



V CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE INNOVACIÓN,
APRENDIZAJE Y COOPERACIÓN

MADRID 9-11 de octubre
www.cinaic.net

APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN COMO IMPULSORES DEL CAMBIO METODOLÓGICO. ACTAS DEL V CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2019

Editores: Maria Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo

1º Edición. Zaragoza, 2019

Edita: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.

ISBN 978-84-16723-77-5

DOI 10.26754/CINAIC.2019



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (cc BY-NC-ND). Ver descripción de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Diseño de Cubierta: David Burriel

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (2019). *Aprendizaje, Innovación y Cooperación como impulsores del cambio metodológico. Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/CINAIC.2019

ÍNDICE

1. Presentación	3
2. Objetivos y áreas temáticas.....	4
3. Programa del congreso.....	5
4. Secretaría del Congreso y Comité Editorial	18
5. Comité Organizador.....	19
6. Comité Científico	21
7. Ponencias.....	23

1. PRESENTACIÓN

V CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN.
CINAIC 2019

La misión de CINAIC se basa en contribuir a mejorar el proceso de formación y aprendizaje a través de la innovación educativa. Para ello, y desde el año 2011, los años impares se organiza un congreso internacional y los años pares se desarrollan actividades experimentales y abiertas con un fuerte contenido innovador.

CINAIC también tiene el compromiso de ayudar a mejorar la calidad de la innovación educativa llevada a cabo con planteamientos científicos y, en la medida de sus posibilidades, contribuir a divulgar dichas experiencias para que se produzca un mayor impacto en la educación.

CINAIC se ha consolidado como un punto de encuentro del profesorado que realiza innovación, como un foro de debate con una activa participación de los asistentes, como un centro de divulgación de las buenas prácticas y como un espacio de aprendizaje y experimentación.

Junto a las innovaciones ya consolidadas, como presentaciones en formato PechaKucha, como actividades participativas y cooperativas, como seminarios y talleres sobre temáticas útiles (tendencias, indicadores y divulgación científica de la innovación educativa), espacios abiertos de discusión como ECO-LAB. En esta edición se introduce la innovación: «mesa redonda de palabras» y «Escuela de cocina»

Las “mesas redondas de palabras”. Son similares a una mesa redonda, pero es el público el que participa en ella. Inicialmente a cada persona del público se le asigna una palabra al entrar en la sesión. La mesa comienza con un moderador, una o dos personas invitadas y sillas vacías. Esas sillas se irán ocupando por personas del público que tengan las palabras que vayan saliendo en las reflexiones.

La «Escuela de Cocina» está compuesta por un conjunto de talleres donde se trabajará con «recetas» concretas para aplicar diversas innovaciones educativas en el aula. Las recetas integran y secuencian ingredientes (tipos de contenidos), actividades (a realizar por el profesorado y alumnado) y herramientas (tecnologías educativas). Las personas que participen en estas actividades «cocinarán» las recetas para poder llevarse los platos a sus respectivas asignaturas.

Desde los comités organizador, científico, editorial y de acción social les damos la bienvenida a esta nueva edición de CINAIC que tendrá lugar en Madrid del 9 al 11 de octubre de 2019.

2. OBJETIVOS Y ÁREAS TEMÁTICAS

Objetivos:

- Favorecer la transferencia de conocimiento sobre aprendizaje e innovación.
- Dar a conocer programas de promoción y financiación de la innovación tecnológica para la formación.
- Dar a conocer la I+D+i en formación y aprendizaje.
- Dar a conocer mejores prácticas sobre innovación en formación y aprendizaje.
- Actuar como punto de encuentro entre distintos agentes sociales relacionados con el aprendizaje.
- Establecer un centro de recursos para divulgar el conocimiento generado en el congreso.
- Establecer una red social con los participantes en el congreso y extenderla a otros ámbitos relacionados con el aprendizaje, la innovación y la competitividad.

Áreas temáticas

1. Adaptatividad
2. Analíticas de aprendizaje (Learning Analytics)
3. Aprendizaje a lo largo de la vida
4. Aprendizaje autónomo
5. Aprendizaje cooperativo
6. Aprendizaje informal
7. Aprendizaje y videojuegos
8. Aprendizaje servicio
9. Competencias genéricas
10. Ecosistemas tecnológicos educativos
11. Educación abierta (MOOC, OER, ...)
12. Estilos de aprendizaje y de pensamiento
13. Entornos personalizados de aprendizaje
14. Evaluación (aprendizaje, proceso docente,..)
15. Formación para el empleo
16. Gestión del conocimiento para el aprendizaje
17. Laboratorios virtuales
18. Metodologías de aprendizaje on-line
19. Políticas y estrategias educativas
20. Tecnologías emergentes en la formación y el aprendizaje
21. Tendencias en innovación educativa
22. Tutorización y mentoría
23. Web 2.0/3.0 en el aprendizaje (Redes sociales, semántica, ...)

3. PROGRAMA DE CINAIC 2019

Miércoles 9 de Octubre de 2019

9:00 – 10:00 Sesión X1A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
30	El legado de los abuelos agricultores	Ana Centeno, David Pérez, Raquel Casas, Rubén Moratiel, Pilar Baeza	130-133
31	Aula-Taller inclusiva de jardinería	David Pérez, Ana Centeno, Juan Manuel Pastor, Javier Galeano, Raquel Casas, Santiago Moreno, Carmen Varela	134-18
55	Análisis del interés por el emprendimiento social entre estudiantes universitarios	Cristina López-Cózar, Silverio Alarcón, Rebeca Corro	246-251
91	Aprendizaje-Servicio (ApS) como metodología para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	Ana García Laso, Domingo Alfonso Martín Sánchez, Jorge Luis Costafreda Mustelier, Elena Nuñez Varela, Juan Antonio Rodríguez Rama	441-446
131	Intervención en el aula basada en recursos educativos de libre acceso	Carlos Sánchez-Azqueta, Esther Cascarosa, Santiago Celma, Cecilia Gimeno, Concepción Aldea	647-651
154	Tecnología con Superpoderes: un proyecto de Aprendizaje-Servicio de la UPM evaluado mediante rúbrica	Consuelo Fernández Jiménez, Francisco A. Díaz Montero	737-742

9:00 – 10:00 Sesión X1B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
8	Proyecto MINENERGYDESIGN: modelo de aplicación de la metodología Design Thinking en el aprendizaje en la gestión de proyectos de ingeniería	Bernardo Llamas, Marcelo F. Ortega, Fernando Barrio-Parra, María Jesús García-Martínez, David Bolonio, Yolanda Sanchez-Palencia, Miguel Izquierdo, Ángel Cámara	39-43
54	Cosiendo el futuro, un taller para ideas creativas	Belén Fernández de Alarcón Roca	242-245
95	Laboratorio virtual para autoaprendizaje en ingeniería. Taquimetría en TOPLAB, LV de observaciones topográficas UPM	José Manuel Benito Oterino, Daniel Fernández-Avilés Pedraza, Marina Martínez Peña, Jose Carlos Salazar Calderón, Alberto Sánchez Rupérez, Rosa M. Chueca Castedo	462-467
119	Género y Salud: una experiencia transformadora de apertura y colaboración para repensar el proceso de enseñanza-aprendizaje	Lorena Ruiz Marcos, Elena Casado Aparicio	584-589
128	Percepción de los estereotipos de género asociados al uso de Internet en estudiantes de pedagogía	Sonia Verdugo-Castro, Alicia García-Holgado, M ^a Cruz Sánchez-Gómez	629-634

143	La brecha de género en el sector STEM en América Latina: una propuesta europea	Alicia García-Holgado, Amparo Camacho Díaz, Francisco J. García-Peñalvo	704-709
-----	--	---	---------

10:00 – 10:45 Inauguración

- **Guillermo Cisneros.** Rector Universidad Politécnica de Madrid
- **José Antonio Mayoral.** Rector Universidad de Zaragoza.
- **Rafael Robaina.** Rector Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- **José Manuel Pingarrón** Secretario General de Universidades. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- **José Luis Parra.** Director E.T.S.I de Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.
- **Ángel Fidalgo.** Presidente Comité Organizador de CINAIC.

10:45 – 11:45 Conferencia inaugural “Talento y talante para un campus innovador”

- **Francisco Michavila.** Catedrático Universidad Politécnica de Madrid.

11:45 – 12:15 Descanso/Café

12:15 – 13:15 Sesión X2A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
6	Aprendizaje servicio y objetivos de desarrollo sostenible	Patricia Barranco Cervantes , Juan González González	29-33
15	Evaluación de una experiencia de ApS como Instrumento del Aprendizaje Interdisciplinar en el Grado de Enfermería	Gragera, R.R., Asenjo, A.L., Gigante C., Martín, A., Cuesta, D., García-Sastre, M., Francisco, C.	62-67
68	Una experiencia de aprendizaje servicio de jóvenes universitarios en Quito-Ecuador	María Paulina Fabara; Verónica Peñafiel Ayala	314-319
126	Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos	María Luisa Sein-Echaluce, Ángel Fidalgo-Blanco, Francisco José García-Peñalvo	617-622
127	Método para diseñar buenas prácticas de innovación educativa docente: percepción del profesorado	María Luisa Sein-Echaluce, Ángel Fidalgo-Blanco, Francisco José García-Peñalvo	623-628
137	Aprender ayudando: Experiencias en el desarrollo del turismo sostenible en áreas rurales del sur del Ecuador	David Santiago Salinas Aleaga, Rosa Elizabeth Medina Alvarado, Iliana Elizabeth Herrera Herrera	669-675

12:15 – 13:15 Sesión X2B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
48	Valoración de las necesidades formativas del personal docente e investigador de la Universidad de Barcelona	Teresa Pagés, Xavier M. Triadó, Maribel Peró, Marta Sabariego, Juan Antonio Amador, Rosa Sayós, Evangelina González, Lourdes Marzo	214-219
56	Una experiencia innovadora de orientación universitaria para el desarrollo de competencias para la empleabilidad	Aguelo, A., Coma. T., Gago, M., Legarra, M., Mesonero, M.	252-256
97	Graduados y empresas: hacia una nueva relación	M. Carme Riera-Prunera, Yolanda Blasco-Martel, Jordi López-Tamayo Maria Pujol-Jover, Nuria Rodríguez-Ávila	474-479
108	La brecha de habilidades de los recién graduados. Un análisis desde la perspectiva de la edad, el género y las características de las empresas.	Manuela Alcañiz-Zanón, Ana M. Pérez-Marín, Maria Pujol-Jover, Maria-Carme Riera-Prunera	528-533
111	Aproximación a la trazabilidad de los estudiantes a través de las prácticas externas como elemento central para la mejora de la empleabilidad.	Rodríguez Ávila, Nuria, Riera Prunera, M ^a Carmen, Blasco Martel, Yolanda	545-548
153	Capacitación innovadora para empleados públicos. Factores claves: el “qué” y el “cómo”	Inmaculada Sánchez Ramos	731-736

15:30-16:30 Sesión X3A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
13	La gestión del conocimiento en la educación superior: una comparativa entre la percepción de alumnos de Magisterio e Ingeniería	Elena Ferrero de Lucas, Isabel Cantón Mayo, Marta Menéndez Fernández, Antonio Bernardo Sánchez, Adrián Escapa González	56-61
42	Aprendizaje móvil con micro-contenidos: construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas	Elena E. Álvarez Saiz	186-191
49	Didáctica y Salud. Aprendizaje Significativo del Adulto Mayor en Uso Racional de Medicamentos Y Alimentos	María Teresa Torres de Castro, Lady Maryuri Ayala González, Daniela Valencia Ángel	220-225
67	Evaluación del ambiente educacional a través del cuestionario validado DREEM entre dos Universidades españolas	Mercedes Ruidiaz Peña, Ana M ^a Gascón Catalán, Eva M ^a Gómez Trullén, Emilio Fco. Ignacio García, Ana Martínez Martínez, Clara Alcaine González, Delia González de la Cuesta	308-313
88	Formación docente autorreflexiva para el aprendizaje en matemáticas	René Pedroza Flores, Ana María Reyes Fabela	425-429
101	La Presencia del Investigador en el Ecosistema Digital de la Ciencia Abierta	Francisco José García-Peñalvo, Ángel Fidalgo-Blanco, María Luisa Sein-Echaluce, Fernando Tricas García	498-503

15:30-16:30 Sesión X3B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
22	La construcción de narrativas personales en el proceso de aprendizaje de las profesiones sociales	Benavent Vallès, Enric; Navarro Segura, Lisette; Martínez Rivera, Óscar; Requena Varon, Elena; Marzo Arpón, Maite; García Oliva, Montserrat; Rosa Gregori, Genoveva; Mora Ticó, Pere	89-93
33	Integración de competencias transversales a través de la implementación de competencias digitales en la asignatura de Gramática II	Isabel Herrando-Rodrigo	144-149
60	Píldoras de economía circular en el aula para la enseñanza aplicada en sostenibilidad medioambiental	Sabina Scarpellini, Pilar Portillo-Tarragona, Miguel Marco-Fondevila, Luz María Marín-Vinuesa, Jesús Valero- Gil, Eva M ^a Llera-Sastresa, Ignacio Zabalza-Bribián, Fernando Llena-Macarulla, José Alfonso Aranda-Usón	268-272
69	Prográmate una vida saludable: big data en la lucha contra la obesidad	M ^a Del Carmen Navarro Ramírez	320-324
71	Evaluación mixta de actividades transversales en el grado de Arquitectura basadas en la metodología de la "Lesson Study"	David Fonseca, Silvia Necchi, David Simón, Andrea Berruezo, Judith Bertocchi, Mónica Sánchez, David Boada, Xavier Martín, Isabela de Rentería	331-336
93	Actividades complementarias para el aprendizaje de la asignatura "Sistemas de Comunicaciones" en el Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	Mabel Pontón, Amparo Herrera, Almudena Suárez	452-457

16:30-17:30 Escuela de Cocina: "Aula invertida en salsa de metodología activa"

- **Ángel Fidalgo Blanco.** Profesor Universidad Politécnica de Madrid

17:30-18:00 Descanso/Café**18:00-19:00 Sesión X4A Comunicaciones Orales**

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
23	Desarrollo de proyectos por roles. Análisis de la influencia del rol desempeñado en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Royo-Sánchez, Cristina, García-Hernández, César, Ubieta-Artur, Pedro	94-99
78	AIGORA: Repositorios abiertos y colaborativos para aprender a programar	Raquel Cedazo León, Óscar Perpiñán Lamigueiro, Julia Uruel Sanz, Miguel Pérez Mateo	368-372
102	Desarrollo de un modelo dinámico OCW a partir de un MOOC	Concepción Bueno García, Pedro José Bueso Guillén, Ángel Fidalgo Blanco, Lola Hernández Ara, María Luisa Sein-Echaluce Laclea, M ^a . Clara Ubieta Artur, M ^a . Isabel Ubieta Artur	504-509

104	Un buen maridaje entre MOOC y OCW	M ^a Antonia Zapata Abad, Fernando Tricas García, María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ana Esteban Sánchez, Javier Esteban Escaño	516-521
112	Impacto de la aplicación de una metodología MOOC en la docencia universitaria Ecuatoriana	Lena Ivannova Ruiz Rojas	549-554
132	Docencia universitaria y MOOC. Un caso de estudio sobre los estudiantes y su desempeño en las plataformas en español	Pilar Mareca, Borja Bordel	652-656

18:00-19:00 Sesión X4B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
94	El alumnado de la Facultad de Ciencias da Educación e do Deporte, Universidade de Vigo, ante la metodología AICLE	Sara María Torres Outón	458-461
100	Adquisición de competencias genéricas con el apoyo de proyectos: Una experiencia práctica	Mercedes Fernández Redondo, Carlos Hernández Espinosa, Raul Marín, Jorge Sales Gil	492-497
118	Mindfulness en el aula: gestión del estrés ante las pruebas de evaluación	Tapia Barcones, Javier, González Álvarez, María Asunción	579-583
120	Recursos basados en el diseño para fomentar la creatividad en el aula	M ^a Belén Calavia Ferrández, Teresa Blanco Bascuas, Roberto Casas Nebra	590-595
121	Indicadores de participación de los estudiantes en una metodología activa	Ángel Fidalgo Blanco, María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Francisco José García-Peñalvo	596-600
135	¿Los estudiantes de primer curso de grado pueden trabajar competencias transversales en la asignatura Estadística?	Ángeles Calduch-Losa, Santiago Vidal-Puig, Abel Veloso-Padilla	663-668

19:00 Acto social

Jueves 10 de Octubre de 2019

9:00 – 10:00 Sesión J1A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
41	La dieta como punto de partida para la adquisición de competencias	Lopez-Toledano, A., Serratosa, M.P., Moyano, L.	182-185
64	Aprendizaje basado en el Conectograma de conceptos de la sociedad actual	Amaya Gil-Albarova, Ana Gracia Gil, Amparo Gracia Bernal	290-295
66	Aprendizaje Basado en Retos en el campo de la geotecnia: reparación de un deslizamiento de ladera	Jesús González Galindo, Salvador Senent Domínguez, Antonio Soriano Martínez,	302-307

		María Isabel Reig Pérez, María Arias Casado, Rafael Jiménez Rodríguez	
77	El pensamiento crítico, diseño de un proyecto innovador	Barbara Lainz Pérez, Elba María Mendez Casanova, Araceli Huerta Chúa	364-367
92	"The Language of Science": reforzando las competencias para la enseñanza bilingüe de los futuros docentes a través de un enfoque CLIL	Eva María Terrado Sieso, Daniel Jiménez-Sánchez, Nashwa Nashaat	447-451
125	Saber Digital: un ecosistema de innovación educativa	Gloria Patricia Toro Pèrez, Carol Mondragon Sierra, Jonathan Andrés Sánchez Corredor	612-616

9:00 – 10:00 Sesión J1B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
21	La red social Twitter como herramienta educativa: una experiencia con una asignatura a través del inglés	Elisa Baraibar-Diez, María D. Odriozola, Adela Sánchez Santos, Concepción López Fernández, Ignacio Llorente, José Luis Fernández	83-88
83	CREATOOL: desarrollo de competencias para la innovación	Joaquín Moreno Marchal	396-401
98	El desarrollo de la comprensión lectora a través de una estrategia colaborativa	Psic. Paulina Nefertity Velasco Solís, Elba María Méndez Casanova, Marcela Mastachi Pérez	480-485
123	Acceso ordenado a tics: CMS de video, y app propia	Ramírez Masferrer J.A., Kindelán Echevarría P., Escolano Sánchez F.	601-606
129	El blog: archivo y aprendizaje transversal en Bellas Artes	Silvia Martí Marí	635-640
130	Estrategias y competencias profesionales de estudiantes de Grado en Bellas Artes para mejorar la visibilidad de sus proyectos finales en plataformas online y redes sociales	José Gómez-Isla, Gema López Pérez, Julio Pérez Cornejo, Juan Sebastián González Rodríguez, Carmen González García, Cristina Parellada-Bezares and Felicidad García-Sánchez	641-646

10:00 – 11:00 MESA DE PALABRAS

- **Modera: Carlos Magro Mazo.** Vicepresidente Asociación Educación Abierta

11:00 – 11:30 Descanso/Café

11:30 – 12:30 Sesión J2A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
5	Interacción háptica de una persona Débil Visual en correlación al proceso de	Jorge Gil Tejeda, Lorena Olmos Pineda	23-28

	organización espacial de formas geométricas en una superficie		
43	Herramienta de coordinación de titulaciones en la E.P.S. Linares	J.E. Muñoz-Expósito, S. Garcia-Galan, F.J. Iglesias-Godino, M. Valverde-Ibañez, A.J. Yuste-Delgado, A.J. Sáez-Castillo, R. Bermejo-Roman, V. Fernández-Nájera	192-197
73	Evaluación de la importancia de la ética, privacidad y seguridad en los estudios de Learning Analytics, en el marco de las conferencias LAK	Daniel Amo, Marc Alier, David Fonseca, Francisco José García-Peñalvo, María José Casañ, Joan Navarro	343-348
110	Design Thinking como metodología activa de aprendizaje cooperativo en Arquitectura	MSc Arq. Monica Susana Mendoza Carrasco, PhD Arq. Nuria Martí Audí, PhD Arq. Pedro Gracia Hernández	539-544
114	Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos	Emilia López-Iñesta, María Ros-Esteve, Pascual D. Diago	555-560
117	El proyecto Piens@ Computacion@LLmente	Rafael Herrero, Eduardo Segredo, Gara Miranda, Coromoto León	573-578

11:30 – 12:30 Sesión J2B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
9	Mejora de los resultados académicos usando lecciones interactivas en R	Isabel Parra-Frutos	44-49
27	Fomentando el trabajo autónomo y cooperativo en un contexto de cooperación internacional: VI Programa Intensivo sobre el futuro de la banca y las finanzas	Pedro Fernández Sánchez, Elizabeth Frank	115-120
57	Fabricación Aditiva: material didáctico interactivo	Pedro M. Hernández-Castellano, M ^a Dolores Marrero-Alemán, M ^a Dolores Martínez-Rivero, Alejandro Gutiérrez-Barcenilla, Luis Suárez-García	257-262
81	Acompañamiento a profesores de Infantil para integrar la robótica en el aula: experiencia realizada en cuatro escuelas en Cataluña	Elena Jurado, David Fonseca, Xavi Canaleta	385-390
99	Autoaprendizaje en materia de Máquinas Eléctricas	Francisco Blázquez, Carlos A. Platero	486-491
109	Teleeducación de las Enfermedades Respiratorias Agudas por Medio del Aprendizaje Móvil	Katherine Roa Banquez, Cielo Gilma Viviana Rojas, Seudy Johanna de Hoyos	534-538

12:30 – 13:30 Escuela de cocina: “El perfil del investigador: Menú degustación con una opción express, ejecutivo y gourmet”

- **Francisco J. García Peñalvo.** Director Grupo GRIAL Universidad de Salamanca

15:30 – 16:30 Sesión J3A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
17	Diseño, Desarrollo e Implementación de un Curso en Línea del Módulo de Fisiología Endócrina	Bertha Prieto Gómez, Beatriz Georgina Montemayor Flores	68-71
18	Percepción del uso de la Unidad de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA) Páncreas Endócrino y Diabetes por alumnos de la asignatura Fisiología	Beatriz Georgina Montemayor Flores, Bertha Prieto Gómez	72-76
25	El cine como estrategia docente para la enseñanza del Derecho mercantil	Begoña Lagos Rodríguez	104-108
61	El uso de Flip Teaching y Dropbox como medios para generar nuevos entornos que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje	Nelson Tuesta Durango, David Villanueva Valentín-Gamazo, Mario Alberto Alvarado Lorenzo	273-278
72	Mejora del Rendimiento Académico Mediante la Aplicación de Metodologías de Trabajo en Equipo y Sistemas de Respuesta Inmediata en la Universidad China	Francisco Rodríguez-Sedano, Miguel A. Conde-González, Xiaochen Yang, Jia Fu	337-342
84	Narrativas digitales para potenciar la creatividad, la participación y el pensamiento crítico en la enseñanza obligatoria	Roi Guitián, María Lobo, Sonia Díaz	402-407

15:30 – 16:30 Sesión J3B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
26	Utilización en el aula de herramientas de gamificación para incrementar la motivación del alumnado por la asignatura Dirección de Operaciones del Grado en Administración y Dirección de Empresas	Miguel Ángel Montañés-Del Río, Vanessa Rodríguez Cornejo, Margarita Ruiz Rodríguez, Jaime Sánchez Ortiz	109-114
29	Definición de mecánicas de juego a partir de la evaluación de técnicas centradas en la experiencia de usuario	Eva Villegas, Emiliano Labrador, David Fonseca, Sara Fernández-Guinea	125-129
44	Evaluación de competencias en Serious games mediante analítica de aprendizaje con Process Mining	Juan Antonio Caballero-Hernández, Manuel Palomo-Duarte, Juan Manuel Dodero, Tatiana Person	198-203
63	Gamificación e Innovación Educativa: Diseño y Puesta en Práctica en Educación Superior	Cristina García Magro, María Luz Martín Peña, Eloísa Díaz Garrido y Jorge Antonio Ybarra Linares	284-289

103	Desarrollo y aplicación de un escape room sobre la tabla periódica	Pablo Rosales-Peláez, Freddy R. Beltrán, Marta Ruiz-Santaquiteria, Victor M. Díaz-Lorente, María M. Conde, Jorge Ramírez	510-515
147	Gamificación como estrategia para potenciar el aprendizaje de la astronomía en la educación secundaria	Norka Bedregal-Alpaca, Olha Sharhorodaska, Luis Jiménez-González, Robert Arce-Apaza	710-715

16:30 – 17:30 Sesión J4A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
89	Aprendizaje Basado en Productos: una propuesta metodológica de enseñanza activa en la educación universitaria	José Miguel Romero-Saritama, Rosa Janneth Simaluiza	430-435
115	Una exploración sobre técnicas de enseñanza mixta para el aprendizaje basado en competencias en materias CTIM	Juan Carlos Mosquera, Marcos García Alberti, Fernando Suárez Guerra, Isabel Chiyón	561-566
124	Clasificación de los diferentes modelos de Aula invertida y su aplicación en la Universidad Politécnica de Madrid	María Sánchez-Canales, César García-Aranda, M. Carmen Morillo-Balsera, Alejandro Miguel S-de-la-Muela, Fernández-Gutiérrez del Alamo, Luis	607-611
139	Resultados preliminares sobre los efectos del aula inteligente en procesos de aprendizaje	María Luisa Martínez-Martí, Álvaro Moraleda Ruano, Diego Galán Casado, Miguel Ángel Pérez Nieto	681-685
142	Estudio piloto sobre la percepción de la brecha de género en estudios de ingeniería informática	Alicia García-Holgado, Andrea Vázquez-Ingelmo, Juanjo Mena, Francisco J. García-Peñalvo, Carina González, M. Cruz Sánchez-Gómez, Sonia Verdugo-Castro	698-703
151	La clase inversa en entornos de aprendizaje universitario: estudio de caso de la asignatura Periodismo y redes sociales	Nereida Cea	722-726

16:30 – 17:30 Sesión J4B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre del Trabajo	Autores	Páginas
70	Self Directed Based Learning, una metodología de aprendizaje para programas no presenciales	María Alsina, Xavier Canaleta, Albert Cubeles, Ricardo Torres	325-330
74	Uso de videos disciplinares en inglés en el Grado de Enfermería	Ana Belén Martínez Martínez, Ana Gascón Catalán, Mercedes Ruidiaz Peña	349-352
75	Implementación de un entorno virtual para la enseñanza/aprendizaje a distancia de las Matemáticas	Joaquín Castelló, Carlos Galindo, Pablo Gregori, Vicente Martínez, Jorge Castañeda	353-357
79	Gamificación combinada con aula invertida, aplicación en un grado de ingeniería	Ricardo Castedo, Javier Fernández-Torres, Lina M. López, María Chiquito, Anastasio P. Santos, José E. Ortiz, Ana P. Pérez-Fortes, Marcelo F. Ortega	373-378

133	El uso de Blackboard Collaborate como herramienta para la mejora de los espacios de comunicación en la enseñanza online de la Economía	Almenar-Llongo, Vicent, Fernández-Piqueras, Rocio, Maldonado-Devis, Mónica, Melguizo-Chafer, Celia	657-662
141	Resultados preliminares tras tres años aplicando aprendizaje basado en proyectos en ingeniería del software	Andrea Vázquez-Ingelmo, Alicia García-Holgado, Francisco José García-Peñalvo, M ^a José Rodríguez-Conde	692-697

17:45 Actividad cultural “Minero por día”

21:15 Cena del congreso

Viernes 11 de Octubre de 2019

9:00 – 10:00 Sesión V1A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
11	Proyecto de aprendizaje basado en retos aplicado a los estudiantes del 2do ciclo académico de Ingeniería en Geología	John Manrique, Víctor Sanmartín	50-55
24	Una Propuesta de Proyecto Transversal con Alumnos Universitarios de Diferentes Grados	Conchi Hernández Guerra	100-103
28	¿Es el desarrollo de un proyecto una buena herramienta para aprender los principios fundamentales de una materia?	Marta Pazos, Emilio Rosales, M ^a Ángeles Sanromán	121-124
39	Las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como herramienta para afrontar problemas organizativos en la dirección de empresas	Andrés Salas Vallina	176-181
50	Aprendizaje Cooperativo como base de una actividad integradora en la asignatura “Ingeniería del Producto”	Norka Bedregal-Alpaca, Elisa Castañeda-Huamán, Olha Sharhorodoska	226-231
76	Metodologías colaborativas y participativas de aprendizaje para el alumnado. El cuento intergeneracional como recurso educativo	Juan Antonio Salmerón Aroca, Silvia Martínez De Miguel López, Pedro Moreno Abellán	358-363

9:00 – 10:00 Sesión V1B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
7	Implantación de un sistema de video-tutoría basado en dudas frecuentes: vFAQ	Isabel Amez, Bárbara Biosca, Blanca Castells, María Sánchez-Canales, Fernando Barrio-Parra, David Bolonio, Yolanda	34-38

		Sánchez-Palencia, Miguel Izquierdo-Díaz, Vanesa Valiño, Cristina Montalvo, Luis Fernández-Gutiérrez del Alamo	
35	Tutoría entre pares: una experiencia de asesoramiento entre iguales	Mariano Sánchez Cuevas, Gabriela G. Rentería Montemayor, Luis F. Roldán de la Tejera	156-159
85	Gestión Automatizada del Programa de Mentoría en la Universidad Complutense de Madrid	M.A.Gómez-Flechoso, M.A. Alonso García, A.A. Sánchez-Ruiz, D. Marquina Díaz, P. Molina Benitez	408-413
96	Homogeneización del proceso de tutorización del trabajo final de grado en estudiantes de Fisioterapia	Olga Velasco-Roldán, Nuria García-Dopico, Juan Carlos Fernández-Dominguez, Inmaculada Riquelme-Agulló, Elisa Bosch-Donate, Alejandro Ferragut-Garcías, Antonia Pades-Jiménez, Jose Antonio Mingorance-Rubiño, Natalia Romero-Franco	468-473
105	Modelo para el diseño de un curso abierto sobre creación de materiales digitales educativos: Caso de materiales audiovisuales	Ana Cristina Mancho, Ana María López, María Luisa Sein-Echaluze	522-527
140	Los servicios de orientación y bienestar universitario en Ecuador y su funcionalidad a través de los portales webs institucionales	Paulina Moreno-Yaguana, María Fe Sánchez-García	686-691

10:00 – 11:00 Sesión V2A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
38	Detección de patrones aberrantes en pruebas tipo test: Una aplicación en el Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona	Georgina Guilera, Maite Barrios, M. Victòria Carreras Archs, Grupo AMERRA	171-175
45	Evaluación de Competencias Informacionales en la Educación Chilena	Jorge Joo-Nagata, Fernando Martínez Abad, Cristina Martínez Quiroz	204-208
51	Evaluación de las Emociones de los Estudiantes en el Aprendizaje Visual de la Programación	Darwin Alulema, Maximiliano Paredes	232-237
53	Diseño y creación de MOOC sobre estrategias básicas para el aprendizaje de las competencias	Ricardo, Bernárdez Villaboa, José María Ruiz Ruiz , Pilar Huerta-Zavala	238-241
86	Presentación de una experiencia de evaluación del trabajo colaborativo	Guillem Villa Fernández, José Antonio Montero Morales	414-419
116	Flipped Learning en prácticas de matemáticas en Ingeniería Electrónica. Una experiencia piloto.	José Tomás Alcalá Nalvaiz, Natalia Boal Sánchez, M ^a Inmaculada Gómez Ibañez, Sergio Serrano Pastor	567-572

10:00 – 11:00 Sesión V2B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
36	La implementación de metodologías de Aprendizaje –Servicio en el campo de la	Begoña Guirao, Natalia Casado-Sanz, Antonio Quesada	160-165

	seguridad vial: la experiencia universitaria en Ingeniería Civil		
62	Vídeo-tutoriales y su influencia en el aprendizaje	Blanca Castells, Bárbara Biosca, Isabel Amez, Miguel Izquierdo-Díaz, Fernando Barrio-Parra, Yolanda Sánchez-Palencia, David Bolonio, María Sánchez-Canales, Vanesa Valiño, Cristina Montalvo, Luis Fernández-Gutiérrez del Alamo	279-283
82	Elaboración de una Unidad Didáctica de apoyo a la enseñanza presencial de programas y guías de aprendizaje a través de las TIC	Romero Yesa S., Aláez-Martínez M., Ferran Zubillaga, A., García-Olalla, A.	391-395
90	Diseño y creación de material didáctico para la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales	Manuel González Rosado, Tania Murillo Ortiz, Luis Parras Alcántara, Beatriz Lozano García	436-440
150	Uso de repositorios linked data para la creación de recursos educativos en Historia del Arte	Antonio Sarasa Cabezuelo	716-721
152	La tutoría entre iguales: una experiencia de aprendizaje cooperativo entre el alumnado	Igor Camino Ortiz de Barrón, Eider Goñi Palacios, Imanol Santamaría Goicuria, Eduardo Zelaieta Anta	727-730

11:00 – 11:30 Descanso/Café

11:30 – 12:30 Conferencia de Clausura: “¿Cómo pueden responder las universidades a los retos derivados de la transformación digital? Modelos educativos flexibles”

- **Faraón Llorens.** Director de la Cátedra Santander-UA de Transformación Digital.

12:30 – 13:30 Sesión V3A Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
37	Un enfoque de coevaluación basado en competencias en estudios de administración de empresas	Harold Torrez Meruvia, Mariona Vilà Bonilla, Sergio Cruz Almanchel	166-170
46	Una Experiencia en el diseño colaborativo de rúbricas entre docentes y estudiantes para la evaluación de un trabajo práctico integrador	Paula Andrea Zanetti, Víctor Andrés Kowalski	209-213
65	Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la química en la universidad	Celia Maya Díaz, Javier Iglesias Sigüenza	296-301
87	Estilos de pensamiento del alumnado y profesorado de formación profesional y los demandados por la empresa en la Comunidad Autónoma de Aragón	Carmen Ramírez Elizondo	420-424
138	Concepciones sobre el aprendizaje de la expresividad musical y su relación con la	Carolina Bonastre, Roberto Nuevo	676-680

	Inteligencia Emocional: una comparación internacional		
156	Herramienta de visualización de la calidad de un sistema b-learning	Gina Mejía-Madrid, Faraón Llorens-Largo, Rafael Molina-Carmona	743-748

12:30 – 13:30 Sesión V3B Comunicaciones Orales

Nº	Nombre Del Trabajo	Autores	Páginas
20	Píldoras educativas en la docencia de Anatomía e Histología Ocular. Experiencia de transferibilidad	Luesma, M.J., Cantarero, I., Artal J.S., Abadía, A.R.	77-82
32	La metodología de aprendizaje por proyectos ligada a aprendizaje servicio en educación postobligatoria	Maturana, F., Font, F., Menchaca, I.	139-143
34	Una estrategia para el desarrollo de competencias docentes para la práctica de la innovación educativa en la UNAH: resultados 2014-2018	Martha Leticia Quintanilla, Alan Javier Andrade	150-155
58	Uso y manejo de las TIC como competencia genérica en estudiantes preuniversitarios	Enrique Arturo Vázquez Uscanga, Juan Carlos Bernal Pinacho, Claudia Catalina Mendizábal Benítez	263-267
80	Una experiencia de educación emocional en el campamento urbano de verano de La Granja Escuela: una innovación en el ámbito del ocio educativo	Cristina Gutierrez Lestón, Marta Eroles, Nuria Perez Escoda, Mercedes Reguant	379-384
158	Buenas prácticas aplicadas a la adquisición de competencias diagnósticas clínicas en el ámbito del lenguaje	Calleja-Reina, M., Luque Liñán, M. L., Rodríguez Santos, J. M., Ferrer Urbano, J. y León Carrión, J.	749-752

13:30 Clausura y vino español

4. SECRETARÍA DEL CONGRESO y COMITÉS

- **Comité organizador:** Presidente *Ángel Fidalgo Blanco*. Universidad Politécnica de Madrid. Secretaria *María Luisa Sein-Echaluce Lacleta*. Universidad de Zaragoza.
- **Comité Científico:** Presidenta *María Luisa Sein-Echaluce Lacleta*. Universidad de Zaragoza.
- **Comité Editorial:** Presidente *Francisco José García Peñalvo*. Universidad de Salamanca.
- **Comité de Acción Social:** Presidente *David Fonseca Escudero*. La Salle. Universidad Ramón Llull.

Secretaría de CINAIC:

- Marisa Sein-Echaluce Lacleta
- Ángel Fidalgo Blanco
- Francisco José García Peñalvo

5. COMITÉ ORGANIZADOR

Universidad Politécnica de Madrid

- **José de Frutos Vaquerizo.** Gerente y Responsable PDI.
- **Francisco Michavila.** Consejero de Educación en la representación española ante la OCDE, la UNESCO y el Consejo de Europa
- **Ángel Fidalgo.** Director del Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información (Presidente del Comité Organizador de CINAIC)



POLITÉCNICA

Universidad de Zaragoza

- **Fernando Tricas García.** Vicerrector de Tecnologías de la Información y de la Comunicación.
- **María Luisa Sein-Echaluce.** Investigadora principal del Grupo GIDTIC y Directora del Campus Virtual (Secretaria del Comité Organizador)



**Universidad
Zaragoza**

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

- **José Manuel Pingarrón.** Secretario General de Universidades.
- **Javier Ponce. Director General.** Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial. CDTI.



Grupo de Investigación GRIAL. Universidad de Salamanca.

- **Francisco J. García Peñalvo.** Director. (Presidente del Comité Editorial de CINAIC)



Universidad de Alicante

- **Faraón Llorens.** Director de la Cátedra Santander-UA de Transformación Digital



Universidad de Alicante

Universidad de las Palmas de Gran Canaria

- **Marcos Peñate.** Vicerrector de Titulaciones y Formación Permanente.
- **Javier Jesús Sánchez.** Coordinador Centro de Innovación para la Sociedad de la Información.
- **Enrique Rubio.** Catedrático emérito.



Asociación Educación abierta.

- **Alfonso González.** Presidente asociación educación abierta.



EBS Business School

- **Domingo J Gallego.** Director EBS Educación. EBS Business School.



6. COMITÉ CIENTÍFICO

Presidenta Comité Científico: María Luisa Sein-Echaluce. Universidad de Zaragoza.

- Ana Rosa Abadía Valle, Universidad de Zaragoza, España
- Pedro Allueva, Universidad de Zaragoza, España
- Mabel Alvarez, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina
- Carmen Graciela Arbulú Pérez Vargas, Universidad César Vallejo, Perú
- Ana María Balbín, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú
- Francisco Barrio, Universidad de Salamanca, España
- Adrià Benet Prats, CRA Benavites Quart de les Valls, España
- Miriam Benhayon, Universidad Metropolitana, Venezuela
- Concepcion Bueno García, Universidad de Zaragoza, España
- Oscar Alonso Castañeda Toledo, Universidad de la Guajira, Colombia
- Ricardo Castedo, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Joaquín Castelló, Universitat Jaume I, España
- Francisco José Fernández Cruz, Universidad Complutense de Madrid, España
- María Del Carmen Cruz, Universidad de Cádiz, España
- Juan Cruz-Benito, IBM, España
- Javier Esteban Escaño, Universidad de Zaragoza, España
- Ana Lucía Esteban Sánchez, Universidad de Zaragoza, España
- Ángel Fidalgo, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Patricia Florentin, Universidad de Zaragoza, España
- David Fonseca, Universitat Ramon Llull, España
- Francisco José Gallego Durán, Universidad de Alicante, España
- Alicia García-Holgado, Universidad de Salamanca, España
- Felicidad García-Sánchez, Universidad de Salamanca, España
- Maria Francisca Gomes Ferreira, Universidade Agostinho Neto, Angola
- Columna Gracia Gómez, Universidad de Zaragoza, España
- Miguel Hernández, Universidad Católica de Valencia, España
- Isabel Herrando, Universidad de Zaragoza, España
- Patricio Ricardo Humanante Ramos, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador
- José Antonio Jerónimo Montes, Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Jorge Joo, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile
- Helmut Leighton, Universidad de Antofagasta, Chile
- Dolores Leris, Universidad de Zaragoza, España

- Emilio Letón, UNED, España
- Ivan Lidon, Universidad de Zaragoza, España
- Faraón Llorens-Largo, Universidad de Alicante, España
- Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa, Portugal
- Lina López, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Vicente Martínez, Universitat Jaume I, España
- Fernando Martínez-Abad, Universidad de Salamanca, España
- Amaralina Miranda de Souza, Universidade de Brasilia, Portugal
- Rafael Molina-Carmona, Universidad de Alicante, España
- Carmen Morillo, Universidad Politécnica de Madrid, España
- Jhovanna Ordoñez, Universidad La Gran Colombia, Colombia
- Inmaculada Plaza, Universidad de Zaragoza, España
- Marcela Prieto Ferraro, Universidad de Antofagasta, Chile
- Martha Quintanilla, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras
- Ernest Redondo, Universitat Politècnica de Catalunya, España
- Maria Jose Rodriguez-Conde, Universidad de Salamanca, España
- German Ruiperez, UNED, España
- Pedro José Satustegui-Dorda, Universidad de Zaragoza, España
- Jenny Seas, UNED, Costa Rica
- José Carlos Sánchez Prieto, Universidad de Salamanca, España
- María Sánchez-Canales, Universidad Politécnica de Madrid, España
- María Isabel Ubieto Artur, Universidad de Zaragoza, España
- Fernando Vea-Muniesa, Universidad de Zaragoza, España

Interacción háptica de una persona Débil Visual en correlación al proceso de organización espacial de formas geométricas en una superficie

Haptic interaction of a Weak Visual person in correlation with the process of spatial organization of geometric shapes on a surface.

Jorge Gil Tejeda¹, Lorena Olmos Pineda²,
networkcloud@outlook.com, lolmospi@gmail.com

¹Departamento de Ciencias y Artes para el Diseño
Universidad Autónoma Metropolitana
Ciudad de México, México

²Facultad de Artes y Diseño
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Resumen- La forma en cómo un individuo con Debilidad visual (Dv) organiza espacialmente diversas formas geométricas en una superficie proporciona información útil para estudiar los procesos de interacción y sus correlaciones. El análisis de estos procesos puede originar información valiosa para detectar patrones que promueven una "equivalencia sensorial" (Es) útil en una persona Dv y con ello comprender la correlación de la interacción háptica, la organización espacial, nivel de detalle y procesos de habituación en tareas específicas que este sector realiza. Con ello generar conocimiento para el diseño de artefactos y uso de herramientas adecuadas que ayuden a un Dv a desempeñar sus tareas en un ambiente de diseño de forma autónoma. Un factor que se observa como determinante es la exploración motora y la correcta ubicación espacial de las manos de un Dv con respecto a un artefacto. Así mismo, se ha encontrado que las exploraciones hápticas brindan información específica que contribuye en la generación de modelos mentales a nivel espacial. De igual forma la interacción háptica se ve afectada por las características físicas de la superficie sobre la cual se efectúa un trazo.

Palabras clave: *interacción háptica, distribución espacial, persona con debilidad visual, proceso de interacción, interacción motora, diseño.*

Abstract- The way in which a Visual weakness person (Vwp) organizes diverse geometric shapes on a surface provides useful information to study the interaction process and its correlations. The analysis of these processes can generate valuable information to detect patterns that promote a "sensory equivalence" (Se) in a Vwp also, it is helpful to understand the correlation of the hand movement, spatial organization, levels of detail and process of habituation in specific tasks. All of this will generate knowledge for the design of artifacts and the use of appropriate tools that could help a Vwp to perform its tasks in a design environment autonomously. A factor that is observed as a determinant is the motor exploration and the correct spatial location of the hands of a Vwp in relation to the artifact. Likewise, it has been found that the haptic interaction provides specific information that contributes in the generation of mental models in a spatial level, also the haptic interaction is affected by the sensitive characteristics of the surface on which a drawing is made.

Keywords: *haptic interaction, spatial distribution, visual weakness person, interaction process, motor interaction, design.*

1. INTRODUCCIÓN

En nuestra actividad cotidiana nos apoyamos de artefactos físicos que forman parte de sistemas complejos y que ejecutan tareas específicas los cuales son considerados como Sistemas de Trabajo (ST). Tal es el caso de los dispositivos de entrada como pantallas sensibles, mouse de computadora, así como diversas herramientas analógicas como libretas para bocetar entre otros. De los cuales se destacan en un ambiente de Diseño: Pantallas sensibles y libretas de bocetaje. Con los cuales, un usuario realiza diversos tipos de tareas y son un medio de entrada y salida de datos para la obtención de resultados específicos.

Un Dispositivo en un ambiente de trabajo se comporta como una interfaz de un Sistema de Trabajo. Dicha interfaz transfiere información al usuario a través de distintos niveles de interacción humana (Cañas & Waerns, 2001) en la relación *usuario – Dispositivo*. La información percibida y la ejecución de una tarea depende de dicha relación por lo que es relevante estudiar los procesos de interacción motora efectuados con la mano y cómo los dispositivos alteran dicha interacción a partir de sus cualidades sensibles.

Las variaciones sensibles en los dispositivos de entrada que ofrece el mercado parece no afectar la forma de interacción para una persona Normovedente (Nv), la formación de los modelos mentales en la interacción así como la ejecución de tareas se realiza en poco tiempo y de manera precisa.

No obstante, las variaciones de patrones en los Dispositivos ofrecen una experiencia de uso diferente en una persona con Debilidad visual (Dv). Cada variación en las funciones técnicas y affordances en un dispositivo de entrada generan deshabitación (Pribram, 1971) en la interacción de un Dv con el dispositivo.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2019)

Así mismo, las herramientas analógicas en un ambiente de trabajo se comportan como Sistemas de Trabajo. Los cuales transfieren información sensible al usuario que repercuten en los procesos de ejecución de la tarea. Las variaciones sensibles son determinadas por las cualidades de una superficie así como sus dimensiones.

Con base en lo anterior, se pueden citar los siguientes tipos de interacción háptica observados con artefactos en un ambiente de diseño: A) Uso de herramientas CAD las cuales no guardan una correlación entre la interacción háptica y las formas que se crean. B) Uso de herramientas analógicas, las cuales guardan una correlación entre la interacción háptica y las formas que se crean. En este rubro se citan los libros de bocetaje. C) Uso de herramientas de innovación tecnológica que guardan una correlación entre la interacción háptica y las formas que se crean. En este rubro se citan las pantallas digitales, sensores de captura de movimiento, entre otros.

Los estudios demuestran que las cualidades sensibles de estos artefactos originan cambios en la interacción háptica (Gil & Olmos, 2019), lo cual afecta la organización espacial de los trazos así como el nivel de detalle en los mismos. Así mismo, se observó que la persona Dv hacen uso de sistemas equivalentes que sustituyen al sistema visual para interactuar con el Dispositivo lo cual genera una considerable variación de tiempo en los procesos de ejecución de las tareas.

En consecuencia se puede afirmar que la activación de los niveles de interacción con una superficie no solo se encuentran determinados por las cualidades visibles del artefacto sino por toda la información perceptible que la interfaz pueda transmitir a través de al menos 3 niveles de interacción humana (Olmos, L. & Gil, J. 2017). Por lo tanto, el análisis de los factores que inciden en los procesos de interacción háptica en un usuario durante el proceso de ejecución de una tarea específica, es relevante para detectar aquellos patrones que intervienen en los procesos de organización espacial, nivel de detalle y habituación en una tarea para una persona Dv.

2. CONTEXTO

En México en las disciplinas de diseño se enfrenta el reto de incluir a personas con Debilidad visual, con el diseño de artefactos que sean capaces de potencializar sus capacidades, creatividad y autonomía para la resolución de problemas específicos de su entorno., Específicamente en una de las tareas básicas que es el proceso de bocetaje. El adecuado uso de un Artefacto (A) a partir de las características intrínsecas del usuario, se vuelve un reto para los diseñadores para la inclusión de personas con diversidad funcional con el objetivo de realizar diversas tareas de forma autónoma y eficiente.

No obstante, en un contexto específico como el ambiente de trabajo del usuario, se observa que los Artefactos cuentan con diferencias perceptibles en los patrones tales como dimensiones, organización de elementos, niveles de presión que se deben ejercer, texturas, simetría, formación de grupos de información, separación entre elementos sensibles, entre otros factores. Con lo cual las personas Dv generan procesos de deshabituación constante en la interacción con dichos artefactos generando altos niveles de estrés, ansiedad y afectando la ejecución de la tarea (Gil & Olmos, 2019).

Por tal motivo, se determinó observar y analizar el proceso de interacción háptica realizado por una persona Dv a partir del trazo de grupos de figuras geométricas con lo cual se detectaron variaciones en los siguientes factores:

1. Distribución espacial en el trazo de los elementos
2. Nivel de detalle en el trazo de elementos
3. Habituación en la tarea
4. Sustitución de Sistemas sensoriales

Por consiguiente, se considera relevante estudiar estas variables durante el procesos de realización de tareas discretas en una persona Dv.

3. DESCRIPCIÓN

La interacción con un Artefacto (A) se puede entender como un proceso con principios ontológicos de gran complejidad y que aborda aspectos vinculados con la semiótica.

Con base en lo anterior se detectó, a partir de una tarea asignada, que se pueden dar las siguientes relaciones de procesos de interacción con el uso de un A en relación a una persona Débil visual (Dv); La tarea discreta que se determinó fue:

Dibujar un círculo, un cuadrado y un triángulo en una fila y repetir el patrón dos veces más.

La tarea se ejecutó en dos artefactos: Libro de bocetaje (L) y Pantalla táctil (Pt) por ser los más utilizados en el ambiente de trabajo de la persona Dv. La pantalla táctil corresponde al dispositivo: Samsung Note 4®.

3.1. Descripción del proceso de interacción con un Libro de bocetaje (L) en la Tabla 1

Tabla 1.

Conductas del usuario	Tipo de interacción	Descripción
Ubicación física del objeto	Interacción motora gruesa	Movimiento de ubicación espacial para tener contacto físico con las manos y el L.
	Interacción visual	Sistema complementario para brindar mayor información sensorial al Dv.
Proceso de habituación al artefacto L	Interacción motora	Macro y micro movimientos exploratorios de la mano con la L
	Interacción táctil	Exploración de la interfaz de la L. Se hace reconocimiento de la interfaz recorriendo límites
	Interacción Visual	Sistema complementario para brindar mayor información sensorial al Dv.
	Propio-cepcción	Ubicación espacial de la L con las manos a través de la interacción motora y táctil.
Proceso de ejecución de la acción	Interacción motora fina	Movimientos exploratorios con manos y dedos sobre la superficie. Puntos de anclaje.
	Interacción Visual	Sistema complementario para brindar mayor información sensorial al Dv.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.

Proceso de ejecución de la acción	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa por la fricción con el material efectuado con el canto de la mano derecha.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. Tendencia a rosar la mano con el material. Así mismo genera puntos de anclaje con el dedo pulgar e índice de la otra mano.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa por la fricción con el material efectuado con el lateral de la palma de la mano.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. Tendencia a rosar la mano con el material. Así mismo genera puntos de anclaje con el dedo pulgar e índice de la otra mano.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
Proceso de ejecución de la acción	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa por la fricción con el material efectuado con el canto de la mano derecha.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. Tendencia a rosar la mano con el material. Así mismo genera puntos de anclaje con el dedo pulgar e índice de la otra mano.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa con el canto de la mano derecha flotando.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.

3.2. Descripción del proceso de interacción con una Pantalla táctil (Pt) en la Tabla 2

Tabla 2.

Conductas del usuario	Tipo de interacción	Descripción
Ubicación física del objeto	Interacción motora gruesa	Movimiento de ubicación espacial para tener contacto físico con las manos y la Pt.
	Interacción visual	Sistema complementario para brindar mayor información sensorial al Dv.
Proceso de habituación	Interacción motora	Macro y micro movimientos exploratorios de la mano con la Pt

al artefacto Pt	Interacción táctil	Exploración de la interfaz de la Pt. se hace reconocimiento de la interfaz recorriendo límites y área
	Interacción Visual	Sistema complementario para brindar mayor información sensorial al Dv.
	Propiocepción	Ubicación espacial de la Pt con las manos a través de la interacción motora y táctil.
Proceso de ejecución de la acción	Interacción motora fina	Movimientos exploratorios con manos y dedos sobre la superficie. La mano modifica su posición debido a los bordes de la Pt.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa a partir de la referencia de los límites de la superficie de la Pt.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa con el canto de la mano derecha flotando.
Proceso de ejecución de la acción	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa con el canto de la mano derecha flotando.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.
	Presión digital	Se ejercen diferentes presiones con la herramienta pluma para el trazo.
	Trazo	Proceso de dibujar las formas geométricas. Proceso continuo.
	Propiocepción	Ubicar sensorialmente las manos para una trayectoria lineal. El proceso se efectúa con el canto de la mano derecha flotando.
Proceso de ejecución de la acción	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.
	Interacción motora fina gruesa, Iv y propiocepción	La persona Dv ubica la mano con la pluma en el siguiente renglón. Ejecuta un movimiento en diagonal. La mano no rosa la superficie de la Pt debido a los bordes. Por el espacio no genera puntos de anclaje con los dedos, sino a través de la pluma.

Se observa a través de un comparativo de las tablas que existen las siguientes variaciones durante el proceso de interacción:

- 1) En los tiempos de ejecución en cada nivel de interacción; a mayor número de procesos, mayor tiempo requerido.
- 2) En el proceso de ubicación espacial de las manos; factor fundamental para ejecutar de forma correcta la tarea. La propiocepción se lleva a cabo en dos niveles: la mano en relación a la superficie (digital o analógico) y la relación de distribución espacial de las formas en la superficie. Se observa que la persona Dv mide el espacio a través de exploraciones motoras y ejes de referencia. Ambos procesos efectuados con las manos.
- 3) La manera de utilizar los sentidos para resolver el problema durante el proceso a través de equivalencia sensorial. La interacción háptica sustituye al sistema visual en la orientación espacial.
- 4) En el sistema dominante durante el proceso de ejecución de la tarea: Sistema motor.
- 5) En la Adaptación y Deshabitación en el proceso de ejecución de la tarea.
- 6) En el Nivel de detalle en la ejecución de la tarea el cual se puede medir a través de dos factores:
 - a) La simetría de la forma trazada
 - b) La coincidencia de los puntos de cierre de cada forma.
- 7) En la distribución espacial se puede medir a través de:
 - a) Separación equidistante entre formas trazadas
 - b) Alineación horizontal de las formas trazadas
 - c) Separación equidistante entre las filas
 - d) Alineación equidistante entre las columnas
 - e) Constancia en el trazo espacial de las formas

3.3. Metodología

Una interfaz de usuario se comporta como un conjunto de signos; y la experiencia de uso del artefacto obedece a la calidad de comunicación que el objeto brinda al usuario. Por lo tanto, la interacción de un usuario con cualquier interfaz de un artefacto es siempre un proceso semiótico y depende de las características individuales del usuario y del objeto.

En el contexto de trabajo se puede valorar la experiencia de uso de un artefacto por una persona Dv para alcanzar el objetivo de realizar tareas de forma efectiva haciendo uso de una metodología mixta.

Los métodos cualitativos (TAYLOR & BOGDAN, 1994) que se emplearon para este estudio fueron vinculados a los tiempos y actividades descritas en un cronograma operativo que se describe en la Tabla 3:

Tabla 3.

Factor	Descripción
Método	1. Aplicación de la observación participante en el contexto de trabajo con una persona Dv. 2. Asignación de una tarea discreta para una persona Dv. 3. Ejecución de la tarea. 4. Observación de los procesos efectuados 4. Análisis de resultados
Tiempo:	Observación en tiempo real de las actividades realizadas para el cumplimiento de la tarea discreta asignada.

Actividades realizadas	1. Establecer una tarea discreta para una persona Dv. 2. Identificar procesos de interacción 3. Identificar patrones que generan habituación y deshabitación en un artefacto. 4. Identificar patrones de distribución espacial. 5. Identificar patrones de detalle en el trazo.
Objetivos	Detección de factores que intervienen en la distribución espacial y nivel de detalle durante el ciclo de interacción humana ante una tarea discreta en un Dv para dar una aproximación a aquellos factores que afectan el proceso de trazo así como de distribución espacial. Así mismo, la detección de factores que generan experiencias negativas.
Observaciones	Se encontró como determinante la correcta ubicación espacial de las manos en la interfaz del Artefacto para iniciar el proceso de ejecución de la tarea.

El método empleado para abordar el estudio fue una investigación mixta: cualitativa y cuantitativa.

Con base en lo anterior se observó la conducta de una persona Dv en su ambiente de trabajo para obtener información de las posibles respuestas que se generan en torno a la interacción con un artefacto a partir de una tarea discreta asignada.

Con la observación de las acciones de la persona Dv en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco en Ciudad de México se mostraron los siguientes resultados observados a partir de la interacción con la interfaz y que se clasificaron en la Tabla 4:

Tabla 4.

Usuario	Objetivo	Actividad
Dv	Ejecución de tarea discreta asignada en L y Pt	1. Dibujar un círculo, un cuadrado y un triángulo en una fila 2. Repetir el patrón dos veces más.

Con base en la metodología se documentó el proceso de Interacción Humana efectuado por la persona Dv. El proceso se describió con la siguiente nomenclatura para su representación. Tabla 5:

Tabla 5.

Símbolo	Descripción
A	Artefacto
Dv	Débil visual
T	Trazo
L	Libro de bocetaje
Pt	Pantalla táctil
Im	Interacción Motora
Iv	Interacción Visual
Is	Interacción sonora
It	Interacción táctil
Pd	Presión digital (Ejecución de acción)
Prop	Propiocepción

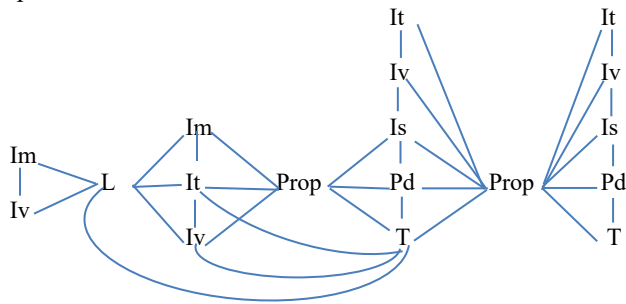
Con base en la nomenclatura se muestra el primer diagrama de relación en la Interacción Humana con la persona Dv:

Interacción: Dv – L

Ambiente de trabajo: Local, oficina UAM- X

Tipo de tarea: Discreta

4. RESULTADOS



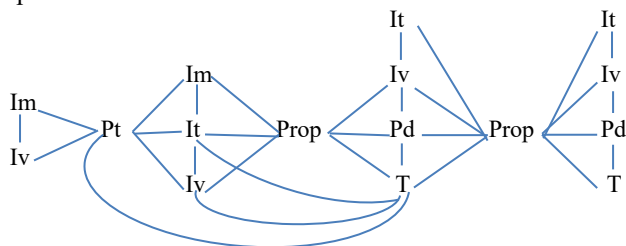
Primer Diagrama: Proceso de Interacción Dv – L.
Elaboración del Diagrama. Olmos L. & Gil T.

Con base en la nomenclatura se muestra el segundo diagrama de relación en la Interacción Humana con la persona Dv:

Interacción: Dv – Pt

Ambiente de trabajo: Local, oficina UAM- X

Tipo de tarea: Discreta



Segundo Diagrama: Proceso de Interacción Dv – Pt.
Elaboración del Diagrama. Olmos L. & Gil T.

Con el análisis de los diagramas se observó lo siguiente:

1. Se observa la Intervención de 6 sistemas en el proceso de interacción Dv – L y Dv - Pt: 3 sistemas de equivalencia motora, sistema propioceptivo, sistema audible, sistema visual.
2. Se observa que en el proceso de interacción se hacen uso de sistemas sustitutos para complementar la información del sistema visual.
3. El mismo proceso lo efectuó la persona Dv en el artefacto L así como en el artefacto Pt.
4. Existen indicios para pensar que durante el proceso de interacción Dv – Artefacto no existe habituación al proceso. En ambos casos.
5. Los sistemas de equivalencia motora que intervienen durante el proceso de interacción Dv – Artefacto son grueso y fino. En ambos casos.
6. Se puede observar que existen similitudes en los procesos de interacción con ambos artefactos.
7. Se puede observar que se modifica la posición de la mano y la interacción háptica a partir de las características físicas del artefacto con el que interactúa la persona Dv
8. Se observa que cualquier cambio en los patrones sensibles del Artefacto generan deshabitación en una persona Dv y respuestas de interacción háptica diferentes. En ambos casos.
9. Se cumplió el objetivo de la tarea discreta asignada.

Los factores que muestran algún tipo de alteración durante el proceso de trazo son:

- a) Distribución espacial en el trazo de los elementos
- b) Trayectoria de la mano durante el proceso de trazo
- c) Nivel de detalle en el trazo de la forma
- d) Habituación en la tarea

4.1. Distribución espacial en el trazo de los elementos

1. Se observaron patrones de organización lineal bien definidos en el caso del proceso con L.
2. Se observó la existencia de patrones en la separación entre cada trazo de las formas en el caso L. En el caso Pt no fueron tan definidos.
3. El factor tiempo parece afectar el nivel de detalle en la siguiente relación: a menor tiempo mejor detalle en relación a la distribución espacial, a mayor tiempo menor detalle en la distribución espacial de figuras. En ambos casos.
4. La persona Dv utiliza la motricidad fina como factor de orientación espacial; El usuario ubica dos dedos para tener noción de un renglón superior y un renglón inferior en el caso de la interacción con el L. En el caso de la Pt el usuario utilizó la pluma.
5. Existen indicios para pensar que la distancia en la trayectoria de la mano de una línea a otra guarda una relación espacial con la distribución espacial de las formas de la fila anterior. Lo cual se ve reflejado con un desplazamiento del conjunto de trazos hacia la derecha. En ambos casos.
6. Existen indicios para pensar que el desplazamiento de la mano a través de una superficie con textura brinda una mejor información sensorial sobre la distancia y la trayectoria. Lo cual influye en la distribución espacial de las formas y genera patrones espaciales semejantes en los procesos de trazo.

4.2. Trayectoria de la mano durante el proceso de trazo

1. Se observó que la persona Dv se queda con el modelo mental de la última trayectoria realizada por la mano. En el caso del trazo del círculo la mano sigue una trayectoria curva para iniciar el siguiente trazo que es el del cuadrado y una trayectoria recta para iniciar el siguiente trazo del triángulo. En otras palabras: si la última trayectoria es curva la motricidad de la mano sigue una trayectoria curva. Si la última trayectoria es recta la motricidad de la mano sigue una trayectoria recta. Si la trayectoria de la mano fue en diagonal la información espacial es obtenida de este proceso.

2. Existen indicios para pensar que se genera una memoria espacial de la mano a partir de la trayectoria del trazo de la forma en la persona Dv. Lo cual influye en la ubicación espacial de las formas y el inicio del siguiente trazo.

3. El trazo de la forma requiere de una deshabitación en la interacción háptica para poder diferenciar donde inicia el trazo de una forma y su fin y donde inicia el siguiente trazo.

4. La diferenciación de la forma es dada por la variación en la Presión digital y separación de la superficie en donde se efectúa el trazo.

5. Existen indicios para pensar con este análisis que el modelo mental de un Dv disocia el trazo de la forma y de la trayectoria de la mano a partir de la separación de la pluma con la superficie.

4.3. Nivel de detalle en el trazo de la forma

La simetría en el trazo de cada forma al parecer no se ve alterado por la ausencia de la vista en la persona Dv. Por lo que existen indicios para pensar que el nivel de detalle en el trazo es delegado a la orientación espacial con base en las siguientes observaciones:

1. Existen indicios para pensar que la persona Dv debe realizar sus trazos de forma espontánea para un mejor control de los patrones a nivel detalle y distribución espacial.
2. Existen indicios para pensar que la memorización genera deshabitación innecesaria en los procesos de trazo en el detalle y distribución espacial. En el caso de la generación de grupos.
3. Habiendo de por medio una memorización de la tarea la persona Dv parece no mejorar el nivel de detalle simétrico ni en la coincidencia de los puntos para cerrar las figuras.
4. Existen indicios para pensar que los patrones de detalle así como de distribución espacial están dados con base en la correcta ubicación espacial de la mano en relación a la superficie.
5. Existen indicios para pensar que el nivel de detalle en el trazo se ve afectado por la cantidad de información sensible que la persona Dv recibe de la superficie. A menor información sensorial menor calidad en el trazo y en la distribución equidistante de los trazos.

4.4. Nivel de habituación en la tarea

No se observa una habituación evidente en la tarea, existen indicios para pensar que la persona Dv constantemente genera una deshabitación en los procesos de trazo.

5. CONCLUSIONES

A continuación se describen los factores más relevantes de este estudio:

Existen indicios para pensar que la mano es capaz de brindar información sensible y específica que contribuye en la generación de modelos mentales a nivel espacial con respecto de la superficie.

Resulta relevante citar que durante todo el proceso de ejecución de la tarea existió una correlación entre la forma trazada y la interacción háptica.

Se pudieron detectar patrones sensibles que afectan el proceso de trazo y distribución espacial de las formas como los siguientes:

- La textura de los materiales de los diferentes sustratos: a mayor fricción con la mano mayor orientación espacial, a menor fricción con la mano menor orientación espacial
- Las características físicas de los artefactos alteran la interacción háptica con la mano en la relación mano – artefacto.
- La fricción de la mano con el artefacto contribuye en la orientación espacial así mismo en la generación de una memoria espacial.

Existe un mejor manejo a nivel organización espacial de las formas en el espacio físico a comparación del nivel de detalle en el trazo de la forma (coincidencia del cierre de la forma y simetría de la forma).

La ubicación física de la mano afecta la motricidad de la misma. La motricidad de la mano guarda una correlación directa con la distribución espacial de las formas así como el nivel de detalle en el trazo de las mismas.

REFERENCIAS

- Cañas, J. J., & Waerns, Y. (2001). *Ergonomía cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Madrid: Médica Panamericanas S.A.
- Gil, J., & Olmos, L. (2019). Genesis of attention in the process of interaction Weak visual person – Work System in a local environment. En H. I. 2019), *Advances in Intelligent Systems and Computing Series* (Vol. Volume 1018). Nice, Francia: Springer. ISBN 978 – 3- 030- 25628 – 9
- Gil, J., & Olmos, L. (Junio de 2019). Diseño de patrones como soporte al sentido propioceptivo de un Débil Visual en la interacción con la interfaz física de un teclado. *X Congreso Internacional de Diseño de la Habana Forma_19*. ISBN 978 – 959-7182-28-3
- Olmos, L., & Gil, J. (2017). Génesis de la atención en la relación alumno - Objeto de Aprendizaje en un entorno de aprendizaje. *Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. Zaragoza.
- Pribram, K. H. (1971). *Languages of the Brain*. California, Monterrey, United States: Prentice Hall Inc.
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.

Aprendizaje servicio y objetivos de desarrollo sostenible

Service-Learning and Sustainable Development Goals

Patricia Barranco Cervantes¹, Juan González González¹
pbarranco@zolaschool.es, jgonzalez@zolaschool.es

¹Ciencias-Innovación
Colegio ZOLA (Las Rozas)
Madrid, España

Resumen- “Fin de la Pobreza-Hambre Cero” ha sido un proyecto piloto dirigido a participar en dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 planteados por la UNESCO. La solidaridad, la igualdad y la lucha por los derechos fundamentales, han estado entre los valores trabajados en el desarrollo del proyecto piloto. Partiendo de la implementación de metodologías activas, un viaje alrededor del mundo fue el escenario donde, la superación de retos la implicación y la necesidad de ayudar motivaron la apertura de nuestras aulas, llevando el aprendizaje-servicio a la aplicación práctica más pura en “Shakinah” una escuela de Molo (Kenia).

Palabras clave: *Desarrollo, Sostenibilidad, Aprendizaje-Servicio*

Abstract- "No Poverty - Zero Hunger" has been a pilot project aimed at participating in two of the Sustainable Development Goals of the 2030 agenda proposed by UNESCO. Solidarity, equality and the effort for fundamental rights have been among the values worked on in the development of the project. Starting from active methodologies, a trip around the world was the stage where, overcoming challenges, the implication and the need to help, motivated the opening of our classrooms, bringing service-learning to the most direct practical application in "Shakinah" school at Molo (Kenya).

Keywords: *Development, Sustainability, Service-learning*

1. INTRODUCCIÓN

“Fin de la pobreza-Hambre cero”, se planteó como una oportunidad para la implementación de metodologías activas en el aula dirigidas a participar en los logros en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la UNESCO a nivel mundial.

Entre las metas que se definen para el logro de los ODS, la meta 4.7 dirigida al Objetivo 4 sobre educación establece “Para el 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para promover el desarrollo sostenible, incluso, entre otros, a través de la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no cooperación. -violencia, ciudadanía global y apreciación de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”. (UNESCO, 2016)

Del mismo modo entre las metodologías activas, es de destacar el Aprendizaje Servicio, “propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un único proyecto bien articulado, en el que los participantes se forman al involucrarse en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo” (Guerra 2019).

Así el presente proyecto fue una oportunidad caracterizada como experiencia piloto en las aulas permitiendo mejorar la personalización y el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en base a las siguientes ideas clave:

- Elección de un eje vertebrador o centro de interés como línea de trabajo. Se trabajó atendiendo a un tema-objetivo central, donde el impacto social era un condicionante del mismo.
- Adaptación y/o reorganización temporal de la Programación Didáctica. Atendiendo a la temática que caracterizaba el eje central se optimizó la secuenciación y vínculo e integración de los contenidos curriculares en el aula.
- Participación de distintos cursos y todos los departamentos de forma coordinada, logrando así la interdisciplinariedad del proyecto.
- Inclusión y organización de todas las acciones pedagógicas del centro, logrando la unificación y globalización del proyecto y estableciendo una sistemática de trabajo.
- Orientación práctica con producto final y vocación de internacionalización. Al referirse el eje central a un tema con una problemática social, se considera fundamental el papel protagonista del alumno en cuanto a las propuestas de solución de la problemática mencionada.

2. CONTEXTO

La situación actual y la realidad cotidiana en la que el Centro desarrolla su normal actividad presentan una serie de singularidades que justificaron en parte la necesidad o idoneidad del presente Proyecto.

Como Centro educativo planteamos vincular proyectos, curriculares y extracurriculares fundamentados en alguna realidad social; en particular para el proyecto “Fin de la Pobreza-Hambre Cero”, con los Objetivos de Desarrollo

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Sostenible fijados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. De este modo, se dota a los proyectos de un carácter social y cooperativo que permite proponer soluciones a problemáticas reales y en los que generaciones presentes y futuras luchan por el cuidado del planeta, la erradicación de la pobreza y la reducción de las desigualdades en todos sus ámbitos.

La necesidad de aplicar de manera práctica lo aprendido en las aulas, de creer en el trabajo de cooperación, de concienciación de las necesidades existentes a nivel social y de confiar en el protagonismo de cada uno de nosotros para lograr un mundo mejor y más justo se consideraron razones justificativas para el desarrollo del proyecto, desde la implementación de metodologías activas en el aula que permitiesen trasladar y compartir inquietudes, necesidades, retos y objetivos, cooperando internacionalmente

A. Justificación y necesidades

- **CAMBIOS EN LA SOCIEDAD:** Los cambios y la globalización en la sociedad, así como el uso generalizado de TIC exigen el desarrollo de competencias personales, sociales y profesionales, modificando el enclave del aula tradicional.
- **IMPACTO EN LA EDUCACIÓN:** Los cambios, continuos y muy rápidos, de un mundo globalizador y tecnológico tienen su reflejo inmediato en el aula. El desarrollo de esas competencias implica entender la enseñanza desde la “tutorización”
- **NUEVO ROL DEL DOCENTE Y ALUMNADO:** Actualmente la demanda y necesidad de “aprender a aprender” amplía el concepto de “enseñanza”, dotando al docente de un rol dinamizador y de guía del aprendizaje de los alumnos. Complementado a este rol del docente, el alumno cobra mayor protagonismo mostrando sus inquietudes y sus motivaciones vinculadas con la realidad actual.
- **NUEVAS METODOLOGÍAS REQUERIDAS:** Estos nuevos escenarios actualizados y adaptados a la sociedad actual, demandan actividades colaborativas, críticas y aplicativas. La evolución de las nuevas metodologías favorece la disposición de recursos y la difusión de información y resultados de manera inmediata y en tiempo real. La generación y desarrollo de las redes sociales, utilizadas de modo racional, permiten trabajar de manera cooperativa aportando argumentos a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **SISTEMATIZACIÓN:** Existe la oportunidad de convertir acciones innovadoras individuales en metodología justificada e incorporada al proyecto pedagógico del centro, estableciendo una sistemática normalizada de trabajo para el futuro.
- **DIFERENCIACIÓN:** La apuesta por estos proyectos, donde aula y realidad se vinculan de manera práctica para el desarrollo curricular, favorecen la innovación pedagógica así como la creación de redes de trabajo colaborativo, atendiendo al sentido de pertenencia y al

protagonismo de las propuestas de cambio según las necesidades e inquietudes trabajadas.

B. Objetivos

Atendiendo a la definición del proyecto, se definieron los objetivos en cuanto al espacio de trabajo y la metodología, el vínculo a crear entre los contenidos del currículo y la realidad y el cambio en la actitud, desarrollo y adaptación del personal implicado en el proyecto.

De este modo, los Objetivos Generales del Proyecto fueron:

1. Promoción de **transformaciones curriculares** flexibles, creativas y participativas mediante el desarrollo de propuestas educativas válidas que respondieran a la realidad actual.
2. Creación un “**espacio de trabajo**” que facilitara la identificación, análisis y difusión de experiencias educativas innovadoras que contribuyeran a la solución de problemas educativos.
3. Promoción de **actitudes positivas hacia el cambio** y sus implicaciones.
4. Estimulación de la formación y el **desarrollo de los docentes** a partir de su propia práctica educativa.
5. Recuperación y **sistematización de** experiencias, e integración de las mismas en el Proyecto Educativo de Centro.
6. Aplicación de teoría, procesos, métodos y técnicas que facilitaran el desarrollo de **contenidos significativos**.
7. Tránsito y difusión de experiencias educativas innovadoras, favoreciendo la integración de toda la **comunidad educativa**.

El alcance de estos objetivos, se llevó a cabo desde la planificación, coordinación y desarrollo de acciones, que fueron definidas con indicadores y metas, permitiendo el seguimiento y evaluación posterior:

- a) Revisión y adaptación de las Programaciones Didácticas de todas las asignaturas de los cursos implicados
- b) Establecimiento de un Plan de Trabajo con un calendario de reuniones, asistencia, productos a obtener, aplicación, etc.
- c) Simplificación del desempeño de los docentes directamente involucrados en el Proyecto.
- d) Generación de interés en el resto del personal docente por el Proyecto.
- e) Elaboración de recursos formativos acerca de nuevas metodologías activas.
- f) Desarrollo de talleres prácticos para la aplicación en el aula de los recursos
- g) Revisión de actividades llevadas a cabo en el aula para su inclusión en el proyecto.
- h) Desarrollo de actividades innovadoras en base a nuevas metodologías.

- i) Inclusión el Proyecto en los canales habituales de comunicación del centro.
- j) Desarrollo de acciones especiales de comunicación del desempeño del proyecto.

- 4. Centros de Interés
- 5. Aprendizaje cooperativo
- 6. Twinning Project
- 7. Gamificación

C. Marco del proyecto y público objetivo

Tanto el carácter de “experiencia piloto” que marca el Proyecto como el tamaño y la complejidad inherente al desarrollo de la normal actividad educativa en el Centro, limitaron el marco del proyecto de forma clara desde el inicio, atendiendo a los siguientes parámetros:

- Fechas y Duración del Proyecto.
- Partes de la organización (Centro) involucradas.
- Procesos de la organización (Centro) involucrados.

En cuanto al marco temporal del Proyecto, se estableció un plazo de desarrollo de nueve (9) meses, siendo el plazo de implementación en el aula de seis (6) semanas.

Con respecto a las partes involucradas, el alcance del Proyecto se limitó a cursos de la etapa de Educación Primaria. Debido a la propia naturaleza del Proyecto, otros cursos y/o etapas pudieron participar coyunturalmente a lo largo del mismo.

Finalmente, en lo que respecta a los procesos del centro afectados, el alcance del Proyecto se extendió a todas las asignaturas que comprenden los cursos de primaria anteriormente mencionados.

3. DESCRIPCIÓN

A. Metodología

A la hora de estudiar y elegir el método de trabajo aplicable al Proyecto tuvo en cuenta la dualidad Divergencia Convergencia entendida de la siguiente manera:

- **DIVERGENCIA** – Un punto de origen y “n” puntos de destino. De forma más concreta, a partir de una temática o eje central se desarrollan las actividades y tareas para cada asignatura en cada curso.
- **CONVERGENCIA** – “n” puntos de origen y un punto de destino. En particular, todas estas actividades y tareas se organizan en proyectos que involucran nuevamente a las distintas asignaturas y/o cursos para concluir en un mismo eje central.

La determinación de un eje central en torno al cual se definieron, organizaron y estructuraron todas las actividades propuestas para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyeron la metodología principal aplicada al Proyecto.

No obstante, también formó parte de los objetivos del Proyecto la aplicación de técnicas y métodos innovadores a dicho proceso de enseñanza-aprendizaje, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

1. Aprendizaje Servicio (ApS)
2. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
3. Design Thinking

Las metodologías planteadas, resumidas a continuación, marcan diferencias respecto a la metodología tradicional, quedando justificada su implantación atendiendo a las siguientes características:

- El conocimiento es el resultado de un proceso trabajado entre el alumno y el docente donde se realizan preguntas a inquietudes y motivaciones, y se busca y analiza la información para elaborar unas conclusiones que den respuestas a dichas preguntas
- El alumno no se limita a tener una actitud de escucha, sino que participa activamente en su proceso de aprendizaje, ya que reconocerá y priorizará problemas, establecerá relaciones lógicas para la solución de los mismos y planteará soluciones y juicios críticos.
- La función principal del docente es la de guía y dinamizador. Deberá coordinar y gestionar los recursos, resolver dificultades, controlar el ritmo de trabajo y valorar, calificar y evaluar el resultado.

B. Agrupación alumnos

El desarrollo del proyecto planificado, se adaptó en todo momento a la demanda del alumnado. El eje central “Fin de la Pobreza-Hambre Cero”, ha permitido poner encima de las mesas de nuestras aulas realidades muy diferentes al entorno del centro, motivando a colaborar, ayudar y a ponerse manos a la obra.

Previa a la fase de implementación del proyecto en el aula, se decidió la organización de los equipos de trabajo en función del conocimiento y necesidades del grupo. Estos equipos estaban formados por 4 alumnos (o 5 según necesidad del aula/alumnado). Si bien se realizó alguna actividad individual, los logros semanales se evaluaban por equipo, de modo que era importante el grado de implicación y desempeño de cada uno de los miembros.

Analizados los intereses de cada uno de los grupos, se definieron las propuestas planteadas, se expusieron públicamente y se votó aquella considerada como factible, realizable y alcanzable para realizar de manera conjunta

C. Materias-transversalidad

Señalando el desarrollo competencial de los alumnos, la transformación curricular y la transversalidad como objetivos del proyecto, se realizó una tarea previa para enmarcar y vincular la temática de índole social con los contenidos del curriculum de primaria, habiendo considerado óptimos en el desarrollo del mismo los siguientes:

1. MÚSICA: Danzas y canciones
2. E. FÍSICA: “Expresión corporal”, “Coordinación dinámica general: marcha y carrera”, Juegos tradicionales”, Acrosport.
3. ARTS: Textura visual (3º); Colores fríos y cálidos. Collage (5º)

4. MATEMÁTICAS: Números, Operaciones básicas. Se centró en el cálculo y resolución de problemas(3º y 5º)
5. SCIENCE: Planos y Mapas (3º); demografía y población (5º).
6. LENGUA: Gramática, ortografía, vocabulario, expresión oral y escrita (3º y 5º)
7. DIGITAL TECHNOLOGIES: PPT; Skype/Hangout (3º y 5º)
8. RELIGIÓN: Lugares importantes en la vida de Jesús (3º y 5º)
9. IDIOMAS: Viajes; Comunidades; Animales. Vocabulario, expresión oral y escrita(3º y 5º)
10. JUDO/DANZA (Materia propia del centro): Se planteó el desarrollo del proyecto desde la tradición y cultura
11. PENSAMIENTO EMOCIONAL (Materia propia del centro): Se trabajó en los valores propios del centro RESILIENCIA, SOLIDARIDAD, EMPATÍA

Compromiso, solidaridad, empatía, concienciación y trabajo en equipo fueron puntos clave en el proyecto “Fin de la Pobreza-Hambre Cero”.

Más allá del contenido curricular y académico, la innovación educativa en nuestras aulas marcó el lanzamiento del proyecto. Complementando a las nuevas tecnologías, ese espíritu innovador estructura la aplicación práctica curricular, otorgando a los alumnos un papel fundamental en el mundo en el que se desarrollan. El análisis de lo que sucede más allá de las aulas, la capacidad para emitir un juicio crítico, valorar su capacidad y la concienciación de ser protagonistas del cambio fue la gran motivación del proyecto

4. RESULTADOS

La evaluación del Proyecto se llevó a cabo desde cuatro perspectivas complementarias:

1. OBJETIVOS: Grado de cumplimiento de los objetivos del Proyecto.
2. PERSONAL DOCENTE: Evaluación del Profesorado acerca de su conocimiento y disposición al uso de nuevas metodologías, así como sobre su desempeño.
3. ALUMNADO: Evaluación del Alumnado acerca de diferentes modos de impartir la clase y sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como su desempeño durante la fase de Implantación en el aula.
4. IMPACTO SOCIAL Evaluación del “impacto social” de los resultados del Proyecto

La evaluación del proyecto, herramienta fundamental para la caracterización y mejora del mismo, fue realizada en base a los 3 ítems fundamentales definidos inicialmente (grado de cumplimiento de objetivos; grado de satisfacción de profesorado y alumnos; e impacto social). Se reflejó la modificación de la evaluación por parte del profesorado, donde el primer cuestionario planificado en origen se eliminó, ya que las reuniones semanales de planificación fueron fuente de información, y los cuestionarios a realizar se unificaron en uno sólo estructurado en secciones, permitiendo obtener la información tanto del desarrollo en aula como de desempeño

personal. Del mismo modo, la evaluación por parte del alumnado se vio modificada, eliminando el cuestionario inicial y realizando el cuestionario final de manera diferenciada para alumnos de 3º y 5º (pudiendo los alumnos de 5º hacer uso de las nuevas metodologías para completar el mismo).

En cuanto al impacto social, es de reconocer la implicación del profesorado así como el interés y la inquietud que los alumnos desarrollaron desde el primer día. La innovación metodológica ha supuesto la transformación del aula donde el aprendizaje ha tenido lugar de manera innata. Del mismo modo, haciendo hincapié en uno de los pilares del centro, la temática que ha caracterizado el eje central del proyecto, ha supuesto la necesidad de empatizar, analizar, debatir, colaborar y actuar para protagonizar un cambio en el mundo.

El grado de satisfacción del equipo docente involucrado en el desarrollo del proyecto, una vez finalizada su implementación en el aula, fue analizada mediante un cuestionario estructurado en dos secciones con el fin de obtener información cualitativa y cuantitativa. Así el 46 % del equipo docente consideró que los alumnos interiorizaron bien o muy bien la temática del proyecto de manera natural, destacando un 23% de docentes que consideraron la empatía e implicación absoluta de los alumnos en la necesidad social trabajada. El 61% del equipo docente consideró que los alumnos conocen bien o muy bien el eje argumental del proyecto, identificaron a los personajes, la problemática, circunstancia y motivación que les lleva a protagonizar la historia en la que se desarrolló el proyecto. El 54% del equipo docente consideró que la discusión y elección de propuestas fue trabajada y consensuada por los alumnos. El 54% del equipo docente consideró que el proyecto favoreció el fomento del protagonismo del alumno en su aprendizaje. El 46% del equipo docente consideró que, más allá de los contenidos o habilidades adquiridas, se vio favorecido el aprendizaje experiencial del alumno.

El grado de satisfacción del alumnado, una vez finalizado el desarrollo del proyecto en el aula, fue analizado mediante un cuestionario mostrando que el 100% de los alumnos conocían bien o muy bien la temática del proyecto así como el eje argumental del proyecto (personajes e historia). El 93% de los alumnos manifestaron disfrutar realizando las actividades del proyecto, más del 95% manifestó interés y motivación por la aplicación de metodologías distintas, y un 98% consideró como fundamental la utilidad y aplicación práctica y real del proyecto.

5. CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos, en opinión del equipo docente, los tres aspectos más positivos del proyecto para el alumnado fueron:

1. La sensibilización y/o concienciación con la problemática propuesta
2. El aumento de la motivación por las actividades
3. La mejora de su iniciativa y emprendimiento, así como el fortalecimiento del trabajo cooperativo

Y los tres aspectos más positivos del proyecto para el profesorado:

1. La puesta en valor de aspectos sociales entendido como aprendizaje-servicio
2. El trabajo por proyectos
3. La posibilidad de implementar nuevas metodologías o metodologías activas

Del mismo modo se pudo concluir que:

1. La identificación e interiorización del proyecto entre el alumnado fue muy satisfactorio
2. Se incrementó la motivación de los alumnos durante su desempeño en el aula.
3. El esfuerzo realizado durante el desarrollo del proyecto ha supuesto el inicio de una relación bidireccional para el intercambio de experiencias educativas entre centros educativos de realidades sociales muy diferentes

Estas conclusiones podrían interpretarse como indicativos de una positiva disposición del profesorado ante los cambios metodológicos propuestos. Estos aspectos destacados se alinean con uno de los objetivos fundamentales de las nuevas metodologías, como es el fomento del protagonismo del alumno como palanca principal del cambio.

Si bien se expone como proyecto implementado en la etapa de primaria, se considera su escalabilidad a otras etapas. El aprendizaje-servicio como metodología a implementar en el presente proyecto permite vincular los estándares de aprendizaje establecidos en curriculum con una colaboración social facilitando la integración aula-realidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer la colaboración de todos los docentes que participaron en el desarrollo del proyecto así como a aquellos Jefes de Departamento y personal del Equipo Directivo que confiaron en todo momento en el desarrollo y beneficios del mismo.

Agradecer a todas aquellas entidades, asociaciones y en especial a AGUA ONG, su disposición para compartir experiencias y mostrarnos de cerca un trocito más de “mundo”

REFERENCIAS

Statistical Commission. UNESCO (Feb. 2016) . Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators

Guerra Treviño, P.(2019) ¿Qué es el Aprendizaje Servicio?. Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 15 de Mayo de 2019 de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/que-es-el-aprendizaje-servicio?>

Colegio Zola Innovación (2018) Proyecto Piloto de Innovación Pedagógica “Fin de la Pobreza Hambre Cero”. Recuperado el 24 de Mayo de 2019 de https://docs.google.com/document/d/1uFUZsX_3LHMvXcSbi32czkIjuvhuQmtGN5frM4vy8sk/edit

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU) recuperado el 24 de Mayo de 2019 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Implantación de un sistema de vídeo-tutoría basado en dudas frecuentes: vFAQ

Video-Tutoring System based in Frequently Asked Questions: vFAQ

Isabel Amez, Bárbara Biosca, Blanca Castells, María Sánchez-Canales, Fernando Barrio-Parra, David Bolonio, Yolanda Sánchez-Palencia, Miguel Izquierdo-Díaz, Vanesa Valiño, Cristina Montalvo, Luis Fernández-GutiérrezdelAlamo

isabel.amez@upm.es, barbara.biosca@upm.es, b.castells@alumnos.upm.es, maria.scanales@upm.es, fernando.barrio@upm.es, david.bolonio@upm.es, yolanda.sanchezpalencia@upm.es, miguel.izquierdo@upm.es, vanesa.valino@upm.es, cristina.montalvo@upm.es, luis.fdezgda@upm.es

Departamento de Energías y Combustibles
ETSI Minas y Energía – Univ. Politécnica
Madrid, España

Resumen- La tutoría, es un recurso didáctico imprescindible en el proceso de aprendizaje. Con ella, el alumnado recibe una atención específica sobre dudas y problemas de comprensión concretos. Sin embargo, la atención personalizada de la duda ocurrida durante el proceso de aprendizaje autónomo fuera de aula se produce con un retraso cuando la tutoría se da de forma presencial. En este proyecto, se presentan los resultados preliminares de la implantación de las vFAQ en titulaciones de Graduado en Ingeniería. Estas consisten en la recopilación sistemática de vídeos que responden a dudas frecuentes, errores más comunes en ejercicios y pruebas de evaluación y descripciones metodológicas. Los resultados obtenidos muestran una relación directa entre el empleo de este recurso didáctico y la calificación final obtenida, sugiriendo que los vFAQ pueden ser una herramienta que mejore la participación del alumnado en las actividades de las asignaturas.

Palabras clave: *Video didáctico, Tutorización y mentoría, Aprendizaje asíncrono.*

Abstract- Tutoring is an essential didactic resource of the learning process, in which students can receive specific attention about particular doubts and understanding problems. However, the personalized assistance to the problems that occurred during the autonomous learning process outside of the classroom has a delay when the tutoring takes place in person. In this project, we describe the preliminary results of the implementation of the vFAQ in Graduate Degrees in Engineering. The vFAQ are a systematic collection of videos that respond to frequent doubts, most common errors in exercises and evaluation tests and methodological descriptions. The results obtained show a direct relationship between the use of this didactic resource and the final grade obtained, suggesting that vFAQ can be a tool that improves the involvement of students in the activities of the subjects.

Keywords: *Educational video, Tutorship and mentoring, Asynchronous learning.*

1. INTRODUCCIÓN

La tutoría presencial, como tal, es una técnica que, a pesar de su larga trayectoria, no deja de ser imprescindible para la comunidad de aprendizaje (Barberá, 2006). Sin embargo, entre el instante en el que se surge una duda a un alumno durante su proceso de aprendizaje autónomo hasta el momento de la tutoría, se produce un intervalo de tiempo que ralentiza el avance del estudiante. Por otro lado, cabe esperar que los estudiantes que cursan estudios en grandes grupos con materiales docentes similares (ejercicios y pruebas de evaluación continua), presenten dudas o problemas con dichos materiales recurrentes en promociones sucesivas (Del Puerto et al., 2007). En este sentido, el uso de las preguntas frecuentes (*Frequently Asked Questions* - FAQ), como herramienta para maximizar el flujo bidireccional de conocimientos alumno/profesor, fue en su momento un hito, pues facilitaba el trabajo personal del alumnado al permitirle resolver sus dudas sin necesidad del encuentro directo con el profesor (Cravioto, 2004). Por otra parte, internet es una plataforma que facilita la comunicación en un entorno colaborativo entre profesor/alumno y alumno/alumno (Fernández-Gutiérrez del Alamo et al., 2019).

Consecuentemente, aprovechando la asincronía que ofrecen las herramientas TIC (Tecnologías de la información y la comunicación), se pretende utilizar las ventajas que aportan tanto la tutoría presencial como las FAQ al aprendizaje autónomo del alumno, mediante vídeos educativos en un entorno *online* (López et al., 2012). La disposición de los contenidos educativos en plataformas virtuales de aprendizaje puede favorecer la interacción entre el alumnado. La generación de dudas y su resolución por parte de los estudiantes mejora los resultados de aprendizaje en grupos heterogéneos (Fernández-Gutiérrezdelalamo et al., 2018).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

La utilización de vídeos para la resolución de dudas frecuentes puede suponer las siguientes ventajas:

- El alumnado actual está acostumbrado a interactuar en un entorno *online* en su día a día, por lo que este tipo de material es una herramienta de autoaprendizaje que les puede resultar cercana y atractiva
- Los vídeos son una herramienta óptima para ser utilizada en grupos de estudio y de trabajo, potenciando así la colaboración entre alumnos (Kumar, 1998; Ovalle, & Jiménez, 2004).
- El alumnado emplea habitualmente aparatos electrónicos (*iGeneration*), por lo que contar con vídeos tutoriales puede facilitar su consulta sin necesidad de ordenador.
- Estos recursos también pueden ser utilizados como recurso didáctico en el aula u otras modalidades de aprendizaje Online como los MOOC (*Massive Open Online Course*).

Este proyecto incide en todas las titulaciones de grado de la E.T.S.I. de Minas y Energía de la UPM, con una matriculación en el curso 2018/19 de aproximadamente 1700 estudiantes. Además, también involucra una titulación de Master de la misma Escuela. En la tabla 1 se reflejan los datos del alcance de este proyecto.

Tabla 1
Alcance del proyecto

Áreas conocimiento	Nº asignaturas	Cursos	Nº profesores
8	17	4	11

2. CONTEXTO

La incompatibilidad de horarios entre el alumnado y el profesorado, las distancias que algunos alumnos deben recorrer hasta los centros universitarios, o incluso la aparición de dudas a última hora, pueden suponer que, en muchas ocasiones, no se aproveche el máximo potencial que ofrecen las tutorías presenciales (López et al., 2012). Estas dificultades podrían salvarse si existiese un sistema de vídeo que resolviera las dudas más frecuentes entre el alumnado, permitiendo a los estudiantes resolver los problemas surgidos durante el estudio de las materias telemáticamente.

En este proyecto se propone, la combinación de técnicas tradicionales, como son la tutoría presencial y el uso de las FAQ, con otra más reciente, la realización de vídeos educativos, para generar un efecto sinérgico en el aprendizaje debido a la colaboración e interacción entre estudiantes y profesorado por medio de las TIC (López et al., 2012).

La tutoría tiene un gran impacto en el proceso de aprendizaje. Por tanto, la hipótesis planteada en este proyecto es que, la ordenación sistematizada de dudas y sus soluciones en un entorno colaborativo digital puede tener una repercusión positiva en los resultados de aprendizaje de grupos numerosos de alumnos. La universalidad de las técnicas aquí descritas otorga a esta propuesta un marcado carácter transversal, teniendo como objetivo la aplicación de las metodologías propuestas al mayor número de asignaturas (*Tabla 1*). Por lo anteriormente expuesto, se propone generar un repositorio de

vídeos que respondan a las dudas y errores más extendidos y habituales entre los alumnos en diferentes asignaturas: las “vFAQ”.

3. DESCRIPCIÓN

La combinación entre las técnicas tradicionales y las TIC que se plantean en este proyecto, partirá del desarrollo de una metodología sistemática que asegure una interacción alumnado/profesorado eficiente (Barberá, 2006). Además, dicho método pretende proporcionar evidencias fiables que permitan la continua actualización de los recursos proporcionados, con el objetivo de favorecer un entorno colaborativo.

La *Figura 1* representa la metodología tradicional de aprendizaje en la que se explican los flujos de información entre alumno/profesor. Las tutorías presenciales son una herramienta esencial para cerrar el ciclo de conocimiento, por lo que se presentan las vFAQ como un paso previo a dichas tutorías que fomenta el conocimiento autónomo del alumno.

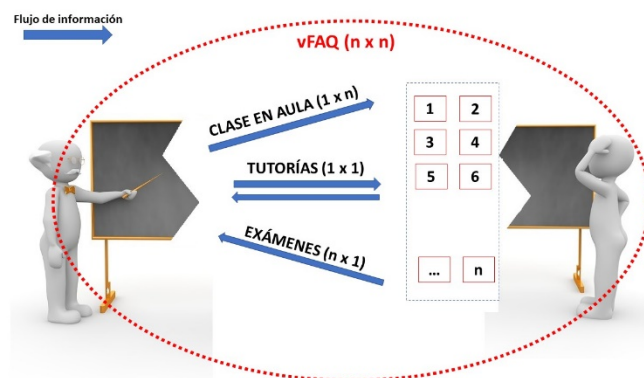


Figura. 1 Método planteado

La metodología general se describe en la *Figura 2* y consiste en la continua recopilación de FAQ. A partir de preguntas concretas del alumnado y errores recurrentes en las pruebas escritas, se elaboran los vFAQ que, mediante vídeos, dan respuesta a las dudas habituales. Una vez generadas las vFAQ, el alumnado tiene acceso a ellas en un entorno *online*, lo que le permite completar su aprendizaje. La implantación de las vFAQ en plataformas de tele-enseñanza permiten la colaboración alumno-alumno/ alumno-profesor en torno a las vFAQ.

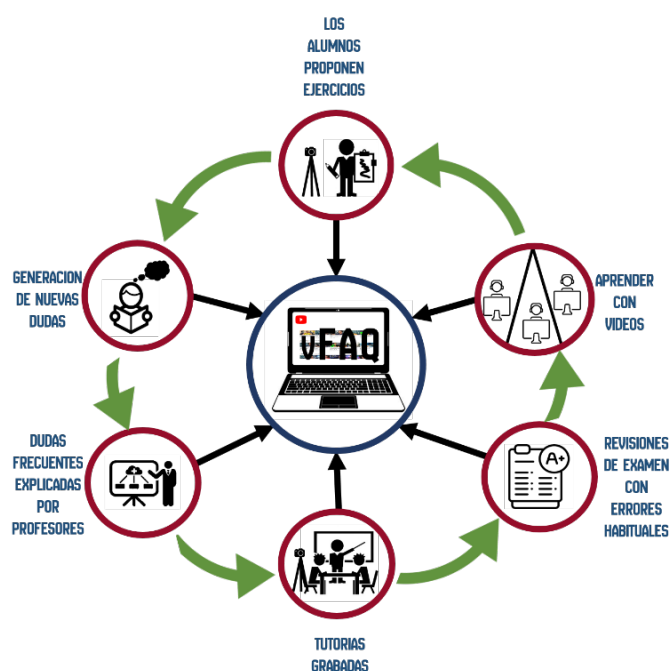


Figura. 2 Descripción del proceso propuesto

La metodología propuesta contiene cinco fases:

A. Recopilación de las FAQ.

En primer lugar, resulta imprescindible llevar a cabo un análisis adecuado del material del que se disponga en cada asignatura, para identificar los puntos críticos en el aprendizaje del alumno. De esta manera, será posible recopilar aquellas preguntas frecuentes o errores comunes que, en numerosas ocasiones, suponen barreras para el alumnado (Limoanco & Sison, 2003; Ovalle & Jiménez, 2004). La información requerida para llevar a cabo la recopilación de las FAQ se lista a continuación:

1. Dudas recurrentes durante las clases presenciales.
2. Errores frecuentes en exámenes.
3. Dudas habituales en tutorías presenciales.

B. Elaboración de vFAQ.

Una vez que se han identificado los puntos críticos de cada una de las asignaturas implicadas, se procede a la elaboración de los vídeos. Las preguntas frecuentes detectadas se resuelven en un entorno visualmente atractivo, que permita al alumno comprender adecuadamente los contenidos expuestos. Para ello, existen numerosas aplicaciones que permiten grabar vídeos y llevar a cabo su posterior edición. Los vídeos deben contener el material necesario para ser capaces de cumplimentar una tutoría presencial mediante tutorías asíncronas en el entorno web. Algunas de las herramientas más intuitivas y ágiles utilizadas pueden ser: OBS Studio®, PowerPoint®, CamStudio®, iMovie® y Windows Movie Maker®.

C. Tipología de vFAQ

Dependiendo de la funcionalidad final del vFAQ, se presentan a continuación diferentes tipologías de vídeos a generar.

- Vídeos demostrativos de una metodología para la resolución de ejercicios concretos.
- Vídeos con errores frecuentes: Estos vídeos muestran errores recurrentes cometidos por el alumnado. Con ellos se pretende explicar cómo resolverlos correctamente, haciendo especial hincapié en la fuente de confusión detectada.
- Vídeos con dudas frecuentes planteadas en tutorías, clases, etc...

D. Plataformas de visualización de los vFAQ

Las plataformas de tele-enseñanza suponen un entorno ideal para el control de la actividad del alumnado con relación al acceso, visualización y comprensión de los materiales docentes (Sánchez-Santamaría et al., 2012). Por ello, en este trabajo se propone la inclusión de los vFAQ en este tipo de entornos como Moodle™.

Los materiales audiovisuales a través de los canales institucionales de YouTube maximizan su difusión entre la comunidad educativa internacional. Ante la gran difusión en abierto de los materiales, Moodle™ permite controlar el visionado los vFAQ, así como la recogida de evidencias sobre la comprensión de los contenidos de los vídeos. Ambas plataformas permiten la interacción y cooperación entre alumnos y profesorado mediante la publicación de comentarios o entradas en foros con nuevas dudas generadas, así como la aclaración de las mismas por otros estudiantes y el profesorado a través de textos u otros contenidos audiovisuales. De esta manera se proporciona una solución viable, de carácter inmediato y sostenible en el tiempo, al problema generado por la ventana temporal entre la generación de la duda por el alumno y la obtención de una explicación por un profesor o compañero.

E. Recopilación de evidencias.

Estudios previos (Barrio-Parra et al., 2019) han señalado la importancia del enfoque de los contenidos de los videos educativos a la hora de mejorar los resultados de aprendizaje. Por tanto, la recopilación de evidencias va encaminada a buscar la relación entre el consumo de los vFAQ y las calificaciones obtenidas por el alumnado. De este modo podremos evaluar la calidad de los contenidos y el impacto de la metodología propuesta. Mediante la aplicación de esta metodología, se pretende obtener evidencias que permitan relacionar la interacción del alumnado con los resultados obtenidos en las diferentes asignaturas. Por ello, en este proyecto se ha trabajado con ocho asignaturas impartidas en la E.T.S.I. de Minas y Energía de la UPM, que comprenden además distintas áreas de conocimiento (Tabla 1). El gran volumen de alumnos implicados en el proyecto supone una perfecta oportunidad para evaluar la utilidad del método propuesto. Se han contabilizado más de 2000 matriculaciones para este estudio repartidos entre las asignaturas participantes. El gran número de asignaturas implicadas permite aplicar un método más universalizado, suponiendo una ventaja para los alumnos que pueden acostumbrarse al uso de las vFAQ con mayor facilidad.

Durante la aplicación del vFAQ, el análisis de las evidencias permite además llevar a cabo una continua adaptación,

asegurando siempre que los contenidos sean útiles y que cumplan correctamente con su cometido.

Mediante la plataforma Moodle™, los vídeos fueron incrustados en tareas de tipo “Cuestionario”. En estas se hace una descripción del contenido que van a visualizar y su contexto como material que resuelve una duda frecuente presentada por el alumnado. El cuestionario incluye preguntas sobre el contenido del vídeo con una retroalimentación. Tras la realización del cuestionario, a los alumnos se les solicita la cumplimentación de una encuesta sobre la utilidad de los contenidos que han visto, permitiéndoles escoger entre:

- Es útil y tiene suficiente calidad.
- Es útil, pero debe mejorarse.
- Es necesario un vídeo sobre el tema, pero éste no sirve.
- No es necesario un vídeo sobre este tema.

Mediante el cuestionario y la encuesta, el profesorado puede obtener información sobre la utilidad del material generado, la comprensión de los contenidos, así como sobre el número de alumnos que visualizan estos contenidos.

Como una primera fase del proyecto, se presentan en este estudio las evidencias recogidas en una única asignatura, con el objetivo de llevar a cabo un primer análisis que permita recoger conclusiones para proceder de manera más eficiente en cursos posteriores.

4. RESULTADOS

La primera asignatura en la que se ha introducido los vFAQ ha sido Expresión Gráfica. Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del primer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Mineras. Es una asignatura básica, de 6 ECTS en la que el número de alumnos matriculados fue de 160 en el curso 2018-2019. Estos alumnos se reparten en tres grupos de clase. Los profesores, las actividades formativas y de evaluación son exactamente las mismas para los dos grupos, por lo que en el tratamiento de los datos no habrá distinción entre ellos.

Como apoyo a su aprendizaje, los alumnos dispusieron de un total de 9 vFAQ: 7 de ellos trataban de resolver dudas frecuentes planteadas en tutorías y en clases; y los 2 restantes eran videos demostrativos en los que se explicaba la metodología para resolver ejercicios concretos. Todos estos vFAQ se colgaron en YouTube y se enlazaron en la plataforma Moodle™, donde se acompañaron de la encuesta sobre la utilidad del vídeo.

La principal dificultad que se encontró en la recogida de evidencias fue la baja participación en la encuesta. Los alumnos veían los vídeos, pero no respondían a la pregunta final sobre la utilidad de la herramienta. Poco más del 16 % de las 532 reproducciones acumuladas obtuvieron feedback por parte del alumnado. Para intentar recabar más información, se realizó una encuesta presencial en el examen final a la que el 77 % de los alumnos respondieron que “si consideraban útil los vídeos”.

En la *Figura 3* se muestra los resultados obtenidos en relación a los 2 vídeos del tipo demostrativo. A los alumnos se les pidió realizar y entregar en una fecha dada, dos ejercicios

que podían resolver siguiendo las indicaciones de varios videos, donde se explicaba paso a paso la resolución de los mismos. Se hizo una clasificación de la nota obtenida por los estudiantes que se presentaron al examen final, en función de la resolución correcta o no de estos ejercicios. Los alumnos clasificados como “No entregado” no realizaron la actividad; los clasificados como “Mal” la hicieron, pero no llegaron a la solución correcta; los del grupo “Regular” cometieron algún fallo menor; y los agrupados con la etiqueta “Bien” no se equivocaron en nada. Como se puede observar, el promedio de la calificación obtenida en el examen final mejora en relación con la realización y aprovechamiento de los vFAQ demostrativos. Los “No entregado” alcanzaron un promedio de 5,6 puntos mientras que los del grupo “Bien” llegaron al 8,0. Además, la dispersión dentro de este último grupo se reduce mucho a pesar de la existencia de valores atípicos con calificación baja. De estos primeros resultados se puede concluir que los alumnos que se implican en todas las actividades formativas (como la herramienta vFAQ), obtienen calificaciones en el rango más alto.

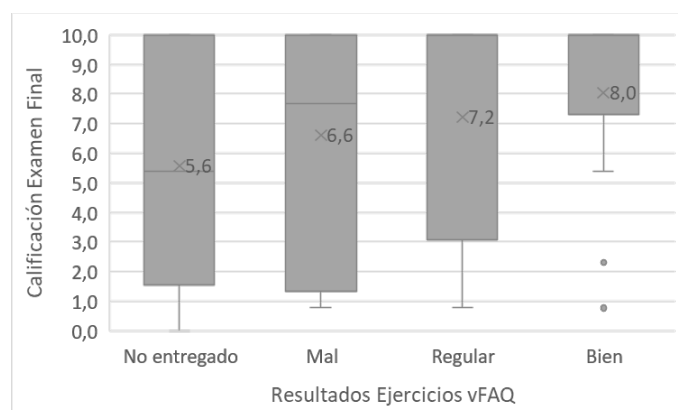


Figura. 3 Relación entre la calificación del examen final de la asignatura y el aprovechamiento de dos ejercicios propuestos con demostración de resolución mediante vFAQ.

En la *Figura 4* se analiza la relación entre los estudiantes que reprodujeron los vFAQ respondiendo la encuesta y las calificaciones obtenidas en el examen final. Los alumnos fueron clasificados en función del grado de implicación en el visionado de los videos, desde aquellos que ni siquiera estaban en clase cuando se pasó la encuesta, pasando por aquellos que no vieron ningún video, o algunos, hasta los que vieron todos o casi todos.

Atendiendo a dicha figura, se observa una relación directa entre el número de visualizaciones de cada estudiante con su rendimiento en la asignatura. Los “No contesta” alcanzaron un promedio de 5,2 puntos mientras que los alumnos representados en el grupo “Todos” obtuvieron una puntuación media de 7,8. Por ello se distingue una clara tendencia: cuanto más se ha utilizado la herramienta, mejores son las calificaciones finales, pudiéndose concluir que aquellos alumnos con tendencia participativa en las clases y en las actividades, que normalmente obtienen las mayores puntuaciones en las calificaciones finales, también son los que dan un mayor uso a la herramienta vFAQ.

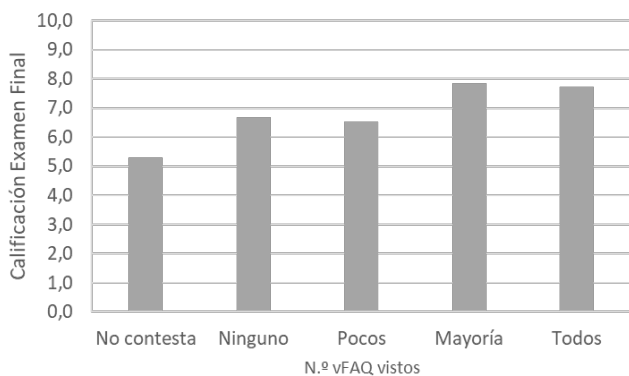


Figura. 4 Relación entre la calificación del examen final de la asignatura y la utilización de la herramienta de los vFAQ por parte de los estudiantes.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo presenta resultados parciales obtenidos tras el análisis de una única asignatura con un volumen de alumnado de 160. Dada la cantidad de alumnos y asignaturas implicadas en el proyecto, se espera concluir el estudio llevando a cabo una evaluación del impacto de las vFAQ en los resultados del aprendizaje mediante el análisis comparativo de las calificaciones en pruebas de evaluación finales y la inclusión del resto de resultados de las 8 asignaturas implicadas.

Los resultados parciales obtenidos reflejan un mayor uso de la herramienta vFAQ por parte de los alumnos que más porcentaje de asistencia tienen y mejor nota sacan. Esto implica que los alumnos más responsables son también los que más utilizan los vFAQ.

Por otro lado, se observa que la implicación de los alumnos en la visualización del contenido de los vFAQ es baja, siendo por tanto necesario complementar el uso de esta herramienta con actividades adicionales.

En los últimos años, el profesorado de las asignaturas que participan en el proyecto ha detectado una acusada tendencia a la baja en la participación de alumnos en tutorías presenciales, por lo que la implantación de las vFAQ se considera una herramienta actual y práctica que pretende mejorar el comportamiento proactivo entre el alumnado.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto “Desarrollo de Vídeo-FAQ para entornos colaborativos de aprendizaje” [IE1819.0604] como parte de las acciones implementadas por la Universidad Politécnica de Madrid como apoyo a la Innovación Educativa. Los autores quieren agradecer también la colaboración del becario del proyecto Tianle Zhu Zhou y a los revisores, cuyos comentarios han ayudado a mejorar la calidad de este manuscrito.

REFERENCIAS

Barberá, E. (2006). Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-

constructivista. *Educación en red y tutoría en línea*, 161-180.

Barrio-Parra, F., Izquierdo-Díaz, M., Bolonio, D., Sánchez-Palencia, Y., Fernández-GutiérrezdelAlamo, L., Mazadiego, L. (2019) Flip Teaching vs Collaborative learning to deal with Heterogeneity in large groups of students. *Proceedings of the 13th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia (Spain), 212-218.

Cravioto, A. (2004). I. De la enseñanza tutorial al aprendizaje a distancia. *Gaceta médica de México*, 140(1), 47-49.

Del Puerto, S., Seminara, S., & Minnaard, C. (2007). Identificación y análisis de los errores cometidos por los alumnos en Estadística Descriptiva. *Revista iberoamericana de educación*, 43(3), 1-8.

Fernández-Gutiérrez del Alamo, L., Mazadiego, L., Bolonio, D., Barrio-Parra, F., Izquierdo, M. (2019) Combining Adaptive and Cooperative Learning Strategies to Deal With Heterogeneity in Large Groups. *Innovative Trends in Flipped Teaching and Adaptive Learning*. IGI Global 185-202. DOI: 10.4018/978-1-5225-8142-0.ch009

Fernández-Gutiérrezdelalamo, L., Bolonio, D., Izquierdo-Díaz, M., Barrio-Parra, F., Mazadiego, L.F., Fidalgo, A. (2018). The Use of Heterogeneity to Improve the Learning Process of Large Groups of Students. In *Proceedings of 6th International Conference Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, Spain, October 2018 (TEEM'18) (Salamanca, Spain, October 24-26, 2018), F. J. García-Peñalvo Ed. ACM, New York, NY, USA, 5 pages. <http://doi.org/10.1145/3284179.3284297>.

Kumar, V. S. (1996, April). Computer-supported collaborative learning: issues for research. In *Eighth annual graduate symposium on Computer Science*, University of Saskatchewan.

Limoanco, T., & Sison, R. (2003, July). Learner agents as student modeling: design and analysis. In *Proceedings 3rd IEEE International Conference on Advanced Technologies* (p. 440). IEEE

López, R. I. G., Salazar, O. C., García, J. J. V., & Medina, I. R. C. (2012). Impacto de la tutoría presencial y virtual en el desempeño académico de alumnos universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, (58/2).

Ovalle, D., & Jiménez, J. (2004). Entorno Integrado de Enseñanza/Aprendizaje basado en Sistemas Tutoriales Inteligentes & Ambientes Colaborativos. *Revista Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática*, 1(1), 23-27.

Sánchez-Santamaría, J., Sánchez-Antolín, P., & Ramos-Pardo, F. J. (2012). Usos Pedagógicos De Moodle En La Docencia Universitaria Desde La Perspectiva De Los Estudiantes (Educational Uses of Moodle in University Teaching from the Student's Perspective). *Revista iberoameciana de educación*, 60, 15-38.

Proyecto MINENERGYDESIGN: modelo de aplicación de la metodología Design Thinking en el aprendizaje en la gestión de proyectos de ingeniería

MINENERGYDESIGN project: Application model of the Design Thinking methodology in learning in the management of engineering projects

Bernardo Llamas¹, Marcelo F. Ortega², Fernando Barrio-Parra², María Jesús García-Martínez², David Bolonio², Yolanda Sanchez-Palencia², Miguel Izquierdo², Ángel Cámara²
bernardo.llamas@upm.es, mf.ortega@upm.es, fernando.barrio@upm.es, mj.garcia@upm.es, david.bolonio@upm.es, yolanda.sanchezpalencia@upm.es, miguel.izquierdo@upm.es, angel.camara@upm.es

¹Departamento Ingeniería Geológica y Minera
ETSI Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.
Madrid, España

²Departamento Energía y Combustibles
ETSI Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.
Madrid, España

Resumen- La gestión de proyectos en ingeniería se está transformando hacia un proceso dinámico y ágil, donde la interacción e iteración continua con el cliente/usuario es una realidad. Para el éxito del proyecto, y la resolución del problema de ingeniería, se deben considerar nuevas herramientas de aprendizaje, donde el alumno debe trabajar entre otras competencias, la creatividad (aplicada a la resolución de problemas), el trabajo en equipo, la comunicación y el liderazgo. El objetivo de este trabajo es mostrar cómo la metodología Design Thinking incrementa el aprendizaje en el área de gestión de proyectos proponiendo una sencilla iteración en tres etapas hasta alcanzar un prototipo funcional. De esta forma, el alumnado adquiere de una forma práctica las competencias demandadas por el entorno profesional, permitiendo tener una primera aproximación y experiencia en aula sobre la gestión de proyectos.

Palabras clave: *Design Thinking, creatividad, equipos de trabajo, gestión de proyectos de ingeniería.*

Abstract- Project Management in engineering fields is being transformed towards an agile management, where the interaction with the client / user and iteration is a constant. For the success of the project, and the resolution of the engineering problem, new learning tools must be considered, where the student must work, among others, creativity competences (applied to problem solving), teamwork, communication and leadership. This paper shows how the Design Thinking methodology increases learning in the area of project management, in this case, proposing a simple iteration in three stages, until reaching a functional prototype. The students in this way acquire in a practical way the competences demanded by the professional environment, allowing to have a first approximation and classroom experience on the management of projects.

Keywords: *Design Thinking, creativity, teamwork, project management.*

1. INTRODUCCIÓN

El contexto de la gestión de proyectos está avanzando hacia nuevas metodologías ágiles y dinámicas. Este impulso parte como forma de adaptar los proyectos de ingeniería al constante cambio tecnológico.

En este sentido, el desarrollo de un proyecto de ingeniería muchas veces parte de la identificación de una oportunidad en el mercado (identificación de usuarios) o la definición de una necesidad (de un cliente), donde el problema no ha sido ni tan siquiera enunciado.

La metodología Design Thinking ofrece una especial sensibilización para la planificación de proyectos de una forma ágil, desarrollando estos mediante un proceso iterativo. Si bien la metodología surge en los años 60 del pasado siglo, su impulso tuvo lugar al ser utilizada por la consultora IDEO como herramienta para fomentar la innovación (Brown & Wyatt, 2010).

En el caso del presente estudio, se trata de particularizar la metodología Design Thinking a proyectos de ingeniería, especialmente a aquellos relacionados con la energía y explotación de recursos naturales.

Para este caso, se deben realizar las siguientes dos consideraciones, que diferencian la metodología aquí propuesta frente a las metodologías ágiles de gestión de proyectos:

- No todas las iteraciones entregarán al final de ciclo un producto de valor. Por el contrario, se trata de ir desarrollando soluciones más cercanas al mercado. Se podría entrelazar el concepto de “desarrollo de tecnología” (Technology Readiness Level, TRL; NASA webpage) y la iteración en un proyecto.

- Considerando las limitaciones de todo proyecto (alcance técnico, tiempo y coste) cada iteración requerirá de un mayor consumo de recursos (que se relaciona con el tiempo y costes).

Por ello, la metodología desarrollada y aplicada en diferentes asignaturas de los másteres impartidos en la ETSI de Minas y Energía de la UPM particulariza y establece las metodologías adecuadas para aplicar iteraciones bajo el principio Design Thinking. Los resultados alcanzados son muy positivos. La hipótesis de trabajo es que el alumnado tendría mayor implicación en el aprendizaje y se obtendrían resultados que (i) son modelos de negocios contrastados bajo el concurso de ideas propio de la UPM (Actúa UPM) u (ii) ofrecen una solución innovadora tangible (generación de protección intelectual).

2. CONTEXTO

El trabajo de investigación se enmarca en el proceso de mejora continua que la ETSI de Minas y Energía tiene implantado. En concreto y, dada la importancia del área de gestión de proyectos, se establece en este trabajo el objetivo de establecer una metodología de implementación de soluciones novedosas en un proyecto: de una idea a un proyecto.

Para ello, se considera como objetivo adecuar el método Design Thinking a la idiosincrasia de los proyectos de ingeniería relacionados con la explotación de recursos y energía.

El público objetivo del trabajo es el estudiante, futuro profesional y grupos de interés del área de ingeniería. En particular aquellas ingenierías relacionadas con recursos naturales y energía, donde el desarrollo de proyectos de forma iterativa conlleva mayores costes en cada iteración.

3. DESCRIPCIÓN

A. Gestión de Proyectos

Es posible describir el ciclo de vida de un proyecto mediante dos bloques diferenciados: (i) transformación de una idea a un proyecto y (ii) desarrollo del proyecto. La primera de las etapas (generación de ideas, definición de objetivos, diseño y aprobación de financiación) es la que requiere una mayor creatividad y búsqueda de soluciones innovadoras que generen una propuesta de valor (Figura 1).



Figura 1. Marco lógico de un Proyecto. (Storch et al., 2018)

En el contexto actual, entorno cambiante, el ciclo de vida está muy relacionado con la cercanía al usuario y/o cliente. De esta

forma, los proyectos se construyen mediante iteraciones donde cada iteración ofrece valor al usuario/cliente, asumiendo los principios de gestión de proyectos mediante metodologías ágiles (Scrum, Kanban, y otros) (Cervone, 2011; Padmanabhan, 2018; Cooper and Sommer, 2018). Sin embargo, en proyectos relacionados con la ingeniería de minas y/o energía no es posible iterar y generar en cada iteración un producto valorable. En este caso, sí se puede conseguir como resultado un paso más en el escalado de la innovación, descrito mediante la escala TRL. Asumiendo los principios de la gestión ágil de proyectos, se puede fijar dos de los tres ejes que definen un proyecto: alcance técnico, coste y tiempo, siendo el tercer eje el que define el cliente en base al número de iteraciones que se desean ejecutar.

B. Design Thinking

El Design Thinking (DT) es un método de innovación y resolución de problemas centrado en el usuario (Tschimmel, 2012; Castillo-Vergara et al, 2014). Son las personas quienes eligen el producto o servicio y la solución a sus problemas, al contrario de cómo ocurriría en las formas de diseño tradicional. El proceso colaborativo de Design Thinking ayuda a estructurar las interacciones en equipo para cultivar una mayor inclusión, fomentar la creatividad, profundizar la empatía y alinear a los participantes en torno a objetivos y resultados concretos (Figura 2).

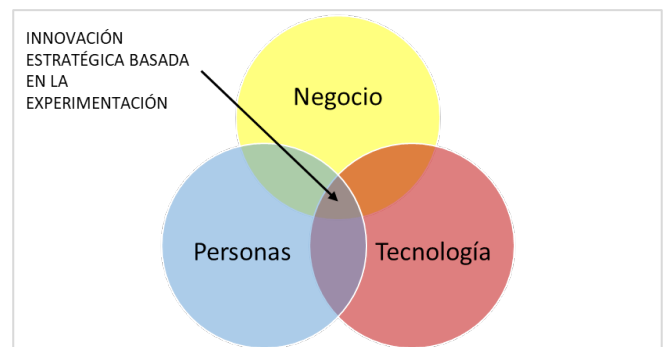


Figura 2. Principio del Design-Thinking e innovación estratégica.

El Design Thinking comprende cinco etapas (Mootee, 2014), pudiendo iterarse tantas veces como se desee refinar el producto (Figura 3). Existen diferentes variaciones y escuelas de pensamiento a este respecto, pero todas ellas coinciden en pensamiento divergente, seguido de otro convergente. En este contexto, se describen hasta cinco etapas en la metodología: las dos primeras se centrarán en describir el problema, mediante un proceso de empatizar con el cliente y una definición del problema. Destaca en este caso, que el alumno no se enfrenta a un problema definido por un cliente, sino que son los alumnos los que deben identificar – mediante herramientas específicas – y definir el problema al que deben proponer una solución de ingeniería.

Posteriormente, las dos siguientes etapas aplicarán secuencialmente pensamiento divergente y convergente para idear la solución y construir la solución. Por último, el cliente testará la solución en la última etapa, momento donde se realiza la “experiencia de usuario”.

La metodología Design-Thinking aplicada a la gestión de proyectos permite una gestión de estos de forma ágil y flexible.

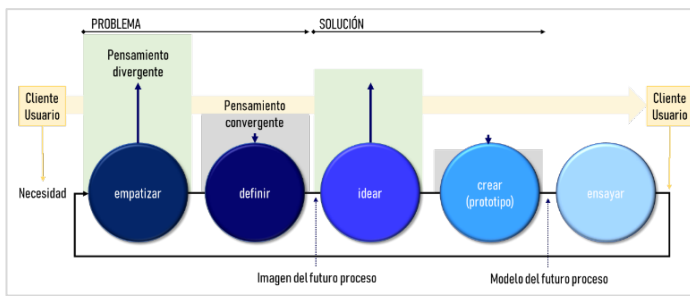


Figura 3. Etapas del Design-Thinking

4. RESULTADOS

Teniendo en cuenta las consideraciones propias, de un proyecto de ingeniería en el sector energía y/o explotación de recursos naturales, ya mencionadas en el apartado de introducción, se estableció cuatro iteraciones para llevar a cabo en las asignaturas; estas iteraciones se describen a continuación como resultados de aplicación de la metodología Design-Thinking. Para ello, se toman en consideración para el título de cada iteración el resultado creativo esperado para cada iteración (Tabla 1):

1 iteración (Power Point®). Esta primera iteración se busca que sea corta en tiempo y recursos. El equipo de trabajo se centra en plasmar en una presentación la idea (propuesta de valor en siguientes iteraciones), objetivos (alcance técnico, tiempo y coste) y mercado potencial. En esta iteración se utilizan herramientas sencillas: entrevistas y matriz Debilidad – Amenaza – Fortaleza - Oportunidad (DAFO) son herramientas que deben ser habituales para los estudiantes. Se busca en esta iteración que el alumno se familiarice con la metodología Design-Thinking, sus etapas de proceso y enfoque hacia el usuario.

2 iteración (Lego®). Basada en la experiencia de usuario y retroalimentación de la iteración anterior, el equipo empatizará mediante una herramienta como el WorldCafe (worldcafe webpage; Chang & Chen, 2015), que permite el intercambio y de ideas y opiniones entre los equipos de alumnos. Así, se facilita la concreción de una estrategia (Carter & Swedden, 2012). De esta forma, se podrá mejorar la estrategia y contar con nuevas perspectivas. Posteriormente, el equipo trabajará en definir el problema con un refinamiento de la matriz DAFO y generar un primer prototipo con piezas de LEGO®. Este prototipo tampoco consumirá recursos (tiempo-coste), ya que la mecánica constructiva es conocida por una amplia mayoría de estudiantes.

3 iteración (Impresión 3D). Iteración donde se consumirá mayores recursos (económicos como temporales). La iteración comienza con una toma de datos en campo, observación del usuario/cliente, mediante la metodología (shadowing) (Czarniawska, 2014); de esta forma, el grupo toma consciencia mediante ‘trabajo de campo’ de las necesidades del cliente/usuario además de la relevancia e impacto que la idea puede resultar para ellos; esta metodología ofrece al estudiante un aprendizaje fundamental para resolver problemas de ingeniería: acercarse y observar al usuario/cliente permite refinar aún más las necesidades/oportunidades, de forma que los estudiantes sean más certeros a la hora de definir el problema. El método Strategy-Canvas, como paso para definir el problema objetivo en esta iteración es clave para definir el mercado objetivo/potencial (evaluación de alternativas en base

a criterios objetivos para las diferentes tecnologías competidoras); esta herramienta de sencilla implementación, permite enfrentar al grupo de estudiantes con la oportunidad de negocio identificada, aspectos fuertes y débiles frente a otras soluciones y de esta forma ajustar la solución a la oportunidad detectada en el mercado/competencia. Por último, el alumno habitualmente no está familiarizado con la herramienta de impresión en 3D, lo que conlleva un aprendizaje. Si el equipo de trabajo no se ha organizado de forma correcta, se corre el riesgo de no alcanzar resultados en el prototipado relativo a esta iteración en el tiempo asignado en la asignatura (evaluación de la competencia ‘trabajo en equipo’).

4 iteración (Lean-Canvas). En esta última iteración, el equipo de estudiantes se focalizará en trabajar en un modelo de negocio que será evaluado por usuarios reales – habitualmente profesionales invitados a la sesión – que realizan una valoración del modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010) y prototipos generados como compendio del trabajo realizado durante la asignatura (Llamas et al, 2019). Previamente al prototipo en esta iteración, el grupo de trabajo construye una historia (metodología storyboard) y define el alcance de la idea mediante las cinco fuerzas de Porter (herramienta de análisis del entorno interno y externo). Es en esta iteración cuando el grupo de estudiantes se enfrenta a la experiencia de usuario, definido como la evaluación de la idea por profesionales externos. Estos, sin ser conocedores de las ideas y propuestas que se presentan evalúan la propuesta mediante una rúbrica que considera las competencias de creatividad y comunicación.

Conviene destacar como herramienta transversal para idear la solución al problema el Brainstorming (Constantine, 1993). Esta metodología se encuentra de forma transversal en todas las iteraciones propuestas, ya que su sencillez y facilidad de aplicación en el aula, la convierte como la más adecuada para este fin: facilita la comunicación y el aprendizaje entre grupos.

Tabla 1. Herramientas para implementar las diferentes iteraciones del Design-Thinking para Ingenieros (MINENERGYDESING).

	I.1	I.2	I.3	I.4
Empatizar	Entrevistas	World cafe	Shadowing	Storyboard
Definir	DAFO	DAFO	Strategy Canvas	Cinco Fuerzas de Porter
Idear	Brainstorming			
Crear	PowerPoint Bocetos	Lego®	Impresión 3D	Lean-Canvas
Ensayar	Feedback (Usuarios)	Feedback (Usuarios)	Feedback (Usuarios)	Experiencia de usuario (Externo)

Conviene destacar, que no todas las iteraciones descritas deben ser realizadas de forma concatenada, siendo flexible el método de aplicación. El número de iteraciones dependerá de los recursos disponibles y que vendrán definidos por el tiempo y coste de que se disponga como recursos docentes (Figura 4).

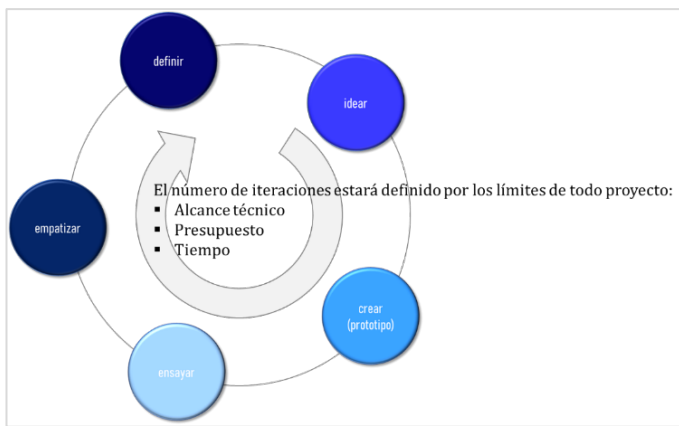


Figura 4. Design-Thinking y las limitaciones de un proyecto.

Las iteraciones son una forma sencilla de medir los resultados de aprendizaje del alumno, en competencias transversales como trabajo en equipo, comunicación y creatividad. La rúbrica establecida y validada mediante su uso por parte de más de 12 expertos en evaluación de proyectos ofrece una medida cuantitativa de la evolución del aprendizaje del alumno.

Por último, destacar entre los resultados que la aplicación de la metodología Design Thinking en las asignaturas de proyectos ha contribuido a que los grupos formados participen de forma activa en la convocatoria de ideas impulsada por la propia Universidad Politécnica de Madrid: actúaupm (página web actúaupm). Otros alumnos han tomado las ideas generadas en la asignatura como Trabajos Fin de Máster, siendo de esta forma una plataforma para desarrollo de proyectos. En otras asignaturas en las que los alumnos han tenido que aplicar todo lo aprendido en la materia al desarrollo del proyecto, esta metodología ha contribuido en gran medida a la evaluación de los estudiantes, sustituyendo así al examen final.

C. Aplicación en asignaturas de la ETSI de Minas y Energía

La metodología de Design Thinking se puede aplicar en la asignatura de Energía y Medio ambiente del Máster Universitario en Eficiencia Energética donde los alumnos realizan un análisis de ciclo de vida (ACV) para ver el impacto ambiental comparativo de varios productos. El objetivo dentro de esta asignatura es que los alumnos propongan, aplicando la metodología Design Thinking, modificaciones del producto original encaminadas, principalmente, a una mejora ambiental y, mediante la herramienta de ACV verifiquen si, en efecto, las modificaciones propuestas hacen disminuir el impacto ambiental del producto. Se considera muy interesante la aplicación de esta metodología para que los alumnos comprendan que, a veces, las propuestas introducidas para tratar de hacer disminuir el impacto en una determinada categoría (normalmente en el potencial de calentamiento global) pueden hacer aumentar el impacto en otra(s).

En el campo de refino y petroquímica del Máster Universitario en Ingeniería de la Energía la aplicación del Design-Thinking permite al alumno mejorar procesos petroquímicos existentes o proponer nuevos procesos en base a tecnologías innovadoras, uso eficiente de la energía, obtención de co-productos alternativos y reducción del impacto en el medio ambiente.

En la asignatura Ingeniería de Procesos que se dicta en el Grado de Ingeniería de la Energía se utilizará la metodología Design Thinking para proponer un proceso que consiga los resultados demandados por la sociedad llegando a un compromiso sostenible en el que habrá restricciones debido a que se tomarán en cuenta tanto costes, contaminación ambiental como uso de recursos sostenibles.

En el Máster Universitario de Ingeniería Geológica, se ha aplicado esta metodología a la asignatura de Prospección Geoquímica. Los estudiantes han tenido que desarrollar un proyecto geoquímico/ambiental partiendo de un área de estudio determinada, teniendo que diseñar desde una campaña de muestreo, técnicas de análisis a utilizar, etc. hasta la recogida de muestras en campo y análisis estadístico final (Figura 5). Los resultados han sido muy satisfactorios tanto en el trabajo en equipo como en el aprendizaje de la materia. De esta manera los alumnos han podido llevar a cabo un proyecto real y han manejado un presupuesto, lo que les ha hecho ver la dificultad de tener que combinar las distintas técnicas para obtener el resultado más óptimo.

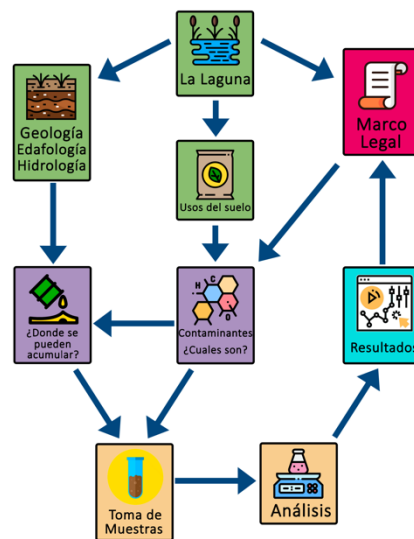


Figura 5. Aplicación Design Thinking a la resolución de problemas asociados a la Prospección Geoquímica: Graphical abstract realizado por el alumno Daniel García de La Torre.

Por último, en la asignatura de Evaluación de Proyectos y Gestión del Riesgo del Master Universitario de Ingeniería de Minas se aplica la metodología Design Thinking con el fin de desarrollar ideas propuestas por los propios estudiantes, impulsando la idea hacia un proyecto y, de un proyecto a una empresa. Se busca trabajar competencias, además de las ya recogidas en el presente trabajo, la contemporaneidad y el espíritu emprendedor entre los alumnos. En este caso, los alumnos toman este trabajo como base de su Trabajo Fin de Máster, mientras otros consideran opciones de emprendimiento y en pocas ocasiones estudian la opción de desarrollar una protección industrial.

5. CONCLUSIONES

Las metodologías ágiles de gestión de proyectos ofrecen una solución en la gestión de proyectos en un entorno cambiante. Si bien, su aplicación en la ingeniería requiere de una adecuación y particularización: no todas las iteraciones serán similares en

tiempo ni en coste. Tampoco se genera al término de cada iteración un producto de valor, sino que se obtienen resultados en base a la escala de investigación (TRL).

La aplicación de la metodología Design Thinking en las asignaturas de los másteres permite fomentar la creatividad del alumno, hacia soluciones innovadoras (algo nuevo que ofrece valor en el mercado), permitiendo de esta forma que el alumno tenga su primera experiencia de mercado estando aún en su periodo de formación.

El desarrollo de sucesivas iteraciones y el prototipado, conlleva una implicación del alumno con la materia en estudio. El trabajo en equipo y colaboración hace que algunas de las ideas y soluciones de ingeniería propuestas puedan ser valoradas por el mercado. De esta forma, los alumnos de los másteres impartidos en la ETSI de Minas y Energía de la UPM obtienen una primera experiencia de mercado.

El desarrollo de asignaturas por proyectos conlleva, además el desarrollo de competencias transversales como comunicación (llevada a cabo en cada iteración), trabajo en equipo y liderazgo.

Cada iteración ofrece la posibilidad de realizar una valoración continua de la asignatura lo que favorece la competitividad que, de una forma bien gestionada, impulsa el aprendizaje de la materia. Será responsabilidad del profesorado el gestionar y conducir la competitividad dentro de los límites de la ética.

La capacidad de transferir los resultados del proyecto de innovación educativa MINENERGYDESIGN es amplia, pudiendo aplicarse en asignaturas de másteres de otras facultades y universidades. Se recomienda diseñar las iteraciones en función de los recursos docentes disponibles y el número de ECTS de la asignatura. Como propuesta de investigación a desarrollar en el futuro, destaca el desarrollo de proyectos innovadores mediante colaboración con otras asignaturas específicas.

Futuros trabajos de investigación en Design Thinking implicará la participación de empresas de sectores demandantes de ingenieros de este perfil. Estas empresas podrían definir los problemas a desarrollar, además de evaluar los resultados finales.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Madrid y en concreto al Departamento de Innovación Educativa, por apoyar y financiar la investigación del proyecto de innovación educativa *IE1819.0603 MINENERGYDESIGN: aplicación de la metodología Design-Thinking a la resolución de problemas de ingeniería relacionados con la energía y recursos naturales*, en la convocatoria 2018-19.

REFERENCIAS

Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Development Outreach*, 12(1), 29-43.

Carter, E., and Swedeen, B. (2012). I Don't have to Do this by myself? Parent-led community conversations to promote

inclusion. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 37(1), 9-23.

Castillo-Vergara, M., Alvarez-Marin, A., Cabana-Villca, R. (2014). Design thinking: how to guide students and business entrepreneurs in the application. Universidad de La Serena. Chile: Ingeniería Industrial. ISSN 1815-5936, Vol. XXXV, No. 3, 301-311.

Chang, W-L., Chen, S-T. (2015). The impact of World Café on entrepreneurial strategic planning capability. *Journal of Business Research*, 68(6): 1283-1290.

Cervone, H.F. (2011). Understanding Agile Project Management methods using Scrum. *OCLC*, 27(1), 18-22.

Constantine, L. L. (1993). Work organization: paradigms for project management and organization. *Communications of the ACM*, 36(10), 35-43.

Cooper, R.G. and Sommer, A.F. (2018) Agile-Stage-Gate for Manufacturers, *Research-Technology Management*, 61:2, 17-26.

Czarniawska, B. (2014) Why I think shadowing is the best field technique in management and organization studies. *Qualitative Research in Organizations and Management*, 9 (1): 90-93.

Llamas, B, Storch de Gracia, M.D., Mazadiego, L.F., Pous, J., Alonso, J. (2019). Assessing transversal competences as decisive for Project Management. *Thinking Skills and Creativity*, 31: 125-137.

Mootee, I (2014) Design Thinking for Strategic Innovation-What They Can't Teach You at Business or Design School. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Osterwalder, A. and Pigneur (2010). Generación de modelo de negocio. Deusto. Nueva Jersey.

Padmanabhan, V. (2018). Functional strategy implementation - experimental study on agile KANBAN. *Sumedha Journal of Management*, 7(2), 6-17.

Storch, M.D., Moya, D., Llamas, B. (2018). Multicriteria methodology and hierarchical innovation in the energy sector. *Management Decision*, 57(5): 1286-1303.

The World Cafe Method. The world café TM. <http://www.theworldcafe.com/key-concepts-resources/world-cafe-method/>, Access on 7th of April, 2019.

Tschimmel, K. (2012). Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation. In *ISPIM Conference Proceedings* (p. 1). The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).

www.actuaupm.blogspot.com/, acceso el 20 de mayo de 2019.

https://www.nasa.gov/pdf/458490main_TRL_Definitions.pdf, acceso el 22 de mayo de 2019.

Mejora de los resultados académicos usando lecciones interactivas en R

Improving academic achievement using interactive lessons in R

Isabel Parra-Frutos

ipf@um.es

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de Murcia
Murcia, Spain

Resumen- Se han diseñado unas lecciones interactivas con el paquete swirl de R que hacen un recorrido por el temario de una asignatura de Estadística. Estas lecciones incluyen explicaciones que pueden apoyarse en esquemas o gráficos junto con ejemplos realizados por los estudiantes para reforzar las explicaciones y problemas para practicar. El contenido se desarrolla de forma secuencial, sin posibilidad de saltar ninguna pregunta, y con penalización en las respuestas incorrectas que deben ser corregidas por el propio estudiante para poder continuar. Las lecciones han sido un trabajo extra para los estudiantes, pero ha sido bonificado para incentivar su realización y con una pauta temporal. Los resultados obtenidos están en sintonía con el consenso generalizado en la literatura que apoya la mejora de los resultados académicos con el uso de actividades mejoradas por la tecnología.

Palabras clave: *Aprendizaje mejorado por la tecnología (TEL), R, lecciones interactivas*

Abstract- Some interactive lessons have been made using the swirl package for R for explaining the content of a subject of Statistics. These lessons include explanations using schemes or graphics, examples to be solved by students for a better understanding and exercises to practice. The lessons are developed sequentially, without possibility of skipping questions and with penalties for wrong answers that should be corrected by students to continue. These activities have been an extra homework for students, with timing and incentives for completing them. The present study's finding supports the apparent consensus of the literature about the improvement of academic achievement when using activities based on technology.

Keywords: *Technology enhanced Learning (TEL), R, interactive lessons*

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años las actividades online se están utilizando cada vez más por los docentes por el ahorro de tiempo a la hora de ponerlas y corregirlas (Angus & Watson, 2009). A su vez, los estudiantes obtienen un doble beneficio, por un lado, un feedback instantáneo y, por otro, una flexibilidad en cuanto al momento y lugar donde realizarlas. A su vez, los estudiantes tienen una visión positiva de su uso (Kennedy & Dunn, 2018) y esperan verlas como parte de sus estudios (Margaryan, Littlejohn, & Vojt, 2011).

De acuerdo con Dunn and Kennedy (2019), este tipo de material es una forma de e-learning y formaría parte de lo que se denomina aprendizaje mejorado mediante el uso de tecnología (Technology Enhanced Learning, TEL). El software

educativo puede tener beneficios pedagógicos (Beetham and Sharpe 2013) y dar resultados académicos positivos (Fonseca et al. 2014). Sin embargo, el uso de la tecnología no parece suficiente para mejorar la educación. Lin, Liu, and Yuan (2001) obtienen que cuando se realizan actividades online los estudiantes aprenden si están altamente motivados. Las motivaciones pueden ser intrínsecas (el proceso de aprendizaje es percibido como un beneficio en sí mismo) o extrínsecas (el deseo de obtener una calificación alta, obtención de una recompensa externa). Ambas motivaciones ya fueron asociadas en general con el éxito académico por Whitehead (1984). De acuerdo con Dunn and Kennedy (2019), ambas motivaciones conducen a que el estudiante se involucre con actividades TEL y cuanto mayor es este compromiso o implicación mayor es la calificación obtenida. Sin embargo, se ha observado un nivel de uso por parte del estudiante menor del esperado dentro de la educación superior en Reino Unido (UCISA, 2016). Por otro lado, Huang et al. (2017) muestran que la implementación de una técnica específica de aprendizaje basado en TEL mejora el rendimiento académico, pero no la motivación para aprender. En este sentido, el compromiso con la educación y el éxito académico requiere no solo un comportamiento (asistir a clase, hacer las actividades) sino un componente cognitivo (el estudiante siente un reto) y un componente emocional (emociones positivas hacia la asignatura), ambos considerados motivaciones intrínsecas del estudiante (Kahu 2013, Fredricks, Blumenfeld y Paris 2004, y Wang y Eccles 2012). A nivel de actividades TEL, las motivaciones intrínsecas predicen que el estudiante se involucre con ellas, mientras que las motivaciones extrínsecas predicen su uso, sin embargo, solo el compromiso (con sus tres componentes) puede predecir la calificación (Dunn and Kennedy, 2019).

Parece haber un amplio consenso general en la literatura que apoya la mejora de los resultados académicos con el uso de herramientas online (en general, TEL). Angus and Watson (2009) encuentran que una mayor exposición a los instrumentos online conduce a un mayor aprendizaje del alumno. Kibble (2007) muestra una correlación significativa entre la nota de los tests online y el examen final. McSweeney and Weiss (2003) revelan que los estudiantes que usaron una herramienta matemática online (the "Math Online" Tool) obtuvieron notas significativamente mayores que los que no. Henly (2003) afirma que para el 92% de los estudiantes la evaluación online a través de tests o preguntas cortas les ayudaba en su aprendizaje.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

lógica a las preguntas. Hemos observado que, cuando el estudiante no sabe algo, tiende a probar diferentes opciones sin criterio alguno. Para evitar esto se ha incorporado una nota que penaliza los intentos fallidos. Esta nota, además, hace que el estudiante quiera volver a hacer la lección en el caso de que no haya obtenido un aprobado, lo que redundaría en un mayor beneficio para el alumno y, teniendo en cuenta que los datos de los ejercicios se generan aleatoriamente, no repite exactamente los mismos ejercicios.

Las lecciones swirl se han utilizado en la asignatura de Estadística básica para la Economía cuyo temario es evaluado a lo largo del cuatrimestre mediante dos pruebas intermedias. Existen otros instrumentos de evaluación como un trabajo en grupo, un seminario y un examen final. El material disponible para los estudiantes ha sido un manual o texto-guía elaborado expresamente para la asignatura y las lecciones swirl. Las lecciones swirl se han pautado estableciendo una obligación de entregar los certificados de realización en unas fechas concretas para asegurar un adecuado ritmo de trabajo del estudiante.

Para la preparación de la primera prueba intermedia se han elaborado un total de 16 lecciones swirl, 9 de tipo teórico-práctico con explicaciones y ayudas, y otras 7 lecciones prácticas sin ayuda. Para la segunda prueba intermedia se han elaborado 7 lecciones teórico-prácticas y 7 lecciones prácticas de examen. La duración de estas lecciones para el profesor está entre 10 y 20 minutos, que se puede multiplicar por 3 o 4 para el estudiante. Su realización ha sido fundamentalmente trabajo para casa, siendo una motivación para abordarlas la obtención de un bonus en la nota de la prueba parcial correspondiente, 0.5 puntos en la prueba 1 y 0.75 en la 2. El estudio de Kibble (2007) muestra que dar este tipo de incentivos a los estudiantes para completar las tareas online tiene como efecto un incremento importante de la participación. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, los porcentajes de abandono de las lecciones swirl han sido altos (Tabla 1). En particular, un 45% y 68% de alumnos hacen menos de la mitad de las lecciones swirl correspondientes a la prueba 1 y 2, respectivamente. Varios motivos pueden ser los responsables de este resultado, quizás el incentivo no fue suficiente, el tiempo que pueden requerir puede ser percibido como alto o quizás no aprecian que los beneficios de realizarlas pueden ir más allá de la bonificación directa de la nota. Como más adelante se verá, aproximadamente la mitad de los alumnos encuestados consideraron estas lecciones un trabajo excesivo. En la Tabla 1 también se puede observar que cuanto mayor es el número de lecciones realizadas, mayor es la nota media alcanzada por los estudiantes. Este resultado concuerda con el obtenido por Angus and Watson (2009).

Tabla 1 Seguimiento de las lecciones swirl.

Lecciones realizadas	Prueba 1		Prueba 2	
	Estudiantes	Nota media	Estudiantes	Nota media
0,1,2,3,4	38.5%	4.0	66.7%	4.5
La mitad o más	55.0%	5.8	32.3%	4.7
Todas	28.0%	6.8	24.7%	5.3

4. RESULTADOS

A. Opinión del estudiante

Se ha realizado una encuesta anónima para recabar la opinión y valoración de los estudiantes de la experiencia con las lecciones swirl con una tasa de respuesta de 1/3 de los

matriculados. Si consideramos que aproximadamente la mitad de los estudiantes se involucraron en la actividad y, por tanto, serían los candidatos a rellenar la encuesta, la tasa de respuesta estaría en torno a los 2/3. Puntuando entre 0 y 10, la nota media que le asignan al contenido de las lecciones es 8.1, sin embargo, la valoración de su experiencia baja al 6.8. Esto sugiere que debemos realizar alguna corrección en el diseño usado, algunos estudiantes las consideran largas y repetitivas, además de comentar que necesitan más ayuda para corregir las respuestas incorrectas.

En la Tabla 2 se recogen una serie de afirmaciones que se plantearon en la encuesta y el porcentaje de alumnos que está de acuerdo con ellas. De esta tabla se desprende que un alto porcentaje de encuestados considera estas lecciones útiles para entender, aprender y repasar la asignatura (afirmaciones 1, 2, 3, 4 y 5). Otros estudios con resultados similares son Henly (2003), Kibble (2007), Dinov, Sanchez y Christou (2008) y O'Dwyer, Carey y Kleiman (2007). Por otro lado, alrededor del 40% afirman que no trabajarían la asignatura a lo largo del cuatrimestre si no tuvieran que hacer estas lecciones o los exámenes intermedios (afirmaciones 8, 9 y 10). En torno a la mitad de los estudiantes les gustaría que en otras asignaturas también hubiera lecciones de este tipo, donde casi la mitad de ellos las habían considerado un trabajo excesivo.

Tabla 2 Porcentaje de estudiantes, ordenados de mayor a menor, que están de acuerdo con las afirmaciones.

Afirmación	Estudiantes
1. Las lecciones swirl me sirven para repasar la asignatura a lo largo del cuatrimestre.	90%
2. Las lecciones swirl me ayudan a "entender" el contenido de la asignatura.	84%
3. Las lecciones swirl me ayudan a "aprender" la asignatura.	84%
4. Las lecciones swirl son muy útiles.	77%
5. Creo que gracias a las lecciones swirl voy a aprender más y a mejorar la nota de los exámenes de la asignatura.	68%
6. La realización de las lecciones swirl suponen una carga de trabajo excesiva.	52%
7. Me gustaría que en otras asignaturas también hubiera lecciones de este tipo.	48%
8. Si no fuera por las lecciones swirl no trabajaría la asignatura a lo largo del cuatrimestre.	42%
9. Hago las lecciones swirl solo porque tienen bonus sobre la nota.	42%
10. Solo estudio cuando tengo algún examen.	39%

B. Resultados académicos

Los resultados académicos analizados corresponden a las notas obtenidas en las pruebas antes de sumar el bonus. Estudiaremos y compararemos las notas de cinco cursos académicos, desde el 2014-15 hasta el 2018-19, donde solo en este último curso tuvieron la opción de realizar lecciones swirl. Además, como no todos los alumnos eligieron realizarlas, compararemos también estos dos grupos de alumnos. Para comparar las distribuciones de notas estudiaremos el coeficiente de asimetría, la nota media e indicadores como la tasa de evaluación (TEV, presentados sobre matriculados), la tasa de éxito (TEX, aprobados sobre presentados) y la tasa de rendimiento (TR, aprobados sobre matriculados), donde $TR = TEX \cdot TEV$.

Si comparamos el grupo de estudiantes que optó por la realización de estas lecciones, realizándolas todas, con el grupo que no optó (hace 0, 1 o 2) se puede observar un impacto positivo en las notas. Respecto a la prueba 1, la realización de las lecciones parece producir un desplazamiento de las notas hacia la derecha (Figura 2) y una modificación de la asimetría hacia la asimetría a la izquierda que es estadísticamente significativa con el test de Randles (Tabla 3). Esta misma pauta también parece observarse en la prueba 2 (Figura 3) aunque con menos intensidad, no siendo significativa (Tabla 3). La mejoría de las notas también queda reflejada en el incremento generalizado de todas las medidas de posición calculadas en ambas pruebas (Figura 4).

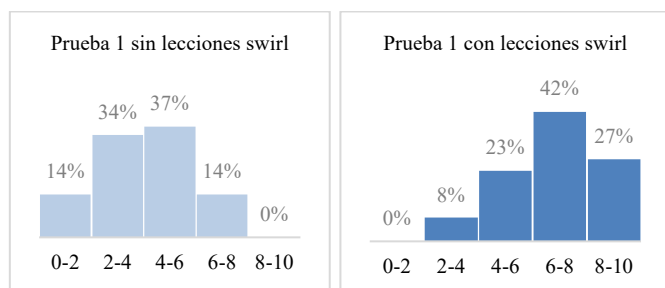


Figura 2 Distribución de las notas de la prueba 1 con y sin la realización de lecciones swirl en el curso 2018-2019.

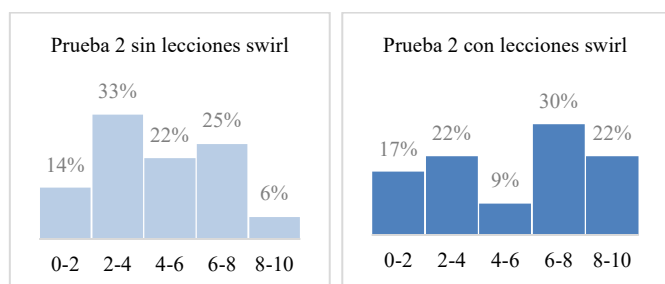


Figura 3 Notas de la prueba 2 con y sin la realización de lecciones swirl en el curso 2018-2019.

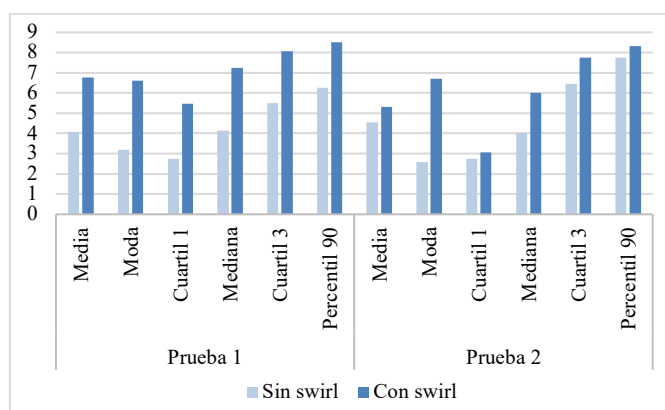


Figura 4 Medidas de posición de las notas de las pruebas 1 y 2 con y sin la realización de lecciones swirl en el curso 2018-2019.

De acuerdo con los resultados en la Tabla 3, los estudiantes que realizan las lecciones swirl obtienen mejor nota media en ambas pruebas, siendo la diferencia de medias muy alta y estadísticamente significativa en la prueba 1 usando el test de Welch (p -valor < 0.01). La tasa de éxito también experimenta

un crecimiento importante en ambas pruebas, siendo de casi 50 puntos porcentuales en la prueba 1 y de 15.3 en la prueba 2, aunque solo resulta estadísticamente significativo en la primera. En la prueba 1, teniendo una tasa de evaluación similar, la tasa de rendimiento es significativamente mayor cuando se han realizado las lecciones. Esto es, el porcentaje de estudiantes matriculados que aprueban es significativamente mayor entre los que han hecho las lecciones. Sin embargo, la tasa de evaluación es bastante diferente en la prueba 2 al disminuir el número de estudiantes que continúan haciendo lecciones. De ahí que no sea aconsejable comparar la tasa de rendimiento en la prueba 2.

Tabla 3 Comparación del grupo de estudiantes que realizó las lecciones swirl con el grupo que no las realizó durante el curso 2018-2019.

	Prueba 1		
	Sin swirl	Con swirl	p-valor
TEV	30.10%	28.00%	
Asimetría	0.1 (0.8176)	-0.57 (0.0622*)	
Nota media	4.1	6.8	(0.0000***)
TEX	35.70%	84.60%	(0.0007***)
TR	10.80%	23.70%	(0.0326**)
	Prueba 2		
	Sin swirl	Con swirl	p-valor
TEV	54.80%	24.70%	
Asimetría	0.31 (0.1363)	-0.3 (0.4366)	
Nota media	4.5	5.3	(0.2564)
TEX	41.20%	56.50%	(0.3301)
TR	22.60%	14.00%	

* Diferencia significativa (p -valor < 0.1).

** Diferencia significativa (p -valor < 0.05).

*** Diferencia significativa (p -valor < 0.01).

Cuando se comparan los resultados del curso 2018-19 con los de cursos anteriores se obtienen resultados cualitativamente similares. En los últimos dos cursos los estudiantes dispusieron de un manual o texto-guía que también parece colaborar en la mejoría de los resultados académicos. En la Figura 5 se puede observar como todas las medidas de posición calculadas son más altas en el curso 2018-19, poniendo en evidencia un desplazamiento de la distribución de las notas cuando se usan las lecciones swirl. Esto sugiere que estas lecciones pueden beneficiar a la mayoría de los estudiantes y no solo a los mejores.

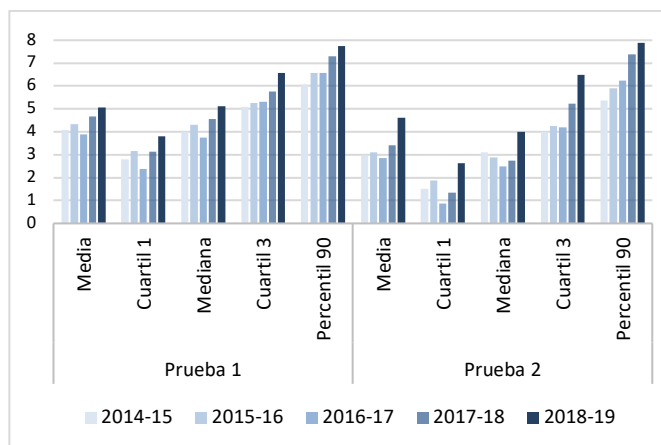


Figura 5 Evolución de las medidas de posición de las notas obtenidas en las pruebas 1 y 2.

La nota media de la prueba 1 del curso 2018-19 es mayor a la del curso anterior, pero el incremento no es estadísticamente significativo (Tabla 4). Sin embargo, si se compara con la de otros cursos sí resulta significativamente mayor. Respecto a la prueba 2, su nota media resulta significativamente mayor comparada con cualquiera de los cursos anteriores. La asimetría de las notas en la prueba 1 tiende a ser positiva excepto cuando se usan las lecciones swirl en el curso 2018-19, aunque el test de Randles no encuentra evidencia a favor de rechazar la simetría de los datos excepto para el curso 2017-18. En cambio, para la prueba 2 sí se puede rechazar la hipótesis de distribución simétrica, siendo la asimetría positiva, excepto en el último curso donde se usaron las lecciones swirl. Esto es, la introducción de las lecciones swirl parece combatir la asimetría a la derecha de las notas observada en los cursos anteriores.

Tabla 4 Resultados estadísticos de las pruebas 1 y 2 desde el curso 2014-15 al 2018-19.

	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19
Alumnos	91	105	99	87	93
Prueba 1					
Eventos				Texto-guía	Texto-guía Lecc. swirl
TEV	91.2%	90.5%	96.0%	89.7%	97.8%
p-valor1		(1.0000)	(0.2037)	(0.1632)	(0.0475**)
Asim.	0.5	0.3	0.2	0.5	-0.3
p-valor	(0.3080)	(0.2996)	(0.2586)	(0.0724*)	(0.2651)
Media	4.1	4.3	3.9	4.7	5.1
p-valor1 ¹		(0.3139)	(0.1403)	(0.0182**)	(0.2001)
p-valor2 ²			(0.5734)	(0.2210)	(0.0002***)
p-valor3 ³				(0.0006**)	(0.0070***)
TEX	27.7%	34.7%	33.7%	44.9%	56.0%
p-valor1		(0.3980)	(1.0000)	(0.1789)	(0.1957)
p-valor2			0.4559	(0.2295)	(0.0042***)
TR	25.3%	31.4%	32.3%	40.2%	54.8%
p-valor1		(0.4280)	(1.0000)	(0.3332)	(0.0701*)
p-valor2			(0.2733)	(0.2637)	(0.0027***)
Prueba 2					
Eventos				Texto-guía	Texto-guía Lecc. swirl
TEV	91.2%	87.6%	96.0%	80.5%	87.1%
p-valor1		(0.5627)	(0.0573*)	(0.0019***)	(0.3137)
Asim.	0.4	0.6	0.7	0.8	0.2
p-valor	(0.0817*)	(0.0100***)	(0.0005***)	(0.0000***)	(0.1770)
Media	3.0	3.1	2.9	3.4	4.6
p-valor1		(0.6033)	(0.5123)	(0.2011)	(0.0044***)
p-valor2			(0.4248)	(0.4248)	(0.0000***)
TEX	13.3%	18.5%	22.1%	25.7%	43.2%
p-valor1		(0.4623)	(0.6639)	(0.7234)	(0.0380**)
p-valor2			(0.1498)	(0.3597)	(0.0046***)
TR	12.1%	16.2%	21.2%	20.7%	37.6%
p-valor1		(0.5393)	(0.4588)	(1.0000)	(0.0199**)
p-valor2			(0.1063)	(0.5379)	(0.0191**)

¹p-valor1 se refiere a la diferencia respecto al curso anterior.

²p-valor2 se refiere a la diferencia respecto a 2 cursos antes.

³p-valor3 se refiere a la diferencia respecto a 3 cursos antes.

El porcentaje de alumnos que decide presentarse a una prueba, dado por la tasa de evaluación, parece mostrar un comportamiento errático a lo largo de los distintos cursos, tanto en la prueba 1 como en la prueba 2. No parece que pueda ser

explicable por los eventos o hitos que se han producido en la asignatura. Sin embargo, tanto la tasa de éxito como la tasa de rendimiento sí que podrían verse afectadas al tener en cuenta los alumnos que aprueban. La tasa de éxito de la prueba 1 es significativamente mayor en el curso 2018-19 respecto a los cursos donde no había ni texto-guía ni lecciones swirl. Sin embargo, la prueba 2 tiene una nota media, tasa de éxito y tasa de rendimiento significativamente mayor comparada con cualquiera de los cursos anteriores. Esto es, el uso de las lecciones swirl junto con el texto guía ha tenido un impacto directo y positivo sobre los resultados de la prueba 2. Parece que el texto-guía no fue suficiente para lograr un incremento significativo de la nota media de esta prueba, lo que podría ser explicado por su mayor nivel de dificultad reflejado habitualmente por una nota media baja. El texto-guía por sí solo, sin embargo, parece que ha supuesto un cambio en los resultados de la prueba 1 incrementando su nota media y tasa de éxito, siendo el primero estadísticamente significativo. Respecto al porcentaje de los alumnos matriculados que aprueban (tasa de rendimiento), se observa un incremento significativo en las dos pruebas en el curso donde se usaron las lecciones swirl.

C. Transferibilidad

Las lecciones diseñadas tienen unas características básicas que hacen que el modelo sea transferible a otras disciplinas y otras herramientas. Esas características, junto con el nivel de implicación del estudiante, pueden ser en buena medida responsables de sus efectos positivos sobre el aprendizaje. En particular, podemos destacar las siguientes:

1. Cubren una gran parte del temario.
2. Alternan teoría (explicaciones, interpretaciones de resultados, etc.) y práctica.
3. Se desarrollan secuencialmente sin posibilidad de saltar ninguna pregunta o elegir qué hacer.
4. No se puede avanzar hasta que no se dé la respuesta correcta a una pregunta.
5. Ofrecen ayuda cuando se falla al contestar.
6. Se obtiene una nota que penaliza los intentos de respuesta fallidos, aunque cuando se llega al final se ha contestado todo correctamente.
7. Se pueden repetir ofreciendo datos, gráficos o imágenes diferentes en cada repetición.
8. Se han pautado temporalmente con entregas semanales.
9. El tiempo de duración depende de la destreza del estudiante, pero hay que procurar que no sean largas (unos 30-45 minutos máximo).
10. El estudiante generalmente no percibe los beneficios de estas lecciones por lo que se debe incentivar su realización.

5. CONCLUSIONES

El uso de las lecciones interactivas swirl de R tiene grandes beneficios que, desde nuestro punto de vista, serían extensibles a cualquier material con una metodología similar. Los estudiantes disponen, además, de un texto-guía elaborado específicamente para la asignatura. Con la realización de estas lecciones se obtiene una mejoría en los resultados académicos que puede observarse tanto con respecto a otros años en los que no se hacían, como dentro del mismo curso académico al comparar los estudiantes que las hicieron frente a los que no. Comparando con otros cursos académicos, cuando se utilizan estas lecciones para preparar un examen se observa un

incremento de la nota media, la tasa de éxito y la tasa de rendimiento que es estadísticamente significativo cuando la prueba tiene mayor dificultad. En ese caso la nota media creció un 35%, el porcentaje de aprobados se incrementó en un 68% y el porcentaje de aprobados sobre matriculados en un 82%. Cuando el nivel de dificultad es bajo, la introducción del texto-guía parece suficiente para mejorar de forma significativa los resultados globales, aunque siguen mejorando con la introducción de estas lecciones. En este caso la nota media creció un 8.5%, el porcentaje de aprobados un 25% y el de aprobados sobre matriculados un 36%. Dentro del mismo curso académico se observa que la prueba 1 la aprobaron el 84.6% de los que realizaron las lecciones swirl con una nota media de 6.8 frente al 35.7% de los que no las realizaron con una nota media de 4.1. Para la prueba 2 estos porcentajes han sido, respectivamente, 56.5% (nota media 5.3) y 41.2% (nota media 4.5).

Para conseguir que el estudiante se involucre en esta actividad mejorada por la tecnología y obtenga sus beneficios, parece aconsejable que la actividad reúna ciertas características. Entre ellas, dar un incentivo para que las hagan, pautar temporalmente su realización para que el ritmo sea el adecuado, penalizar los intentos fallidos para que quieran repetirlos, hacer un recorrido por toda la asignatura para que repasen todo el programa, calibrar el contenido para que no sea un trabajo excesivo, y utilizar datos aleatorios para que cada estudiante se centre en su actividad y las repeticiones tengan algún elemento nuevo.

REFERENCIAS

- Angus, S. D., & Watson, J. (2009). Does regular online testing enhance student learning in the numerical sciences? Robust evidence from a large data set. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 255–272. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00916.x>
- Beetham, H., & Sharpe, R. (2013). *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st century learning* (Edición: 2). New York: Routledge.
- Dinov, I. D., Sanchez, J., & Christou, N. (2008). Pedagogical utilization and assessment of the statistic online computational resource in introductory probability and statistics courses. *Computers & Education*, 50(1), 284–300. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.06.003>
- Dunn, T. J., & Kennedy, M. (2019). Technology Enhanced Learning in higher education; motivations, engagement and academic achievement. *Computers & Education*, 137, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.004>
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434–445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Henly, D. C. (2003). Use of Web-based formative assessment to support student learning in a metabolism/nutrition unit. *European Journal of Dental Education*, 7(3), 116–122. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0579.2003.00310.x>
- Huang, C. S. J., Su, A. Y. S., Yang, S. J. H., & Liou, H.-H. (2017). A collaborative digital pen learning approach to improving students' learning achievement and motivation in mathematics courses. *Computers & Education*, 107, 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.014>
- Kahu, E. R. (2013). Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(5), 758–773. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.598505>
- Kennedy, M., & Dunn, T. (2018). *Improving the Use of Technology Enhanced Learning Environments in Higher Education in the UK: A Qualitative Visualization of Students' Views*. 9(1), 76–89.
- Kibble, J. (2007). Use of unsupervised online quizzes as formative assessment in a medical physiology course: effects of incentives on student participation and performance. *Advances in Physiology Education*, 31(3), 253–260. <https://doi.org/10.1152/advan.00027.2007>
- Lin, S. S. J., Liu, E. Z. F., & Yuan, S. M. (2001). Web-based peer assessment: feedback for students with various thinking-styles. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(4), 420–432. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2001.00198.x>
- Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429–440.
- McSweeney, L., & Weiss, J. (2003). Assessing the math online tool: A progress report. *Mathematics and Computer Education*, 37(3), 248–267.
- O'Dwyer, L. M., Carey, R., & Kleiman, G. (2007). A Study of the Effectiveness of the Louisiana Algebra I Online Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 289–306. <https://doi.org/10.1080/15391523.2007.10782484>
- Universities and Colleges Information Systems Association. (2016). 2016 Survey of Technology Enhanced Learning for higher education in the UK.
- Wang, M.-T., & Eccles, J. S. (2012). Adolescent Behavioral, Emotional, and Cognitive Engagement Trajectories in School and Their Differential Relations to Educational Success. *Journal of Research on Adolescence*, 22(1), 31–39. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2011.00753.x>
- Whitehead, J. (1984). Motives for higher education: a study of intrinsic and extrinsic motivation in relation to academic attainment. *Cambridge Journal of Education*, 14(2), 26–34. <https://doi.org/10.1080/0305764840140204>

Proyecto de aprendizaje basado en retos aplicado a los estudiantes del 2do ciclo académico de Ingeniería en Geología

Challenge based learning project applied to students in the 2nd academic cycle of Engineering in Geology

John Manrique¹, Víctor Sanmartín²

¹Departamento de Geología, Minas e Ingeniería
Civil
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador

²Departamento Geología, Minas e Ingeniería
Civil
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador

Resumen- Se ha llevado a cabo un proyecto de cátedra integradora para los estudiantes del segundo ciclo académico de la carrera de Ingeniería en Geología, en el que se utilizó la metodología de Aprendizaje Basado en Retos, para que los estudiantes puedan poner en práctica las competencias de los temas Cristalografía y Mineralogía y Química analítica, para identificar muestras de minerales en sedimentos fluviales, tanto desde el punto de vista mineralógico como desde el punto de vista químico. Se organizaron en grupos por asignación de roles y llevaron a cabo el proyecto a lo largo del ciclo académico, empleando dos redes sociales (Instagram y YouTube) pudieron visualizar los resultados que fueron obteniendo en el desarrollo de este, lo que produjo una motivación en ellos al usar estos medios de comunicación actual.

Palabras clave: aprendizaje basado en retos, roles, mineralogía, química, redes sociales.

Abstract- An integrative cathedra project has been carried out for the students of the second academic cycle of the Geology Engineering career, in which the methodology of Challenges Based Learning was used, in order that the students can put into practice the competences of the subjects Crystallography and Mineralogy and Analytical Chemistry, to identify mineral samples in fluvial sediments, both from the mineralogical point of view and from the chemical point of view. They were organized in groups by assignment of roles and carried out the project throughout the academic cycle, using two social networks (Instagram and YouTube) could visualize the results that were obtained in the development of this, which produced a motivation in them when using these current means of communication.

Keywords: learning based on challenges, roles, mineralogy, chemistry, social networks.

1. INTRODUCCIÓN

La educación universitaria a nivel mundial ha cambiado. Las viejas formas de enseñar a un pequeño número de estudiantes comprometidos y bien calificados no funcionan tan bien con clases grandes y con necesidades de estudiantes más diversas (Boyle, 2007).

En la carrera de Ingeniería en Geología se imparten dos cursos fundamentales en el segundo ciclo académico: Química Analítica y Cristalografía y Mineralogía. En esta última asignatura según (Boyle, 2007), los resultados de aprendizaje están limitados por lo que los estudiantes necesitan saber, entender y poder hacer antes de tomar cursos de petrología posteriores. En particular, deben (1) conocer las propiedades de los minerales formadores de rocas comunes, (2) entender los esquemas comunes de clasificación de minerales y rocas, (3) entender cómo se pueden interpretar los minerales para inferir condiciones y procesos geológicos, (4) saber cómo usar una lupa de mano y un microscopio petrológico y (5) adquirir las habilidades necesarias para ser capaz de reconocer los minerales y hacer dibujos apropiados de ellos en espécimen de mano. Esto puede ser algo tedioso para los estudiantes de nuevas generaciones cuya forma de aprender no es similar a la de los profesores que dictan estas materias.

Para ello se planteó un proyecto de cátedra integradora, en la que se utiliza la metodología de Aprendizaje Basado en Retos, con el fin de que los estudiantes pongan en práctica las competencias de las asignaturas Cristalografía y Mineralogía y Química Analítica, para identificar muestras de minerales en sedimentos fluviales, tanto desde el punto de vista mineralógico como desde el punto de vista químico; la idea es fomentar el trabajo en equipo, asignando diferentes responsabilidades a cada uno de los miembros, las mismas que serán descritas más adelante, con el fin de que sean ellos los generadores de su propio aprendizaje de manera autónoma, activa y colaborativa.

La metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), hace que el estudiante enfrente un reto de su entorno y requiere el análisis e investigación de conocimientos para generar propuestas. Se basa en el concepto de reto como factor clave para despertar el interés en los estudiantes en su propio aprendizaje (Fundación Carlos Slim, 2016).

2. CONTEXTO

A. Aprendizaje Basado en Retos

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Hoy en día los estudiantes pueden acceder a los recursos de la red con fines educativos en cualquier lugar, obteniendo una perspectiva más completa sobre los problemas mundiales de lo que antes era posible. Los educadores prestan cada vez más atención a los niveles de curiosidad y los deseos de sus alumnos para aprender algo nuevo y útil, con aplicaciones prácticas en el mundo real (Johnson and Adans, 2011).

En este contexto, el aprendizaje basado en retos o desafíos ha emergido como un nuevo enfoque para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje creativo e innovador, ABR, como método de enseñanza y aprendizaje, incorpora tecnología, trabajo en equipo, aprendizaje autodirigido, aprendizaje entre pares, resolución de problemas del mundo real y aprendizaje reflexivo en sus actividades de aprendizaje, que pueden extenderse del aula a la comunidad local (Johnson and Adans, 2011).

La empresa Apple llevó a cabo en 2008 el proyecto denominado “Apple Classrooms of Tomorrow-Today. En dicho proyecto se aplicó un método en el que el alumnado trabajaba en equipo, no solo entre los compañeros, sino también con profesorado y externos especialistas en el área de ámbito del trabajo. Apple denominó a este método Challenge Based Learning (CBL) (Fidalgo A., Sein-Echaluce M.L. y García F.J., 2017)

B. Aprendizaje de materias técnicas en Geología

La instrucción efectiva puede mejorar nuestra capacidad para retener a los estudiantes en la especialización en geociencias y para elevar su nivel de experiencia en mineralogía, petrología y geoquímica (MPG) por ejemplo (Manduca, 2007). La investigación sobre el aprendizaje y la educación proporciona un marco para diseñar experiencias de aprendizaje en nuestras clases. Como comunidad, estamos bien posicionados para considerar los objetivos de la instrucción MPG y evaluar los materiales y métodos que utilizamos actualmente en nuestra enseñanza (Manduca, 2007).

El aprendizaje en la carrera de Geología debe contener conocimientos sólidos en mineralogía y en química, que permita al futuro profesional desenvolverse en un mundo laboral competitivo, en donde el impacto ambiental cada vez es más analizado, aún más en sectores como la minería.

Es por esto por lo que, se decidió desarrollar este proyecto de cátedra integradora entre las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía y Química Analítica.

DESCRIPCIÓN

El proyecto se llevó a cabo con estudiantes de la Titulación de Ingeniería en Geología, del segundo ciclo académico quienes cursaron las asignaturas Cristalografía y Mineralogía y Química Analítica. Una vez matriculados los estudiantes, se decidió el número de grupos e integrantes de cada uno por Paralelo (A y B), determinándose 6 grupos en el A y 3 grupos en el B de 5 estudiantes cada uno, para un total de 45 alumnos. Se empleó una encuesta en línea (ver figuras 1 y 2) para asignar cinco roles por grupo, en función de las actividades que debían desempeñar en el proyecto para las dos asignaturas, con la siguiente pregunta: ¿En un grupo de trabajo qué rol te gustaría desempeñar? (elija en orden de preferencia, 5 el de mayor preferencia).

- Coordinador: Debe ser un líder nato. Se encarga de acoplar el trabajo de cada integrante del grupo y dirige al grupo en las tareas asignadas.
 - Explorador: Le gusta el trabajo de campo. Responsable de la logística y materiales necesarios para el muestreo y coordina las actividades de muestreo y traslado de las muestras al laboratorio.
 - Investigador: Tiene curiosidad por adquirir conocimientos. Busca información técnica-científica sobre el trabajo planteado y verifica resultados obtenidos en el transcurso del trabajo.
 - Laboratorista: Le gusta el trabajo de laboratorio. Se encarga de coordinar el tratamiento físico de las muestras recolectadas y coordina todos los análisis químicos y mineralógicos.
 - Presentador: Tiene capacidad de oratoria y transmitir la información. Se encarga de la divulgación visual de los resultados parciales y coordina la elaboración del video final del proyecto.
- De esta manera los estudiantes escogieron los roles que más apreciaban en función de sus destrezas y habilidades.



Figura 1. Encuesta en línea gratuita para asignación de roles, primera pregunta.

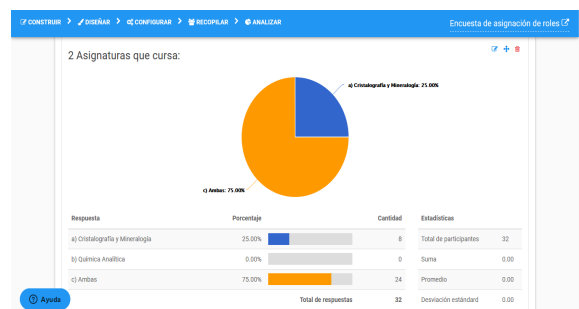


Figura 2. Encuesta en línea gratuita para asignación de roles, segunda pregunta.

Posteriormente se organizaron los grupos en función de los roles de cada alumno, de acuerdo con los resultados determinados en la encuesta, esto con el fin de que los jóvenes desempeñaran un rol afín en cada grupo. Una vez conformados los grupos se procedió a indicarles los sitios de muestreo, en los que, con la colaboración de dos ayudantes de cátedra del séptimo

ciclo de la carrera, cada grupo tomo una muestra de sedimentos fluviales (arenas) (ver figura 3) con el fin de analizarlas en el laboratorio en ambas asignaturas. Esto permitió desarrollar habilidades y destrezas también en los estudiantes del ciclo académico más avanzado.



Figura 3. Toma de muestra de sedimentos fluviales.

El reto para todos los grupos fue el de analizar las muestras de sedimentos, para identificar las principales fases minerales en las muestras empleando las metodologías enseñadas a lo largo del curso de Cristalografía y Mineralogía, así como determinar la composición química de los sedimentos, empleando las metodologías enseñadas a lo largo del curso de Química Analítica.

En el transcurso del proyecto, cada grupo tomó fotos de los minerales y los cargaron en las cuentas creadas en Instagram, para visualizarlas no solo con los estudiantes y profesores de la carrera sino con el resto de los internautas. La foto de cada fracción estudiada (magnética y no magnética) con más “me gusta”, obtuvo la mayor puntuación en un rubro de evaluación en el plan docente. De esta forma cada grupo se esmeró en tomar la mejor foto y hacer la mejor descripción posible, adquiriendo conocimientos acerca de las propiedades físicas de los minerales, fórmula química, etc. (ver figuras 3, 4, 11 y 12).



Figura 4. Identificación de minerales en muestras de sedimentos en el paralelo B.



Figura 5. Identificación de minerales en muestras de sedimentos en el paralelo A.

Las muestras también fueron analizadas por la técnica denominada Difracción de rayos X (DRX), mediante el uso de un software libre llamado X'Pert Highscore, con el que los propios estudiantes determinaron las principales fases mineralógicas de las muestras, adquiriendo destrezas, habilidades y conocimientos en el campo de la Mineralogía, resolviendo un problema real con el uso de un software moderno.

El proyecto también contempló el análisis químico cualitativo y cuantitativo de las muestras, en la asignatura Química Analítica empleando digestiones ácidas, Fluorescencia de rayos X (FRX) y Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP OES) del Laboratorio de Geoquímica Analítica.

Para finalizar cada grupo de estudiantes grabó un video del proyecto realizado y fue cargado en YouTube, siguiendo la misma metodología que en el caso de las fotos en el Instagram, con el mayor número de “me gusta” mayor puntuación.

RESULTADOS

Al aplicar la encuesta en línea gratuita a los estudiantes para asignar los roles, se obtuvieron los siguientes resultados (ver figuras 5, 6, 7, 8 y 9) para el paralelo A, por ejemplo:

Un 30% de los estudiantes tuvieron afinidad con el rol de coordinador del grupo, un 32,6% con el rol de explorador, un 40% con el rol de investigador, un 35,48% con el rol de laboratorista y un 30% con el rol de presentador.

3) ¿En grupo de trabajo qué rol te gustaría desempeñar? (elija en orden de preferencia, 5 el de mayor preferencia).

1) Coordinador: Debe ser un líder nato. Se encarga de acoplar el trabajo de cada integrante del grupo. Dirige al grupo en las tareas asignadas.

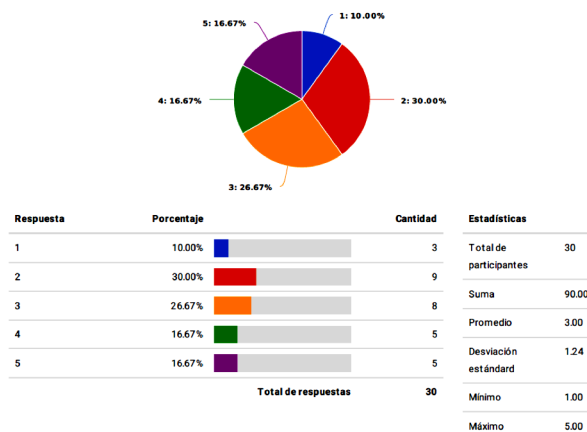


Figura 6. Resultados de encuesta para asignación de roles, tercera pregunta en el rol de Coordinador.

2) Explorador: Le gusta el trabajo de campo. Responsable de la logística y materiales necesarios para el muestreo. Coordina las actividades de muestreo y traslado de las muestras al laboratorio.

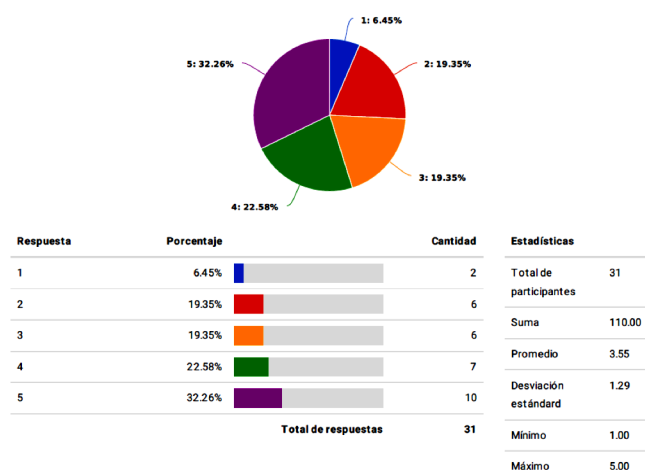


Figura 7. Resultados de encuesta para asignación de roles, tercera pregunta en el rol de Explorador.

3) Investigador: Tiene curiosidad por adquirir conocimientos. Busca información técnica-científica sobre el trabajo planteado. Verificar resultados obtenidos en el transcurso del trabajo.

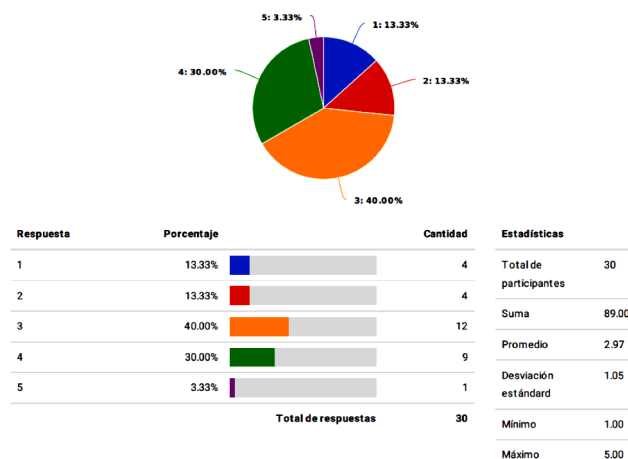


Figura 8. Resultados de encuesta para asignación de roles, tercera pregunta en el rol de Investigador.

4) Laboratorista: Le gusta el trabajo de laboratorio. Se encarga de coordinar el tratamiento físico de las muestras recolectadas. Coordina todos los análisis químicos y mineralógicos.

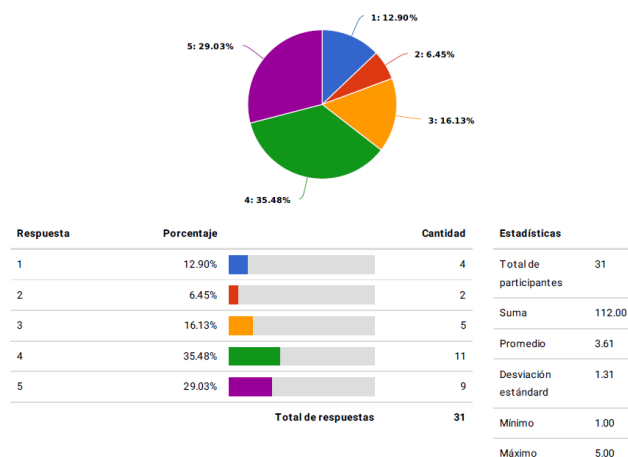


Figura 9. Resultados de encuesta para asignación de roles, tercera pregunta en el rol de Laboratorista.

5) Presentador: Tiene capacidad de oratoria y transmitir la información. Se encarga de la divulgación visual de los resultados parciales. Coordina la elaboración del video final del proyecto.

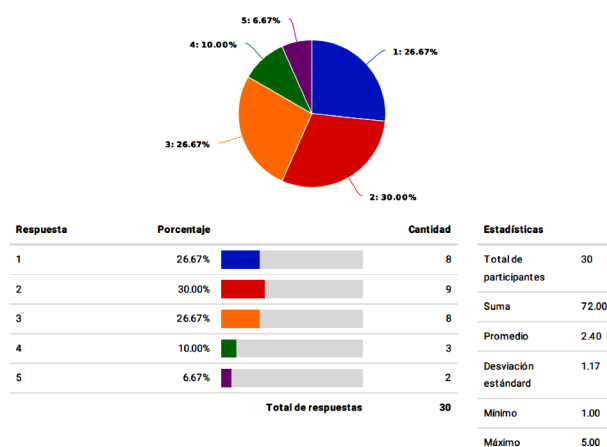


Figura 10. Resultados de encuesta para asignación de roles, tercera pregunta en el rol de Presentador.

Se conformaron nueve grupos entre los dos paralelos para ambas asignaturas, en los cuales se encontraba en cada uno de ellos: un coordinador, un explorador, un investigador, un laboratorista y un presentador.

Asumiendo los roles cada grupo asumió el reto de analizar las muestras desde el punto de vista mineralógico como químico, en distintas actividades, prácticas planificadas y organizadas por ambos docentes. De esta manera pudieron adquirir competencias específicas que les permitió resolver el problema con un enfoque pedagógico distinto.

En la siguiente figura se muestra a los estudiantes analizando los minerales presentes en las muestras a través de los difractogramas, usando un software libre. Esto permitió que ellos mismos pudiesen preparar las muestras, analizar, e interpretar los resultados por sí solos.



Figura 11. Estudiantes analizando los difractogramas en sus computadoras para identificar las principales fases minerales.

Uno de los aspectos más novedosos del proyecto fue la toma de fotografías de los minerales, empleando los microscopios o lupas binoculares del laboratorio de Mineralogía, y posteriormente publicarlas en dos cuentas de la red social Instagram, una por cada paralelo, con el fin de visualizar el trabajo llevado a cabo por cada grupo. Esto indujo en los estudiantes la capacidad de investigar acerca de las principales propiedades físicas de los minerales en dos fracciones: magnéticas y diamagnéticas. A continuación, se muestran algunas fotografías del proyecto.

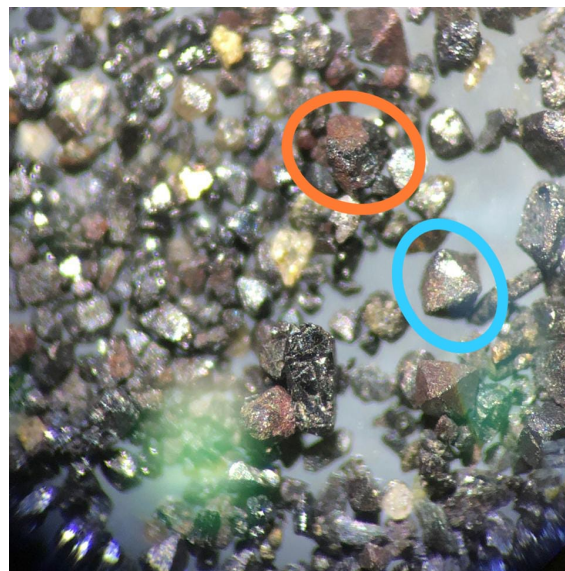


Figura 12. Presencia de magnetita (azul) y hematita (naranja).

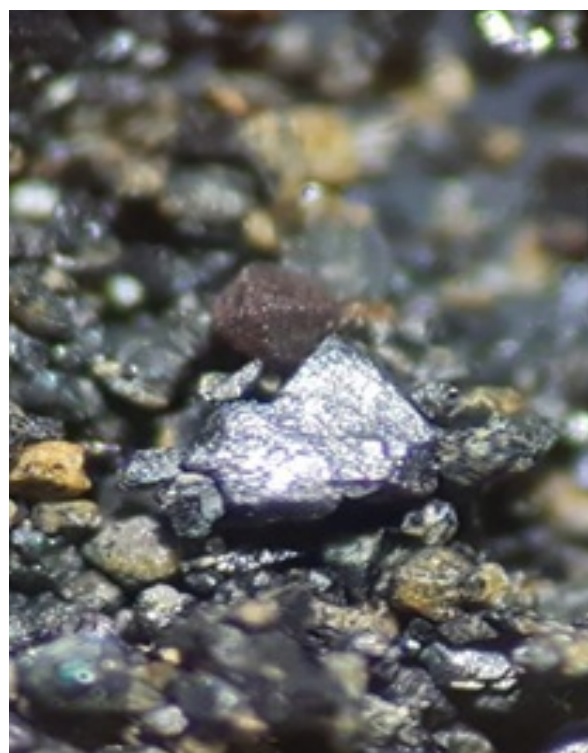


Figura 13. Presencia de magnetita y hematita pseudo-magnetita.

En la asignatura Química Analítica los estudiantes determinaron algunos metales de forma cualitativa (ver figuras 13 y 14) y cuantitativa, empleando digestiones ácidas, Fluorescencia de rayos X (FRX) y Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP OES).

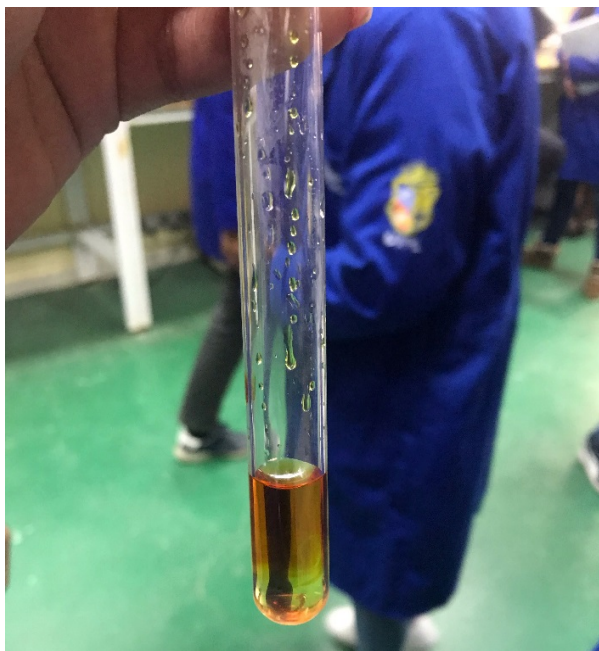


Figura 14. Reconocimiento de cationes.

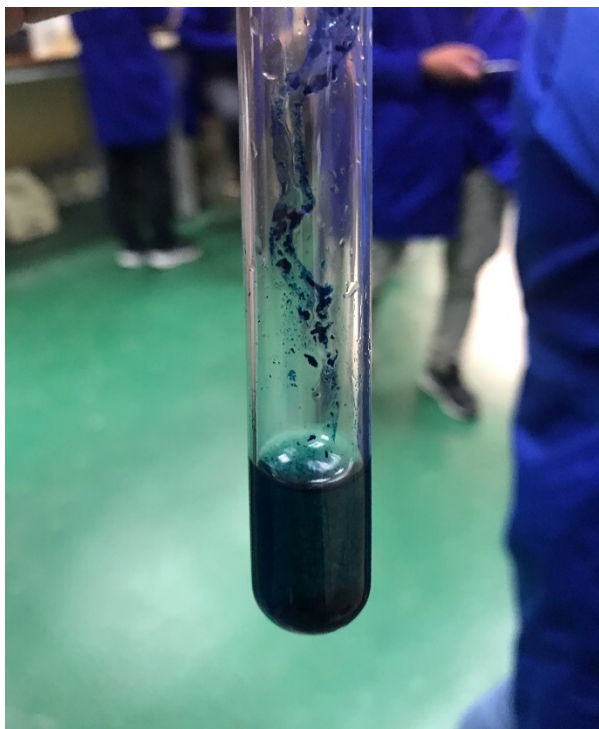


Figura 15. Reconocimiento de cationes.

Este proyecto motivo a los estudiantes ya que, de una forma práctica e innovadora, pudieron resolver un reto y lo más importante lograron adquirir competencias específicas en ambas asignaturas, empleando técnicas de laboratorio y visualizando sus resultados a través de dos redes sociales.

CONCLUSIONES

El proyecto de aprendizaje basado en retos aplicado a los estudiantes del segundo ciclo de la carrera de Ingeniería en Geología, cursantes de las asignaturas Cristalografía y Mineralogía y Química Analítica, pudo desarrollarse como un proyecto de cátedra integradora, mediante el cual los estudiantes adquirieron competencias específicas de ambas materias, de una forma innovadora.

La visualización de los resultados del proyecto en dos redes sociales permitió una motivación adicional en los alumnos, para desarrollar el proyecto y resolver el reto.

Este tipo de proyectos puede replicarse en otras asignaturas de otros ciclos académicos de la carrera, en la cual los estudiantes deben organizarse en función de unos roles preestablecidos los cuales cumplan con las actividades inherentes al proyecto y que permitan adquirir las competencias específicas de cada componente académico.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue llevado a cabo con la colaboración del Vicerrectorado Académico de la Universidad Técnica Particular de Loja y los ayudantes de cátedra Luis Quezada y Wladimir Carrión del séptimo ciclo de la carrera de Ingeniería en Geología y Minas.

REFERENCIAS

- Boyle, Alan. (2007). Using Alignment and Reflection to Improve Student Learning. *Elements*, v. 3, pp. 113-117.
- Fundación Carlos Slim. (2016). Aprendizaje Basado en Retos ABR. Recuperado de <https://capacitateparaeempleo.org/assets/2vw4234.pdf>
- Johnson, L.F., Adams, S. (2011). *Challenge Based Learning: The Report From the Implementation Project*. The New Media Consortium, Austin, Texas.
- Fidalgo A., Sein-Echaluce M.L. y García F.J. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, v. 25, pp. 1-8
- Manduca, Cathryn. (2007). Improving Instruction in Mineralogy, Petrology, and Geochemistry—Lessons from Research on Learning. *Elements*, v. 3, pp. 95-100.

La gestión del conocimiento en la educación superior: una comparativa entre la percepción de alumnos de Magisterio e Ingeniería

Knowledge management within higher education institutions: a comparison between the perceptions of education and engineering students

Elena Ferrero de Lucas¹, Isabel Cantón Mayo¹, Marta Menéndez Fernández¹, Antonio Bernardo Sánchez¹, Adrián Escapa González²

eferd@unileon.es, dfcicm@unileon.es, marta.menendez@unileon.es, abers@unileon.es, adrian.escapa@unileon.es

¹Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación
Universidad de León
León, España

²Departamento de Ingeniería Eléctrica, de Sistemas y Automática
Universidad de León
León, España

Resumen- Con el inicio del siglo XXI, la inversión en capital intangible ha experimentado un crecimiento considerable que ha ido parejo con el interés de la industria por la gestión del conocimiento (GC). Esto contrasta con la pasividad general del mundo académico, más aún si tenemos en cuenta el papel fundamental de la universidad como generador y transmisor de conocimiento. En este trabajo pretendemos arrojar luz sobre cómo alumnos de Magisterio e Ingenierías de primer curso universitario perciben el modo en que han gestionado el conocimiento adquirido durante su primer año en la universidad. Los resultados revelan una percepción desigual entre ambos grupos. Fueron los alumnos de magisterio quienes se vieron más capacitados a la hora de buscar, seleccionar y organizar información, relacionar el conocimiento adquirido con el conocimiento previo, y se mostraron más proclives a reconocer la importancia de reflexionar sobre lo aprendido. Todo esto podría estar revelando una deficiencia en el modo en que los estudiantes de Ingeniería gestionan el conocimiento adquirido. Los resultados aquí recogidos permitirían una primera aproximación hacia la valoración de las causas que explican esta situación.

Palabras clave: *gestión del conocimiento, procesos, ingeniería, educación*

Abstract- With the beginning of the 21st century, the investment in intangible knowledge has experienced an intense growing phase that has been accompanied by the interest of industry in knowledge management (KM). This contrasts with the general passivity of the academic world, which is even more shocking when we consider the role of these institutions as knowledge generators and transmitters. In the present study, we aim at shedding light on how first-year Education and Engineering undergraduate students perceive the way in which they manage the acquired knowledge. Results reveal an uneven distribution of the perception between both groups. Thus, the Education degree students saw themselves as more qualified in finding, reviewing and arranging information, as well as in relating the acquired knowledge with the previous one. They also showed a greater understanding of the importance of reflecting and criticizing during the learning process. Overall, these results might be showing a lack in the way Engineering degree students are managing the acquired knowledge, thus allowing a first approach to the causes behind this situation.

Keywords: *knowledge management, engineering, education*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años la industria ha sufrido un profundo proceso de transformación, en el cual el modelo de valor asociado a la producción manufacturera ha sido gradualmente sustituido por el modelo de valor basado en el conocimiento. No es de extrañar por lo tanto que la gestión del conocimiento (GC) se haya convertido en una preocupación recurrente en el mundo empresarial y sea un elemento clave a la hora de tomar decisiones estratégicas (Tan & Wong, 2015). A pesar de ello, y a pesar del interés que la GC ha despertado entre investigadores, entes gubernamentales y no-gubernamentales (Hislop, Bosua, & Helms, 2018), la actitud del mundo académico en general y de la universidad en particular hacia la GC es a menudo pasiva e incoherente (Donate & Canales, 2012). Esto contrasta por un lado con las evidencias existentes acerca del impacto positivo de la GC en la calidad de las instituciones académicas (Rodríguez, 2016), y por otro lado con el papel de la universidad como organización intensiva en conocimiento (Veer Ramjeawon & Rowley, 2017), cuyo cometido primordial es precisamente generarlo y transmitirlo (Abu Naser, Al Shobaki, & Abu Amuna, 2016).

Hasta la fecha, y en un esfuerzo por acercar la GC al entorno de las instituciones de educación superior (IES), las actividad investigadora ha abarcado cuestiones tan diversas como la relación entre los procesos de GC y la calidad de las entidades académicas (Rodríguez, 2016), la medida de los procesos de GC en entornos MOOC (Esteban-Escano, J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluze, M. L., & García-Peñalvo, 2017; Esteban-Escano, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluze, & García-Peñalvo, 2017), la GC en la Administración Pública Española (García, Cruz, & García, 2015) o la percepción que desde los órganos de gobierno y administración de la universidad se tiene de la GC (Rodríguez-Ponce & Pedraja-Rejas, 2016).

En el presente trabajo, nuestro interés se centra en entender cómo los alumnos de primer curso de universidad de dos titulaciones diferentes (Grado en Magisterio y Grado en

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Ingeniería Industrial) perciben el modo en que ellos mismos gestionan el conocimiento adquirido (entendiendo éste como un proceso), y en qué medida hacen uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) como herramientas de apoyo a la GC. Nuestros resultados apuntan a la existencia de un sesgo en esta percepción, el cual depende de forma significativa de la titulación, de modo que los estudiantes de Magisterio se muestran más capacitados en la búsqueda y adquisición de la información, en cómo la transforman en conocimiento y en la comunicación del mismo.

2. CONTEXTO

Como se ha mencionado en la introducción, este trabajo se enmarca dentro del estudio de los procesos de GC en el mundo universitario y trata de arrojar luz sobre el modo en que los alumnos procedentes de dos titulaciones diferentes (Grado en Magisterio y Grado en Ingeniería Industrial) perciben la gestión que ellos mismos hacen del conocimiento adquirido durante el primer año en la universidad. Además, y dada la actitud favorable que tanto profesores como alumnos muestran hacia el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en el entorno académico (Morales Capilla, Trujillo Torres, & Raso Sánchez, 2015), y dada la innegable importancia que éstas tienen en el contexto académico y el papel relevante que juegan en la GC (Gairín Sallán & Rodríguez-Gómez, 2012), tratamos también de entender en qué medida los estudiantes de ambas titulaciones se apoyan en las TIC a la hora de adquirir información y transformarla en conocimiento.

Este trabajo va dirigido por lo tanto a investigadores (y en general a todos aquellos actores del mundo académico) interesados en el estudio de la GC en los entornos académicos.

3. DESCRIPCIÓN

Para dar una respuesta a los objetivos planteados en la sección anterior, se realizó una encuesta sobre 200 estudiantes matriculados en más de un 75% de las asignaturas de primer curso en los Grados de Maestro de Educación Primaria y en Grado de Ingeniería Industrial. Esta fue una muestra representativa obtenida a través de un muestreo intencional, distribuida uniformemente entre la Facultad de Educación (n=100) y la Escuela de Ingeniería Industrial (n=100) de la Universidad de León.

Para la recogida de datos se empleó el cuestionario denominado MAINGC, compuesto por 36 ítems y dividido en tres partes diferenciadas: la primera parte corresponde a los datos personales que definen el perfil personal y académico de los estudiantes; la segunda está diseñada para conocer la frecuencia de uso de catorce herramientas TIC que se utilizan habitualmente en el ámbito académico (tabla 1). La última parte del cuestionario versa sobre cuatro dimensiones de la GC, a saber: gestión de la información, transformación de la información en conocimiento, gestión del aprendizaje resultante y las herramientas TIC como apoyo a la GC (tabla 2).

Tabla 1

Clasificación de las 14 herramientas TIC

Herramientas de comunicación	Correo electrónico institucional (CEI)
	Correo electrónico personal (CEP)
	Chat (CHT)
	WhatsApp (WAP)
Herramientas para crear y compartir recursos	Weblog (WLG)
	Wikis (WKS)
	Tutoriales (TUT)
	Plataformas Web (PTF)
	Mapas conceptuales (MCT)
	Hashtags (HST)
Redes sociales	Facebook (FBK)
	Twitter (TWT)
	Instagram (ITG)
	YouTube (YTB)

El diseño del cuestionario se realizó según el trabajo de (Cantón & Ferrero, 2016) y fue validado por ocho expertos en materia de GC de tres universidades españolas (León, Oviedo y Barcelona) en el que se valoró la validez y la fiabilidad del mismo (Fox & Tobias, 1969). Del resultado de dicha valoración se aplicaron modificaciones al instrumento que dieron lugar a su configuración definitiva para su aplicación. Al objeto, por otra parte, de medir el grado de consistencia interna y fiabilidad del cuestionario, se utilizó como parámetro el coeficiente alfa de Cronbach que arrojó un resultado de 0.88. Por lo tanto, confiere al cuestionario una elevada consistencia interna (un 88%), y con ello, una alta fiabilidad de los resultados. El análisis de los datos se realizó mediante el software libre R (Team, 2018). Concretamente se empleó el paquete “vcd” (<https://cran.r-project.org/web/packages/vcd/>) para realizar la prueba Chi-cuadrado, la prueba de relación de verosimilitud, y para determinar el coeficiente phi, el coeficiente de contingencia y la V de Cramer.

Tabla 2

Relación de variables (ítems) considerados para las diferentes dimensiones de la GC

Ítems	Preguntas
Dimensión I. Gestión de la Información	
1	Sé cómo y dónde buscar información fiable
2	Consulta la información especializada mediante Internet, correo electrónico y bases de datos externas e internas a la universidad
3	Cuando busco información soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando
4	Identifico, analizo y clasifico las fuentes de información más adecuadas para cada tarea
5	Análisis y contraste los contenidos procedentes de las fuentes de información seleccionadas
6	Soy capaz de sintetizar la información relevante que proporciona el profesor a la hora de tomar apuntes en clase

- 7 Selecciono y simplifico la información utilizando Internet, materiales electrónicos, manuales base de datos o cursos online

Dimensión II. Transformación de la Información en Conocimiento

- 8 Sé cómo almacenar mi conocimiento y experiencia
- 9 Cuando estudio integro informaciones procedentes de diferentes fuentes: apuntes de clase, lectura de artículos y/o libros, prácticas
- 10 Me considero competente en la selección y organización de los contenidos relevantes
- 11 Hago resúmenes, gráficos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio
- 12 Descarto la información no relevante para la tarea
- 13 Cuando dispongo de abundante información sobre un tema sé cómo organizarla y sistematizarla
- 14 Soy capaz de distinguir o no el conocimiento preciso para resolver una determinada tarea
- 15 Uso el conocimiento que obtengo del profesorado, de compañeros, o de amigos para resolver problemas y/o tareas
- 16 Cuando selecciono contenidos, interpreto adecuadamente los términos y conceptos utilizados
- 17 Relaciono previamente el conocimiento nuevo con lo adquirido

Dimensión III. Gestión del Aprendizaje Resultante

- 18 Considero que es importante para los estudiantes intercambiar conocimientos, a nivel formal e informal
- 19 En mi opinión, es más importante compartir conocimiento que poseer conocimiento
- 20 Mi conocimiento es realmente accesible a los demás estudiantes
- 21 Comparto los apuntes en clase con mis compañeros
- 22 Diferencio fácilmente entre ideas principales y secundarias
- 23 Reflexiono sobre mi propio aprendizaje
- 24 Procuo organizar mis conocimientos al objeto de devolver una contribución constructiva
- 25 Me resulta sencillo aplicar conocimientos a situaciones distintas a las de aprendizaje
- 26 Aporto conclusiones personales en la elaboración de tareas y/o proyectos
- 27 Aplico el conocimiento para mejorar e innova

Dimensión IV. Herramientas TIC en apoyo a la Gestión del Conocimiento

- 28 Dispongo de herramientas TIC para gestionar el contenido, permitiendo diferentes formas de organizarlo
- 29 Utilizo herramientas tecnológicas como Google docs, Google drive, wikis, blogs para trabajar en grupos de colaboración
- 30 Indago y utilizo las TIC para trasferir el conocimiento en cada materia
- 31 Participo activamente en redes online que abordan temas concretos en cada materia
- 32 El uso de los equipos informáticos son suficientes en relación a las necesidades y características de la formación que recibo
- 33 Comparto mediante el uso de espacios online materiales y recursos
- 34 Utilizo un servicio online de noticias, investigaciones o informaciones que son relevantes en las diferentes materias ofrecido por mis profesores
- 35 Realizo una variada comunicación entre estudiantes y profesores a través del uso de herramientas tecnológicas como por ejemplo (foros, wikis, chat, video, blog, etc...) para transmitir y publicar mi conocimiento
- 36 Utilizo diferentes situaciones de aprendizaje mediante el uso de estrategias tecnológicas de manera flexible

4. RESULTADOS

La figura 1 presenta de forma gráfica las respuestas ofrecidas por los estudiantes de ambas titulaciones a los diferentes aspectos (ítems) del cuestionario de la tabla 1. Describe por lo tanto la percepción que éstos tienen sobre las 4 dimensiones de la GC. Tras aplicar la prueba Chi cuadrado de relación de verosimilitud sobre estos resultados, se observó que en aquellos ítems en los cuales existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la percepción de ambos grupos de estudiantes, fueron los estudiantes de Magisterio quienes de forma consistente mostraron un mayor grado de acuerdo ante la cuestión (ítem) planteada (ver la tabla 3 donde se muestran los coeficientes de correlación entre el grado de acuerdo ante los ítems planteadas en la tabla 2 en función del perfil académico). En concreto, estos últimos (i) se muestran más capaces de buscar y contrastar información (ítems 3,5 y 6), (ii) muestran mayor habilidad en la organización de la información mediante esquemas, se apoyan en el conocimiento de sus compañeros y relacionan mejor el conocimiento adquirido (ítems 11, 13, 15, 16, 17), (iii) entienden la importancia de intercambiar conocimientos, reflexionar sobre lo aprendido, y mostrar un juicio crítico (ítems 18, 23, 24 y 26) y (iv) se muestran en general más activos en el uso de las TIC durante las diferentes fases de su aprendizaje (ítems 29, 31, 34).

Estos resultados podrían estar poniendo de manifiesto una cierta deficiencia en el modo en que los estudiantes de

Ingeniería, comparados con los estudiantes de Magisterio, gestionan el conocimiento adquirido durante el primer año en la universidad. Esta observación plantea una serie de preguntas cuya respuesta va más allá del marco de estudio del presente trabajo, pero que podrían servir como base para definir investigaciones futuras: ¿es ésta una desviación circunstancial que tiende a homogeneizarse en cursos posteriores o se trata más bien de una situación estructural?, y ¿es posible diseñar una estrategia para mejorar los resultados en los estudiantes de Ingeniería? En todo caso, para abordar estas cuestiones, es importante identificar el origen de estas diferencias. En este sentido, una posible causa podría hallarse en la mayor inseguridad que presentan los estudiantes que finalmente estudian ingeniería en los últimos años de bachillerato a la hora de elegir estudios, tal y como sugieren Alcocer y Sosa (2011). Tomar una decisión adecuada requiere un cierto grado de madurez que en muchos casos los estudiantes de bachillerato no poseen (Tagua, 2009). En este sentido la orientación educativa y profesional efectiva se hace imprescindible tal y como, por otro lado, viene recogido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE, 2006). Otra explicación a esta observación podría hallarse en la dificultad inherente de las ingenierías (especialmente en los primeros cursos), lo cual genera en los estudiantes una escasa sensación de autoeficacia que además se ve acompañada por elevadas tasas de absentismo (Fernández, Cavero, Sánchez, & Fuente, 2014). Otro hecho que podría explicar, hasta cierto punto, estas diferencias es que procesos inherentes a la GC tales como el compromiso con el aprendizaje, la promoción del diálogo, o la disseminación de información (Tarí Guilló & García Fernández, 2009) están relacionados de forma muy directa con las competencias profesionales de los estudiantes de Magisterio y sólo indirectamente con aquellas de los estudiantes de Ingenierías.

Finalmente, y en cuanto al uso de las TIC como herramientas de apoyo en el proceso de GC, se observó que tanto los Mapas conceptuales, como los Hashtag, Facebook, Twitter, Instagram y YouTube se emplean con más frecuencia entre los estudiantes de Magisterio que entre los de Ingeniería (tabla 3). Sin embargo, tanto los Wikis como los Tutoriales resultaron ser más populares entre los estudiantes de Ingeniería. En lo que se refiere al uso del correo hay disparidad; mientras que los estudiantes de Magisterio hacen un mayor uso del correo personal, son los estudiantes de Ingeniería quienes emplean con más frecuencia el correo institucional.

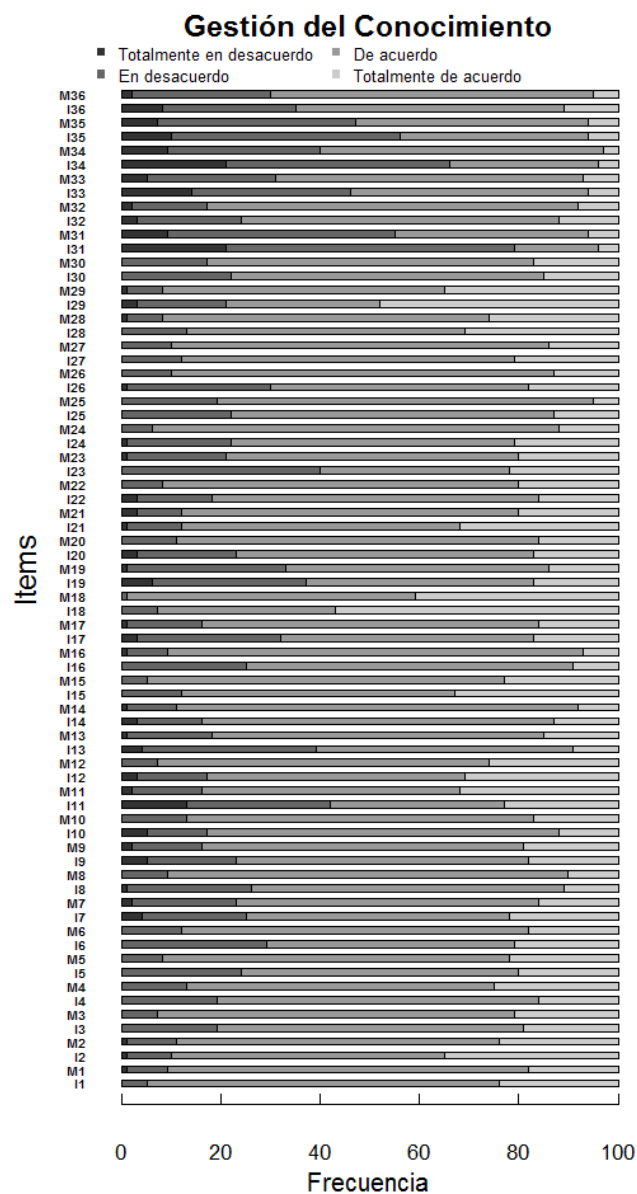


Figura 1: Respuesta ofrecida por parte de los estudiantes de Magisterio (indicados con una “M”) y los estudiantes de Ingeniería (indicados con una “I”) de los distintos ítems de gestión del conocimiento (los números se corresponden con las dimensiones mostradas en la tabla 1).

Tabla 3

Izquierda: correlación (V de Cramer) entre el grado de acuerdo ante las cuestiones (ítems) planteadas en la tabla 2 en función del perfil académico. Derecha: correlación (V de Cramer) entre la frecuencia de uso de las TIC (tabla 1), en función del perfil académico. (Se incluye únicamente aquellas dimensiones con un nivel de significación $p < 0.05$).

<i>Gestión del Conocimiento</i>	<i>Uso de las TIC</i>
Ítem 3: 0.245	CEI: 0.265 *
Ítem 5: 0.315 *	CEP: 0.206
Ítem 6: 0.302 *	WKS: 0.309 *
Ítem 11: 0.280 *	TUT: 0.275 *
Ítem 13: 0.282 *	MCT.: 0.263 *
Ítem 15: 0.280	HST: 0.259 *
Ítem 16: 0.319 *	FBK: 0.527 *
Ítem 17: 0.370 *	TWT: 0.278 *
Ítem 18: 0.268 *	ITG: 0.387 *
Ítem 23: 0.296 *	YTB: 0.238 *
Ítem 24: 0.377 *	
Ítem 26: 0.264 *	
Ítem 29: 0.293	
Ítem 31: 0.276 *	
Ítem 34: 0.282 *	

* $p < 0.01$

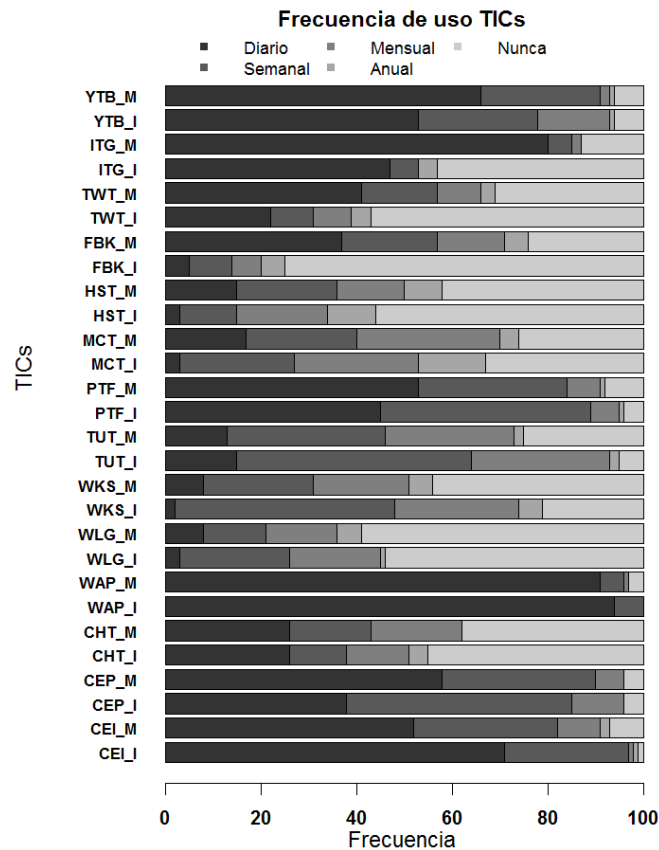


Figura 2: Frecuencia de uso de las TIC por parte de los estudiantes de Magisterio (“_M”) y de Ingeniería (“_I”). Los acrónimos que se refieren a las TIC están descritos en la tabla 2.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha mostrado cómo la percepción que los alumnos de Magisterio tienen del modo en que gestionan el conocimiento durante su primer año en la universidad difieren en gran medida de la percepción que tiene sus homólogos en los estudios de Ingeniería, siendo los primeros, quienes en general muestran una visión más positiva. Esta observación podría estar poniendo de manifiesto una deficiencia en los estudiantes de Ingeniería, lo cual podría servir como base para trabajos futuros orientados a identificar el origen de esta desviación, cuantificar su importancia y proponer estrategias de mejora.

REFERENCIAS

- Abu Naser, S. S., Al Shobaki, M. J., & Abu Amuna, Y. M. (2016). Knowledge Management Maturity in Universities and its Impact on Performance Excellence “Comparative study.” *Journal of Scientific and Engineering Research*, 3.
- Alcocer, L. A. E., & Sosa, J. E. P. (2011). Toma de decisiones: autoreporte de los factores que influyen en la elección de una carrera profesional. *Educación y Ciencia* (ISSN 2448-525X), 3(9).
- BOE. Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, 106 Boletín oficial del Estado 17158–17207 (2006).
- Cantón, I., & Ferrero, E. (2016). La gestión del conocimiento en revistas de educación. *Educación*, 52(2), 401–422.

- Donate, M. J., & Canales, J. I. (2012). A new approach to the concept of knowledge strategy. *Journal of Knowledge Management*, 16(1), 22–44. <http://doi.org/10.1108/13673271211198927>
- Esteban-Escaño, J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Validación de un instrumento para la medida de los procesos de gestión del conocimiento en entornos masivos abiertos en línea, un MOOC. *Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad 2017*, 5(Cinaic), 340–345. <http://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001>
- Esteban-Escaño, J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Pilot test for validation of an instrument of knowledge management in the massive open online context. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM 2017* (pp. 1–6). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/3144826.3145426>
- Fernández, D. L., Cavero, P. A., Sánchez, M. R., & Fuente, M. L. C. (2014). Motivación en estudiantes de ingeniería: Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 343–376.
- Fox, D. J., & Tobias, S. (1969). *The research process in education*. Holt, Rinehart, and Winston.
- Gairín Sallán, J., & Rodríguez-Gómez, D. (2012). El modelo Accelera de creación y gestión del conocimiento en el ámbito educativo. *Revista de Educación*, 357(1), 633–646. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-357-133>
- García, A., Cruz, J., & García, F. (2015). Análisis comparativo de la gestión del conocimiento en la administración pública española. *III Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*, 1(1), 602–607.
- Hislop, D., Bosua, R., & Helms, R. (2018). *Knowledge management in organizations: A critical introduction*. Oxford University Press.
- Morales Capilla, M., Trujillo Torres, J. M., & Raso Sánchez, F. (2015). Percepciones acerca de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la universidad. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (46), 103–117. <http://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.07>
- Rodríguez-Ponce, E. R., & Pedraja-Rejas, L. M. (2016). Percepciones sobre la Gestión del Conocimiento de Directivos Universitarios de Cuatro Universidades Chilenas. *Formación Universitaria*, 9(4), 41–52. <http://doi.org/10.4067/S0718-50062016000400006>
- Rodríguez, E. (2016). Estudio exploratorio del impacto de la gestión de conocimiento en la calidad de las universidades. *Interiencia*, 41(4), 228–234.
- Tagua, I. M. G. (2009). Programa de Orientación Académica y Profesional: Aprendiendo a tomar decisiones. *Hekademos: Revista Educativa Digital*, (4), 73–90.
- Tan, L. P., & Wong, K. Y. (2015). Linkage between knowledge management and manufacturing performance: a structural equation modeling approach. *Journal of Knowledge Management*, 19(4), 814–835. <http://doi.org/10.1108/JKM-11-2014-0487>
- Tarí Guilló, J. J., & García Fernández, M. (2009). Dimensiones de la gestión del conocimiento y de la gestión de la calidad: Una revisión de la literatura. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 15(3), 135–148. [http://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60105-1](http://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60105-1)
- Team, R. C. (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
- Veer Ramjeawon, P., & Rowley, J. (2017). Knowledge management in higher education institutions: enablers and barriers in Mauritius. *Learning Organization*, 24(5), 366–377. <http://doi.org/10.1108/TLO-03-2017-0030>

Evaluación de una experiencia de ApS como Instrumento del Aprendizaje Interdisciplinar en el Grado de Enfermería

Evaluating a Service-Learning experience as an Interdisciplinary Learning tool in Nursing Degree

Gragera, R.R.¹, Asenjo, A.L.², Gigante C.², Martín, A.², Cuesta, D.², García-Sastre, M.², Francisco, C.²
raquel.gragera@uah.es, angel.asenjo@uah.es, crispin.gigante@uah.es; antonio.matrtin@uah.es, daniel.cuesta@uah.es;
montserrat.garcia@uah.es, cristina.francisco@uah.es

¹Dpto. Medicina y Especialidades Médicas
Facultad Medicina y Ciencias de la Salud (UAH)
Alcalá de Henares, España

²Dpto. Enfermería y Fisioterapia
Facultad Medicina y Ciencias de la Salud (UAH)
Alcalá de Henares, España

Resumen- Realizar un servicio a la comunidad es uno de los métodos de aprendizaje más eficaces, porque los estudiantes encuentran el auténtico sentido a lo que estudian cuando aplican sus conocimientos y habilidades en una práctica solidaria, favoreciendo así el aprendizaje significativo, mejorando la propia motivación y los resultados académicos y promoviendo el desarrollo personal y social. A través de estrategias de aprendizaje-servicio (ApS) los docentes podemos estar más cerca de conseguir el verdadero éxito de la educación en la Universidad: abrir las aulas y vincular la adquisición de competencias interdisciplinarias y transdisciplinarias. Los resultados del presente estudio muestran que estudiantes valoran las actividades de ApS vinculadas a la promoción de la salud muy positivamente en relación con las expectativas, la autopercepción, el logro de los objetivos de aprendizaje y de servicio, el enfoque de la actividad, el logro de las competencias, el nivel de participación, su impacto y proyección social, así como su visión desde el campo profesional. ApS permite crear escenarios reales donde puedan desarrollarse todas las competencias, puesto que el mero conocimiento teórico no garantiza la formación de una ciudadanía participativa, solidaria, capaz de desarrollar proyectos individuales y colectivos.

Palabras clave: *Aprendizaje-Servicio, Interdisciplinariedad, Enfermería*

Abstract- Performing a community service is one of the most effective learning methods, because it is through this activity that students find the true meaning of what they study when they apply their knowledge and skills in a solidarity practice, favouring the significant learning of students, improving their own motivation and academic results and promoting personal and social development. Through service-learning strategies (SL), teachers can be closer to achieving the true success of university education: opening the classrooms and linking the acquisition of interdisciplinary and transdisciplinary competencies. The SL allows to create real scenarios where all the competencies can be developed: the mere theoretical knowledge does not guarantee the formation of a participative citizenship, solidarity, able to develop individual and collective projects.

Keywords: *Service-learning, interdisciplinary, Nursing*

1. INTRODUCCIÓN

Una Universidad de calidad debe permanentemente actualizar el papel de los docentes en el proceso de enseñanza-

aprendizaje, en pro de la mejora y adecuación de su actuación, para diseñar estrategias que potencien el aprendizaje y motiven a los estudiantes. El aprendizaje, no tiene sentido si no logra que el estudiante aprenda y ello es algo más que adquirir nuevos conocimientos o saberes; exige entender, comprender, reflexionar sobre estos saberes y relacionarlos con otros, nuevos o que ya se poseen, para evitar el desarrollo mimético y mecánico de actividades cuyos principios se desconocen y procurar otras en las que puedan expresarse el pensamiento y la creatividad (*saber hacer*). Aprender implica, además, trasladar estos saberes a la práctica, desarrollar actitudes de motivación, confianza, apertura a nuevas ideas, voluntad de experimentar, curiosidad y empeño (*saber ser*).

Los planes de estudio, desde la convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han impregnado de un enfoque pedagógico basado en la adquisición de competencias y centrado en el aprendizaje de los estudiantes, lo que exige cambios significativos, pedagógicos y didácticos.

Nuestro reto es conferir a la docencia del primer curso del Grado en Enfermería de un carácter multidisciplinar y transdisciplinar, sin obviar que este curso debe aportar las bases fundamentales sobre las que asentar el conocimiento de la profesión. La multidisciplinariedad permite eliminar las barreras del conocimiento, contextualizando e integrando los saberes y haciendo que el estudiante afronte la complejidad de una situación de la misma forma a como se enfrentará en su práctica profesional. La parcelación de los conocimientos en disciplinas estancas, propia de una formación tradicional, nada innovadora, no favorece la visión holística que requieren en su formación las futuras enfermeras y que les habilitará para ser capaces de afrontar el cuidado de las personas que viven en un mundo de vertiginosos cambios sociales, científicos y tecnológicos.

El ApS es una metodología que combina el aprendizaje de contenidos, competencias y valores con la realización de tareas de servicio a la comunidad. Es un tipo de educación experiencial en la que los estudiantes se comprometen en actividades de ayuda a la comunidad al tiempo que facilita el aprendizaje y el desarrollo de competencias profesionales (Rodríguez-Gallego, 2014), una propuesta educativa que

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

requiere de los estudiantes una implicación en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo (Battle, 2013; Puig *et al.* 2006), un servicio, combinado con el aprendizaje, que añade valor y transforma a ambos (Honnet, 1989).

La Teoría del Aprendizaje Experiencial (*Experiential Learning Theory, ELT*) ofrece la hoja de ruta para ayudar a los estudiantes a entender cómo se produce el aprendizaje y la naturaleza de los espacios donde ocurre, al acercarse a las experiencias de la vida con una actitud atenta (González, 2012), proporcionando una visión dinámica del aprendizaje basado en el ciclo observación/reflexión/abstracción/experiencia. Esta teoría define el aprendizaje como "el proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia. El conocimiento resulta de la combinación de captar y transformar la experiencia" (Kolb, 1984).

En el proceso enseñanza-aprendizaje las actividades de ApS tienen una triple perspectiva:

- Desde la perspectiva del **estudiante**, el ApS permite desarrollar el currículum académico, formar buenos ciudadanos que mejoren la sociedad y el entorno.
- Desde la perspectiva del **docente**, el ApS facilita la evaluación de las competencias básicas, mejora la convivencia en el aula y favorece la relación entre la Universidad y su entorno. Ayuda a difundir los valores y las causas que promueven y refuerzan la transformación de una institución inmersa en el EEES.
- Desde la **comunidad** la ApS favorece la transferencia de conocimiento, ayuda a mejorar las condiciones de vida de las personas y estimula la participación ciudadana.

Se establece un beneficio multidireccional: los estudiantes aprenden de la comunidad y con la comunidad, la comunidad aprende de los estudiantes y con los estudiantes, pero también, los docentes aprendemos en la medida en que somos capaces de evaluar el proceso y la consecución de los objetivos, además de aprender también, como no puede ser de otra manera, de la comunidad y con la comunidad.

El ApS facilita la comprensión de materias, las habilidades aprendidas, la capacidad de aplicar los conocimientos y el planteamiento de problemas sociales complejos (Novak *et al.*, 2007) proporcionando una mejora en los ámbitos académicos, personal, social y profesional.

El ApS en la educación superior, tiene un impacto positivo sobre el rendimiento, el desarrollo cognitivo, el pensamiento crítico y la forma de abordar los problemas que surgen de los contextos sociales en los que están trabajando (Conway *et al.*, 2009; Dumas, 2002; Scott, 2008; Strand *et al.*, 2003). Además, los estudiantes asumen mayor responsabilidad en su experiencia educativa, desarrollan y adquieren habilidades de investigación crítica en contextos aplicados y se conectan a una comunidad definida para lograr un objetivo común que igualmente contribuye a su desarrollo cognitivo. Además, provoca un gran efecto en la dimensión personal de los estudiantes, mejorando su identidad personal, espiritual, su desarrollo moral y sus valores (Conway *et al.*, 2009; Rodríguez-Gallego, 2014; Verjee, 2010). Contribuye a la mejora en el ámbito social al facilitar la interacción con los demás, el desarrollo cultural y el fomento de la diversidad (Conway *et al.*, 2009; Murphy, 2010; Verjee, 2010), así como el conocimiento de las necesidades de la comunidad, la participación activa en

la mejora de la misma y el compromiso del voluntariado (Conway *et al.*, 2009; Levesque-Bristol *et al.*, 2010; Murphy, 2010; Rodríguez-Gallego, 2014). En el ámbito vocacional y profesional, las investigaciones desarrolladas por Bates *et al.* (2009) y Furco (2005) pusieron de manifiesto que los estudiantes que participan en experiencias de ApS están más concienciados con su rol de promotores de estas actividades cuando ejerzan la profesión, lo que significa que el ApS incide en la representación que el estudiante va elaborando de su rol docente (Root *et al.*, 2002; Furco, 2005).

Desde la perspectiva del docente es, según Rodríguez-Gallego y Ordóñez-Sierra (2015), una estrategia metodológica en su formación, proporcionando experiencias que facilitan en la reflexión sobre los aspectos éticos y la mejor preparación para el mundo del trabajo.

En relación con las entidades sociales que reciben o vehiculan el servicio a la comunidad –los *partenaires* de las instituciones educativas– logran beneficios tangibles en la realización habitual de su cometido. Cuando estos vínculos se desarrollan correcta y recíprocamente, los proyectos pueden suponer una ayuda para estas instituciones, una oportunidad para sensibilizar a la ciudadanía sobre el tipo de tarea que realizan y una ocasión para recibir la colaboración. Tienen la oportunidad de convertirse en instituciones educativas, aunque su función prioritaria no sea formativa. Contribuyen a realizar el ideal de la ciudad educadora y logran mayor visibilidad, incrementan la conciencia sobre su trabajo y reciben alguna ayuda en la realización de su misión básica.

Sabedores de que el verdadero éxito de la educación consiste en formar buenos ciudadanos capaces de liderar y mejorar la sociedad, y no solo formar personas con excelentes *curricula* académicos, nos animamos a trabajar en este proyecto de innovación, conscientes además de que prestar un servicio a la comunidad es una de las estrategias metodológicas de aprendizaje más eficaces, porque los estudiantes descubren sentido pleno a lo que estudian cuando aplican las competencias adquiridas en una práctica solidaria, y más cuando para lo que se están formando en la Universidad es para ser enfermeras competentes. Con la implementación de este proyecto derribamos otras nuevas barreras en el conocimiento: la de las aulas y los muros de la propia Universidad, por una parte, y por otra, la consideración de que los estudiantes no son los ciudadanos del futuro, sino que son ya ciudadanos capaces de provocar importantes cambios en su entorno.

2. CONTEXTO

El proyecto de ApS planteado se fundamenta en las siguientes bases:

- Trabajar estrategias de aprendizaje basadas en el interés de los estudiantes por la disciplina enfermera y utilizarlas para maximizar la comprensión y satisfacer su curiosidad.
- Profundizar en un proyecto que trabaja competencias interdisciplinares y transdisciplinares propias del primer curso del Grado en Enfermería, fundamentado en Módulos de Aprendizaje, trabajándose competencias propias de la indagación y la investigación.
- Generar espacios de aprendizaje autónomo y mecanismos de participación en el proyecto, estableciéndose el máximo nivel de intervención de los estudiantes (metaparticipación) y desarrollar un seguimiento de su

trabajo mediante un proceso de tutorización, no directiva, para que el verdadero protagonista del aprendizaje sea el estudiante.

- Evaluar los aprendizajes, el servicio a la comunidad y el propio proyecto de manera global con el objetivo de mejorarlo en próximas ediciones.
- Conectar este proyecto con otros que se desarrollan en los estudios de Enfermería, lo que posibilita el intercambio de reflexiones y la implementación de mejoras.
- Favorecer el reconocimiento social de los estudiantes a través de la generación de espacios de actuación comunitarios.

Se trata de desarrollar un proyecto de ApS de Promoción de la Salud en la Comunidad (**TE AYUDAMOS A CUIDARTE**) desde el trabajo previo de los estudiantes en los **Módulos de Aprendizaje**, a través de actividades interdisciplinares. Los objetivos concretos que pretendemos conseguir son:

- Trabajar todas las competencias del currículo académico del primer curso del Grado en Enfermería, de forma interdisciplinar y transdisciplinar, evitando la fragmentación del aprendizaje y la desconexión que se produce en un modelo de aprendizaje tradicional.
- Desarrollar en los estudiantes valores y actitudes prosociales, estimulando el esfuerzo, la responsabilidad y el compromiso solidarios. Formar a las futuras enfermeras en la convicción de la necesidad de ofrecer sus mejores cualidades al servicio de los demás y promover la formación de ciudadanos activos.
- Promover habilidades para la vida que fortalezcan sus destrezas psicosociales, mejorando la comunicación, confianza, autoimagen, autoestima y la capacidad de participación y compromiso positivo en la vida social.
- Promover valores de justicia, de responsabilidad hacia uno mismo y los demás, las relaciones interpersonales y la preocupación por la promoción de la salud.
- Incrementar la motivación de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje, mejorando sus resultados académicos.
- Concienciar a los estudiantes de la realidad social en la que viven, reconociendo los hábitos de salud que la población de Alcalá de Henares en la que se desarrollará las actividades y promover actividades que favorezcan el autocuidado de la salud.
- Ayudar a mejorar en la población su capacidad para afrontar sus cuidados de salud desde la autorresponsabilidad y a conocer y movilizar los recursos de la comunidad que puedan ayudar a promocionar hábitos de vida saludables.
- Promover el sentido de pertenencia de los estudiantes a la Universidad, sabiéndose agentes de cambio, mejorando la imagen pública de todos los actores educativos implicados.
- Mejorar la imagen que la sociedad tiene de nuestra Universidad, de su implicación en la vida social y de su responsabilidad social, difundiendo sus valores, aumentando la cohesión social, potenciando la complicidad y la suma de esfuerzos educativos de los diversos actores implicados y reforzando la acción transformadora que tiene la Universidad. Hacer visible

en la sociedad el ApS como metodología integral e innovadora.

- Mejorar la imagen que los estudiantes tienen de los docentes, viéndolos no como meros transmisores de conocimiento, sino como dinamizadores sociales y agentes de cambio social.

Consideramos que la formación universitaria adquiere relevancia porque mediante ella es posible la transformación de nuestra sociedad en una sociedad más digna, inclusiva, cohesionada y equitativa.

3. DESCRIPCIÓN

Los **Módulos de Aprendizaje** son una actividad en la que organizamos los contenidos en torno a determinados temas de interés para los estudiantes (alimentación, memoria, bienestar-placer y sueño). Cada Módulo de Aprendizaje se realiza durante dos días, trabajando en ellos contenidos (conceptuales, actitudinales y procedimentales) que permitan adquirir las competencias, generales y específicas, de los estudios de 1º de Grado en Enfermería desde las diferentes disciplinas. Así, el estudiante adquiere una visión interdisciplinar, integrada y transdisciplinar de cada uno de los temas propuestos. El estudiante será capaz de entender que realmente no existen barreras en el conocimiento y que este es único y universal.

Desde el marco de cada uno de los Módulos de Aprendizaje los estudiantes prepararán y diseñarán actividades que realizarán en la comunidad. Serán ellos quienes, apoyados por sus tutores, diseñen las actividades de ApS, proponiendo actividades relacionadas con los temas de cada módulo. Los estudiantes trabajan en los Módulos divididos en 12 grupos de trabajo cooperativo, de entre 8 y 10 estudiantes; otorgándose “menciones” o “premios” a los grupos que mejor alcanzan las competencias propuestas, lo que fomenta la motivación, el interés y la participación. Al finalizar cada jornada de ApS se desarrollan sesiones de puesta en común de la experiencia para evaluar de forma cualitativa las apreciaciones y reflexiones de los estudiantes.

Al finalizar el ApS el Ayuntamiento organizó un acto institucional a la labor de los estudiantes, entregándoles un diploma acreditativo por su labor en la promoción de la salud en la comunidad.

Es reseñable que estas son las primeras prácticas de los estudiantes en relación con el cuidado de las personas, objetivo principal de la profesión enfermera. Que estas se realicen sobre personas sanas y en el ámbito de la comunidad, en lugar de sobre pacientes y en centros sanitarios, transmite a los estudiantes un mensaje de valoración de la promoción de la salud positiva, más que de la atención a la enfermedad.

Tan importante es desarrollar e implementar estas actividades como ser conocedores de cómo influyen estas estrategias metodológicas en el proceso de aprendizaje, por lo que se precisa evaluar diferentes aspectos del proceso a través de la confección de una rúbrica.

4. RESULTADOS

Los estudiantes del grado en Enfermería de la UAH desarrollan diferentes actividades interdisciplinares, entre ellas los denominados **Módulos de Aprendizaje**, en los que se trabajan cuatro temas de forma interdisciplinar, abordándolos en el horario académico desde los objetivos de las diferentes

materias que conforman el currículum del curso (el sueño, la alimentación, el bienestar, la memoria). Una vez trabajados los cuatro módulos, se trasladan estos temas para que los estudiantes realicen promoción de la salud en la comunidad. Las actividades de promoción de la salud diseñadas por los grupos de estudiantes, a través del trabajo cooperativo, se desarrollaron durante dos días: un primer día en un centro de la comunidad (centro educativo, centro de mayores, centro de alimentación, etc.) y, el segundo, una Jornada en una plaza pública en la que el Ayuntamiento proporcionó carpas para que en cada una de ellas se trabajaran los temas desarrollados.

Finalizada la actividad los estudiantes fueron encuestados para valorar diferentes aspectos de la actividad de ApS. Se diseñó un cuestionario *ad hoc*, valorándose las actitudes y el grado de conformidad de los estudiantes encuestados con cada uno de los ítems mediante una escala tipo Likert (1 a 7) (tabla 1). Se encuestaron 115 estudiantes en el año 2017-18 y 118 en el curso 2018-19. La encuesta constaba de 73 ítems agrupados en 11 campos de valoración: expectativas, la autopercepción, la autopercepción en relación con los demás, la valoración global de la actividad, el logro de los objetivos de aprendizaje, el logro de los objetivos del servicio, el enfoque del propio aprendizaje, el logro de las competencias, el nivel de participación, los objetivos, impacto y proyección social (partenariado), así como la valoración de la actividad desde la visión de los estudiantes desde el campo profesional.

Tabla 1. Rúbrica de valoración de la actividad de ApS.

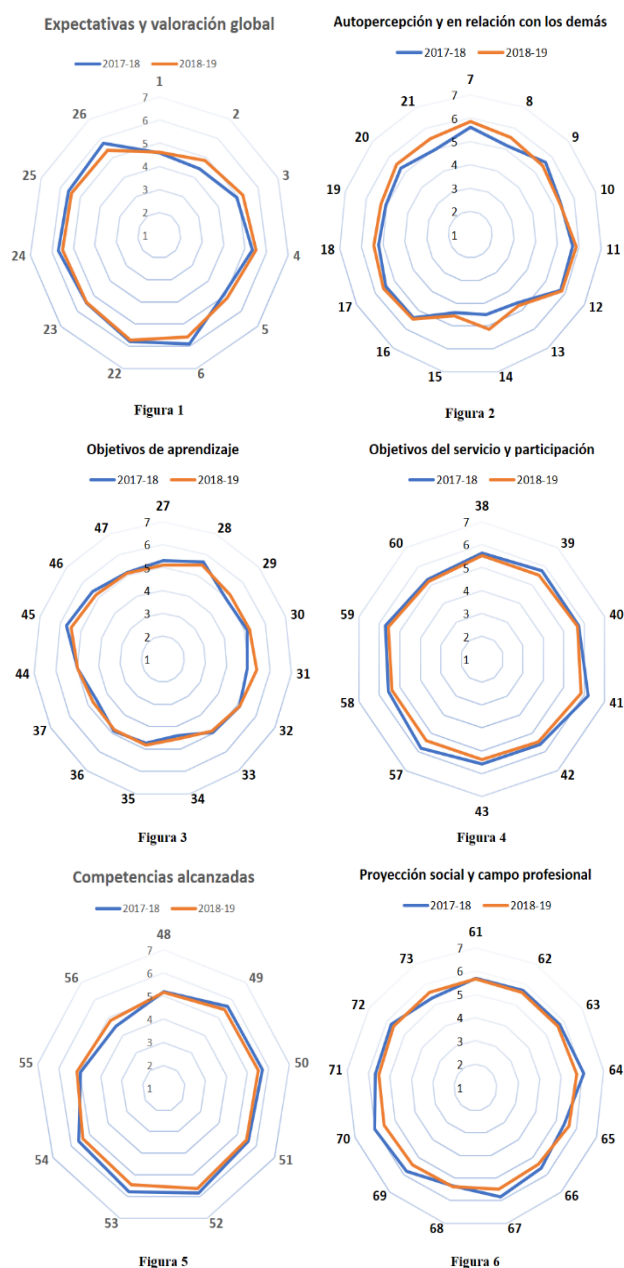
Expectativas	1	Tenía muchas expectativas en la actividad
	2	Pensaba que lo que aprendería me resultaría muy útil en mis estudios
	3	Pensaba que lo que aprendería sería muy útil en mi futuro profesional
	4	Esperaba que fuese una experiencia enriquecedora en lo personal
	5	No pensé que tendría prejuicios sobre el tipo de personas con las que trabajar
	6	Pensaba que serían unas prácticas muy diferentes a las demás
Autopercepción	7	Me he sentido orgulloso de mi trabajo en el ApS
	8	Me he sentido autorrealizado, he crecido y madurado como persona
	9	La actividad ha favorecido actitudes de integración con mis compañeros
	10	Me he sentido seguro de lo que hacía
	11	Durante el ApS tuve una buena actitud de servicio
	12	En el ApS me he sentido responsable de mi trabajo
	13	Me ha dado pena finalizar la actividad
	14	Me ha servido para superar prejuicios sobre la comunidad
	15	Tras mi aportación en la actividad ha mejorado mi autoestima
Autopercepción en la relación con los demás	16	Me he sentido útil con las personas de la comunidad
	17	Me he sentido agradecido por las personas de la comunidad
	18	Me he sentido recompensado por el trabajo por la comunidad
	19	Me he sentido con la libertad de opinar
	20	Me he sentido cómodo y acogido por la comunidad

Valoración global	21	Me he sentido agradablemente sorprendido por el trato con la comunidad
	22	Ha sido una experiencia agradable en general
	23	Ha sido una experiencia instructiva
	24	Implicarme en esta experiencia ha sido una buena decisión
	25	Me gustaría participar en experiencias de ApS en otros cursos académicos
	26	Recomendaría estas experiencias de ApS a otros compañeros y amigos
Objetivos de aprendizaje	27	Con la ApS he comprendido la utilidad de lo aprendido
	28	He aprendido que con actividades de ApS también es posible aprender
	29	Con esta experiencia ha cambiado mi idea de la enseñanza-aprendizaje
	30	He adquirido experiencia útil en el plano profesional
	31	Tras la ApS he descubierto o corroborado mi vocación profesional
	32	Los objetivos de la ApS eran claros
	33	Los objetivos se han vinculado con los contenidos de este curso académico
	34	La actividad permite profundizar en contenidos del curso
	35	La actividad da sentido a lo aprendido
	36	Sirve para reforzar lo adquirido o proponer nuevos caminos de trabajo
	37	Permite aplicar e integrar conocimientos teóricos de varias materias
Objetivos del servicio	38	La necesidad social de este servicio a la Comunidad es importante
	39	Me ha servido para tomar conciencia de la diversidad de la población
	40	La experiencia me permite ver que es posible actuar sobre la Comunidad
	41	He comprendido que todos tenemos algo que enseñar y algo que aprender
	42	La actividad ha servido para fortalecer lazos con la comunidad
	43	He comprendido la relación que hay entre el servicio y el aprendizaje
Enfoque del aprendizaje	44	Plantea cambios actitudinales en el aprendizaje fomentando el juicio crítico
	45	Desarrolla aprendizajes que pretenden que los estudiantes cambien su forma de ver el mundo y sean creativos
	46	En la ApS se crean espacios de reflexión y trabajo específicos para el proyecto
	47	Propone estrategias de aprendizaje basadas en el interés de los estudiantes
Competencias	48	Permite adquirir capacidad de comprensión, ampliación, análisis, síntesis y evaluación crítica
	49	Permite adquirir capacidad de aprendizaje autónomo, gestión de la información y habilidades de comunicación
	50	Permite adquirir capacidad de organización y planificación
	51	Permite adquirir competencias necesarias para el ejercicio profesional
	52	El proyecto fomenta el aprendizaje de competencias transversales de trabajo colaborativo, habilidades comunicativas y empatía

	53	El proyecto propicia la autonomía, la creatividad, el pensamiento crítico, la iniciativa personal del estudiante
	54	El proyecto fomenta el aprendizaje de competencias profesionales propias de los estudios de Enfermería
	55	El proyecto incide en competencias curriculares propias de las asignaturas en las que se desarrolla el proyecto
	56	En la ApS se trabajan competencias propias de la indagación e investigación
Nivel de participación	57	En la ApS el estudiante interviene en la preparación y en las decisiones sobre el contenido y el desarrollo del proyecto
	58	En el proyecto he tenido la oportunidad de opinar y dar mi parecer sobre el mismo
	59	En la ApS he participado en la definición y diseño del proyecto, la determinación de objetivos, la planificación y ejecución del mismo
	60	En la ApS he creado nuevos espacios de trabajo para el proyecto
Objetivos, impacto y proyección social, partenariatado	61	Es relevante la necesidad social de este servicio en la Comunidad
	62	La ApS me ha servido para tomar conciencia de la diversidad de la población
	63	Esta experiencia me ofrece la visión de que es posible actuar sobre la Comunidad
	64	La ApS me ha permitido darme cuenta de que todos tenemos algo que enseñar y algo que aprender
	65	La actividad ha servido para fortalecer lazos con la comunidad
	66	La ApS me ha permitido comprender la relación que hay entre el servicio y el aprendizaje
	67	El proyecto de ApS ha trabajado sobre necesidades reales y cercanas de la Comunidad
	68	El proyecto de ApS ha facilitado herramientas a la comunidad útiles cuando el proyecto finalice (la empodera)
	69	La Universidad y el Ayuntamiento ha formado lazos para construir un proyecto común
	70	El Ayuntamiento ha mostrado explícitamente su apoyo al proyecto de ApS
Campo profesional	71	El proyecto de ApS modifica la visión convencional del campo profesional
	72	El proyecto de ApS contribuye a abrir una visión del campo profesional con mayor implicación social
	73	El proyecto de ApS ha propiciado situaciones organizativas parecidas a las profesionales que implica trabajar con profesionales de diferentes disciplinas

Los resultados de las encuestas (valores medios de las escalas de Likert 1 a 7) revelan que la valoración que los estudiantes de dos cursos académicos (2017-18 y 2018-19) hacen de esta actividad son prácticamente coincidentes y altamente satisfactorias en relación a los diferentes ítems planteados: expectativas y valoración global (figura 1), auto percepción de sí mismo y en relación con los demás (figura 2), cumplimiento de los objetivos de aprendizaje (figura 3), objetivos de servicio y enfoque del aprendizaje (figura 4), competencias y nivel de participación (figura 5) y objetivos, impacto y proyección social, partenariatado y campo profesional (figura 6). Como puede observarse todos los valores se encuentran por encima de

6 en la escala, salvo en los ítems que hacen referencia a las expectativas que los estudiantes tenían a priori de la propia actividad (figura 1).



Figuras 1-6: Valoración de las opiniones de los estudiantes de los diferentes ítems expresados en la table 1 (los números se corresponden con cada ítem valorado) a través de una escala tipo Likert (1 a 7), en dos cursos académicos.

5. CONCLUSIONES

En la Universidad somos cada vez más conscientes que el desempeño de calidad no puede realizarse al margen de la responsabilidad social que, como institución y como organismo público, se le exige. En el contexto socio-cultural en el que vivimos –un mundo global dominado por la información, las tecnologías y la diversidad– la Universidad no puede afrontar de forma satisfactoria y en clave simplista sus objetivos institucionales, sino que debe procurar que todos sus

estudiantes se conviertan en ciudadanos competentes, para comprender el mundo, convivir juntos y actuar con criterio.

Como docentes comprometidos con una universidad de calidad y con la innovación educativa queremos avanzar hacia un sistema formativo que garantice, la inclusión, la equidad, la excelencia en los aprendizajes y la competencia al más alto nivel en el ámbito laboral.

El ApS, vinculado a la multidisciplinariedad que representan los módulos de aprendizaje, constituye un instrumento de aprendizaje muy potente. Permite adquirir competencias, integrando capacidades, habilidades, conocimientos y valores que se movilizan para resolver situaciones reales. Este escenario resulta muy adecuado en el aprendizaje competencial –contextualización, interdisciplinariedad, aplicación y experimentación, incidencia social y comunitaria y reflexión– propio del ApS, sin olvidar la formación académica de los estudiantes.

Las competencias del currículum de Enfermería, para los docentes no solo están relacionadas con el conocimiento académico y profesional (aprender a aprender y aprender a hacer), sino también con el desarrollo social (aprender a vivir con otras personas) y personal (aprender a ser). Las competencias no pueden adquirirse de forma independiente, ya que la formación de los estudiantes como futuros profesionales competentes es integral y, por ello, las competencias se entrelazan y complementan unas con otras.

Los estudiantes valoran muy positivamente esta actividad de forma global, las expectativas, la autopercepción de sí mismo, el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, la adquisición de competencias, así como el impacto y proyección social de la misma.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al Ayuntamiento de Alcalá de Henares por el apoyo en la implementación de este proyecto de innovación docente y el reconocimiento de la labor de los estudiantes en la promoción de la salud en la comunidad.

REFERENCIAS

Bates, A.K., Drita, D., Allen, C. y McCandless, P. (2009). Service learning as an instructional strategy for the preparation of teachers. *The Journal of Effective Teaching*, 9, 5-23.

Battle, R. (2013). 60 buenas prácticas de Aprendizaje por servicio. Inventario de experiencias educativas con finalidad social. Bilbao: Fundación Zerbikas.

Conway, J.M., Amel, E.L. y Gerwien, D.P. (2009). Teaching and learning in the social context: A metaanalysis of service learning's effects on academic, personal, social, and citizenship outcomes. *Teaching of Psychology*, 36, 233-245.

Dumas, C. (2002). Community-based service learning: Does it have a role in management education? *International Journal of Value-Based Management*, 15, 249-264.

Furco, A. (2005). Impacto de los proyectos de aprendizaje-servicio, en Programa Nacional Educación Solidaria.

Unidad de Programas Especiales Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Aprendizaje y servicio solidario en la Educación Superior y en los sistemas educativos latinoamericanos. Actas del 7 Seminario Internacional Aprendizaje y Servicio Solidario. República Argentina, 19-26.

González, C. (2012). Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias. V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012. Guerra López, F., García Ruiz, R., González Fernández, N., Renés Arellano, P., y Castro Zubizarreta, A.

Honnet, E.P. y Poulsen, S. (1989). Principles of Good Practice in Combining Service and Learning, (Wingspread Special Report), Racine, Wis., Johnson Foundation, p. 1-237.

Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Levesque-Bristol, C., Knapp, T.D. y Fisher, B.J. (2010). The effectiveness of service-learning: It's not always what you think. *Journal of Experiential Education*, 33 (3), 208-224.

Murphy, T. (2010). Conversations on engaged pedagogies, independent thinking skills and active citizenship. *Educational Research*, 20 (1), 39-46.

Novak, J.M., Markey, V. y Allen, M. (2007). Evaluating Cognitive Outcomes of Service Learning in Higher Education: A Meta-Analysis. *Communication Research Reports*, 24 (2), 149-157.

Puig, J.M., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2006). *Aprentatge Servei. Educar per la Ciutadania*. Barcelona. Octaedro i Fundació Jaume Bofill.

Rodríguez-Gallego, M.R. y Ordóñez-Sierra, R. (2015). Una experiencia de aprendizaje-servicio en comunidades de aprendizaje. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 19 (1): 314-333.

Rodríguez-Gallego, M.R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de educación*, 25(1): 95-113.

Root, S., Callahan, J. y Sepanski, J. (2002). Building teaching dispositions and service learning practice: A multi-site study. *Michigan Journal of Community Service-Learning*, 8, 50-60.

Scott, J.B. (2008). The practice of usability: Teaching user engagement through service learning. *Technical Communication Quarter LY*, 17 (4), 381-412.

Strand, K., Marullo, S., Cutforth, N., Stoecker, R. y Donohue, P. (2003). *Community based research and higher education: Principles and practices*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Verjee, B. (2010). Service-learning: Charity-based or transformative? *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 4 (2): 1-13.

Diseño, Desarrollo e Implementación de un Curso en Línea del Módulo de Fisiología Endócrina

Design, Development and Implementation of an Online Course of the Endocrine Physiology Module

Bertha Prieto Gómez¹, Beatriz Georgina Montemayor Flores²

prieto@unam.mx, betyg@unam.mx

¹Fisiología

Universidad Nacional Autónoma de México
Cd. de México, México

²Anatomía

Universidad Nacional Autónoma de México
Cd. de México, México

Resumen- Los espacios universitarios son espacios académicos diferentes a aquellos por los cuales se transitó hace algunas décadas. El desarrollo de las Tecnologías de la Información al final del siglo XX ha transformado aspectos de la vida, provocando cambios en las prácticas educativas. A partir del 2010 el modelo educativo de la licenciatura de médico cirujano de la Facultad de Medicina UNAM es un modelo de currículo mixto por asignaturas con enfoque por competencias. Las características de los estudiantes demandan nuevos modelos educativos. Con el propósito de favorecer y consolidar el conocimiento básico en Fisiología Endócrina se desarrolló un curso en línea constituido por 12 sesiones en las cuales se incorporaron presentaciones de Power Point, Podcast, videos y ejercicios de autoevaluación. El curso desarrollado se encuentra disponible para los alumnos en la dirección electrónica <http://fmel.facmed.unam.mx/29/moodle/login/index.php> alojado en el servidor de la Facultad de Medicina UNAM. La implementación del curso en línea fue bien recibida por los estudiantes, quienes trabajaron durante las 12 sesiones. En base a los datos obtenidos se propone; hacer obligatorio el uso del curso para favorecer el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras claves *Fisiología Endócrina, Curso en línea, Educación Médica.*

Abstract- University spaces are academic spaces different from those for which one went through a few decades ago. The development of Information Technologies at the end of the 20th century has transformed aspects of life, causing changes in educational practices. As of 2010, the educational model of the surgeon's degree from the School of Medicine UNAM is a model of a mixed curriculum by subjects with a focus on competencies. The characteristics of the students demand new educational models. In order to favor and consolidate the basic knowledge in Endocrine Physiology, an online course was developed consisting of 12 sessions in which Power Point presentations, Podcast, videos and self-assessment exercises were incorporated. The course developed is available to students at the email address <http://fmel.facmed.unam.mx/29/moodle/login/index.php> hosted on the server of the Faculty of Medicine UNAM. The online course implementation was well received by the students, who worked during the 12 sessions. Based on the data obtained, it is proposed; make the use of the course compulsory to favor the academic performance of the students.

Keywords *Endocrine physiology, Online course, Medical Education.*

1. INTRODUCCIÓN

La educación en línea puede ser conceptualizada como una modalidad de aprendizaje en donde tanto los contenidos como las actividades, la comunicación de los participantes y la plataforma tecnológica, se realiza mediante dispositivos tecnológicos conectados a Internet (Fernández y Vallejo, 2014).

El desarrollo de internet y los avances tecnológicos han favorecido la creación de entornos de información y comunicación libres, no sujetos a un medio físico, espacios virtuales, que permiten la transmisión de la información de modo instantáneo y a nivel global, incrementando las posibilidades de aplicación en los contextos educativos (Salas y Organista, 2007).

Actualmente en los ámbitos educativos se considera que la educación en línea como un área de oportunidad para ampliar la cobertura de la educación universitaria, numerosas universidades públicas como privadas ofrecen cursos en línea apoyados de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tapia 2007).

Sin embargo, el uso de las TIC o de los Recursos Multimedia, por si solos no garantiza una mejora instantánea del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes o usuarios, así como Rodríguez (2014) afirma, el diseño inadecuado de modelos educativos que involucran el uso de las TIC y o los Recursos Multimedia no mejoran el aprendizaje, al contrario, lo empeoran. Un buen uso pedagógico y didáctico de estas herramientas pueden ayudar y estimular a los alumnos, mientras un diseño deficiente o inadecuado puede confundirlos.

Evaluación de la motivación y el aprendizaje de los alumnos en los cursos en línea.

La motivación, generalmente, es vista como la aplicación de una fuerza externa o interna que induce a ejecutar una acción para obtener algo agradable o para evitar algo desagradable, todo el resultado académico de un estudiante ya

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

sea eficiente o deficiente, está fuertemente dirigido por las motivaciones. (Sesento, y Lucio R. 2015)

Los alumnos que carecen de una motivación adecuada tienden a dilatar en el tiempo el momento de ponerse a trabajar, se concentran menos, estudian con menor frecuencia y de una forma más superficial y suelen rendirse primero ante aquellas dificultades con las que se van encontrando, lo cual, sin duda repercute en su proceso de aprendizaje y en el resultado obtenido (Tapia, 2001).

Los estudiantes pueden percibir la realización de estos trabajos como desmotivador si únicamente se plantean como actividad de aprendizaje y no tienen posteriormente repercusión en la evaluación final (Tapia 1999).

Algunos autores han estudiado el factor motivación de los alumnos que participan en los cursos en línea, en la investigación realizado por Burkle (2011), los participantes mostraron una gran motivación incluso si los estudiantes no estaban familiarizados con el uso de los dispositivos electrónicos, como las computadoras personales, para fines pedagógicos, argumentando que se sintieron motivados a estudiar cuando la presencia de los profesores traspasaba los límites del aula y cuando para aprender lo hicieron a su propio ritmo sin tener que esperar instrucciones del profesor, resultados similares se presentaron en la investigación realizada por la agencia BECTA (British Educational Communications and Technology Agency), donde concluyeron que la motivación de los estudiantes fue un factor determinante para el éxito de la implantación de las tecnologías Web 2.0.

Para evaluar la motivación de los estudiantes se han elaborado cuestionarios basados en los supuestos teóricos de la Teoría de la Orientación a Metas relacionadas con el Logro (Tapia (2007)

De acuerdo con esta teoría, los alumnos se orientan en distinto grado a tres tipos de metas que definen otras tantas orientaciones motivacionales; a) Orientación al aprendizaje, que se manifiesta cuando la atención del alumno se centra regularmente en la adquisición de nuevas o mejores competencias y de los conocimientos relevantes para sostenerlas.

b) Orientación al resultado, cuando el alumno busca no tanto aprender cómo conseguir demostrar públicamente su valía y que los demás le evalúen positivamente.

c) Orientación a la evitación, que se manifiesta cuando se teme una valoración negativa de la propia valía. La introducción debe contener las mejoras que presenta respecto al estado del arte y/o conocimiento que se aporta al estado del arte.

La evaluación del aprendizaje de sus alumnos es otro de los grandes retos que los profesores y las instituciones educativas deben enfrentar, especialmente cuando la evaluación se dirige a determinar si es eficaz el aprendizaje en línea.

Una revisión sistemática realizada en 2007, entre más de 250 que evaluaban el uso del aprendizaje en línea, 126 estudios confirmaron que el aprendizaje en línea es eficaz, que los alumnos al enfrentar los cursos en línea aprenden igual que en los ambientes presenciales (Cook, Levinson, Garside, 2007).

No parece existir unanimidad acerca del concepto de evaluación. Mientras que para unos docentes se traduce en realizar una medición, para otros se trata de llevar a cabo una comprobación de los objetivos o de los resultados (Álvarez, González y García 2015), Rodríguez (2005) en cambio afirma que se entiende por evaluación, en sentido general, al conjunto de procesos sistemáticos de recogida, análisis e interpretación de información válida y fiable, que en comparación con una referencia o criterio nos permita llegar a una decisión que favorezca la mejora del objeto evaluado.

Frecuentemente en la educación en línea, la evaluación ha recibido poca atención, regularmente en estos ambientes virtuales de aprendizaje se observa una tendencia hacia formas tradicionales de evaluación, provocando una falta de coherencia entre los niveles de aprendizaje esperados en los objetivos y las actividades de aprendizaje propuestas y el proceso de evaluación que se realiza.

El proceso de evaluación debe diseñarse y desarrollarse considerando que la educación en línea promueve el papel activo del alumno como protagonista en la construcción de significados y conocimiento y la solución de problemas en contextos auténticos, características orientadas al enfoque constructivista, basado en problemas, en aprendizaje situado, entre otras.

Objetivo General

Diseñar un curso online orientado en el Aprendizaje Basado en Problemas y medir el impacto de éste en la motivación y el aprendizaje de los alumnos.

Población

La población estudiada fueron 35 estudiantes. 13 hombres, 23 mujeres, edades comprendidas entre 19 y 28 años, con promedio de edad de 20, del segundo año de la licenciatura en medicina, los cuales integraban uno de los 40. grupos de la asignatura de Fisiología, alumnos con suficiente experiencia en entornos y en educación en ambientes virtuales de aprendizaje, el 100% de los alumnos tenían experiencia en el uso de dispositivos electrónicos el 38% había tomado cursos en línea, el 100% había utilizado Aulas Virtuales y el 100% estaba familiarizado con el uso de Recursos Multimedia como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje.

2. CONTEXTO

Asignatura Fisiología.

La asignatura de Fisiología en la licenciatura en Medicina de la Facultad de Medicina UNAM forma parte de las denominadas ciencias básicas y se imparte durante el segundo año de la licenciatura en Medicina.

El curso presencial de Fisiología se desarrolla durante 35 semanas, el módulo de Fisiología Endócrina se imparte durante 10 semanas. Debe contener la necesidad de su realización, objetivos, contexto y público objetivo.

El programa académico de la asignatura se divide en tres Unidades; 1ª. Fisiología Celular y Fisiología del Sistema Nervioso, 2ª Fisiología Cardiovascular y 3ª Fisiología de los Sistemas Endócrino y Digestivo.

3. DESCRIPCIÓN

Con la finalidad de que un curso en línea alcance los objetivos que se propone, es indispensable que el diseño de éste se conforme de dos dimensiones indispensables, la pedagógica y subordinada a ésta la tecnológica.

El Modelo Educativo del curso en línea “Módulo de Fisiología Endócrina” se centra en el estudiante y su aprendizaje. Se desarrolló bajo el enfoque constructivista del aprendizaje, por lo que se encuentra centrado en el estudiante, considerado como un agente participativo, protagonista activo en la construcción de su propio conocimiento.

Características del Modelo Educativo.

El modelo presenta como características;

1. La flexibilidad, en cuanto que su uso supera las barreras del espacio y el tiempo, creando una dimensión en donde no importan los horarios de los estudiantes, donde vivan ni cuales sean sus condiciones sociales y responsabilidades. Debe familiares, el modelo ofrece a todos la posibilidad de estudiar.

2. Personalizado, al reconocer que existen diferentes ritmos y tiempos para aprender.

3. Interactivo ya que ofrece actividades en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje

El diseño del curso en línea incorporó las siguientes metodologías;

1. Diseño Instruccional Basado en los principios fundamentales de Merrill, aplicado al diseño de los ambientes de aprendizaje y se enriqueció con las propuestas instructivas de la enseñanza situada, la cual promueve que el alumno aprenda enfrentando las mismas situaciones que afrontan los expertos del área de estudio, en este caso en particular las actividades referidas a la práctica de la medicina y del aprendizaje significativo, aprendizaje en donde el alumno relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas, Ausbel (1976). Entre las estrategias de aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje situado seleccionamos; 1. Análisis centrado en la solución de problemas auténticos, 2. El aprendizaje en situaciones reales y 3. El aprendizaje mediado por TIC's.

2. Análisis Cognitivo de Tareas (Castañeda, 2002), para el análisis del contenido temático, diseño y desarrollo de los módulos para el procesamiento de la información, las actividades de aprendizaje, los ejercicios de autoevaluación, y los ejercicios de aprendizaje basado en problemas.

4. Modelo de autorregulación de Pintrich (2000), en el desarrollo de la meta pedagógica referida a la integración de la enseñanza del aprendizaje autorregulado, junto con el aprendizaje de los contenidos temáticos, técnicas y estrategias aplicadas en tareas auténticas.

5. Diseño Centrado en el Usuario, aplicado a la selección, diseño y desarrollo de los materiales didácticos digitales interactivos.

El curso en línea comprendió los contenidos temáticos del Módulo FISILOGIA del SISTEMA ENDOCRINO, se desarrollaron 12 sesiones, las cuales se conformaron diferentes Recursos Multimedia como; Presentaciones en Power Point, Podcast, videos, artículos. Todas las sesiones presentaron ejercicios de autoevaluación.

Instrumento de Evaluación.

El curso en línea no fue una actividad obligatoria para los alumnos, solo participaron aquellos que se interesaron.

Con el propósito de medir el aprendizaje y la motivación consideramos la propuesta de Rodríguez (2005) y decidimos utilizar como criterio referencial; a. el promedio grupal que los alumnos obtuvieron en el examen departamental que incluyó el módulo que trabajaron durante el curso en línea y b. los supuestos teóricos de la Teoría de la Orientación a Metas relacionadas con el Logro, (Tapia 2007) correlacionados con los registros de participación que realiza la propia plataforma Moodle para el seguimiento de las actividades de los alumnos durante el curso en línea, las cuales se presentan en la Tabla 1, respectivamente.

Tabla 1
Correlación de los Supuestos Teóricos y actividades de los alumnos

<u>Supuestos teóricos</u>	<u>Actividades</u>
Orientación al aprendizaje	Número de visitas a la plataforma Tiempo de permanencia.
Orientación al esfuerzo	Realizar los ejercicios de autoevaluación. Descargar las presentaciones de las clases.
Orientación a la evitación	Realizar las actividades sugeridas.

4. RESULTADOS

El objetivo de este trabajo fue el diseño de un curso en línea para promover el aprendizaje de la Fisiología del Sistema Endócrino, en la Tabla 2 se presenta la distribución de los contenidos de las sesiones desarrolladas.

El curso se encuentra disponible para los alumnos en la dirección <http://fmed.facmed.unam.mx/29/moodle/login/index.php> electrónica Alojado en el servidor de la Facultad de Medicina UNAM.

Al término del curso los alumnos inscritos en el curso en línea presentaron el mismo examen departamental que el resto de la generación y el promedio de calificación obtenido se encontró por encima de la media del rango de promedio de la generación, lo cual nos permite proponer que el aprendizaje de estos alumnos fue equiparable con el aprendizaje de los alumnos que no utilizaron el curso en línea.

La implementación de un curso en línea como propuesta metodología para el estudio y aprendizaje del Sistema Endocrino fue bien recibida por los estudiantes, quienes trabajaron motivados y sin problemas durante las 12 sesiones que lo integraron

En base a los datos obtenidos se propone; hacer obligatorio el uso del curso en línea desarrollado para mejorar la adquisición y procesamiento de la información que se presenta en las sesiones y así favorecer el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 2

Distribución de la organización de los contenidos de las sesiones desarrolladas

Sesión	Contenido Temático
1.	Presentación
2.	Fisiología del Sistema Endócrino
3.	Hipotálamo e Hipófisis
4.	Fisiología del crecimiento normal. Factores de crecimiento
5	Tiroides
6	Glándula Pineal
7	Ritmos Biológicos
8.	Síndrome Metabólico
9.	Tejido Adiposo
10	Páncreas Endócrino
11	Gónadas Femeninas
12.	Gónadas Masculinas

El 70% de los alumnos participaron en el curso en línea, los resultados referentes a la motivación se describen en la tabla 3.

Tabla 3

Correlación de los Supuestos Teóricos, actividades de los alumnos y porcentaje de participación

Supuestos teóricos	Actividades	Alumnos%
Orientación al aprendizaje	Número de visitas a la plataforma Tiempo de permanencia.	98 20-30min
Orientación al esfuerzo	Realizar los ejercicios de autoevaluación. Descargar las presentaciones de las clases.	98 98
Orientación a la evitación	Realizar las actividades sugeridas.	96

Las sesiones que más visitas recibieron fueron la 11ª el 67% de los alumnos inscritos, la segunda fue la 10ª y la 7ª ambas con el 63%, las que reportaron menos visitas fueron las sesiones 2ª 43% y la 3ª con 53%. Durante la semana previa al examen del módulo de Fisiología Endócrina el 95% de los alumnos inscritos y que presentarían el examen visitaron la plataforma del curso.

5. CONCLUSIONES

La implementación de un curso en línea como propuesta metodológica para el estudio y aprendizaje del Sistema Endocrino fue bien recibida por los estudiantes, quienes trabajaron motivados y sin problemas durante las 12 sesiones que lo integraron

En base a los datos obtenidos se propone; hacer obligatorio el uso del curso en línea desarrollado para mejorar la adquisición y procesamiento de la información que se presenta en las sesiones y así favorecer el rendimiento académico de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Álvarez, B., González C. y García N. (2015) La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo. Recuperado de <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/53/public/53-42-2-PB.pdf>.
- BECTA (2007) Emerging Technologies for Learning, vol. 2 Recuperado de <http://cent.uji.es/octeto/node/2060>
- Bukle, M (2011) El aprendizaje on-line: oportunidades y retos en instituciones politécnicas. Recuperado de [file:///C:/Users/georgina/Downloads/10.3916_C37-2011-02-04\(1\).pdf](file:///C:/Users/georgina/Downloads/10.3916_C37-2011-02-04(1).pdf)
- Cook DA, Levinson AJ, Garside S. (2008) Internet-Based learning in the Health Professions: A Meta-Analysis. JAMA. Recuperado de 2008;300:1181-1196.
- Castañeda Figueiras, S. (2004). Evaluando y fomentando el desarrollo cognitivo y el aprendizaje complejo . Psicología desde el Caribe, (13), 109-143.
- Dorrego, E. Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. Recuperado de <https://www.um.es/ead/red/M6/dorrego.pdf>
- Fernández, K y Vallejo, A. (2014) La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. Recuperado de http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Fernandez.pdf
- Rodríguez C., Ma. José (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. Recuperado de <http://www3.usal.es/~teoriaeducacion>.
- Sesento, L. y Lucio R. (2015). La motivación, trabajo permanente en el aula. Recuperado de http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol1num2/8-Investigacion-y-desarrollo-128-132.pdf
- Tapia, J. (1999). Motivar para el aprendizaje Teoría y estrategias Recuperado de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Tapia_Unidad_4.pdf
- Tapia, J. (2007). Evaluación de la motivación en entornos educativos. Recuperado de http://sohs.pbs.uam.es/webjesus/eval_psicopedagogica/lecturas/eval%20motiv.pdf
- Tapia, J. (2011). MOTIVACIÓN PARA APRENDER, MOTIVAR PARA SER. Recuperado de <file:///C:/Users/georgina/Downloads/Dialnet-Conferencia-3674721.pdf>

Percepción del uso de la Unidad de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA) Páncreas Endócrino y Diabetes por alumnos de la asignatura Fisiología.

Perception of the use of the Support Unit for Endocrine Pancreas and Diabetes Learning by students of Physiology.

Beatriz Georgina Montemayor Flores¹, Bertha Prieto Gómez²
betyg@unam.mx, prieto@unam.mx

¹Anatomía
Universidad Nacional autónoma de México
Cd. de México, México

²Fisiología
Universidad Nacional Autónoma de México
Cd. de México, México.

Resumen- Las nuevas generaciones se encuentran desde su infancia inmersos en Sociedad de la Información y del Conocimiento. Las TIC han propiciado nuevas relaciones entre tecnología y educación, que han favorecido la creación de nuevos modelos educativos en entornos virtuales y presenciales. La Facultad de Medicina UNAM ofrece a los alumnos experiencias de aprendizaje mediadas por las TIC, entre las cuales se encuentran las Unidades de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA), recursos educativos multimedia, que combinan imágenes, sonido, video y procesamiento de datos. Con el propósito de elaborar una herramienta de trabajo que permita la evaluación de la calidad del material multimedia desde los factores de diseño y de uso que aportan calidad didáctica y pedagógica a la UAPA desde la perspectiva del usuario se diseñó un cuestionario. de 13 ítems, el cual fue aplicado a los 35 estudiantes que utilizaron la UAPA "Páncreas Endócrino y Diabetes". El 62% de los estudiantes consideraron como aspecto positivo que la UAPA fue útil para reforzar el conocimiento sobre el tema. Se concluye que la experiencia del uso de la UAPA Páncreas Endócrino y Diabetes fue satisfactoria para el 58% y más de los usuarios.

Palabras claves Educación Médica, Recursos Multimedia, Tecnologías de la Información y Comunicación.

Abstract- The new generations are from childhood immersed in the Information and Knowledge Society. The multimedia resources (MR) have fostered new relationships between technology and education, which has favored the creation of new educational models in virtual and face-to-face environments. The UNAM School of Medicine offers students learning experiences mediated by the MRs, among which are the Support Units for Learning (UAPA), which combine images, sound, video and data processing. With the purpose of developing a work tool that allows the evaluation of the quality of the multimedia material from the design and use factors that contribute didactic and pedagogical quality to UAPA from the user's perspective, a questionnaire was designed. of 13 items, which was applied to the 35 students who used the UAPA "Endocrine Pancreas and Diabetes". 62% of the students considered as a positive aspect that the UAPA was useful to reinforce knowledge on the subject. It is concluded that the experience of the use of the UAPA Pancreas Endocrine and Diabetes was satisfactory for 58% and more of the users.

Keywords Medical Education, Multimedia Resources, Information and Communication Technologies.

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas generaciones de estudiantes universitarios se encuentran desde su infancia inmersos en la denominada Sociedad de la Información y del Conocimiento, que puede ser considerada como un modelo de interacción humana a través de la cual se puede generar, dar a conocer y obtener conocimiento (Pereyra-Martínez y Aguilar 2012)

Congruente al ritmo de los tiempos actuales, este modelo de interacción se encuentra constantemente modelada por los avances científicos, la difusión masiva de la información y con una tendencia cada vez con mayor fuerza hacia la globalización (Márquez 2000).

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación, TIC, en los entornos sociales han iniciado una nueva revolución caracterizada por la innovación tecnológica.

Las TIC han propiciado nuevas relaciones entre tecnología y educación, las cuales han favorecido la creación de nuevos modelos capaces de recrear escenarios educativos en entornos tanto virtuales como presenciales

Entornos educativos que se encuentran disponibles para una gran cantidad de usuarios en entornos virtuales abiertos o restringidos gracias a la masificación en el uso de computadoras personales, tabletas e incluso teléfonos inteligentes y de la internet.

Las nuevas tendencias pedagógicas apoyadas por la utilización de las TIC han provocado cambios en la organización e interacción dentro y fuera de nuestros espacios educativos durante el desarrollo de los procesos enseñanza aprendizaje, las instituciones educativas han modificado los modelos utilizados en la formación académica, a pesar de la rigidez de la educación tradicional (Salinas 1997).

Con respecto a la incursión de las tecnologías y las mediaciones virtuales, actualmente han surgido nuevas formas estratégicas para la formación médica que trascienda el uso instrumental de las tecnologías y la virtualidad en nuevas formas de aprendizaje (Solano 2015).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Medicina, el uso de las computadoras, internet y las TIC lo han enriquecido, ya que favorecen la aplicación de materiales educativos especialmente diseñados elaborados en las escuelas de medicina con el objetivo de favorecer una educación médica de calidad (Pérez 2017).

Con respecto a la aplicación de las TIC en la formación médica, éstas amplían las posibilidades de acción e intercomunicación entre profesores y estudiantes, el acceso a nuevos medios de exploración y representación de la información, nuevas formas de acceder al conocimiento, mediante recursos de tipos muy diverso (Juanes 2016).

Para preparar las generaciones futuras de médicos, es primordial entender primero el ambiente donde los alumnos realizarán su vida profesional (García, Navarro, López y Rodríguez 2012).

La oferta educativa fundamentada en las TIC para la educación médica se presenta en cuatro niveles; 1. La adquisición de conocimientos básicos, referidos a las materias que se cursan en la Educación médica inicial preclínica, 2. Programas de capacitación para el adiestramiento clínico, los cuales involucran el uso de simuladores que recrean situaciones clínicas análogas a las de la vida real 3. Desarrollo de prácticas de laboratorio, donde se simulan experimentos donde se pueden manejar fármacos y 4. Sistemas Expertos, un sistema basado en los conocimientos que imita el pensamiento de un experto para resolver problemas de naturaleza clínica, por ejemplo, la atención de un paciente virtual.

La Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el aprendizaje basado en TIC.

La Facultad de Medicina UNAM ofrece a los alumnos experiencias de aprendizaje mediadas por las TIC en diferentes contextos

Secretaría del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia.

El trabajo de la secretaría se orienta principalmente a ofrecer asignaturas optativas en entornos virtuales, las cuales complementan el plan de estudios de la Licenciatura en Medicina al tiempo que convoca a los profesores de las diferentes asignaturas para elaborar recursos educativos denominadas Unidades de Apoyo para el Aprendizaje, las cuales son Recursos multimedia.

Considerando la anterior, podemos afirmar que de una forma u otra, los alumnos de los ciclos preclínicos durante los dos primeros años de Educación Médica Inicial se familiarizan con el uso de recursos digitales elaborados con TIC, en el formato de Objetos de Aprendizaje, por lo que estimamos que han desarrollado una experiencia desde la cual estarán en condiciones de emitir juicios de valoración sobre éstos como recursos educativos

Unidades de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA).

Las Unidades de Apoyo para el Aprendizaje (UAPA) son recursos educativos multimedia, en los cuales se combinan el uso de imágenes, sonido, video y procesamiento de datos (Sánchez y Solano 2014). elaborados a partir de las Tecnologías de la Información y Comunicación las cuales entrelazan los medios editoriales tan tradicionales como el

texto, los gráficos, fotografías, medios audiovisuales (Ulizarna, 1998).

Algunos autores han propuesto que el uso de recursos multimedia puede promover y fomentar entre los estudiantes habilidades para el pensamiento crítico y actividades de resolución de problemas, al tiempo de favorecer aprendizaje autorregulado (Delgado, González y Lucero, 2003).

Con la intención de crear estas UAPA's la Facultad de Medicina invito a los docentes de los diferentes departamentos a colaborar en el diseño de estas unidades para ser utilizadas por estudiantes propios y ajenos, de manera autónoma y fortalecer la construcción de conocimiento al tiempo de consolidar los aprendidos en diferentes temáticas relacionadas con el plan de estudios de la propia facultad.

2. CONTEXTO

Las UAPA's por si solas no garantizan una mejora instantánea del desempeño académico de los estudiantes, el inadecuado diseño de este tipo de recursos multimedia puede obstaculizar el aprendizaje (Rodríguez, 2014), por lo que es indispensable un adecuado diseño didáctico y uso pedagógico si pretendemos promover y estimular el aprendizaje. Debe contener la necesidad de su realización, objetivos, contexto y público objetivo.

El desarrollo de las UAPA's es una actividad didáctica reciente en la Facultad de Medicina de la UNAM, desafortunadamente aún no se ha realizado una investigación formal con la intención de conocer como las evalúan los alumnos y así determinar en caso necesario, cuáles deben ser las acciones a realizar tendientes a mejorar esos recursos educativos.

Consideramos importante que las UAPA's que oferta la Facultad de Medicina UNAM sean de utilidad para los usuarios.

Objetivo General

Medir el diseño y modelo pedagógico del recurso educativo (UAPA) intitulado "Páncreas Endócrino y Diabetes" desde la percepción de los estudiantes del segundo año de la licenciatura en Medicina de la Facultad de Medicina de la UNAM que cursan la asignatura en Fisiología.

Población

La población estudiada fueron 35 estudiantes 13 hombres, 23 mujeres, edades comprendidas entre 19 y 28 años del segundo año de la licenciatura en medicina, los cuales integran uno de los 40. grupos de la asignatura de Fisiología, alumnos con suficiente experiencia en entornos y en educación en ambientes virtuales de aprendizaje, el 100% de los alumnos tenían experiencia en el uso de dispositivos electrónicos el 38% había tomado cursos en línea, el 100% había utilizado Aulas Virtuales y el 100% estaba familiarizado con el uso de Recursos Multimedia como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje.

3. DESCRIPCIÓN

El diseño y desarrollo de la UAPA se realizó en dos fases.

A. Durante la primera se llevó a cabo el diseño instruccional, en el cual participaron las autoras de la UAPA, dos docentes de la Facultad de Medicina UNAM, una doctora en Ciencias Biomédicas (Fisiología) y una Maestra en Educación con experiencia en elaboración de Recursos Multimedia y una pedagoga de la Coordinación de Educación en línea y educación a distancia UNAM.

Características del Modelo Educativo,

El Modelo Educativo se centra en el estudiante y su aprendizaje. Se desarrolló bajo el enfoque constructivista del aprendizaje, por lo que se considera al individuo como un agente participativo, protagonista activo en la construcción de su propio conocimiento.

El Diseño Instruccional se laboró ponderando los cinco principios instruccionales de Merrill (2007) la centralidad de la tarea, la activación, la demostración, la aplicación y la integración.

El diseño instruccional se enriqueció con las propuestas instructivas de la enseñanza situada, la cual promueve que el alumno aprenda enfrentando las mismas situaciones que afrontan los expertos del área de estudio, en este caso en particular las actividades referidas a la práctica de la medicina y del aprendizaje significativo, aprendizaje en donde el alumno relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas, Ausbel (1976).

Los contenidos temáticos, así como los escenarios de aprendizaje y ejercicios de autoevaluación fueron diseñados y desarrollados considerando el Análisis Cognitivo de Tareas, metodología mediante la cual se realiza el análisis de los procesos cognitivos implicados en la construcción de conocimiento en un área/tema determinada(o).

Entre las estrategias de aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje situado seleccionamos; 1. Análisis centrado en la solución de problemas auténticos, 2. El aprendizaje en situaciones reales y 3. El aprendizaje mediado por TIC's.

B. La segunda fase, el desarrollo, programación e incorporación de los materiales multimedia fue realizada por programadores y diseñadores de la Coordinación de Educación en línea y educación a distancia UNAM y supervisada por las autoras de la UAPA.

La Secretaría del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia alojó la UAPA en el portal denominado "Ponte en Línea" <http://ponteonline.facmed.unam.mx/>

Sinopsis de la UAPA

La unidad de apoyo presenta la siguiente secuencia;

I Introducción; se presenta el resumen de la UAPA en un video.

II Actividad 1. Activación del conocimiento previo; mediante un ejercicio de autoevaluación que se conforma de imágenes y preguntas de opción múltiple se activa el conocimiento pertinente para iniciar el contenido temático.

III Tema 1 Generalidades morfofisiológicas del páncreas. Se presenta texto, organizadores gráficos e imágenes. Debe contener las actividades del trabajo y recursos utilizados: es decir, metodologías, técnicas y tecnología.

IV Tema 2 Secreciones hormonales pancreáticas.

Subtemas; Insulina, Glucagon, Somatostatina, GLP, Amilina y GABA. Se presenta texto, organizadores gráficos, imágenes y videos.

V Temas 3 Diabetes. Definición y epidemiología.

Subtemas; Clasificación, Mecanismos fisiológicos involucrados en la Diabetes. Se presenta texto, organizadores gráficos, imágenes y videos.

VI Tema 4 Secreciones del tejido adiposo. Se presenta texto, organizadores gráficos, imágenes

VII Tema 5 Incretinas. Se presenta texto, organizadores gráficos, imágenes

VIII Actividad 2 Identificación de las secreciones de los islotes de Langerhans. Ejercicio de autoevaluación, relación de columnas.

IX Ejercicio de autoevaluación. Estudio de caso. Consta de un audio (Podcast) sobre un caso de diabetes melítus tipo I y un ejercicio de autoevaluación elaborado con preguntas de opción múltiple.

X Fuentes de información.

Instrumento de Evaluación.

Para el diseño y desarrollo del instrumento de evaluación se consideró la propuesta metodológica de Cerrano, Fulgueira y Gómez (2015) para medir la calidad de un material didáctico multimedia

Con el propósito de elaborar una herramienta de trabajo que permita la evaluación de la calidad del material multimedia desde los factores de diseño del proceso de elaboración y de uso que aportan calidad didáctica y pedagógica a la UAPA desde la perspectiva del usuario se diseñó un cuestionario centrado en el enfoque del usuario.

Se considera como usuario al alumno no desde el punto de referencia del sistema educativo, sino como el consumidor final del material multimedia.

El cuestionario enfatiza la medición de la satisfacción de los usuarios y el diseño instruccional basado en los principios de Merrill.

El instrumento fue elaborado por las autoras de la UAPA. Participaron en la validación del contenido un profesor de anatomía y dos profesores de fisiología.

Se identificaron las dimensiones del cuestionario como ;

1. Contenido temático, 2. Diseño Instruccional, 3. Recursos didácticos y 4. Usabilidad de la UAPA.

La correlación entre ítems del instrumento y las dimensiones evaluadas se presenta en la tabla 1.

El instrumento se diseñó y utilizó para los fines de esta investigación.

4. RESULTADOS

Se elaboró un cuestionario de 13 ítems, el cual fue aplicado a los 25 estudiantes que utilizaron la UAPA “Páncreas Endócrino y Diabetes”.

Para medir la confiabilidad del instrumento se determinó el Alpha de Cronbach, el cual fue de 0,913.

Las respuestas de los alumnos fueron analizadas siguiendo cinco criterios;

1. Aspectos técnicos y estéticos
2. Contenidos
3. Aspectos pedagógicos y motivacionales
4. Usos por parte del estudiante
5. Valoración global y contextual

Los resultados de la aplicación del cuestionario se presentan en la Tabla 2.

Se solicitó a los alumnos también enumeraran los aspectos positivos, negativos e interesantes de la UAPA.

El 62% de los estudiantes consideraron como aspecto positivo que la UAPA fue útil para reforzar el conocimiento sobre el tema.

Como aspecto negativo el 19% señaló las dificultades para ingresar y activar la UAPA, mientras que para el 12% el diseño gráfico de la programación de la UAPA les pareció poco atractivo y pobre.

Sobre los aspectos interesantes de la UAPA el 37% señaló que el contenido didáctico de la UAPA era congruente con los temas que se habían revisado en clase, para el 31% fue el uso del Material Multimedia del recurso y para el 25% fue el interés y preocupación de la propia Facultad de Medicina por mejorar el conocimiento de los alumnos utilizando las mismas herramientas que ellos utilizaban para aprender por su cuenta.

Tabla 1
Dimensiones evaluadas

Dimensiones	ítems
Contenidos temáticos Aspectos didácticos y motivacionales	1, 2, 3,4, 5,6
Diseño Instruccional Favorecer el aprendizaje, el procesamiento de la información y la navegación	7,8,9
Recursos multimedia Apoyo de los recursos multimedia para alcanzar el objetivo propuesto	10, 11,12
Reutilizabilidad de la UAPA En contextos clínicos, otras asignaturas y en otras licenciaturas del área clínica	13

Tabla 2
Satisfacción de los usuarios en el uso de la UAPA Páncreas Endócrino y Diabetes.

Items	%
1. Los contenidos didácticos de la UAPA presentan un equilibrio de ideas.	88
2. Los contenidos didácticos de la UAPA me parecen adecuados considerando nuestro nivel académico.	91
3. Después de revisar los contenidos de la UAPA y realizar las actividades me fue posible reafirmar los conocimientos que ya tenía sobre la Diabetes.	95
4. Las actividades propuestas en la UAPA presentan coherencia con el objetivo de aprendizaje “Reafirmar los conocimientos sobre la Diabetes”.	88
5. El contenido presentado en la UAPA promueven la motivación por aprender sobre el tema.	91
6. El contenido didáctico de la UAPA es capaz de generar interés sobre el tema.	89
7. El diseño de la presentación de la información didáctica de la UAPA favorece el aprendizaje sobre el tema.	85
8. El diseño de la presentación de la información didáctica de la UAPA favorece el adecuado procesamiento de la información.	89
9. El diseño de la UAPA facilita la navegación, es fácil desplazarse dentro de ella.	89
10. Considero que la calidad de los recursos didácticos presentados, textos, esquemas, imágenes, es adecuada para alcanzar el objetivo propuesto.	92
11. Considero que la UAPA puede ser utilizada en distintos escenarios de aprendizaje, por ejemplo, en el área clínica.	94
12. Considero que la UAPA puede ser utilizada en distintos escenarios de aprendizaje, por ejemplo, alumnos de otras asignaturas.	94
13. Considero que la UAPA puede ser utilizada en distintos escenarios de aprendizaje, por ejemplo, alumnos de otras licenciaturas del área de la salud.	98

5. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados nos permiten proponer que la experiencia de uso de la UAPA Páncreas Endócrino y Diabetes fue satisfactoria para el 58% y más de los usuarios.

El diseño instruccional utilizado fue considerado útil por los usuarios desde el aspecto didáctico. Debe contener la

sostenibilidad del trabajo, la transferibilidad a otros contextos y las recomendaciones de aplicación.

6. REFERENCIAS

Cerrano, M., Fulgueira, S. & Gómez, D. (sf). Instrumento para Medir la Calidad de un Material Didáctico Multimedia para Educación a Distancia. Recuperado de http://virtual.unisabana.edu.co/pluginfile.php/194902/mod_assign/intro/2%20Cerrano-Fulgueira-Gomez-Instrumento.Pdf

Delgado, S., González, J. y Lucero, M. (2003) Perspectiva pedagógica de los multimedia. Revista Española Pedagógica, 225.. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/41572893.pdf>

García, H., Navarro, L., López, M. y Rodríguez, O. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. Rev. EDUMECENTRO 1 Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n1/edu18114.pdf>

Juanes, J. (2016) Estado actual de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias experimentales y de la medicina en particular. EducMed.17(1) : Recuperado de: <http://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdf-S1575181316300225>

Marquéz, P. (2000) La Cultura de la Sociedad de la Información. Aportaciones de las Tic's. Recuperado de: <http://peremarques.pangea.org/si.htm>

Pereyra-Martinez, A. y Aguilar, J. (2012) El aula virtual en la enseñanza de habilidades de investigación. Perfiles de intereses vocacionales en universitarios Centro Regional de

Investigación en Psicología, 6(1), Recuperado de: http://www.conductitlan.net/centro_regional_investigacion_psicologia/87_moodle_aula_virtual_investigacion_universitarios.pdf

Perez, M. (2017) Oftalmólogo Uso actual de las tecnologías de información y comunicación en la educación médica. Rev Med Hered,28 Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v28n4/a08v28n4.pdf>

Rodríguez H. (2014) Ambientes de Aprendizaje. Ciencia Huasteca. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/e1.html>

Salinas, J. (1997): Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. Revista Pensamiento Educativo, 20.

Sánchez, M. y Solano, I (2013) El uso de recursos multimedia audiovisuales para la renovación metodológica: una experiencia con futuros maestros de educación infantil. EDUTEC 1-Recuperado de https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/sanchez_solano_151.pdf

Solano, M (2015) Virtualización y formación médica: reflexiones pedagógicas. Revista Internacional de Investigación en Educación, 15. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2810/281038613004/>

Ulizarna , J. (1998) Tecnologías multimedia en el ámbito educativo. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45471/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Píldoras educativas en la docencia de Anatomía e Histología Ocular. Experiencia de transferibilidad Theory-Pills in the teaching of Ocular Anatomy and Histology. Transferability experience

Luesma, M.J.¹, Cantarero, I.², Artal J.S.³, Abadía, A.R.⁴
mjuesma@unizar.es, b12cacai@uco.es, jsartal@unizar.es, arabad@unizar.es

¹Departamento Anatomía e Histología Humanas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Departamento Ciencias Morfológicas
Universidad de Córdoba
Córdoba, España

³ Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁴Departamento Farmacología y Fisiología
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- La experiencia que aquí se presenta se basa en la transferibilidad de innovación educativa centrada en el enfoque pedagógico de enseñanza inversa o «Flipped Learning», desarrollada entre profesores de áreas de conocimiento diferentes. Se ha aprovechado la experiencia y conocimiento previos para la producción de materiales audiovisuales para la impartición del módulo de Neuroanatomía, una de las partes más complejas de la asignatura “Anatomía e Histología Ocular” del Grado de Óptica-Optometría en la Universidad de Zaragoza. Para la elaboración de estas píldoras se ha seguido la Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (MEDOA), y para valorar los resultados obtenidos tras utilizar estos vídeos docentes, se han analizado las calificaciones de los últimos 7 años académicos del módulo de Neuroanatomía. Los resultados revelan que la media obtenida para el año 2019, curso en el que se ha implementado la utilización de vídeos educativos, es la segunda más alta de todo el periodo estudiado. Por otra parte, se ha realizado una encuesta de satisfacción realizada por los alumnos que pone de manifiesto que la utilización de píldoras educativas hace más sencillo y eficiente el aprendizaje; les permite aprender más rápidamente y se adapta favorablemente a sus necesidades personales.

Palabras clave: aula invertida, transferibilidad, píldoras educativas, Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje-MEDOA

Abstract- The present experience is based on the transferability of educational innovation focused on the pedagogical approach «Flipped Learning», developed among teachers from different areas of knowledge. Previous experience and knowledge has been used for the production of audiovisual materials for the teaching of the Neuroanatomy module, one of the most complex parts of the subject "Ocular Anatomy and Histology" (Optical-Optometry Degree at the University of Zaragoza). For the preparation of these Theory-Pills the Methodology for the Development of Learning Objects has been followed and to evaluate the effectiveness of this teaching videos in the academic performance, the grades obtained in the last 7 academic years of this Neuroanatomy module have been analyzed. The results reveal that the average obtained for the year 2019, the course in which the use of educational videos has been implemented, is the second highest of the entire period studied. On the other hand, a satisfaction survey has been carried out by the students which shows that the use

of Theory-Pills makes learning easier and more efficient; it allows to learn more quickly and adjusts favorably to the personal needs.

Keywords: Flipped Learning, Flipped Classroom, transferability, Theory-Pills, Methodology for the Development of Learning Objects-MDLO

1. INTRODUCCIÓN

El actual Espacio Europeo de Educación Superior ha apostado por una profunda renovación metodológica, proceso que ha resultado imprescindible para lograr una actualización de la oferta formativa de las universidades españolas (Consejo de Coordinación Universitaria, 2006). Uno de los aspectos más sobresalientes de esta adecuación ha sido el impulso del equipo docente, entendiéndose por tal «un grupo de personas docentes con un mismo objetivo, con capacidad de auto-organización, que comparten el liderazgo, que tiene distribuidas sus tareas y el marco de toma de decisiones individuales y colectivas y cuya función es la planificación y la coordinación de actividades relativas a un grupo de alumnos/as» (López, 2007:47). Las bondades del trabajo en equipo entre docentes son numerosas y han sido recogidas de manera copiosa por la literatura. Son Gómez, Escofer y Freixa, (2014:517) quienes las recogen de manera sintética. “El trabajo en equipo permite:

- Aprender de otros
- Fomentar las buenas prácticas
- Optimizar recursos
- Integrar al profesorado novel
- Dotar de sentido de pertenencia al equipo
- Mejorar las prácticas docentes
- La innovación docente
- La transferencia entre los miembros
- Incrementar capacidad creativa e innovadora
- Compartir recursos y materiales
- Compartir estrategias

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

- Compartir buenas prácticas”

Originariamente los equipos docentes se centran en una asignatura asignada a un departamento dentro de una titulación. Actualmente se hace una interpretación más abierta, haciendo extensivo el término a equipos de docentes interdisciplinares que, perteneciendo a áreas de conocimiento diferentes, participan en una misma titulación; o, lo que es más, docentes integrados en redes de colaboración procedentes de formaciones muy diferentes y que imparten docencia en titulaciones muy alejadas unas de otras, pero motivados por un objetivo común dentro de un proyecto pedagógico más global donde la multidisciplinariedad es oportunidad y fortaleza educativa.

Tal es el caso de la recientemente creada Red MultiFlipTech en la Universidad de Zaragoza, formada por distintos profesores que imparten docencia en muy diferentes asignaturas y titulaciones, cuyo nexo común es el deseo de implementar el enfoque de enseñanza inversa o «Flipped Learning» en sus proyectos docentes, apoyado por las más recientes Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), herramientas interactivas y programas de software, preferentemente gratuitos, disponibles para docencia.

Con la creación de la Red MultiFlipTech los docentes unifican esfuerzos e ideas trabajando colaborativamente en la misma dirección, mediante la formación de un grupo estable multidisciplinar de innovación docente. La innovación educativa consiste en introducir cambios que permitan mejorar los procesos formativos y de aprendizaje. Es difícil encontrar buenos indicadores sobre innovación docente. Pero sin lugar a dudas, tal como recoge Fidalgo (2014), la transferibilidad o exportabilidad es un indicador de buena práctica de innovación educativa junto con la sostenibilidad, la eficiencia y la eficacia. Para él si un profesor o profesora ha realizado una innovación educativa en su asignatura se debe poder utilizar en cualquier otra (Fidalgo, 2018). El equipo docente, así entendido, representa un nuevo marco de trabajo colaborativo en el que la fuerza y la creatividad docentes se trasladan del trabajo individual, tan arraigado en el profesorado universitario, al trabajo colectivo y colaborativo (López, 2007; Gómez et al., 2014).

En este trabajo se plantea una experiencia multidisciplinar dentro del marco de la Red MultiFlipTech anteriormente mencionada. Se trata de una experiencia de transferencia de innovación centrada en el enfoque metodológico enseñanza inversa o «Flipped Learning». El objetivo principal de esta estrategia es buscar una mejora en la participación de los estudiantes en el aula, optimizando al mismo tiempo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Básicamente podemos considerar que esta estrategia consiste en programar las tareas menos activas para que los estudiantes las desarrollen fuera del aula y reservar el tiempo de clase a una serie de actividades que requieren una mayor participación e interacción. De este modo el rol del estudiante cambia de una conducta pasiva (Clase Magistral) a una actitud activa (Flipped Class). Así el tiempo de clase presencial está destinado a que el estudiante pueda asimilar los contenidos, realizar tareas académicas complejas, trabajar en grupo, resolver dudas, etc. (Artal-Sevil y Luesma, 2018). Todo esto se traduce, de una manera práctica, en facilitar los contenidos con anterioridad para que, en la sesión presencial, se realicen actividades de consolidación de conocimiento (Galindo y Badilla, 2016) con frecuencia a través de técnicas grupales.

Este modelo es un enfoque integral que combina la instrucción directa del alumnado con métodos constructivistas, con la mejora de su comprensión conceptual y con el incremento del compromiso y responsabilidad personal con su propio aprendizaje (Tourón, Santiago y Díez, 2014). Pretende, asimismo, fomentar un espíritu crítico y reflexivo del alumno y del docente hacia el uso de las nuevas tecnologías. Además, esta metodología potencia los niveles de satisfacción tanto de docentes como del alumnado (Simón, Ojando, Avila, Prats y Miralpeix, 2016; Blasco-Serrano, Lacruz y Sarsa 2018). Esta metodología se está extendiendo en la educación superior, especialmente en el ámbito de las ciencias y de la educación biomédica (Chen, Lui, y Martinelli 2017; Persky y McLaughlin 2017; Oliván et al. 2019).

2. CONTEXTO

Concretamente la experiencia que aquí se presenta se basa en la transferibilidad de innovación educativa desarrollada por miembros de la red de áreas de Ingeniería y de Enfermería con experiencia en el uso de vídeos y/o pildoras educativas, y que será de aplicación en el diseño de diferentes recursos en la docencia de la asignatura de «Anatomía e Histología ocular» (Grado de Óptica-Optometría).

En las áreas de Ingeniería (Universidad de Zaragoza) y Enfermería (Universidad de Córdoba) se proporciona al alumnado diferentes recursos audiovisuales con los que trabajan de manera autónoma fuera del aula, para luego de manera presencial desarrollar debates, guiar reflexiones, aclarar dudas, etc. Puesto que cualquier práctica de innovación educativa conlleva una reflexión metodológica y un modelo de actuación que puede ser exportable a otros contextos educativos, hemos aprovechado la experiencia y conocimiento previos de estos miembros de la red para la producción de materiales audiovisuales que servirán para la impartición de Neuroanatomía, una de las partes más complejas de la asignatura de Anatomía e Histología Ocular.

En la docencia de Anatomía e Histología Ocular, se ha implantado un sistema metodológico semipresencial en el que se combinan actividades presenciales con otras no presenciales, estas últimas basadas fundamentalmente en un modelo de enseñanza virtual (Blended Learning). Este modelo flexible nos permite desarrollar determinados contenidos fuera del aula utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la elaboración de Portafolios, con una clara orientación dentro del enfoque metodológico Flipped Classroom o aula invertida. Además, esta metodología se ha desarrollado en colaboración interdisciplinar con otra asignatura perteneciente a otra área de conocimiento. En la docencia de Anatomía e Histología Ocular, siempre ha estado muy presente la importancia del trabajo colaborativo, de hecho, durante varios cursos académicos se ha mantenido una colaboración interdisciplinar entre dos asignaturas pertenecientes a áreas de conocimiento distintas como son Anatomía e Histología Ocular y Fisiología Ocular y del Sistema Visual, que se imparten en el primer curso del Grado en Óptica y Optometría en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. Los estudiantes que cursan simultáneamente ambas asignaturas realizan actividades comunes utilizando las metodologías del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la elaboración de Portafolios. Centrándose la colaboración en la adquisición de competencias específicas y genéricas de ambas asignaturas desde una perspectiva interdisciplinar facilitando

un conocimiento más integral. Para ello los estudiantes trabajan de manera autónoma en grupos de tres individuos y realizan tareas de manera colectiva en las que asumen diferentes roles que rotan en los problemas propuestos. Posteriormente se realiza una tutoría de grupo completo, es decir, todos los grupos reunidos conjuntamente en un aula, donde se recurre a la herramienta digital Socrative, para otorgarle un carácter lúdico además de formativo. La metodología se puede consultar más exhaustivamente en Luesma y Soteras, 2014a; Luesma, Soteras y Abadía, 2014b, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d, 2016.

Con esta nueva iniciativa queremos dar un paso más allá y afianzar los dos pilares en los que se centra nuestra docencia. Por una parte, se pretende extender esa colaboración, en este caso multidisciplinar, a docentes de diferentes titulaciones con experiencia en la creación de píldoras educativas; y por otra, introducir estos elementos en nuestra asignatura dentro del enfoque Flipped Classroom.

La asignatura de Anatomía e Histología ocular conllevan un elevado componente teórico-descriptivo, en ocasiones complejo, como es el caso del módulo de Neuroanatomía; siendo éste esencial para la correcta comprensión del fenómeno de la percepción visual. Es por ello que a través de la realización de estos vídeos/píldoras educativas pretendemos descargar parte de esas horas teóricas en unos objetos de aprendizaje pre-clase, que los alumnos pueden consultar donde quieran y las veces que necesiten, ya que los tendrán a su disposición para que trabajen de manera autónoma; para luego destinar las horas presenciales en el aula a trabajar sobre la materia de una manera más activa-colaborativa.

3. DESCRIPCIÓN

Una píldora educativa no es más que un objeto de aprendizaje, entendiendo por tal «cualquier recurso digital que puede ser usado como soporte para el aprendizaje» (Wiley, 2000:4). Las píldoras educativas consisten en vídeos didácticos que funcionan como cursos breves que sirven de orientación sobre temas específicos y se expresan como unidades independientes para entender un concepto, ya que son la unidad más pequeña de información con significado propio» (Serrano, Rodríguez, y Russo, 2017:2). Estas se destacan por ser pequeñas unidades de información, pequeñas dosis de conocimiento que se pueden utilizar de forma autónoma (Borrás-Gené, 2012).

Existen múltiples metodologías para crear píldoras educativas. Para la generación de estos vídeos-tutoriales se seguirán las seis fases que recoge Alonso et al. en la Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (MEDOA); y que son: Planificación, Análisis, Diseño, Implementación, Validación, Implantación y Mantenimiento (Alonso, Castillo, Martínez y Muñoz, 2013).

En esta experiencia concreta que aquí se relata, se quiere destacar esa colaboración multidisciplinar anteriormente descrita como motor de arranque de dicho proyecto. La importancia que tiene esa transferencia de conocimiento y el intercambio de reflexiones críticas entre los participantes de la experiencia, cobran la suficiente entidad como para ser narrada de manera individual.

La colaboración se ha plasmado en el mantenimiento de reuniones periódicas donde se ha discutido sobre la bondad de la metodología, sobre los puntos fuertes y también las

debilidades de la misma, sobre las herramientas disponibles para la creación de los vídeos, la extensión óptima que deben de tener, cómo secuenciarlos en el tiempo, como coordinarlos con otras metodologías teniendo en cuenta las características de la asignatura de corte tan teórico-descriptivo, etc.

Gracias a lo anterior, se han realizado las diferentes fases que recoge la Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje; y que son: Planificación, Análisis, Diseño, Implementación, Validación, Implantación y Mantenimiento (Alonso et al., 2013).

1. Planificación. En esta primera fase se han secuenciado las actuaciones a realizar; de tal manera que las tres primeras fases de la metodología MEDOA se desarrollan durante el primer semestre académico, las dos siguientes durante el segundo y la última la reservaremos para su aplicación al curso académico próximo. De esta forma se planteó que los vídeos se generarían durante el primer semestre por el equipo docente, para luego aplicar la metodología Flipped Classroom al final del segundo semestre durante la impartición del módulo de Neuroanatomía. Los alumnos para entonces dispondrían de tutoriales acompañados por una guía de trabajo autónomo a desarrollar, consistente en la realización de algún cuestionario o preparación de algún pequeño informe relacionado con el vídeo visionado. Los cuestionarios, informes y dudas que puedan surgir, servirían de hoja de ruta para las sesiones presenciales junto con el profesorado.

2. Análisis. Durante esta segunda fase se han detectado las necesidades educativas específicas de la Neuroanatomía dentro del contexto de la asignatura Anatomía e Histología Ocular, analizándose el perfil de los destinatarios, los objetivos generales y específicos a conseguir, las competencias a alcanzar, etc.

3. Diseño/desarrollo. Durante esta fase se ha estructurado la Neuroanatomía en diferentes vídeos alineados con una serie de cuestionarios, estableciendo el tiempo de duración de cada uno de ellos y definiendo los recursos didácticos a utilizar. Concretamente se han creado 5 vídeos diferentes cuyos contenidos son: Introducción al Sistema Nervioso, Médula Espinal, Tronco del encéfalo, Diencefalo y Telencefalo. Para su elaboración se ha utilizado la opción “generación de vídeos” del programa de presentación *Microsoft PowerPoint (Microsoft)*. Para la generación de los cuestionarios alineados con los mismos, se ha utilizado el software *Hot Patatoes* que permite crear ejercicios educativos que posteriormente los alumnos pueden realizar a través de la web.

4. Implementación. Durante el último periodo del segundo semestre académico los alumnos han tenido acceso al material diseñado y creado en la fase anterior para su visionado fuera del aula, pudiendo acceder al mismo a voluntad desde cualquier dispositivo móvil. Este material audiovisual se complementaba con sesiones presenciales en las que se ampliaban los conocimientos abordados, se resolvían dudas y se aplicaban los conocimientos a través de la realización de diferentes casos prácticos dentro de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

5. Validación. Para comprobar la eficacia y eficiencia de esta metodología en la impartición del módulo de Neuroanatomía en la docencia de la asignatura de Anatomía e Histología Ocular, se han comparado los resultados de aprendizaje obtenidos en otros cursos académicos, en los que el aprendizaje se centraba en lección magistral presencial combinada con la metodología

del ABP, con los obtenidos el presente año académico en el que a ambas metodologías se le ha sumado la utilización de píldoras educativas. Además de realizar una encuesta de satisfacción a los alumnos que han participado.

6. Implantación y Mantenimiento. Fase que queda reservada para el siguiente año académico en el que se pretende aplicar la metodología del uso de píldoras educativas en otros módulos de la asignatura Anatomía e Histología Ocular, de tal manera que se vaya realizando una transición gradual a un modelo plenamente centrado en el aula invertida, en el que, en el transcurso de los años, hemos ido introduciendo diferentes estrategias para fomentar el aprendizaje autónomo y activo, claramente inspirador de esta metodología. Esta experiencia concreta se integra en otra más ambiciosa que se mantiene viva en el transcurso de los años.

4. RESULTADOS

Se han analizado las calificaciones obtenidas por los alumnos presentados a la prueba de evaluación continua correspondiente al módulo de Neuroanatomía de los últimos 7 años (periodo 2013-2019), teniendo en cuenta que sólo en el último curso académico (2019) es en el que se ha implementado el uso de píldoras educativas como recurso docente. El porcentaje de alumnos que se han presentado a esta prueba es del 48,5% del total de alumnos matriculados (tomando la media de los 7 últimos cursos académicos). Este módulo de Neuroanatomía se imparte en el último mes del curso académico y al tratarse de un sistema de evaluación continua, hay muchos alumnos que han abandonado esta vía llegados a este punto. En el curso 2019, el porcentaje de estudiantes que han realizado esta prueba ha sido ligeramente superior; concretamente el 53,7%.

En la siguiente tabla pueden observarse las medias obtenidas en las calificaciones de los diferentes cursos académicos y sus desviaciones estándar.

Tabla 1:

Calificaciones del módulo de Neuroanatomía en diferentes cursos académicos

Año	19	18	17	16	15	14	13
Media	7,4	6,4	7,3	7,6	5,9	5,6	6,4
SD	1,8	2,4	1,9	2,2	2,1	2,4	2,4

Como puede observarse, la media obtenida en el curso académico 2019 es la segunda más alta del periodo estudiado (2013-2019) y, tras el análisis de varianza realizado, observamos diferencias significativas ($p < 0,05$) con las medias de las calificaciones de los cursos 2014 y 2015. Este análisis se ha realizado con el programa SPSS para el análisis de varianza utilizando el método de Tukey para comparaciones múltiples.

Por otra parte, ha sido evaluado el impacto causado en los estudiantes, a través de una encuesta cualitativa, el uso de estas píldoras educativas. El cuestionario utilizado ha sido de elaboración propia y se ha realizado específicamente para este trabajo. Concretamente se ha elaborado un cuestionario basado en la escala de Likert de 4 preguntas cerradas con 5 opciones de respuesta del 1 al 5, indicando el grado de acuerdo o desacuerdo; donde 1 es “muy en desacuerdo” y 5 “muy de

acuerdo”. Además de una quinta pregunta abierta. Las preguntas han sido:

1. El aprendizaje es más sencillo utilizando píldoras educativas.
2. Con las píldoras educativas siento que mi aprendizaje es más eficiente (o efectivo).
3. Puedo aprender más rápidamente utilizando las píldoras educativas.
4. Las píldoras educativas me permiten adaptar el aprendizaje a mis necesidades.
5. ¿Qué aspectos positivos o negativos destacarías de la utilización de estas píldoras educativas?

Un 87% de los estudiantes aseguraron estar muy o bastante de acuerdo con que la utilización de las píldoras educativas hace más sencillo el aprendizaje. Un 89% revela estar muy o bastante de acuerdo con que el aprendizaje resulta más eficiente con estos vídeos que con otras metodologías utilizadas durante el curso académico. Un 90% refiere estar muy o bastante de acuerdo con haber aprendido más rápidamente con las píldoras educativas y, por último, un 82% de los estudiantes afirman estar muy o bastante de acuerdo con que esta metodología permite adaptar el aprendizaje a sus necesidades personales.

Con respecto a la pregunta abierta sobre los aspectos positivos y negativos de la utilización de estas píldoras educativas, los 38 alumnos que han contestado a la encuesta han dado un total de 55 respuestas, resaltando los aspectos positivos y negativos de la utilización de esta metodología.

Del total de estas 55 respuestas, el 84% (46 respuestas) resaltan aspectos positivos. Entre éstos destacan una mejor comprensión de la materia (30%), la posibilidad de “repetir tantas veces como se necesite” [Sic] (22%), ayuda en el estudio y facilita el aprendizaje (17%), valoran el material como adecuado, más visual, al tratarse de una asignatura altamente descriptiva (15%), su utilización es cómoda y amena (6%) pero “no pueden sustituir a un profesor presencial” [Sic] (15%), percepción que destacamos como altamente positiva, como no puede ser de otra manera.

Del total de las 55 respuestas, el 16% (9 respuestas) resaltan aspectos negativos. Entre éstos destacan que aportan demasiada información (33%), que pueden resultar largos y monótonos (11%), y que en ocasiones hacen invertir más tiempo en el estudio (11%), aspecto que contradice de alguna manera la respuesta a la pregunta 3 de las cerradas “puedo aprender más rápidamente utilizando píldoras educativas”.

5. CONCLUSIONES

Esta experiencia de transferibilidad docente entre áreas de conocimiento muy diferentes, pero que emplean sus esfuerzos en un objetivo común como es la implementación de la metodología del Flipped Classroom a través de la utilización de píldoras educativas o Theory-Pills, revela la importancia de la cooperación docente como punto de partida y como proceso transversal en ambientes colaborativos entre los profesores, ya que permite generar aprendizajes y la construcción de objetivos comunes a partir de las experiencias individuales y colectivas, sin que esta interacción deje de ser compleja (Marcelo-García, 2002). No podemos estar más de acuerdo con Fidalgo (2018)

cuando afirma: «La heterogeneidad de asignaturas, visiones y objetivos enriquecen al grupo». Y con Hernández y Benítez, (2012:175): «La experiencia de trabajar en colaboración entre docentes genera nuevos aprendizajes y hace que la experiencia sea valiosa y enriquecedora».

Indiscutiblemente este tipo de metodologías llevan asociados también puntos débiles que no podemos obviar, como la mayor dedicación de tiempo; la falta de reconocimiento fuera, y desgraciadamente dentro de la propia institución universitaria; el requerimiento de un cierto nivel de experiencia que a veces no se encuentra en los docentes más noveles, etc.

Con relación a la utilización de píldoras educativas en la docencia de Neuroanatomía dentro de la asignatura “Anatomía e Histología Ocular” que se imparte en el grado de Óptica-Optometría en la Universidad de Zaragoza, objeto concreto de esta experiencia de transferibilidad entre docentes, concluimos que ha sido una experiencia positiva tanto para docentes como para alumnos. Los resultados obtenidos tras comparar la calificación correspondiente a los resultados de aprendizaje de dicho módulo durante los 7 últimos años académicos, revela que la media obtenida para el año 2019, curso en el que se ha implementado la metodología de la utilización de vídeos educativos, es la segunda más alta de todo el periodo estudiado, por lo que queda avalada su eficacia. Y por otra parte la encuesta de satisfacción realizada por los alumnos revela que la utilización de píldoras educativas les ha hecho más sencillo y eficiente el aprendizaje; con ellas han aprendido más rápidamente y, además, es una metodología que se adapta favorablemente a sus necesidades personales. Como aspectos negativos resaltar el propio diseño de los materiales que, ya que, algunos de los vídeos se han diseñado y generado excesivamente largos y monótonos. Por lo que se recomienda vídeos de corta duración y con dinamismo.

Para la generación de los vídeos y las preguntas alineadas con los mismos se han utilizado los programas “PowerPoint (Microsoft)” y “Hot Patatoes”, de fácil disponibilidad y utilización para los docentes universitarios, por lo que se trata de una metodología altamente sostenible y, además, aplicable a cualquier disciplina, tal y como se plasma en la experiencia de transferibilidad aquí narrada.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Zaragoza por la concesión del Proyecto de Innovación Docente PIIDUZ_18_093.

REFERENCIAS

Alonso, M., Castillo, I., Martínez, V., y Muñoz, Y. (2013): MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. En Nagib Callaos. *12a Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e informática: CISCI*. Orlando, Florida, EEUU.

Artal-Sevil, J.S. y Luesma, M.J. (2018). Como aplicar la herramienta interactiva Socrative en diferentes metodologías docentes activas. En J.L. Alejandro Marco (Ed.), *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC: experiencias en 2017* (pp. 43-54). Zaragoza, España: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Borrás-Gené, O. (2012). *Píldoras formativas y videojuegos aplicados al estudio de la Ingeniería Acústica* (trabajo de

fin de máster), Universidad Politécnica de Madrid. España. Recuperado de http://oa.upm.es/11711/1/TESIS_MASTER_Oriol_Borras_Gene.pdf

- Blasco-Serrano, A.C., Lacruz, J.L. y Sarsa J. (2018). Percepción de los estudiantes al invertir la clase mediante el uso de redes sociales y sistemas de respuesta inmediata. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 57(6). Recuperado de http://www.um.es/ead/red/57/blasco_et_al.pdf
- Consejo de Coordinación Universitaria (2006). *Propuestas metodológicas para la renovación de las metodologías educativas*. Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Recuperado de: <http://publicaciones.administracion.es>
- Chen, F., Lui, A.M. y Martinelli, S.M. (2017). A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Med Educ*, 51(6), 585-97. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/medu.13272> PMID: 28488303
- Fidalgo, A. (2014). Editorial. Innovación Educativa en la Sociedad del Conocimiento. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(3), 1-3.
- Fidalgo, A. (2018, 8 de marzo). Innovación Educativa: Conceptos, recursos y reflexión sobre innovación educativa. Qué es y cómo conseguir la transferibilidad entre experiencias de Innovación Educativa. Recuperado de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2018/03/08/que-es-y-como-conseguir-la-transferibilidad-entre-experiencias-de-innovacion-educativa/>
- Galindo, J.J. y Badilla M.G. (2016). Innovación docente a través de la metodología Flipped Classroom: percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria”. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(6), 153-172.
- Gómez Serra, M., Escofer Roig, A. y Freixa Niella, M. (2014). Los equipos docentes en la educación superior ¿Utopía o realidad? *Revista española de pedagogía*, 259, 509-523.
- Hernández, C., y Benítez, M. (2012). Desmitificando el trabajo en grupo entre docentes de educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4 (7), 169-184.
- López A. (2007). *14 ideas clave: el trabajo en equipo del profesorado*. Barcelona, España: Graó.
- Luesma, M.J. y Soteras, F. (2014a). Proyecto docente interdisciplinar entre las materias de Anatomía, Histología y Fisiología Ocular en el Grado de Óptica Optometría fundamentado en el aprendizaje basado en problemas y en el aprendizaje cooperativo. En *Experiencias e Innovación docente en el contexto actual de la docencia Universitaria* (pp. 291-295). Zaragoza, España: Educación Editora.
- Luesma, M.J., Soteras, F. y Abadía, A.R. (2014b). Una experiencia de docencia integrada. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(3), 36-55.

- Luesma, M.J., Soteras, F. y Abadía, A.R. (2015a). Colaboración interdisciplinar en el Grado de Óptica-Optometría. En, *El trabajo en equipo, una herramienta para el aprendizaje*, [recurso electrónico]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Vicerrectorado de Política Académica: Universidad de Zaragoza, Instituto de Ciencias de la Educación. (pp. 186-191). Recuperado de <https://zaguan.unizar.es/record/48394/files/BOOK-2016-003.pdf>
- Luesma, M.J., Soteras, F. y Abadía, A.R. (2015b). Inicio de un aprendizaje integrado: Una Rúbrica de evaluación común. Starting an integrated learning: a common assessment Rubric. En, A Díaz y MT Ramiro (Ed.), *XI Foro Internacional sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y la Educación Superior*. (pp. 400-406). Granada, España: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).
- Luesma, M.J., Soteras, F. y Abadía, A.R. (2015c). Evaluación mediante rúbricas de trabajos interdisciplinarios. En, *Los retos de mejorar la evaluación: V Congreso Internacional UNIVEST'15*. (pp. 155-159). Girona, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Girona.
- Luesma, M.J., Soteras, F. y Abadía, A.R. (2015d). Análisis de la información de las Actas de las reuniones de trabajo en equipo de los estudiantes. En, *La sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015*. (pp. 429-433). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Luesma, M.J., Soteras, F., y Abadía, A.R. (2016). Valoración de la utilización de SOCRATIVE como herramienta didáctica interactiva en dos asignaturas del grado en Óptica-Optometría de la Universidad de Zaragoza. En, *Actas del Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red. IN_RED 2016*. (pp. 109-117) (CD-ROM). Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2016.2016.4430>
- Marcelo-García, C. (2002). Los profesores como trabajadores del conocimiento. Certidumbres y desafíos para una formación a lo largo de la vida. *Educar*, 30, 27-56. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn30p27.pdf>
- Oliván, B., Masluk, B., Gascon, S., Fueyo, R., Aguilar-Latorre, A., Artola, I y Magallón, R. (2019). The use of flipped classroom as an active learning approach improves academic performance in social work: A randomized trial in a university. *PLoS One*, 14(4), e0214623. doi: 10.1371/journal.pone.0214623. eCollection 2019
- Persky, A.M. y McLaughlin, J.E. (2017). The Flipped Classroom - From Theory to Practice in Health Professional Education. *Am J Pharm Educ*, 81(6), 118. doi: 10.5688/ajpe816118.
- Serrano, E., Rodríguez, M. y Russo, C. (2017). Píldoras Educativas como instrumento de enseñanza universitario. Objetos Aprendizaje. Recuperado de http://educacaoaberta.org/wp-content/uploads/2017/07/IVWREA_serrano.pdf
- Simón, J., Ojando, E.S., Avila, X., Prats, M.A. y Miralpeix, A. (2016). “Percepció del estudiants i del professorat del Grau d'educació Primària de Blanquerna. Universitat Ramon Llull sobre la incorporació experimental de la Flipped Classroom”. *Aloma. Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna*, 34(1), 45-52.
- Tourón, J., Santiago, R., y Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona, España: Digital-text.
- Wiley, D.A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Recuperado de <http://reusability.org/reas/chapters/wiley.doc>

La red social *Twitter* como herramienta educativa: una experiencia con una asignatura a través del inglés

Twitter as a teaching tool: the experience in an EMI course

Elisa Baraibar-Diez, María D. Odriozola, Adela Sánchez Santos, Concepción López Fernández, Ignacio Llorente, José Luis Fernández

Elisa.baraibar@unican.es, odriozolamd@unican.es, adela.sanchez@unican.es, concepcion.lopez@unican.es, llorentei@unican.es, fernandezjl@unican.es

Departamento de Administración de Empresas
Universidad de Cantabria
Cantabria, España

Resumen- ¿Puede la red social *Twitter* ayudar a fomentar la comunicación, la participación y las competencias lingüísticas en inglés de los estudiantes? Esta contribución, materializada en un proyecto de innovación docente, refleja la experiencia de la creación de un perfil de *Twitter* en dos asignaturas impartidas en los Grados en Administración de Empresas (GADE) y en Economía (GE) de la Universidad de Cantabria, una de ellas a través del inglés. El análisis de las encuestas facilitadas antes y después del cuatrimestre a los estudiantes no refleja resultados muy favorables con relación al uso de la red social, a pesar de las funcionalidades que presenta como herramienta educativa. Aunque las valoraciones de los estudiantes que han interactuado con el perfil de *Twitter* presentan valores superiores, no se observan mejoras en la percepción tras el proyecto de innovación docente.

Palabras clave: redes sociales, *Twitter*, EMI, *English Medium Instruction*.

Abstract- Can the social network *Twitter* help enhance communication, participation and language skills in English of students? This contribution, materialized in a teaching innovation project, reflects the experience of creating a twitter profile in two courses taught in the Degrees in Business Administration and in Economics of the University of Cantabria, one of them an EMI course. The analysis of the surveys provided before and after the course do not show very favorable results regarding the use of the social network, despite the functions we believe it presents as an educational tool. Although the ratings of the students who have interacted with the *Twitter* profile present higher results, there are no improvements in the perceptions after the teaching innovation project.

Keywords: social media, *Twitter*, EMI, *English Medium instruction*.

1. INTRODUCCIÓN

Las experiencias del uso de *Twitter* en el ámbito educativo son cada vez más numerosas y su capacidad didáctica está poniéndose a prueba en todos los niveles de aprendizaje, desde cursos de primaria y secundaria hasta el contexto universitario. El empleo de redes sociales está íntimamente relacionado con el papel y la trascendencia que tienen hoy en día las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), algo en lo que las

metodologías docentes, como en otros aspectos de la sociedad, ha tenido que integrarse. La mayoría de los recursos e iniciativas disponibles sobre el uso de *Twitter* se encuentran en blogs educativos y están relacionados con áreas como la historia, la filosofía o la literatura. En el entorno universitario, estas iniciativas tampoco son nuevas (Romero, 2012) y está demostrado que pueden favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Martínez-Rodrigo y Raya-González, 2013; Abella García y Delgado Benito, 2015; Rodríguez y Restrepo, 2015). En un entorno donde los usuarios son considerados como *nativos digitales*, utilizar redes sociales y en especial la red de *microblogging Twitter* puede mejorar la comunicación en el aula y la comprensión de la información impartida por el profesor. El uso de *Twitter* no responde a una metodología docente concreta, ya que sirve como herramienta para facilitar el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje y la aplicación de muchas metodologías docentes. Para citar algunos ejemplos, sirve para 1) reforzar contenidos aplicados en sesiones de teoría o práctica guiadas, 2) fomentar la aplicación de prácticas autónomas como los foros de discusión o la resolución de problemas, y finalmente 3) puede facilitar la incorporación de metodologías innovadoras como la gamificación o la ludificación, incorporando la estructura del juego/concurso como medio de aprendizaje. El objetivo de esta aportación es describir cómo ha sido la experiencia en la creación de un perfil de *Twitter* para dos asignaturas de emprendimiento y empresa familiar (una de ellas impartidas a través del inglés) del Departamento de Administración de Empresas de la Universidad de Cantabria y conocer la valoración de los estudiantes acerca de *Twitter* como herramienta educativa. Para abordar este último objetivo, se ha llevado a cabo una investigación cuasi-experimental, en la que los alumnos han valorado la red social y sus características antes y después de la experiencia con el perfil de *Twitter* en el contexto de la asignatura.

2. CONTEXTO

La idea de utilizar *Twitter* como herramienta educativa y materializarlo como proyecto de innovación docente se genera por la experiencia personal de una de las promotoras del

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

proyecto, que detecta que al impartir docencia a través del inglés, muchos alumnos no interiorizan la información importante durante la clase, principalmente debido a su falta de comprensión oral. La potencialidad de las redes sociales, en este caso la potencialidad de la red social *Twitter*, puede servir como herramienta docente ya que a través de ella se puede incidir en determinados conceptos, compartir píldoras informativas y también recordar determinadas tareas de una forma concisa y directa, sin necesidad de que los alumnos entren en el aula virtual (el usuario de *Twitter* suele tener la aplicación en su dispositivo móvil y suele activar las notificaciones). *Twitter* permite aprovechar la predisposición positiva que tienen los estudiantes con las redes sociales, y que es clave para su incorporación en el aula. El contenido de las asignaturas impartidas (*Creation of Companies and Family Business* y *Creación de Empresas y Empresa Familiar*) y la forma en que están estructuradas permite aprovechar muchas funcionalidades de *Twitter*:

- Permite interactuar continuamente con los alumnos, recordándoles por ejemplo fechas de las entregas parciales de los trabajos que tienen que desarrollar o fechas de las presentaciones de los proyectos.
- Permite generar un compromiso con los estudiantes. Aunque todos los alumnos tienen la opción de alcanzar la máxima puntuación sin utilizar la red social, se les incentiva con algo de puntuación extra para que se sientan más motivados
- Permite generar interacciones y *networking*, citando perfiles de invitados al aula y agradeciéndoles su colaboración.
- Permite compartir últimas noticias de manera casi inmediata sobre temas relacionados con el emprendimiento y la empresa familiar: entradas de blogs, eventos y premios, noticias, etc.
- El uso de *hashtags* (etiquetas) para seguir conversaciones sobre una temática determinada también es útil para categorizar los mensajes, de manera que la información relativa a cada clase se etiqueta numerando las sesiones: #ccfbday1, #ccfbday2, etc.

A. Objetivos

La creación de perfiles de *Twitter* en las asignaturas mencionadas tiene como finalidad:

- Retener la atención del estudiante y fijar conocimientos. A través de un *tweet*, se pueden resaltar aquellos aspectos o conceptos importantes que se han visto ese día, así como adelantar conceptos para la clase inmediatamente siguiente.
- Reforzar conocimientos a través de la difusión de enlaces a contenidos de interés (noticias, artículos, experiencias de emprendedores o empresarios...)
- Mantener una comunicación más directa sin necesidad de entrar en el aula virtual. No obstante, al no ser obligatorio para el alumno disponer de un perfil en *Twitter* e interactuar con el perfil de la asignatura, no se utiliza la herramienta *Twitter* para sustituir las comunicaciones emitidas por el aula virtual, sino para complementarlas y reforzarlas.

- Mejorar la implicación del estudiante en la presentación de los proyectos de negocio y de los análisis de las empresas familiares.

3. DESCRIPCIÓN

La implantación del proyecto docente se ha dirigido a estudiantes de dos asignaturas, una de ellas impartidas a través del inglés: *Creation of Companies and Family Business* y *Creación de Empresas y Empresa Familiar*. Entre las dos asignaturas, hay un total de 104 matriculados y 95 participantes en la evaluación continua (la diferencia son estudiantes de movilidad saliente).

El proyecto ha conestado de tres etapas. En primer lugar, se ha diseñado la encuesta de valoración “pre-proyecto” y se ha facilitado a los estudiantes. Los estudios previos de *Twitter* en el ámbito de la enseñanza universitaria carecen de cuestionarios base para medir la valoración de los estudiantes acerca de *Twitter*, de manera que las preguntas se han planteado *ad hoc* para este proyecto. Las preguntas de esta encuesta se presentan en la Tabla 1. La encuesta fue respondida de manera *online* por 42 estudiantes (24 mujeres y 18 hombres) de ambas asignaturas, que suponían el 44,2% de los estudiantes que participaban en la evaluación continua.

Tabla 1

Encuesta de valoración pre-proyecto

Información personal (edad, género, país de origen, universidad, perfiles en redes sociales, disposición a crear un perfil de <i>Twitter</i> para interactuar en el curso)
Afirmaciones sobre <i>Twitter</i> (grado de acuerdo o desacuerdo)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un tweet del profesor puede resaltar algo visto en clase (fechas de entrega de los proyectos, palabras clave, etc.) ▪ <i>Twitter</i> es una herramienta que me ayuda a relacionarme mejor con el profesor y otros compañeros ▪ Un tweet permite reforzar los conocimientos a través de enlaces o contenidos de interés ▪ <i>Twitter</i> me permite interactuar y hacer <i>networking</i> con empresarios y emprendedores ▪ <i>Twitter</i> es una herramienta más rápida para compartir información sobre la asignatura ▪ Me parece bien tener incentivos (por ejemplo puntos extra) para involucrarme en el uso de <i>Twitter</i>
Opiniones sobre <i>Twitter</i> (grado de acuerdo o desacuerdo)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creo que <i>Twitter</i> mejorará la comprensión de la asignatura ▪ Creo que <i>Twitter</i> mejorará mis habilidades comunicativas ▪ Creo que <i>Twitter</i> mejorará mi nivel de compromiso o implicación en la asignatura ▪ Creo que <i>Twitter</i> me ayudará a obtener <i>feedback</i> de mi proyecto y conectar con mi público objetivo ▪ Creo que <i>Twitter</i> es una buena herramienta educativa

En segundo lugar, se ha gestionado el perfil de la red social *Twitter* (@CCFB_UC) durante el segundo cuatrimestre del curso 2018/2019. Los *tweets* emitidos por los profesores de la asignatura se han utilizado para fomentar y reforzar la comunicación con los estudiantes. Se comenzó con un *tweet* de bienvenida citando a la Universidad de Cantabria (Figura 1). También se ha utilizado para recordar fechas importantes en el transcurso de la asignatura (entregas, formación de grupos, eventos...) (ver ejemplos en los *tweets* de la Figura 2 y de la Figura 3), para compartir enlaces interesantes relacionados a la

teoría vista en clase (ver ejemplo en el tweet de la figura 4), para compartir las infografías relacionadas con los proyectos de los alumnos (ofreciendo puntuación extra a aquellos proyectos que alcanzasen una mayor interacción en términos de *retweets* o me gusta) (ver ejemplo de *tweet* en la Figura 5), para reforzar y felicitar por el trabajo realizado en el aula (ver ejemplo en la Figura 6) y finalmente, para comunicarse con invitados – empresarios familiares, consultores y emprendedores - que han impartido algún seminario durante el curso (ver ejemplos en los *tweets* de la Figura 7 y de la Figura 8). Para intentar favorecer la atracción de los estudiantes, se han intentado incluir las herramientas disponibles en *Twitter* que incrementan el *engagement* por parte de la audiencia, como GIFs, por ejemplo. En el momento de compartir momentos protagonizados por los propios estudiantes, se optó por difuminar brevemente las fotografías de la clase en la que aparecieran estudiantes (a pesar de que informalmente se les pidiera permiso para subir el contenido), procurando evitar su reconocimiento.



Figura 1

Tweet de bienvenida compartido en el perfil de Twitter



Figura 2

Tweet compartido en el perfil de Twitter para recordar la formación de grupos



Figura 3

Tweet compartido en el perfil de Twitter para recordar determinadas tareas



Figura 4

Tweet compartido en el perfil de Twitter para reforzar conocimientos vistos en el aula



Figura 5

Tweet compartido en el perfil de Twitter con infografías de los proyectos de los alumnos.



Figura 6

Tweet compartido en el perfil de Twitter durante una sesión de trabajo en grupo



Figura 7

Tweet compartido en el perfil de Twitter para comunicarse con invitados



Figura 8

Tweet compartido en el perfil de Twitter para comunicarse con invitados

El último paso del proyecto es la valoración posterior. Así, se ha diseñado y enviado a los estudiantes la encuesta de valoración “post-proyecto” (ver Tabla 2). Las preguntas incluidas en esta encuesta son similares a las preguntas planteadas al inicio, de manera que se pueda examinar un cambio en la percepción del alumno tras el proyecto de innovación docente.

Tabla 2

Encuesta de valoración pre-proyecto

Información personal (edad, género, país de origen, creación de un perfil de Twitter específico para interactuar en la asignatura, formas de interacción vía Twitter: “me gusta”, “retweets”...)

Afirmaciones sobre Twitter (grado de acuerdo o desacuerdo)

- Los tweets del profesor han resaltado lo visto en clase (fechas de entrega de los proyectos, palabras clave, etc.)
- Twitter es una herramienta que me ha ayudado a relacionarme mejor con el profesor y otros compañeros
- Los tweets han permitido reforzar los conocimientos a través de enlaces o contenidos de interés
- Twitter me ha permitido interactuar y hacer networking con empresarios y emprendedores
- Twitter es una herramienta más rápida para compartir información sobre la asignatura
- Los incentivos (puntos extra) son los que me han hecho interactuar con el perfil de Twitter de la asignatura

Opiniones sobre Twitter (grado de acuerdo o desacuerdo)

- Creo que Twitter ha mejorado la comprensión de la asignatura
- Creo que Twitter ha mejorado mis habilidades comunicativas
- Creo que Twitter ha mejorado mi nivel de compromiso o implicación en la asignatura
- Creo que Twitter me ha ayudado a obtener feedback de mi proyecto y conectar con mi público objetivo
- Creo que Twitter es una buena herramienta educativa

Una vez obtenida la retroalimentación por parte de los estudiantes, se ha procedido a observar los cambios para valorar la percepción de los estudiantes antes y después de la experiencia.

4. RESULTADOS

El perfil de *Twitter*, que en la actualidad consta de 89 seguidores, se ha mantenido durante 3 meses, habiendo generado un total de 44 *tweets* por parte de los profesores de la asignatura. Los *tweets* han conseguido 48.5K impresiones en el periodo (533 impresiones por día), con una tasa de interacción del 1,8%. Se han conseguido un total de 307 *retweets*, 316 “me gusta” (un promedio de 3 me gusta por día) y 60 clics en enlaces. La figura 9 resume los tres últimos *tweets* emitidos, sus impresiones, interacciones y la tasa de interacción.

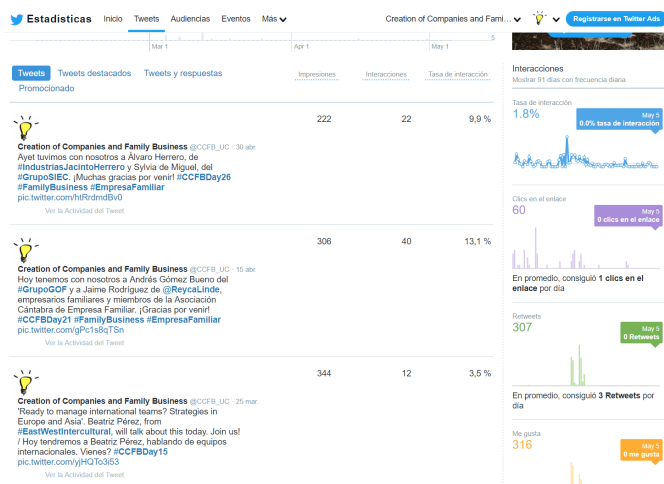


Figura 9

Resumen de los últimos tweets compartidos por el perfil

Una parte importante de los resultados es el análisis de la valoración de los estudiantes de la experiencia. Se realizaron encuestas al iniciar y al finalizar el curso en ambas asignaturas, en inglés y en español. La tabla 3 muestra el número de encuestas realizadas antes y después, dividiendo la muestra por género. El 44,2% de los estudiantes que siguen la asignatura realizaron la encuesta inicial (realizada online) y ese porcentaje subió al 65,3% con la encuesta final (encuesta presencial).

Tabla 3

Número de encuestas pre y post-proyecto

Alumnos		Encuestas pre	Encuestas post
Matriculados	Evaluación continua		
104	95	42 (44,2%)	62 (65,3%)
Mujeres		24	30
Hombres		18	32

La tabla 4 muestra los resultados de los principales indicadores contenidos en las encuestas. En término de medias, se observa que la valoración de las afirmaciones y opiniones por parte de los alumnos empeora, mostrando la poca apreciación que tienen de la red social *Twitter* en el marco de una asignatura en la universidad. Las percepciones respecto a la red social antes de la experiencia han sido en general mejores que sus valoraciones posteriores. Para eliminar el sesgo que pudieran tener aquellos estudiantes que no han interactuado con la red social, se ha calculado la media de los estudiantes que si han participado (bien con *retweets*, me gusta o citando el perfil de la asignatura en sus *tweets*). Estas puntuaciones aparecen en la Tabla 4 entre paréntesis. A pesar de que estas valoraciones son siempre mejores que considerando el conjunto de estudiantes, la valoración media de la red social tampoco mejora considerando el antes y el después de la experiencia, exceptuando las afirmaciones “*Twitter* es una herramienta más rápida para compartir información sobre la asignatura”, “Los incentivos (puntos extra) son los que me han hecho interactuar con el perfil de *Twitter* de la asignatura” y “Creo que *Twitter* es una buena herramienta educativa”.

Tabla 4

Percepción de la red social *Twitter*. Encuestas de valoración antes y después.

Afirmaciones sobre <i>Twitter</i> (5 – Completamente de acuerdo / 1 – Completamente en desacuerdo)	Media pre	Media post
Los <i>tweets</i> del profesor han resaltado lo visto en clase (fechas de entrega de los proyectos, palabras clave, etc.)	3,90	3,48 (3,73)
<i>Twitter</i> es una herramienta que me ha ayudado a relacionarme mejor con el profesor y otros compañeros	3,29	2,79 (3,26)
Los <i>tweets</i> han permitido reforzar los conocimientos a través de enlaces o contenidos de interés	3,79	3,27 (3,43)
<i>Twitter</i> me ha permitido interactuar y hacer <i>networking</i> con empresarios y emprendedores	3,67	2,87 (3,13)
<i>Twitter</i> es una herramienta más rápida para compartir información sobre la asignatura	3,31	3,34 (3,6)
Los incentivos (puntos extra) son los que me han hecho interactuar con el perfil de <i>Twitter</i> de la asignatura	3,67	3,37 (3,73)
Opiniones sobre <i>Twitter</i> (5 – Completamente de acuerdo / 1 – Completamente en desacuerdo)	Media pre	Media post
Creo que <i>Twitter</i> ha mejorado la comprensión de la asignatura	3,05	2,81 (2,86)
Creo que <i>Twitter</i> ha mejorado mis habilidades comunicativas	3,24	2,66 (2,91)
Creo que <i>Twitter</i> ha mejorado mi nivel de compromiso o implicación en la asignatura	3,02	2,90 (3,17)
Creo que <i>Twitter</i> me ha ayudado a obtener feedback de mi proyecto y conectar con mi público objetivo	3,48	3,00 (3,3)
Creo que <i>Twitter</i> es una buena herramienta educativa	3,14	3,11 (3,3)

Los estudiantes han declarado mayoritariamente que *Twitter* no ha sido útil para aprender durante el curso y, habiéndoles preguntado por la interacción con otras redes sociales - como Facebook o Instagram -, la mayoría declaran que con un perfil de Instagram de la asignatura hubieran interactuado más.

5. CONCLUSIONES

La implementación de un proyecto de innovación docente relativo al uso de *Twitter* en el aula tenía como objetivo complementar la docencia utilizando principalmente la inmediatez asociada a la red social. Además, se pretendía reforzar los contenidos al poder destacar palabras clave, enlaces adicionales o recordar determinadas fechas importantes, algo que habíamos identificado como importante en el contexto de una asignatura impartida a través del inglés. A pesar de que consideramos que la potencialidad de su uso es indiscutible, lo cierto es que nuestros estudiantes no lo han considerado así, lo que está en contra de todas las bondades que en teoría se le atribuyen a las redes sociales en el entorno educativo (mayor participación, mejora del compromiso). A pesar de que las valoraciones posteriores de aquellos estudiantes que han interactuado con la red social de la asignatura son superiores a las del resto de sus compañeros, la mayoría de las opiniones sobre la red social en el entorno educativo han empeorado. Los únicos indicadores favorables destacan la inmediatez de la red social y el nivel de compromiso con la asignatura, si bien declaran que el detonante de uso de la red social es la obtención

de puntos adicionales. Aun con todo, los estudiantes este curso 2018/2019 están de acuerdo en que *Twitter* es una buena herramienta educativa (3,3 sobre 5).

Aunque hemos mostrado satisfactoriamente la experiencia de crear y gestionar un perfil de una red social en el contexto de una asignatura en la universidad, debemos destacar como limitación la que también es una de las principales conclusiones del estudio: la apatía generalizada por parte de los estudiantes. Pensábamos que acercar la asignatura a través de una herramienta que utilizan día a día facilitaría la implementación, pero su falta de interés ha llevado a tener unos datos imperfectos (falta de respuesta en los cuestionarios, cuestionarios parciales...), que necesitan de un análisis más pormenorizado (por género, edad, uso previo de redes sociales) que se llevará a cabo más adelante. Estas carencias, unidas a los resultados obtenidos, nos impiden aseverar que *Twitter* haya sido útil para los estudiantes y su nivel de compromiso y por lo tanto, no podemos generalizar ni recomendar su efectividad en otros contextos educativos. Aun así, el *feedback* informal que recibimos de algunos estudiantes y la convicción de que sí que puede llegar a complementar de manera eficaz la docencia, nos llevan a continuar con el perfil de *Twitter* en cursos posteriores,

identificando e incorporando áreas de mejora y consolidando el proyecto de innovación docente.

REFERENCIAS

- Abella García, V., Delgado Benito, V. (2015). Aprender a usar *Twitter* y usar *Twitter* para aprender. *Profesorado*, 19(1), 1-15.
- Martínez-Rodrigo, E., Raya-González, P. (2013). El microblogging en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una experiencia académica con *Twitter*. *Historia y Comunicación Social*, 18, 139-149.
- Rodríguez, H., Restrepo, L.F. (2015). Conocimientos y uso del *twitter* por parte de estudiantes de educación superior. *Sophia*, 11(1), 44-52.
- Romero, E. (2012). ¿Cómo preparar un examen en clase usando *Twitter*? [Mensaje en un blog]. Blog unweaving the web. Recuperado de <http://estebanromero.com/2012/03/como-preparar-un-examen-en-clase-usando-twitter/> [Acceso julio 2019].

La construcción de narrativas personales en el proceso de aprendizaje de las profesiones sociales

Building personal narratives in the learning process of social professions

Benavent Vallès, Enric¹; Navarro Segura, Lisette²; Martínez Rivera, Óscar³; Requena Varon, Elena⁴; Marzo Arpón, Maite⁵; García Oliva, Montserrat⁶; Rosa Gregori, Genoveva⁷; Mora Ticó, Pere⁸;

ebenavent@peretarres.org, lnavarro@peretarres.org, omartinez@peretarres.org, erequena@peretarres.org, mmarzo@peretarres.org, mgarcia2@peretarres.org, grosa@peretarres.org, pmora@peretarres.org

¹Facultat d'Educació social i Treball social Pere Tarrés
Universitat Ramon LLull
Barcelona, España

Resumen- Una actividad académica protagonizada por estudiantes de Educación social y Trabajo social, basada en escribir y compartir relatos se convierte en un espacio de intimidad que en muchos casos tiene un carácter sanador. La mitad de los estudiantes opta por escribir relatos muy personales y un 70% considera que su relato tiene un alto grado de intimidad. La actividad de expresar oralmente las narrativas personales lleva a los estudiantes a experimentar situaciones de escucha activa, de empatía y de confidencialidad. La gran mayoría valora esta actividad como un momento de cohesión grupal y como un buen ejercicio de formación para sus aptitudes profesionales. El éxito de la actividad presentada en esta propuesta, nos anima a seguir trabajando en la mejora del currículum formativo. Será necesario capacitar al profesorado en el autoconocimiento y en habilidades como la empatía, la capacidad de escucha y la gestión de las emociones

Palabras clave: *narrativas personales, comunicación, trabajo social, educación social*

Abstract- An academic activity carried out by students of Social education and Social work, based on writing and sharing stories becomes a space of intimacy that in many cases has a healing character. Half of the students choose to write very personal stories and 70% consider that his story has a high degree of intimacy. The activity of orally expressing personal narratives leads students to experience situations of active listening, empathy and confidentiality. The great majority values this activity as a moment of group cohesion and as a good training exercise for their professional skills. The success of the activity presented in this proposal encourages us to continue working on the improvement of the training curriculum. It will be necessary to train teachers in self-knowledge and skills such as empathy, listening skills and managing emotions.

Keywords: *personal narratives, communication, social work, social education*

1. INTRODUCCIÓN

Narrar es una de las formas más elementales de construir sentido, de dar significado a las experiencias. La narración ejerce de mediadora entre el mundo interior de la persona lleno de sentimientos y emociones, y el mundo exterior ocupado por

las apariencias y las actuaciones. La escritura sobre uno mismo, afirma André (2019), ayuda a la pacificación emocional y es más beneficiosa para la salud que la mera reflexión solitaria.

Siguiendo a García-Martínez (2013), las narrativas transmiten la subjetividad del narrador o narradora, su visión del mundo, sus motivaciones y sus valores subyacentes. Por tanto, todo relato es un acto comunicativo proveniente de la experiencia vital del narrador, quien expone públicamente su interpretación del mundo. De hecho, se podría entender la narración como una vía para dar sentido a la experiencia vivida, expresándose así el componente terapéutico de contar historias (y también de escucharlas): la humanidad siempre ha utilizado los relatos para simbolizar su experiencia.

La actividad de crear una narración, y leerla, pero también el hecho de escuchar la narración de otra persona, son una excelente oportunidad de aprendizaje personal que requieren aptitudes como la empatía, la capacidad de escucha, la habilidad para conocer a los demás y sus propias posibilidades de liderazgo (Valls, 2013). El esfuerzo de explicar de forma clara y ordenada una experiencia vivida en primera persona, siguiendo un hilo conductor que trabe la narración, ayudado de metáforas u otros giros lingüísticos, permite reflexionar y dar sentido a lo vivido. El análisis y la reorganización de emociones y sentimientos que conlleva la escritura de una experiencia dolorosa es una de sus herramientas sanadoras, pero también la narración de situaciones vividas que no hayan comportado necesariamente una situación de dificultad ofrece la posibilidad de ser aprovechada como experiencia de aprendizaje y de crecimiento personal, entendida como un meta análisis dentro del proceso de autoconocimiento.

Por otro lado, esforzarse en comprender una historia no vivida en primera persona activa mecanismos de empatía, de correlación entre lo vivido y lo no vivido, de encontrar sentido y significado. Las narrativas, como propone Hamui (2011) son medios poderosos para aprender y avanzar en el entendimiento de los semejantes, al propiciar contextos para la comprensión de lo que no se ha experimentado personalmente.

Los profesionales sociales, y por extensión todos los profesionales que acompañan procesos personales, tienen en el

centro de su práctica profesional la escucha de relatos ajenos. Normalmente se trata de relatos de experiencias vitales de sufrimiento que encierran una gran cantidad de significados vitales. Habitualmente las personas atendidas tienen dificultad para elaborar un relato organizado, ya sea por su situación vital en ese momento o por vivencias que les han marcado, ya sea por carecer de habilidades comunicativas.

Los profesionales deben ser competentes para escuchar e interpretar, y a su vez, ayudar a construir dichos relatos. Es así como las narraciones personales ayudan a construir sentido. Por tanto, estos relatos tienen tanta naturaleza relacional (son contados a otros y/o a uno mismo), como afectiva (transmiten las motivaciones y las emociones de quien lo cuenta), por lo que son un elemento de trabajo básico para los profesionales sociales. Las competencias relacionadas con las emociones Goleman (1995), Gardner (1987) y Marvey y Salovey (1997), serán fundamentales en la formación de dichos profesionales.

A su vez, el ejercicio de narrar acontecimientos de la propia vida y, sobre todo, de escuchar las narraciones ajenas nos acerca a una competencia profesional básica que es saber escuchar. Los profesionales sociales trabajan a partir de la relación personal. Su relación profesional es al fin y al cabo una relación personal, una relación con una biografía. Por ello, “la forma en que los profesionales se aproximan a la vida de las personas que atienden es uno de los temas cruciales de la ética profesional” (Vilar 2013, p71).

Por último, otro aspecto estrechamente vinculado con la capacidad de escucha activa es el que está relacionado con uno de los principios deontológicos de las profesiones sociales, la confidencialidad. El Código deontológico del educador y la educadora social (ASEDES, 2007 p.26) habla de la importancia de una información responsable y de guardar secreto de las informaciones profesionales. Por su parte el Código deontológico del Trabajo social (CGTS, 2015) dedica todo el capítulo IV a la confidencialidad y el secreto profesional que define como una obligación en la actuación del/la trabajador/a social y un derecho de la persona usuaria.

Saber escuchar y preservar la intimidad del otro es una actitud profesional que es indispensable cuando se acompaña a personas. En el ejercicio de compartir narrativas se pone en juego la capacidad de respetar la confidencialidad. Una buena manera para practicarla es ensayar durante la formación universitaria a través de actividades como la que proponemos en que, por ejemplo, es fundamental la discreción ante la historia de una compañera.

Como apunta Vilar (2013, p.72), “las actitudes profesionales que giran en torno a la sensibilidad moral son tan importantes como la capacitación técnica y tienen que estar presentes en todos los profesionales tanto si las manifiestan de manera natural como si hay que potenciarlas”.

2. CONTEXTO

A. Ubicación en el plan de estudios

La actividad que presentamos se lleva a cabo en la asignatura *Practicum II: Herramientas comunicativas* de los estudios de Grado en Educación social y Trabajo social. Son estudiantes de primer curso en su segundo semestre. Los grupos de Practicum están compuestos por un máximo de 18 estudiantes a los que se asigna un tutor/a. Los contenidos de esta asignatura se centran

fundamentalmente en la comunicación en la práctica socioeducativa.

B. Competencias

Todos los contenidos del *Practicum II: Herramientas comunicativas* y en especial los que se desarrollan con las narraciones personales, se enmarcan en el trabajo sobre dos competencias específicas del currículo formativo:

- Conocer la utilización de diferentes recursos comunicativos propios y externos orientados a la acción social.
- Poner en práctica la escucha activa, la asertividad y el trabajo en equipo como actitudes vinculadas a la profesión.

C. Objetivos

Los objetivos que plantea la actividad son dos:

- Desarrollar herramientas narrativas de lenguaje oral y escrito
- Desarrollar la escucha activa

D. Público objetivo

Participan en esta actividad un total de 132 estudiantes de los grados en Educación social y Trabajo social de los cuales un 80.3% mujeres y 19.7% hombres. Según la edad, el 33,2% se encuentran en el rango de 18 a 20 años, el 52,1% de 20 a 25 años y un 14,7% mayores de 25 años. Y en cuanto a su trayectoria formativa previa, un 45.7% proviene de bachillerato, un 45,1% de ciclos formativos (mayoritariamente del Ciclo formativo de Grado Superior en Integración social), un 6,7% de otros estudios universitarios previos y un 2,7% de acceso para mayores de 25 años.

3. DESCRIPCIÓN

Los estudiantes en su grupo de Practicum, a lo largo del semestre, trabajan sobre la importancia de la comunicación en la acción socioeducativa. Para ello deben leer dos libros de Ferran Ramon-Cortés y analizarlos en clase, así como asistir a dos conferencias, una especializada en comunicación interpersonal, y otra sobre comunicación en las instituciones sociales.

Tienen el encargo de escribir un relato de alguna experiencia vital que conozcan de primera mano y presentarlo de forma oral delante de sus compañeros/as. El relato debe estar relacionado con alguna experiencia de acompañamiento o de superación. No se exige que sea una historia personal.

Siguiendo las recomendaciones de Ramon-Cortés (2012), el relato debe contener una única y gran idea, expresada de forma memorable, con un lenguaje sencillo y eficaz, teniendo en cuenta que importa más lo que se recibe que lo que se emite, e intentando invitar más que convencer. Se pide a los estudiantes que estructuren bien su relato y que incluyan alguna metáfora que ayude a transmitir su idea principal.

En la exposición los estudiantes deben presentar su relato sin leerlo, explicándolo con apoyo de los elementos visuales que consideren oportunos. Se insiste en la necesidad de cuidar la puesta en escena de su historia.

Durante la exposición del relato tres compañeros/as del grupo observarán con atención como otro compañero/a

comunica el relato a partir de una pauta centrada en las cinco recomendaciones de Ramon-Cortés (2012).

Después de las exposiciones de los relatos se abre un turno de comentarios centrados, en primer lugar, en valorar las herramientas comunicativas empleadas, a partir de la pauta de observación, y en un segundo momento se comentan las impresiones que han suscitado el contenido de la historia.

Se exige la máxima confidencialidad respecto la información compartida entre los estudiantes del grupo, quedándose circunscrita al espacio de Practicum. Esta actividad destapa, en ocasiones, situaciones y sensaciones personales muy íntimas y de manera explícita, se exige la máxima privacidad de la información compartida.

Estudiantes y tutor/a disponen de una rúbrica para centrar el proceso de evaluación y autoevaluación de la actividad. En los niveles de excelencia se encuentran los siguientes parámetros:

- Se utilizan metáforas o símbolos que conducen claramente a la idea principal
- El lenguaje facilita plenamente la comprensión del relato
- El relato cuenta con una estructura identificable del mensaje que quiere transmitir con buenas conexiones entre las partes
- El estudiante utiliza adecuadamente el tono de voz, la mirada, la gesticulación, el espacio y hace uso de soporte audiovisual
- El relato y su exposición tienen recursos originales que invitan a prestar atención
- El texto sigue correctamente las indicaciones formales de un trabajo universitario.

4. RESULTADOS

La valoración del resultado y del impacto de esta actividad y de su adecuación e idoneidad para desarrollar las competencias específicas de esta asignatura se ha llevado a cabo a partir de dos instrumentos:

a) Se ha administrado un cuestionario ad hoc que han completado 52 estudiantes (un 39.4%), que nos ofrece datos cuantitativos y cualitativos. Además de variables sociodemográficas, se pregunta a los estudiantes sobre el grado de intimidad del relato que han presentado, sobre qué ha representado para ellos escribir y explicar su relato, y escuchar el relato de los otros, también se les pide que valoren la idoneidad de la actividad con la formación en Educación social o Trabajo social y finalmente se les invita a valorar la satisfacción global que tienen de esta actividad.

b) Los tutores/as de los diferentes grupos de Practicum han analizado en una reunión de seguimiento el desarrollo de la actividad a nivel del grupo y el resultado final del proceso individual de la actividad.

De todo ello se obtienen los siguientes resultados:

En la variable “qué les ha supuesto a los estudiantes escribir los relatos” existen tres tipos de respuestas bastante generalizadas:

Estudiantes que admiten que ha supuesto una actividad de introspección personal mediante la que han organizado una experiencia personal pasada. En este sentido, en muchos casos se habla de una experiencia de “*liberación personal*” por el hecho de explicar una situación íntima. En algunos casos incluso se admite que no se había explicado antes en ningún otro lugar.

Otras centran sus respuestas en valorar la experiencia grupal que ha supuesto compartir, pero también escuchar los relatos. Explican que ha servido “*para conocernos entre nosotros*”, “*poder abrirse*”, “*acercarse*”, de “*respeto mutuo*”, “*de un antes y un después en la relación con los compañeros*” y “*crear un vínculo dentro de la clase*”. La totalidad de las aportaciones tienen un carácter positivo en cuanto a la cohesión grupal pero también existe superación personal, aceptación del otro y, sobre todo, emoción. Además, muchos añaden el valor de la reflexión colectiva que ha supuesto el ejercicio en torno a situaciones complejas.

Por otro lado, también hay personas que centran su valoración en la posibilidad que les ha brindado el ejercicio para mejorar o poner a prueba sus competencias en comunicación escrita y oral.

En la variable “qué les ha supuesto a los estudiantes compartir los relatos con los/as compañeros/as” aparece en primer lugar uno de los desafíos que tienen, superar el pánico escénico. Muchas de sus respuestas han ido dirigidas a superar estas situaciones. Pero este reto va más allá de hablar en público, el hecho de tratarse de un relato que recoge vivencias propias o cercanas y, que deben compartir con los compañeros de clase, les supone un paso más que viven con dificultad, pero también con entusiasmo.

No se pidió que el relato fuera real ni, mucho menos, personal. Sin embargo, casi la mitad de los estudiantes ha presentado una historia personal vivida en primera persona. Además, un 70% considera que su relato tiene un grado de intimidad elevado o muy elevado.

Uno de los alumnos resume en su comentario lo que hemos recogido hasta ahora: “*En primer lugar, superar mi vergüenza. En segundo lugar, ha supuesto la valentía de compartir una historia de vida muy dura y próxima a mí con mis compañeros del Practicum. Por tanto, lo que supone ha sido crear junto con la ayuda y la participación de mi clase, un ámbito de confianza que nunca antes habíamos compartido. El momento de compartir mi relato ha comportado muchas emociones, tanto por mi parte, como del resto de compañeros y, además, la satisfacción de compartirlo con otra gente y aprender todos juntos a partir de los comentarios que hacíamos*”

En la variable “qué les ha supuesto a los estudiantes escuchar la actividad de los relatos de los/as compañeros/as” los alumnos mencionan aspectos que se pueden resumir en cinco categorías. La primera de ellas, que es la más nombrada, hace referencia a que esta actividad les ha permitido conocer más a sus compañeros, ser conscientes de partes de su mundo individual y descubrir historias que sin ser sin saberlo compartían. Ejemplos de esta categoría podrían ser: “*conocer y saber un poco más de la mochila que lleva cada persona*” o “*me ha gustado mucho ya que conoces a los compañeros y su forma de afrontar los problemas*”.

La segunda categoría está vinculada a la primera, pero hace mayor referencia a la unidad y complicidad que se ha

establecido entre los miembros del grupo clase. Ejemplo de esta categoría serían: *“ha creado una nueva relación entre los alumnos”*; *“un cambio en la forma de mirarlos, porque ahora los noto más cercanos”* o *“confianza los unos con los otros”*. En este mismo sentido, algunos estudiantes han comentado que a raíz de esta actividad se ha generado complicidad, miradas nuevas entre alumnos que no se habían hablado, ni a lo mejor se hablarán, pero se entienden con una mirada por haber compartido momentos de intimidad en algún momento de su vida.

La tercera categoría hace referencia a los aprendizajes que les ha aportado la actividad. Son aprendizajes vinculados con la escucha activa, con el hecho de prestar atención o con un aprendizaje más global de parte de los otros compañeros. Ejemplos de esta categoría serían: *“un ejercicio de escucha activa muy positivo”*; *“un mayor grado de escucha activa y la sensibilización hacia muchos colectivos excluidos socialmente”* o *“un aprendizaje por parte de mis compañeros/as”*.

La cuarta categoría hace referencia a la empatía que han debido aplicar a partir de esa escucha activa realizada. Ejemplo de ello serían: *“Escuchar los otros relatos ha supuesto una actitud de empatía espectacular”*; *“una dosis de empatía”* o *“conocer, empatizar, sentir... unas vivencias con la piel de gallina”*.

Y la quinta y última categoría, está vinculada a la vivencia a nivel emocional que les ha supuesto la actividad como, por ejemplo: *“un camino emocional muy intenso”* o *“perder un poco la vergüenza a hablar en público”*.

En la valoración global de la actividad, un 87% de los estudiantes considera que la actividad de las narrativas personales tiene mucha relación con su formación en Trabajo social o Educación social.

Finalmente, un 98% de los estudiantes manifiesta un grado de satisfacción general de la actividad alto o muy alto.

Más allá del contenido propio de la actividad y de su finalidad, cuando se piensa en términos de programación anual, dado que la exposición del relato ha generado en muchos casos momentos de gran intimidad y complicidad entre los miembros del grupo, algunos estudiantes han manifestado que esta actividad debería programarse en el primer semestre. Realizarla prácticamente a final de curso, para algunos es desaprovechar el vínculo que se ha logrado. Por contra, otro grupo de estudiantes opina que sólo es posible alcanzar este nivel de apertura al grupo precisamente por llevar juntos siete meses y haberse gestado la confianza necesaria para compartir y escuchar.

Para finalizar, hay que destacar que la calidad de los relatos ha sido mucho mayor que la de otros textos, de carácter más académico, elaborados por el mismo grupo de alumnos.

5. CONCLUSIONES

Relatar una historia personal ha despertado emociones y ha abierto la oportunidad a los estudiantes de fantasear, ponerse en la piel del otro, esconderse de uno mismo y de los otros o exponerse, también a uno mismo y a los demás, alterar la realidad o plasmarla tal como se ha vivido o se vive, se siente, se percibe. La elección de un enfoque en un sentido u en otro la ha elegido el alumno como estrategia para captar mejor la atención, para encubrirse o para liberarse, o para olvidar. Sea

como sea ha decidido, como relator, el qué, el cómo y hasta cuando explicar, tres elementos fundamentales con los que los estudiantes tendrá que saber convivir en el ejercicio de la profesión.

En la práctica socioeducativa los profesionales, en ellos mismos, son la herramienta de trabajo primordial. De su capacidad de comunicación con el otro, que va mucho más allá de la escucha y de saber captar el mensaje que el otro nos quiere comunicar, reside una parte del éxito del acompañamiento. Sólo cuando una persona se siente escuchada, y esto también implica sentirse importante para el otro, será capaz de confiar “su relato”, y a partir de aquí, construir un proceso de revisión y mejora de la calidad de vida personal.

En esta relación, el profesional debe aprender que los cambios se inician desde el interés y deseo personal, de aquí la importancia de darle voz a la persona atendida y que sea ella, con sus palabras, con sus emociones, con sus matices la que exprese lo vivido y diga hacia dónde quiere caminar. Por eso, desarrollar esta capacidad comunicativa inter e intrapersonal pasa por un proceso de entrenamiento acompañado y guiado. La actividad que planteamos presenta un alto grado de transferibilidad a otros contextos profesionales relacionados con la relación de acompañamiento o ayuda a las personas.

Para poder generar un modelo de acompañamiento adecuado que potencie el desarrollo de las competencias expuestas en este trabajo, consideramos necesario capacitar al profesorado en el autoconocimiento, en empatía, capacidad de escucha, y habilidad para conocer a los demás. Desde nuestra perspectiva, esta capacitación ha de ir de la mano de personas que disfruten con la docencia, que muestren entusiasmo, ganas de aprender emoción, ya que son elementos indisolubles que tendrían que generarse de manera necesaria en las aulas.

El sentido de la propuesta y el contenido que con ella se trabaja conecta, de manera transversal, con otras asignaturas que a lo largo del grado los estudiantes cursarán y que también les llevarán a trabajar la dimensión emocional desde su doble perspectiva: inter e intrapersonal. Entre estas asignaturas, cabe destacar: habilidades sociales, técnicas de entrevista, intervención psicosocial en procesos de cambio, gestión de situaciones de crisis, coaching y acción socioeducativa, ética profesional y abordaje estratégico de situaciones profesionales. Con todas ellas, trabajamos la competencia de afrontamiento de situaciones complejas, a partir de las cuales el estudiante tendrá que ir mostrando un nivel más elevado de competencia desde una doble dimensión: la resolución de situaciones complejas y su propia gestión emocional. La adquisición de estas competencias, a su vez, se pondrán en juego en las prácticas profesionales que desarrollará en los cursos de tercero y de cuarto donde, sin duda, conectará con las necesidades de las personas atendidas a las que tendrá que acompañar poniendo en práctica lo trabajado en las aulas. Se trata, por tanto, de una actividad sostenible a lo largo de todo el proceso de formación tanto universitario como profesional.

La emoción es un elemento fundamental en el aprendizaje, por lo que tenemos que saber buscar en los alumnos los factores motivacionales para vincularlos con la actividad a desarrollar en el aula. En este sentido, el éxito de la actividad presentada en esta propuesta, nos anima a seguir trabajando en la mejora de los planes formativos para acompañar a nuestros estudiantes en el proceso de formación y transformación que sin duda llevan a cabo a lo largo de su paso por la Facultad.

REFERENCIAS

- André, Christophe. (2019) *Sérénité. 25 histoires d'équilibre intérieur*. Paris: Odile Jacob.
- ASEDES (2007) *Documentos profesionalizadores*. Barcelona: Asociación estatal de educación social
- CGTS (2015) *Código deontológico del trabajo social*. Madrid: Consejo General del Trabajo Social
- García Hernández, M. D. (2010). Conversaciones liberadoras en la intervención psicosocial: resiliencia y terapia narrativa en acción. En; *Servicios Sociales y Política Social*, 91, 67-78
- Gardner, H. (1987). *Estructura de la mente: la teoría de las múltiples inteligencias*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Kairós: Barcelona.
- Hamui Sutton, Liz (2011). Las narrativas del padecer: una ventana a la realidad social. En: *Cuicuilco* [online]. vol.18, n.52, pp.51-70.
- Mayer, J.; Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? En P. Salovey y D. Sluyter (Eds), *Emotional Development and Emotional Intelligence: Implications for Educators* (pp. 3-31). Nueva York: Basic Books.
- Ramon- Cortés, F. (2007) *Conversaciones con Max*. Barcelona: Integral
- Ramon- Cortés, F. (2012) *La isla de los 5 faros*. Barcelona: Planeta
- Valls, C. y López, C. (2013). *Coaching educativo: las emociones al servicio del aprendizaje*. Madrid: SM
- Vilar, J. (2013). *Cuestiones éticas en la educación social: del compromiso político a la responsabilidad en la práctica profesional*. Barcelona: UOC.

Desarrollo de proyectos por roles. Análisis de la influencia del rol desempeñado en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Development of role-based projects. Analysis of the developed-role influence in the teaching-learning process

Royo-Sánchez, Cristina¹, García-Hernández, César¹, Ubieto-Artur, Pedro¹
crisroyo@unizar.es, cesarg@unizar.es, pubieto@unizar.es

¹Departamento de Ingeniería de Diseño y
Fabricación
Universidad de Zaragoza
España

Resumen- En este trabajo comprobamos que la implantación de roles en el aprendizaje colaborativo, no afecta negativamente a los resultados obtenidos por los alumnos que realizan sus trabajos en la asignatura de Oficina Técnica del Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. Para lograr este objetivo, se analizan los resultados obtenidos por los alumnos en tres líneas. Primero se comparan las calificaciones obtenidas por los alumnos en los cursos previos a la definición de los roles con los resultados de los cursos en los que se han implantado los roles, para ver si se detectan grandes cambios que puedan relacionar la forma de trabajo con la tasa de éxito. En segundo lugar, se analiza si hay desajustes en las calificaciones de cada rol, por si alguno de los roles presenta más dificultad que otro. Por último, se analizan las calificaciones obtenidas en el examen de la asignatura, según el rol desempeñado en cada uno de los trabajos, para ver si la definición de los roles afecta a la tasa de éxito de los alumnos.

Palabras clave: Roles, aprendizaje colaborativo, Oficina Técnica

Abstract- This study shows that the implementation of roles in collaborative learning, does not adversely affect the results obtained by the students who develop their projects in the subject Technical Office, during the last course of the Bachelor's Degree in Industrial Design and Product Development Engineering at the University of Zaragoza. To achieve this goal, the results obtained by the students are analysed in three different ways. First, the grades obtained by the students in the courses that were previous to the definition of the roles are compared with the results of the courses in which the roles were already implemented, in order to see if relevant changes can be detected in the correlation between way of working and success rate. Secondly, it is analysed if there are disparities in the grades of each role, to check if any of the roles presents more difficulty than another. Finally, grades obtained in the exam of the subject are analysed, according to the role played in each of the works, to see if the definition of the roles affects to the success rate of the students.

Keywords: Roles, collaborative learning, Technical Office

1. INTRODUCCIÓN

En el nuevo contexto educativo, debido a la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la educación debe estar centrada en el aprendizaje del alumno (de Miguel,

2005; Rodríguez, 2007) y “más concretamente en los resultados de aprendizaje expresados en términos de competencias” (Cano, 2008).

En el caso de la asignatura de Oficina Técnica del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza, una de las competencias específicas es: “CE25 - Capacidad para realizar un proyecto de diseño atendiendo a los requerimientos de una empresa cliente, de acuerdo a la normativa y legislación, planificando los plazos, costes y recursos y generando toda la documentación necesaria para llevarlo a cabo” (Universidad de Zaragoza, 2019). Para trabajar esta competencia, se utilizan métodos de aprendizaje cooperativo, ya que los alumnos, a lo largo del semestre, tienen que desarrollar dos trabajos organizados en equipos.

Según varios autores (Aronson, Blaney, Stephan, Sikes, & Snapp, 1978; Cohen, 1994; Sharan & Sharan, 1992) es importante utilizar formas de aprendizaje cooperativo en los que, los estudiantes asuman roles individuales dentro del grupo. Con este método se aconseja utilizar grupos pequeños para evitar que algún miembro del equipo trabaje menos que los otros y plantear el desempeño de diversos roles por parte de cada integrante del equipo (Fernández-Rio & Méndez-Giménez, 2016). Por otra parte, la asignación de roles en el trabajo en grupo tiene varias ventajas (Johnson, Johnson, & Holubec, 2008): todos los miembros del grupo se involucran, aprenden técnicas de trabajo en grupo y crean interdependencia positiva entre ellos.

En la asignatura Oficina Técnica, a lo largo del curso 2015/2016 se pudo comprobar que, como norma general, los alumnos se repartían los trabajos que tenían que realizar durante el semestre entre los miembros del grupo. Así, dos miembros de cada grupo se encargaban de los trabajos de la asignatura de Taller de Diseño (asignatura obligatoria del mismo semestre que Oficina Técnica en el Grado) mientras que los otros dos desarrollaban los trabajos de Oficina Técnica. Esto implicaba que solo la mitad de los alumnos trabajaban las competencias propias de la asignatura, con el desarrollo de los trabajos, mientras que la otra mitad realizaba

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

los trabajos de la otra asignatura y se centran únicamente en estudiar para el examen de Oficina Técnica.

En el curso 2016/2017 se aumentó el número de grupos de prácticas en las dos asignaturas obligatorias del semestre, lo que permitió que se fijara en tres el número de alumnos por grupo de trabajo. Aprovechando este cambio, se decidió definir tres roles para los miembros del equipo de trabajo que, básicamente, se corresponden con la redacción de la documentación, la confección de planos con su información asociada, según UNE 157001:2014 (AENOR, UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico, 2014), y el rol de dirección y gestión del proyecto, según UNE-ISO 21500:2013 (AENOR, UNE-ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos, 2013).

Por otra parte, la implantación de los roles en el desarrollo de sus trabajos es fundamental para la formación del futuro ingeniero. En cuanto el alumno termine sus estudios, lo habitual es que se integre en un equipo de trabajo en el que desarrollará un rol específico.

En el presente trabajo se analiza cómo ha podido afectar la implantación del trabajo por roles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como en la tasa de éxito y en el rendimiento de los alumnos.

Inicialmente, se comparan las calificaciones obtenidas por los alumnos en los cursos 2014/2015 y 2015/2016 (previos a la definición de los roles) con los cursos 2016/2017 a 2018/2019 (con los roles ya definidos) para ver si se detectan grandes cambios que puedan relacionar la forma de trabajo con la tasa de éxito.

También se analiza si hay desajustes en las calificaciones de cada rol, por si alguno de los roles presenta más dificultad que otro. Así, se analizarán las calificaciones obtenidas por rol, en cada uno de los trabajos realizados en los cursos del 2016/2017 al 2018/2019. El análisis realizado con los resultados de los cursos 2016/2017 y 2017/2018, puso en evidencia un desajuste en la forma de evaluar los roles. Este resultado permitió implantar una mejora, reflejada en los datos del curso 2018/2019.

Por último, se analizan las calificaciones obtenidas en el examen de la asignatura, según el rol desempeñado en cada uno de los trabajos, durante los cursos 2016/2017 al curso 2018/2019. Con este análisis, se pretende ver si la definición de los roles afecta a la tasa de éxito de los alumnos.

2. CONTEXTO

La experiencia objeto de este trabajo se ha desarrollado en la asignatura de Oficina Técnica, del séptimo semestre del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza.

A lo largo del semestre, los alumnos deben diseñar dos productos. Uno según las condiciones del equipo docente de la asignatura de Taller de Diseño, y el otro según las condiciones establecidas por la empresa BSH España. Las fases creativas las trabajan en la asignatura Taller de Diseño. Es en la asignatura de Oficina Técnica donde desarrollan la redacción del proyecto constructivo, según UNE 157001, y la gestión del proyecto, según UNE-ISO 21500.

Los dos trabajos se realizan en equipos de tres alumnos, que son los mismos en las dos asignaturas durante todo el semestre.

Las tareas a realizar para completar cada trabajo en la asignatura de Oficina Técnica, se han repartido en tres roles, de la siguiente manera:

- Rol de documentación: Redacción de la memoria, los anexos y el pliego de condiciones. Comprobaciones y ensayos a realizar a las piezas, independientemente de los relativos al marcado CE. Adecuación del producto al marcado CE.
- Rol de planos: Realización de los planos necesarios para la correcta definición del producto objeto del proyecto. Documentos asociados a la lista de elementos: Mediciones y Presupuesto
- Rol de gestión: Planificación y programación del trabajo. Seguimiento y control del proyecto. Responsable del plan de gestión de la calidad seguido durante la redacción del proyecto. Documento Índice. Encuadernación de los entregables del trabajo.

Los alumnos se reparten los roles según su criterio, con la única condición de que ninguno puede repetir rol en los dos trabajos a realizar.

Aunque el estudio se realiza con los alumnos de la asignatura de Oficina Técnica del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, los resultados se pueden aplicar de forma directa a cualquier otra asignatura en la que se realicen trabajos en equipo.

A. Objetivos

En este estudio se ha buscado optimizar la implantación de los roles en los grupos de trabajo, comprobando que el rol desempeñado por cada miembro del equipo no influye en su calificación final.

Así, el objetivo principal consiste en analizar cómo ha podido influir la implantación de los roles en la realización de los trabajos de la asignatura, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, para proponer las mejoras que sean procedentes.

Este objetivo principal se puede dividir en varios objetivos parciales:

- Analizar si la implantación de los roles ha influido en la tasa de éxito y rendimiento de la asignatura.
- Analizar si ha habido grandes diferencias en las calificaciones medias de los roles desempeñados.
- Analizar si existe alguna relación entre los roles desempeñados en los trabajos y la calificación obtenida en el examen.
- Basándonos en la experiencia previa de los cursos 2016/2017 y 2017/2018, plantear, aplicar y comprobar mejoras en la propuesta y el seguimiento de los trabajos del curso 2018/2019.

3. METODOLOGÍA

Los trabajos se corrigen y evalúan con un módulo de corrección por rúbricas integrado en un sistema de Gestión de Oficinas Técnicas, que está siendo desarrollado por el equipo

docente desde el curso 2011/2012 (Universidad de Zaragoza, 2014).

En el curso 2016/2017, cuando se definieron los roles dentro de los grupos de trabajo, se implementó en el sistema la posibilidad de asignar una puntuación individual a cada uno de los roles. A cada rol se le asigna un 33.3% de la calificación total del trabajo. La calificación final individual de cada alumno se compone de un 60% de la calificación del rol que ha desempeñado, más un 40% de la nota total del trabajo.

Para analizar los resultados de los cinco cursos, se han tenido en cuenta los siguientes datos, tomando como base la media de las calificaciones individuales obtenidas por los alumnos:

- Calificación del Trabajo 1. Corresponde a las tareas propias del rol asignado a cada alumno en el trabajo 1.
- Calificación del Trabajo 2. Lo mismo que la calificación del Trabajo 1, pero referida al Trabajo 2.
- Calificación del examen, parte teórica. La parte teórica consta de 4 problemas, de 2.5 puntos cada uno. Los tres primeros problemas se corresponden con el contenido de cada uno de los roles. El último problema engloba a los tres roles.
- Calificación del examen, parte práctica. La parte práctica evalúa las competencias trabajadas en las prácticas de tipo 3, esto es, las realizadas en la sala de informática. Se plantean problemas relacionados con el sistema de Gestión utilizado para realizar los proyectos y sus tareas de gestión.
- Calificación del examen. La calificación final del examen es igual al 80% de la calificación parte teórica más el 20% de la calificación parte práctica.
- Calificaciones medias. Tal y como viene reflejado en la guía académica, la calificación del alumno se obtiene con la fórmula; (25% Trabajo 1) + (50% Trabajo 2) + (25% Examen).

La distribución de los alumnos y de los equipos a lo largo de los cursos estudiados se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1 Distribución de los equipos y de los alumnos por curso

Curso	Equipos	Alumnos
2014/2015	17	52
2015/2016	16	64
2016/2017	17	51
2017/2018	15	45
2018/2019	16	48
M (Ds)	16.2 (0.8)	52 (7.2)

Nota: M = media de los cursos; Ds = Desviación típica de los cursos

Se ha excluido del estudio a los alumnos que han estudiado a distancia, dentro de los programas de movilidad de la Universidad, así como los que han solicitado la evaluación global. En estos casos, la forma de evaluación es diferente a la del resto.

Desde el punto de vista de la tasa de rendimiento, el número de alumnos no presentados es residual, en torno a uno o dos

por curso. La razón de este abandono suele ser debida a razones personales (cambio de trabajo, problemas familiares) sin que se pueda intervenir desde la organización de la asignatura.

4. RESULTADOS

Pasamos a analizar los datos obtenidos, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos

A. Análisis de la influencia de la implantación de los roles en la tasa de éxito de la asignatura

Para analizar la posible influencia de la implantación de los roles en la realización de los trabajos sobre la tasa de éxito de los alumnos, comprobamos inicialmente las calificaciones medias de los trabajos, del examen y de la nota final, tal y como aparece en la Tabla 2.

Tabla 2 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones

Curso	Trabajo 1	Trabajo 2	Examen	Final
2014/2015	6.0 (3.1)	7.5 (3.6)	6.2 (1.8)	6.8 (2.8)
2015/2016	6.3 (2.8)	8.5 (3.7)	5.3 (1.9)	7.1 (2.8)
2016/2017	5.4 (2.2)	6.4 (2.0)	5.5 (1.9)	5.9 (2.0)
2017/2018	5.7 (1.9)	6.8 (1.9)	6.1 (1.8)	6.4 (1.9)
2018/2019	6.3 (1.5)	7.1 (1.7)	6.4 (2.0)	6.7 (1.8)
Promedio	5.9 (0.4)	7.3 (0.8)	5.9 (0.5)	6.6 (0.5)

Nota: Trabajo 1 = calificación en el primer trabajo; Trabajo 2 = calificación en el segundo trabajo; Examen = calificación en el examen; Final = calificación en la asignatura

Observando los datos del curso 2016/2017 vemos una significativa disminución, respecto al curso anterior, en la calificación de los trabajos. Esta disminución no se vio reflejada en la calificación del examen, lo que parecería lógico suponiendo que se correspondía con “un grupo malo”.

Estudiando los trabajos realizados y analizando los problemas surgidos a los alumnos, en el transcurso de las prácticas tuteladas, se detectó que los equipos habían tenido muchos problemas a la hora de planificar sus trabajos, especialmente por problemas de compatibilidad con los trabajos de la asignatura de Taller de Diseño. Esto llevó al equipo docente a plantear el proyecto de innovación PIIDUZ_17_320 “Implantación de la planificación y programación global de los trabajos desarrollados durante el séptimo semestre del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto” (Universidad de Zaragoza, 2017), publicado en el Congreso Virtual ATIDES 2018 (Universitat Jaume I, 2018).

Atendiendo a los resultados de este estudio, se puede considerar que la disminución en las calificaciones de los trabajos del curso 2016/2017 no fue debida a la implantación de los roles en los equipos.

Analizando de forma más detallada las calificaciones obtenidas por los alumnos, agrupándolas en los intervalos: < 5 (suspensos), ≥ 5 ; < 7 (notas medias) y ≥ 7 (notas altas), tenemos las tablas: Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5.

Tabla 3 Porcentaje de alumnos según calificaciones en Trabajo 1

Curso	< 5	≥ 5 ; < 7	≥ 7
2014/2015	23.5	47.1	29.4
2015/2016	31.3	37.5	31.3
2016/2017	31.4	47.1	21.6
2017/2018	37.8	31.1	31.1
2018/2019	20.8	45.8	33.3
M (Ds)	29.0 (6.8)	41.7 (7.1)	29.3 (4.6)

Nota: M = media de los porcentajes; Ds = Desviación típica de los porcentajes

Tabla 4 Porcentaje de alumnos según calificaciones en Trabajo 2

Curso	< 5	≥ 5 ; < 7	≥ 7
2014/2015	5.9	41.2	52.9
2015/2016	0.0	6.3	93.8
2016/2017	19.6	29.4	51.0
2017/2018	13.3	40.0	46.7
2018/2019	12.5	25.0	62.5
M (Ds)	10.3 (7.5)	28.4 (14.2)	61.4 (19.0)

Nota: M = media de los porcentajes; Ds = Desviación típica de los porcentajes

Tabla 5 Porcentaje de alumnos según calificaciones en Examen

Curso	< 5	≥ 5 ; < 7	≥ 7
2014/2015	21.2	42.3	36.5
2015/2016	32.8	48.4	18.8
2016/2017	43.1	39.2	17.6
2017/2018	22.2	42.2	35.6
2018/2019	12.5	41.7	45.8
M (Ds)	26.4 (11.8)	42.8 (3.4)	30.9 (12.2)

Nota: M = media de los porcentajes; Ds = Desviación típica de los porcentajes

En la Tabla 4 se observa claramente lo expuesto al inicio sobre el curso 2015/2016: el reparto de los trabajos de las dos asignaturas permitió la especialización de los alumnos. Los dos encargados de los trabajos de Oficina Técnica se distribuían los roles de la siguiente manera: planos por un lado y documentación y gestión por otro. La experiencia acumulada y la ausencia de la necesidad de coordinarse con más gente, les permitía realizar un segundo trabajo de gran calidad (el 93% estaba por encima de un 7). El problema es que, a la hora de realizar el examen, únicamente una cuarta parte había trabajado las competencias relativas a gestión y documentación, por lo que las notas altas se reducían al 18.8%.

B. Análisis de las diferencias en las calificaciones medias de los distintos roles

Analizamos las calificaciones obtenidas por los alumnos, agrupadas por rol que ha desempeñado en cada uno de los trabajos:

Tabla 6 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones por roles en Trabajo 1

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	5.4 (2.8)	5.1 (2.6)	5.3 (2.9)	5.3 (0.1)
2017/2018	5.7 (3.0)	5.2 (2.7)	6.2 (3.1)	5.7 (0.5)
2018/2019	5.9 (2.9)	6.3 (3.1)	6.6 (3.2)	6.3 (0.3)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión; Promedio = media y desviación de los tres roles por curso

Tabla 7 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones por roles en Trabajo 2

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	6.4 (3.2)	6.4 (3.2)	6.2 (3.2)	6.3 (0.1)
2017/2018	7.3 (3.6)	6.0 (3.0)	7.1 (3.5)	6.8 (0.7)
2018/2019	7.1 (3.4)	6.8 (3.4)	7.4 (3.5)	7.1 (0.3)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión; Promedio = media y desviación de los tres roles por curso

En los dos trabajos, la desviación es pequeña (entre un 0.1 y un 0.7), con una diferencia máxima de 1.3 puntos entre el rol de planos y el de documentos en el Trabajo 2 del curso 2017/2018. Estudiamos si existió alguna razón que justificara esta diferencia.

Partimos de la idea de que, desde el punto de vista de su desarrollo y de su evaluación, el rol de planos es el más crítico de los tres:

- Todos los proyectos son diferentes y de una complejidad muy variable. Los productos a diseñar no los eligen los alumnos. En cada trabajo, proponen tres conceptos y son los profesores (en el primer trabajo) y los clientes (BSH Electrodomésticos España en el segundo) los que eligen el producto a desarrollar. Así, se ha dado el caso en un mismo curso de un equipo que debía diseñar un expositor (un par de piezas de cartón) mientras que otro equipo debía diseñar un lavavajillas (más de 100 piezas).
- Al dibujar un plano partiendo de un diseño propio, se cometen gran cantidad de errores. Siempre se ha considerado que un plano no está correcto hasta que se ha fabricado y comprobado la pieza definida.

Por otro lado, los trabajos de gestión y de documentación no dependen tanto del producto elegido. Las fases y los apartados son siempre los que indica la Norma.

Por estas razones, se podría asumir que el rol de planos siempre tiene más probabilidad de obtener una calificación más baja que la del resto de roles.

Aun así, buscamos alguna razón por la que, en el curso 2017/2018, el rol de planos fue más de 1 punto menor que la del resto en el Trabajo 2.

Hablando con los alumnos, se detectó un error en las rúbricas. Si bien la responsabilidad de la impresión de la documentación, incluidos los planos, recaían en el rol de gestión, la valoración del formato de los planos recaía en el rol de planos. Analizando las correcciones, en el 53% de los trabajos, los responsables del rol de gestión cometieron errores en la impresión de los planos que se valoraron negativamente a los responsables del rol de planos.

Por esta razón, en el curso 2018/2019 se cambiaron las tareas asignadas a los roles, de forma que cada uno es responsable de imprimir los documentos que genera, dejando solo al rol de gestión la encuadernación del entregable final.

C. Análisis de la relación entre los roles desempeñados en los trabajos y la calificación del examen

Analizamos la calificación media de la parte práctica del examen en relación al rol desempeñado en el Trabajo 1 (Tabla 8) y en el Trabajo 2 (Tabla 9):

Tabla 8 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones del examen, parte práctica en Trabajo 1

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	6.2 (3.1)	5.8 (2.9)	5.9 (2.9)	6.0 (0.2)
2017/2018	5.1 (2.5)	6.2 (3.0)	5.8 (2.8)	5.7 (0.6)
2018/2019	5.5 (2.8)	6.6 (3.2)	5.5 (2.8)	5.9 (0.6)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión; Promedio = media y desviación de los tres roles por curso

Tabla 9 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones del examen, parte práctica en Trabajo 2

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	5.3 (2.7)	6.1 (3.0)	6.4 (3.2)	6.0 (0.6)
2017/2018	6.0 (2.9)	5.7 (2.7)	5.4 (2.7)	5.7 (0.39)
2018/2019	6.0 (2.9)	5.9 (2.9)	5.7 (2.9)	5.9 (0.1)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión; Promedio = media y desviación de los tres roles por curso

Los resultados presentan también una desviación pequeña (entre 0.1 y 0.6). La diferencia máxima es de 1.1 puntos y, salvo en el curso 2016/2017, los que obtienen una mejor calificación en el examen de prácticas son los que se encargan de los planos en el primer trabajo. Esto tiene su lógica. El rol de planos es el que menos tiene que utilizar el sistema de Gestión sobre el que se hace la prueba. Por eso, los encargados de los planos en el primer trabajo, en el segundo se encargarán de otro rol que utiliza más el sistema de gestión. Con los datos del Trabajo 2, las diferencias son mínimas. No parece que exista una relación clara entre los roles desempeñados y la calificación obtenida en la prueba de prácticas.

Para finalizar, analizamos la calificación media de la parte teórica del examen en relación al rol desempeñado en el Trabajo 1 (Tabla 10) y en el Trabajo 2 (Tabla 11):

Tabla 10 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones del examen, parte teórica en Trabajo 1

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	5.2 (2.7)	5.1 (2.6)	5.2 (2.9)	5.2 (0.02)
2017/2018	5.8 (2.8)	6.2 (3.1)	6.6 (3.1)	6.2 (0.4)
2018/2019	6.4 (3.2)	7.1 (3.4)	5.6 (3.1)	6.4 (0.7)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión

Tabla 11 Medias y desviaciones típicas de las calificaciones del examen, parte teórica en Trabajo 2

Curso	Docum.	Planos	Gestión	Promedio
2016/2017	4.3 (2.2)	6.1 (3.2)	5.0 (2.6)	5.2 (0.9)
2017/2018	6.8 (3.2)	6.7 (3.1)	5.1 (1.7)	6.2 (0.9)
2018/2019	6.3 (3.3)	6.5 (3.2)	6.3 (3.2)	6.4 (0.1)

Nota: Docum = rol de documentos; Planos = rol de planos; Gestión = rol de gestión

En la Tabla 10 no vemos ninguna relación clara entre los roles y la calificación de la parte teórica del examen. El trabajo se entrega a principios de diciembre, unos dos meses antes de realizar el examen.

En la Tabla 11 llama la atención la diferencia de calificación del rol de gestión respecto al resto, en el curso 2017/2018 (casi 2 puntos de diferencia).

Estudiando el caso, se comprobó que estaba muy relacionado con la mejora propuesta tras el análisis de la Tabla 7. La fecha límite de entrega del Trabajo 2 coincide con la hora y fecha de inicio del examen. Una amplia mayoría (todos menos uno o dos grupos) esperan al último momento para entregar el trabajo. Si tenemos en cuenta que las últimas tareas a realizar están asignadas al rol de gestión (control de calidad, impresión de los documentos y de los planos y la encuadernación del entregable), podemos concluir que la responsabilidad del rol de gestión en el segundo trabajo influía negativamente en el rendimiento del alumno (conversando con ellos, alguno reconoció no haber dormido la noche antes del examen para poder entregar el trabajo). El cambio en la asignación de tareas del curso 2018/2019 parece que incluyó positivamente, ya que la desviación en las calificaciones del curso 2018/2019 pasó a ser de 0.1 (el curso anterior fue de 0.9), con una diferencia máxima de dos décimas.

5. CONCLUSIONES

Se ha analizado si la implantación de los roles ha influido en la tasa de éxito de la asignatura. Estudiando los datos de las Tabla 2 a Tabla 5 se ha comprobado que el cambio no ha supuesto ninguna variación significativa, desde el punto de vista del rendimiento de la asignatura. Pero, por otro lado, vemos que el cambio ha influido significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se puede asegurar que todos los alumnos han trabajado las competencias propias de la asignatura.

Se han analizado las diferencias en las calificaciones medias de los distintos roles. Se ha detectado un desajuste en el curso 2017/2018, basado en la observación de la Tabla 7 y en las opiniones de los alumnos. La mejora aplicada en el curso 2018/2019, cambiando ligeramente la asignación de tareas de los roles, ha mejorado el rendimiento de los alumnos del rol de planos, sin afectar al resto.

Por último, se ha analizado la relación entre los roles desempeñados en los trabajos y la calificación del examen. No se ha encontrado ninguna relación entre los roles desempeñados y la calificación de la parte práctica del examen, según la Tabla 8 y la Tabla 9. En cuanto a la parte teórica del examen, analizando la Tabla 10 y la Tabla 11, se detectó una disminución significativa en la calificación del rol de gestión en el curso 2017/2018. Al igual que en el párrafo anterior, el cambio aplicado mejoró el rendimiento de los alumnos del rol de gestión sin afectar al resto.

Por todo esto, creemos que, con el desarrollo de este estudio, se ha cumplido el objetivo principal: la influencia de la implantación de los roles en la realización de los trabajos de la asignatura no ha afectado negativamente a la tasa de éxito. Con los roles facilitamos que todos los alumnos que cursen la asignatura trabajen correctamente sus competencias durante la realización de los trabajos propuestos. También, analizando los datos de cursos anteriores, se han detectado errores y se han aplicado propuestas de mejora, que han aumentado el rendimiento de los alumnos.

Por todo esto, podemos concluir que la implantación de los roles en los equipos que desarrollan los trabajos de la asignatura de Oficina Técnica del cuarto curso del Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, ha sido positiva.

Aunque es necesario ser conscientes de que es difícil aislar el peso real de la influencia de esta mejora en el rendimiento de los alumnos. En los resultados de cada curso influyen una gran cantidad de factores externos: los trabajos del resto de asignatura, el criterio seguido por cliente para elegir los productos a desarrollar, la calidad del grupo y, también hay que tenerlo en cuenta, la fecha del examen. En todo caso, se han ido cambiando las variables que dependen del equipo docente (tareas asignadas a los roles y rúbricas de la corrección, entre otras) buscando la mejora de los resultados de aprendizaje.

Para traspasar los resultados de este proyecto a otras asignaturas, parece crítica la relación entre el número de roles y el número de trabajos a realizar. En el caso de la asignatura de Oficina Técnica, la relación de tres roles y dos trabajos parece la ideal. Teniendo en cuenta que el rol de gestión incluye el control de calidad, que implica la revisión del trabajo de los otros dos roles, podemos asegurar que los tres miembros del equipo adquieren una visión global del trabajo. Suponemos que a menor número de trabajos y/o mayor número de roles, se reducen las competencias trabajadas por cada alumno de forma individual.

Para finalizar, aunque los cambios propuestos han presentado unos resultados positivos, no podemos olvidar que el estudio se ha realizado únicamente sobre tres cursos académicos. Sirva este trabajo como referencia para el análisis continuado de los resultados de cada curso, buscando desviaciones y proponiendo mejoras.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado del proyecto de innovación docente PIIDUZ_18_312 que con el título "Desarrollo de proyectos de ingeniería por roles. Análisis y mejora de carga de trabajo y resultados" ha sido reconocido y subvencionado por la Universidad de Zaragoza, dentro de la convocatoria de innovación docente 2018/2019.

REFERENCIAS

AENOR. (Marzo de 2013). UNE-ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos. Madrid: AENOR.

AENOR. (Junio de 2014). UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico. Madrid: AENOR.

Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J., & Snapp, M. (1978). *The Jig-saw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage.

Cano, M. E. (2008). *La evaluación por competencias en la educación superior*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>

Cohen, E. G. (1994). *Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom (2nd ed.)*. New York: Teachers College Press.

de Miguel, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel_2_documento.pdf

Fernández-Rio, J. M., & Méndez-Giménez, A. (2016). El Aprendizaje Cooperativo: Modelo Pedagógico para Educación Física. *Retos*(29), 201-206.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (2008). *Cooperation in the classroom (8th ed.)*. Edina, MN: Interaction Book Company.

Rodríguez, R. M. (2007). *Mejora continua de la práctica docente universitaria: una experiencia desde el proceso de convergencia del Espacio Europeo de Educación Superior*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de https://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1224596123.pdf

Sharan, Y., & Sharan, S. (1992). *Expanding cooperative learning through group investigation*. New York: Teachers College Press.

Universidad de Zaragoza. (2 de Junio de 2014). *iUNIZAR*. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de Boletín informativo de la Universidad de Zaragoza: http://www.unizar.es/actualidad/vernoticia_ng.php?id=18398

Universidad de Zaragoza. (2017). *PIIDUZ_17_320*. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de http://innovaciondocente.unizar.es/convocatoria2017/venanas/ver_ficha_proyecto.php?proyecto=320

Universidad de Zaragoza. (2019). *Oferta de estudios oficiales universitarios*. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto 2018-2019, Asignaturas del Plan 558, Oficina Técnica: https://sia.unizar.es/documentos/doa/guiadocente/2018/25821_es.pdf

Universitat Jaume I. (2018). *Repositori Universitat Jaume I*. (U. J. I, Ed.) Recuperado el 10 de Junio de 2019, de Actas del Congreso Virtual Avances en Tecnologías, Innovación y Desafíos de la Educación Superior ATIDES 2018: <http://dx.doi.org/10.6035/InnovacioEducativa.2018.19>

Una Propuesta de Proyecto Transversal con Alumnos Universitarios de Diferentes Grados

A Proposal for a Cross-sectional Project with University Students of Different Degrees

Conchi Hernández Guerra
conchi.hernandez@ulpgc.es

Institución Universidad de Las Palmas de Gran
Canaria,
Las Palmas de Gran Canaria, España

Resumen- Presentamos una propuesta de trabajo colaborativo entre estudiantes de diferentes grados. Partiendo de un problema social relevante como es las adicciones y otros problemas en la juventud, los estudiantes de diferentes grados harán su aportación dentro de su campo en lengua inglesa. Aportación que debe ser relevante para el siguiente grupo. Cada clase se dividirá en grupos y cada uno trabajará un problema diferente entre la adicción a las apuestas deportivas, a las redes sociales, drogas/ alcohol, bullying y relaciones tóxicas. El objetivo que se propone es fomentar el trabajo en equipo entre personas de distintos ámbitos en donde los participantes deben saber distinguir qué información es relevante según el objetivo y cuál no. Además, cada colectivo debe enviar un informe al grupo de procedencia de la información en donde manifiesten la utilidad y puntos de mejora del trabajo recibido.

Palabras clave. Trabajo colaborativo, equipo, transversalidad, English

Abstract- We offer a proposal of collaborative work among students of different degrees. Taking as a starting point a relevant social problem as addictions and others related to youngsters, the different students will offer their view. The approach must be relevant to next team. Every degree will be divided into several groups and every single one will work a different problem among addiction to sport bets, social nets, drugs/ alcohol, bullying and toxic relationships. The aim is to encourage the team work among different field people where members must distinguish the relevant information according to the aim. Furthermore, every degree must send back a report to the previous team informing on the pertinence of the information received and the possible improvement.

Keywords. Collaborative work, teamwork, cross-sectional, English

1. INTRODUCCIÓN

Hasta ahora habíamos comprobado que los trabajos que se ofrecen en las revistas especializadas se centran en Proyectos de Innovación Educativa dentro de un mismo grado, en donde se intenta sacar el mayor partido a la enseñanza-aprendizaje dentro o fuera del aula, sea por la aplicación de las nuevas tecnologías como por la aplicación de nuevos métodos para la adquisición de las diferentes destrezas. Muchos son los ejemplos. Cabe destacar el llevado a cabo en el Máster en

Gestión de Proyectos en Cooperación Internacional en el Centro Superior de Estudios Universitarios de La Salle (Sellés y Muñoz Carril, 2012). En él se fomenta el trabajo grupal con el fin de evidenciar las fortalezas individuales. El trabajo en equipo se revela como indispensable para la consecución de objetivos.

Sin embargo, las competencias transversales han conformado en los últimos años una parte importante del diseño curricular de los estudiantes. Se entiende por transversal dentro del propio grado entre diferentes asignaturas como entre diferentes titulaciones. Así, de publicación reciente tenemos la de Marko (et al.) *Propuesta para el Desarrollo de Competencias Transversales en el Grado de Pedagogía. Un estudio de Caso* (2019) en donde se hace un interesante estudio de todas las competencias de las diferentes asignaturas dentro del Grado de Pedagogía.

La enseñanza transversal resulta compleja ya que cada curso tiene sus propias asignaturas y cualquier adaptación implicaría un cambio en el proyecto docente, no siempre bien acogido por las necesidades docentes que tiene cada profesor. Por ello, es necesario un hilo conductor que sea común para los grados implicados en el que los estudiantes vean la utilidad en la consecución del proyecto. Entre estos temas nos encontramos, por ejemplo, con el de la ciudadanía. Así, el artículo de Garzón Guerra y Acuña Beltrán (2016) titulado “Integración de los Proyectos Transversales al Currículo: una Propuesta para Enseñar Ciudadanía en ciclo Inicial” presenta

los resultados de una investigación cualitativa cuyo objetivo fue definir los criterios y características, tomados en cuenta para realizar la integración curricular de proyectos pedagógicos, en torno al eje transversal de la formación ciudadana de los estudiantes de ciclo inicial del Colegio CED Jackeline de Bogotá (Colombia), respondiendo a las orientaciones pedagógicas y curriculares ofrecidas por las normas nacionales, a referentes conceptuales centrales en este tema, así como a las reflexiones y necesidades de los diferentes actores de la comunidad educativa.

Como vemos, la asignatura de ciudadanía se presta para ser trabajada en niveles de primaria y secundaria. A nivel universitario otros son los temas transversales en los que se ha trabajado. Así, por ejemplo, en Portugal se ha llevado a cabo un estudio sobre las fuentes de información que utilizan los estudiantes. (Santos et al. 2018). Esta información es útil para conocer los hábitos de los estudiantes, pero ciertamente no implica una tarea colaborativa entre ellos.

Sin embargo, la asignatura de inglés, aparte de necesaria para que los estudiantes universitarios obtengan su título de grado y poder así trabajar en cualquier país europeo, tiene la ventaja de poder ser aplicada y trabajada en una gran variedad de contextos. Por tanto, como hilo conductor en un trabajo colaborativo entre los estudiantes resulta, cuando menos, novedoso y atractivo. Desgraciadamente, no son tantos los trabajos realizados bajo este prisma hasta el momento. En muchos casos, como es el realizado por Carabajal (2017), los estudiantes de Traducción e Interpretación a través del trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos crean sus propias herramientas de trabajo. En este caso utilizan la lengua inglesa como herramienta.

2. CONTEXTO

La necesidad de saber trabajar en equipo es uno de los objetivos transversales que nos debemos plantear todos los profesores universitarios. Las empresas necesitan profesionales especializados que sepan compartir su conocimiento de cara a la resolución de problemas. Por otro lado, los estudiantes deben ser conscientes de que cada contexto tiene su registro y que por mucha información que hayas adquirido, si no la sabes transmitir, de poco sirve.

Es, por tanto, en este proyecto donde estos objetivos se establecen: en primer lugar, que los alumnos ofrezcan información relevante sobre un tema desde su área de conocimiento y hagan una aportación valiosa a los demás colectivos. El segundo objetivo es que los alumnos sepan utilizar el registro adecuado para que el siguiente grupo de estudiantes lo entienda y lo pueda utilizar en su actividad.

El tema propuesto es relevante para ellos: los problemas más importantes con los que se enfrentan los jóvenes de hoy. Estos son: adicción a las redes sociales, adicción al alcohol o drogas, adicción a las apuestas deportivas, acoso escolar y relaciones tóxicas. No resulta extraño que muchos estudiantes se hayan podido sentir identificados cuando eran más jóvenes o conozcan a personas que estén corriendo estos riesgos que se nombran. Los temas propuestos, por tanto, han sido escogidos para ser atractivos para ellos y, de esa forma, que hagan el trabajo con curiosidad e interés.

Los estudiantes que han participado en este proyecto son de diferentes niveles ya que el hilo conductor entre ellos es el aprendizaje, práctica y expresión en lengua inglesa. Por tanto, los alumnos de Ciencias de la Salud son de tercer curso ya que la asignatura en donde se ha llevado a cabo la actividad se imparte en este nivel; los alumnos de Lenguas Modernas son de cuarto curso, ya que la asignatura relevante para esta actividad se imparte en cuarto; en Trabajo Social son estudiantes de tercero; en el grado en Traducción e Interpretación son alumnos de segundo y, por último, los alumnos de formación del Profesorado son de segundo curso. En este proyecto, como vemos, no es tan relevante el nivel que estén cursando en el grado como el hecho de que hayan adquirido las nociones para

abordar estos temas y sepan desarrollar la tarea en lengua inglesa.

3. DESCRIPCIÓN

El trabajo que se presenta aquí resulta novedoso en tanto en cuanto participan estudiantes de diferentes grados universitarios. Además, los estudiantes que participan no solo deben demostrar su destreza con la lengua inglesa sino el conocimiento específico dentro de sus estudios sobre la materia con la que deben trabajar, además de discriminar la información relevante para que sea útil a los siguientes especialistas.

Para explicar este apartado, vamos a dividir el proyecto en las diferentes fases de las que consta:

Fase 1. A los estudiantes de Ciencias de la Salud se les darán instrucciones precisas: en cuatro horas de clase y divididos en grupos de 5 miembros deben escoger una de las adicciones mencionadas anteriormente y deberán exponer en tres folios las causas médicas por las que hay personas con estas tendencias adictivas y los síntomas que presentan. Por tanto, darán la visión médica de las redes sociales, por ejemplo, como adicción. Esto será redactado en lengua inglesa.

Esta fase se llevó a cabo en la primera quincena del mes de abril de 2019. Terminada esta fase, este dossier me lo enviaron a mi correo electrónico.

Fase 2. Dos representantes del grado fueron al aula del grado en Lenguas Modernas a explicar de forma general lo que es una adicción y a responder las preguntas que surgieron. De nuevo, la actividad se llevó a cabo en lengua inglesa. Este segundo trabajo también debe ser elaborado en unas tres páginas. El objetivo de que cada trabajo no tenga una extensión de más de tres páginas es para evitar información innecesaria. Debe estar explicada en un lenguaje claro y tratar los aspectos relevantes y útiles para el siguiente grupo.

Fase 3. Cada grupo de alumnos del grado en Lenguas Modernas recibió un dossier con la información de una de las adicciones. Recibieron, además, el correo electrónico de los miembros del grupo de fisioterapia que realizó esta actividad. En este caso, los alumnos crearon una unidad didáctica en donde se trabaje el tema del intercambio de información personal en internet con el objeto de prevenir la adicción. Se valora positivamente que intercambien correos con los estudiantes del grado anterior para resolver dudas. Esta tarea se llevó a cabo antes de finalizar el curso, en la segunda quincena del mes de abril.

Fase 4. Una vez terminada esta tarea, a los estudiantes de Lenguas Modernas se les requiere que envíen un correo electrónico a los alumnos de Fisioterapia con acuse de recibo a la profesora en donde con un lenguaje formal agradezcan la tarea realizada y ofrezcan, además, una crítica constructiva sobre la información que contiene.

En ningún caso hubo más intercambio de mensajes por parte de los estudiantes. Hasta aquí están las tareas ya realizadas en el curso 2018-19. Las próximas que se relatan serán llevadas a cabo el próximo curso

Fase 5. Después de la fase anterior, la profesora hace unas carpetas en donde la información de ambos grados esté ordenada y serán estas carpetas las que pasen a los alumnos de

Trabajo Social, con el objetivo de que tengan toda la información recopilada y puedan consultarla. En este caso será la profesora la que explique a los alumnos de Trabajo Social en qué consiste la tarea, ya que los estudiantes del Grado en Lenguas Modernas habrán finalizado sus estudios. De cualquier forma, la profesora va a intentar localizar a una representación para que expliquen la tarea al siguiente grupo. La tarea de este nuevo grado es ofrecer una serie de dinámicas de grupo que se usarán para trabajar con personas en riesgo. Se les solicitará que mencionen los trabajos llevados a cabo anteriormente y citen a los estudiantes que han trabajado hasta el momento en la parte final del trabajo. En este caso, de nuevo, la extensión no debe superar las tres páginas y debe estar redactado en inglés.

Se intentará que una representación explique al siguiente grupo cómo lo han llevado a cabo.

Fase 6. Este trabajo pasará a los estudiantes del Grado en Traducción e Interpretación. Seguidamente, estos lo traducirán al español. Cuando acaben, deben enviar a los alumnos anteriores un informe relacionado con la claridad en la exposición y cualquier objeción a nivel de expresión.

Fase 7. Los alumnos del Grado en Formación del Profesorado elaborarán, con esta traducción, una historia creativa con el material recopilado. La razón es que estos alumnos no son estudiantes de la asignatura de inglés sino de creatividad. De cualquier forma, también se les pasará el dossier completo para que puedan consultar cualquier información que les resulte relevante para su tarea. La extensión será la misma propuesta hasta ahora.

Como dije arriba, los dos primeros trabajos se han realizado en el segundo semestre del curso 2018-19 y los tres siguientes se llevarán a cabo durante el primer semestre del curso 2019-20. Por tanto, es un proyecto aún sin finalizar. Ya se ha hablado con los profesores responsables y las tareas se llevarán a cabo en el mes de octubre de 2019.

Después de cada trabajo se les pasa una encuesta para valorar el grado de motivación al realizar el trabajo. Asimismo, se aprovechará la ocasión para preguntarles por otras cuestiones como son la bibliografía consultada para realizar el trabajo, el interés hacia estas páginas en lengua inglesa y otras como el tiempo que dedican a realizar visitas a las diferentes redes sociales.

4. RESULTADOS

En este caso los resultados se evalúan no solo con el contenido de los dossieres y la satisfacción de los grupos que lo reciben en cuanto al contenido, sino también por la información de los informes enviados a posteriori y las respuestas a la encuesta pasada después de realizada la actividad.

Hasta la fecha del congreso en donde se presenta este trabajo, se ha llevado a cabo la actividad en dos de los cinco grados en los que se quiere realizar, por lo que los resultados que ahora se exponen abarcan la información recabada de los estudiantes del grado en Fisioterapia y del grado en Lenguas Modernas.

El número de estudiantes de fisioterapia que realizó la actividad es de 45, divididos en grupos de 5 personas cada uno. Entre ellos se distribuían la tarea. Posteriormente, se les pidió cumplimentar la encuesta pero, desafortunadamente, fueron 17 solamente los estudiantes que la cumplimentaron.

Por su parte, los estudiantes de Lenguas Modernas que realizaron la actividad fueron 54 y todos ellos cumplimentaron la encuesta que se les ofreció.

La razón para este desequilibrio en cuanto al número de estudiantes que respondió a la encuesta en uno y otro grado puede ser al hecho de que en el segundo caso la profesora dejó unos minutos de clase para realizar la actividad, cosa que no ocurrió en el primer caso.

Con respecto a los informes, los estudiantes del Grado en Lenguas Modernas consideran que la información aportada por los estudiantes de Ciencias de la Salud ha sido relevante, útil. Reconocen, además, que les ha servido para la consecución de su tarea.

Con respecto a las encuestas, aportamos seguidamente los resultados de los dos grados encuestados a fecha de hoy. Las preguntas fueron ligeramente diferentes en los estudiantes de fisioterapia de los estudiantes de Lenguas Modernas ya que estos segundos contaban con la aportación de los primeros. Las preguntas comunes fueron las siguientes:

1. What was your attitude when you were said about this activity?
2. Do you think the topic is interesting?
3. Do you think the task is useful for your future job?
4. Do you think it is a good idea to work with other degrees?
5. Do you think you can learn with their collaboration?
6. Did your group work well?
7. Were you in contact while gathering the info?
8. Did you take into account the academic style to write the paper?

Y otras preguntas de respuesta larga como por ejemplo qué se podría mejorar o por qué te parece que es una buena idea trabajar con otros grados. A los estudiantes de Lenguas Modernas, además, se les preguntó si la información aportada por los estudiantes de Ciencias de la Salud fue útil.

Las respuestas se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 1: Encuesta de satisfacción. Porcentaje de respuestas afirmativas.

Pregunta	Fisioterapia	Lenguas Modernas
1.	Curious 82%	Interested 49,2% Curious 49,2%
2.	76,5	78
3.	59,2	56
4.	88,2	79,7
5.	88,2	67,3
6.	88,2	66,1
7.	94,1	83,1
8.	88,2	88,1

Como vemos, el nivel de satisfacción ha sido muy alto excepto en la pregunta sobre si consideras que la tarea llevada a cabo ha sido útil para tu posterior vida laboral. Los creadores de este proyecto discrepamos de esta opinión ya que consideramos que en el futuro trabajar con especialistas de distintas disciplinas será algo harto probable, por lo que debemos ver cómo enfocamos la actividad en futuras ediciones para que los estudiantes valoren más positivamente las repercusiones que este tipo de acciones les reporta en su futura vida laboral.

Antes de contestar a la encuesta de satisfacción, dos estudiantes de fisioterapia fueron al aula de Lenguas Modernas para explicar cómo habían hecho el trabajo y resolver cualquier duda sobre las adicciones trabajadas que se pudieran plantear.

Además de la encuesta de satisfacción, los estudiantes del segundo grupo (Lenguas Modernas) enviaron a cada grupo del primero (Fisioterapia) con el que trabajaron un correo electrónico agradeciendo la información recibida y aportando alguna idea de mejora.

De esta forma, el contacto entre los diferentes colectivos era más estrecho, y no se limitó al simple envío de información por correo electrónico en donde no tienen conocimiento del uso que se le ha dado. Nos parece que esto ofrece un plus de interés a la tarea que llevan a cabo.

5. CONCLUSIONES

La conclusión primera que obtenemos del proyecto realizado con los alumnos es que muestran una gran satisfacción por la tarea encomendada. El hecho de que su trabajo tenga repercusión en otras personas imprime un plus de interés que no se obtiene exclusivamente por ser una tarea asignada por el profesor.

Los temas escogidos han sido también apropiados ya que los estudiantes han percibido que son temas de gran interés a nivel social.

Por otra parte, creo que sería bueno para próximas ediciones implementar las herramientas de las nuevas tecnologías, sea Moodle u otra plataforma virtual, para que los estudiantes tengan un contacto más cercano entre ellos y puedan ir resolviendo las dudas que se planteen. El hecho de que los estudiantes tengan un contacto personal al principio de la actividad, y un informe escrito cuando la finalizan, me parece insuficiente.

Otro punto de mejora, como cité anteriormente, es analizar la baja perspectiva que se tiene de cara al mundo laboral la realización de estas actividades. Aparte de que los creadores la consideramos de utilidad en su futura vida laboral, eso influye enormemente en el entusiasmo que se imprima al realizar la tarea.

Además de esto, el equipo de trabajo hemos tenido que adaptarnos al semestre que se imparte la asignatura en la que vamos a trabajar el proyecto. En algunos casos es en el primer semestre y en otros, en el segundo. Hay que elaborar la tarea teniendo en cuenta que debe haber una coordinación fluida para

que la tarea no quede obsoleta o los estudiantes pierdan el contacto por acabar el grado o porque no tengan la asignatura en donde realizar la tarea en el siguiente curso.

Dentro de los comentarios que hacen los alumnos de Lenguas Modernas está el que hubieran preferido coordinación con estudiantes de los grados más afines a ellos. Es decir, de Humanidades. Con este comentario discrepamos ya que nos parece que la riqueza de este proyecto radica en la transversalidad entre estudiantes de diferentes áreas.

Otro comentario a destacar fue el que la información suministrada por Fisioterapia debería estar mejor organizada. Quizás este punto sí se podría mejorar dando unas directrices más claras a los estudiantes de cada grado sobre qué deben hacer exactamente, y ofrecer una plantilla.

También les hubiera gustado que hubiera más comunicación entre los grados. Como dijimos arriba, la forma de poder controlar esto podría ser a través de Moodle solicitando los permisos pertinentes, para que los profesores pudiésemos monitorizar las participaciones.

De cualquier forma, como proyecto piloto nos parece interesante a la par que mejorable para futuras ediciones. Los alumnos ven la utilidad de sus estudios y de la comunicación de información en lengua inglesa como elemento común entre todos.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer la colaboración del profesor Daniel López en la consecución de este proyecto con los alumnos de Ciencias de la Salud.

REFERENCIAS

- Garzón Guerra, Emilce, & Acuña Beltrán, Luisa Fernanda. (2016). Integration of transversal projects to the curriculum: a proposal for teaching citizenship in the initial grades. *Actualidades Investigativas en Educación*, 16(3), 190-216. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v16i3.26065>
- Marko, I., Pikabea, I., Altuna, J., Eizagirre, A., & Perez-Sostoa, V. (2019). Propuesta para el desarrollo de competencias transversales en el Grado de Pedagogía. Un estudio de caso. *Revista Complutense De Educación*, 30(2), 381-398. <https://doi.org/10.5209/RCED.57490>
- Santos, P., Sá, L., Couto, L., & Hespagnol, A. (2018). Sources of information in health education: A cross-sectional study in portuguese university students. *Australasian Medical Journal (Online)*, 11(6), 352-360. doi:<http://dx.doi.org/10.21767/AMJ.2018.3435>
- Sellés, N. y Muñoz Carril, P. (2012). Trabajo Colaboartivo en Entornos e-learning y Desarrollo de Competencias Transversales de Trabajo en Equipo: Análisis del caso del Máster en Gestión de Proyectos de Cooperación Internacional, CSEU La Salle. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 411-434.

El cine como estrategia docente para la enseñanza del Derecho mercantil

Cinema as a teaching strategy for the teaching of Commercial law

Begoña Lagos Rodríguez
Begona.lagos@uclm.es

Departamento de Derecho público y de la empresa (área de Derecho mercantil)
Universidad de Castilla-La Mancha
Toledo, España

Resumen- La utilización del cine como recurso docente en la enseñanza del Derecho mercantil resulta especialmente valiosa para, no sólo motivar a nuestros estudiantes en el estudio de este Derecho, sino para acercarlos a través del cine financiero a una realidad socio-económica compleja tanto por su propio contenido, como por la dificultad de comprensión de los instrumentos utilizados para ello. Así, se ha pretendido, con el empleo de este recurso docente, acercar la realidad social a la universidad a través del cine para potenciar el análisis crítico de los estudiantes en el contexto de los mercados financieros, pues muchas de las cuestiones suscitadas en la película "La gran estrategia" se encuentran en la programación docente de la asignatura, de manera que se ha centrado la actividad práctica en la resolución de una serie de cuestiones como contenido de esta actividad mostrando, igualmente, la metodología seguida y los resultados del aprendizaje.

Palabras clave: cine; Derecho mercantil; finanzas; innovación docente; pensamiento crítico

Abstract- The use of cinema as a teaching resource in the teaching of commercial law is especially valuable to not only motivate our students in the study of this Law, but also to bring them closer to a complex socio-economic reality, through financial cinema. This reality is complex due to its content and the difficulty of understanding the instruments used. Consequently, it is intended with the use of this teaching resource to bring the social reality to the university through film to enhance the critical analysis of students in the context of financial markets, since many of the issues raised in the film "The big short" are found in the teaching program of the subject, so that the practical activity has been focused on the resolution of a series of questions as content of this activity showing, likewise, the methodology followed and the results of the learning.

Keywords: film; Commercial law; finance; teaching methods; critical thinking

1. INTRODUCCIÓN

Las Declaraciones de la Sorbona (1998) y de Bolonia (1999) iniciaron un proceso de convergencia hacia la consecución de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este nuevo EEES supone la introducción de relevantes cambios en la actividad docente universitaria. Su objetivo es la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria (Ariza et al., 2014).

El nuevo sistema educativo debe proporcionar a los jóvenes y adultos los instrumentos necesarios para su desarrollo

personal y profesional, en un entorno con nuevos retos y desafíos (Arancibia, 2001) y, aunque el nuevo Sistema pudiera resultar sugestivo, no es menos cierto que también suscita problemas de aplicación que pudiesen haber afectado a la consecución de los fines perseguidos (Otero et al., 2012).

En todo caso, los cambios producidos en el sistema universitario pretenden la mejora y modernización a través de la excelencia, la internacionalización y la dimensión social de la Educación Superior (Ministerio de Educación, 2010).

A la Universidad le corresponde el desempeño de un actividad docente e investigadora de calidad contribuyendo no sólo al desarrollo social, sino a lograr que sus estudiantes, concepto que rebasa del simple alumnado (según la Guía de uso del ECTS, *Sistema de Transferencia del Crédito Europeo*, el estudiante es la "persona matriculada en un programa académico formal"), lleguen a ser ciudadanos "responsables, y comprometidos éticamente con la realidad social que les rodea" (Martínez, Buxarrais y Esteban en Yániz y Villardón, 2006, p.19).

En el marco descrito se han introducido nuevas metodologías y, concretamente, el cine utilizado como recurso docente aplicado al Derecho o, con mayor propiedad, aplicado a la enseñanza del Derecho se convierte en un instrumento valioso para, en un ámbito dominado por los contenidos teóricos, motivar a nuestros estudiantes y para que éstos encuentren una mayor proyección en el ámbito laboral y sepan conducirse con criterios ético-jurídicos.

De esta forma, el cine facilita el aprendizaje, transforma el escenario pedagógico, posiciona la cultura, la comunicación y favorece la vivencia de forma integral al sujeto que aprende (de la Torre et al., 2003-2004; Loscos et al., 2006; Tornel., 2007; González., 2009; Pardo y Olaya., 2014).

Entendemos que, a este respecto, el cine puede ser un instrumento especialmente valioso cuando se pretende captar el interés de los estudiantes posicionándolos en un contexto donde la implicación activa de los mismos tome protagonismo.

Con el visionado de la cinta "La gran apuesta" (The big short) se ha pretendido que en un ámbito como es el jurídico, donde el estudio viene determinado por los códigos y manuales

pertinentes que serán el instrumento de mayor importancia para el seguimiento de cualquiera de las asignaturas comprendidas en el Grado de Derecho, el cine se muestra como un medio para el Desarrollo de nuevas tecnologías.

Pero igualmente podríamos extrapolar el recurso docente del cine a otras disciplinas del conocimiento, como pretendemos evidenciar a lo largo de este trabajo, de manera que a la metodología tradicional se sume un nuevo instrumento, el cine, ya que éste supone una mejora del grado de implicación del estudiante aumentando el interés y motivación de éste.

2. CONTEXTO

La asignatura de Derecho de los Mercados Financieros (4,5 créditos ECTS) es una optativa perteneciente al área de Derecho mercantil y que se imparte en el Grado de Derecho en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales (UCLM). Esta asignatura se viene ofertando desde el curso académico 2010-2011 y tiene la singularidad de poder ser cursada tanto por estudiantes de Derecho como por estudiantes del Doble Grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas (2013-2014). Se ubica en el Cuarto Curso, dentro del itinerario optativo de Derecho privado y de la empresa, a fin de permitir a los alumnos profundizar en el estudio de los regímenes específicos de los mercados financieros, que en la actualidad agrupan al control y actividad de la banca, bolsa y seguro.

El Derecho de los Mercados Financieros linda con el Derecho de Sociedades e incide en el ámbito de los contratos en general y de forma específica de los contratos mercantiles financieros y es precisamente en el contexto de tal asignatura calificada, como en repetidas ocasiones han indicado nuestros alumnos, de gran interés, pero a la vez, de una gran complejidad, donde se ha procedido a la introducción de este recurso audiovisual que nos ha de servir como complemento al estudio de Derecho mercantil, específicamente, al Derecho de los Mercados Financieros, para facilitar la adquisición por nuestros estudiantes de las diferentes capacidades y conocimientos requeridos que, obviamente, deben pasar, de forma necesaria, por el estudio de los distintos manuales, monografías y códigos legislativos.

La programación docente de la asignatura se distribuye en cinco bloques:

1. Aspectos institucionales del mercado financiero donde se abordarán el concepto y la estructura, los sujetos oferentes, los organismos supervisores y las normas de conducta y protección del usuario.
2. Aspectos institucionales de la actividad bancaria, contratos bancarios y parabancarios.
3. Aspectos institucionales del mercado de valores y los contratos bursátiles. Se analizarán la organización de los mercados, operaciones del mercado de valores, valores negociables e instrumentos financieros.
4. Aspectos institucionales del mercado asegurador y el contrato de seguro (fuentes y organización del mercado asegurador y consideraciones generales sobre el contrato de seguro, seguro de daños y seguro de personas).
5. Planes y fondos de pensiones.

La programación docente referida se verá reflejada en muchas de las cuestiones que aborda la película “La gran

apuesta” que es la película seleccionada y sobre la que versarán las distintas cuestiones prácticas de nuestra asignatura, pero no sólo en la materia relativa a los mercados financieros, sino que toda la materia del Derecho mercantil encuentra su correspondencia con distintas temáticas abordadas por el cine evidenciando que estamos ante un instrumento especialmente valioso para el estudio del Derecho mercantil (Fernández Carballo-Calero., 2016).

Nuestro objetivo era, como no puede ser de otra forma, incentivar y facilitar la adquisición de los contenidos teóricos de la asignatura complementados con la visión práctica de la misma, así como hacer que los alumnos se planteen cuestiones relacionadas con la ética jurídica que sobrevuelan el mundo de los mercados financieros. Para ello, sólo será necesario introducir al estudiante emocionalmente en la película (Auñón., 1982).

Este ha sido el contexto donde se ubica nuestra experiencia con el cine como recurso docente. Ahora bien, tal experiencia podría ser perfectamente extrapolable a cualquier ámbito del conocimiento, ya que la metodología didáctica de esta herramienta es muy variable (Borrás., 2005) y depende del aspecto de este recurso que se desee resaltar (Guerra., 2004).

Tal y como ha señalado doctrina en la materia, el cine es posible utilizarlo de dos maneras distintas en las aulas (Martínez-Salanova., 2002). De un lado, como instrumento de trabajo en la docencia y, de otro, como sustento cultural, social, ideológico.

3. DESCRIPCIÓN

Teniendo presente que a secuencia temporal de trabajo para el desarrollo de la metodología utilizada tiene lugar en 15 semanas, la temporización resultante fue la siguiente:

- En la semana 6 del semestre tuvo lugar el visionado de la película y la explicación desde el punto de vista mercantil correspondiente. En esta etapa, puesto que no se han visto todos los contenidos del curso necesarios para dar una explicación jurídica exhaustiva, nos conformamos con una mera aproximación a la temática correspondiente.
- En la semana 11, procedimos a la búsqueda de referencias bibliográficas en la Biblioteca universitaria de Toledo y a recabar información de manuales y monografías, es decir, referencias doctrinales, sin olvidarnos de la jurisprudencia.
- En la semana 15 del semestre los estudiantes expusieron, en grupos de 3 o como máximo cuatro alumnos, sus correspondientes trabajos y se procedió, igualmente, al debate sobre la película visionada.

La película “La gran estafa” es una comedia dramática que nos cuenta lo vivido antes de la crisis económica de 2007 y 2010, crisis que aún en la actualidad tiene su repercusión. Relata cómo un grupo de astutos oportunistas hace una fortuna a costa de la crisis económica anticipándose y yendo a contracorriente de los grandes bancos. En ella aparecen varias historias relacionadas con la crisis que se inició en el 2007, crisis basada en la implosión y explosión de la burbuja inmobiliaria debido a la especulación. Se trata de una historia real de unos cuantos *outsiders* que entre 2005 y 2006 apostaron contra el mercado más sólido que pudiera imaginarse, el de los títulos

hipotecarios, ofreciéndonos una visión explicativa de la crisis *subprime*.

Esta película nos ha permitido analizar, entre otros temas, los siguientes:

- Hipotecas *subprime*: crédito hipotecario otorgado a una persona que no cumple las exigencias ordinarias para ello, es decir, no tiene probada capacidad de pago.
- Título basado en hipotecas (Mortgage-Backed Security, MBS): título valor que se estructura sobre un conjunto de préstamos hipotecarios. Su alto riesgo radica en que los deudores dejen de pagar.
- Obligación garantizada por deuda (Collateralized Debt Obligation, CDO): título similar al anterior, pero estructurado sobre un conjunto variado de obligaciones crediticias de diverso tipo.
- CDO sintético (CDO Squared): un CDO estructurado sobre un conjunto de varios CDO.
- Operación en corto (Short): maniobra bursátil que permite ganar con la caída de un título.

Los estudiantes contaban tempranamente con la actividad práctica a realizar debiendo responder, en grupos, a una serie de cuestiones planteadas, al margen del debate en clase sobre la cuestión. La actividad debería ser entregada en la fecha establecida al efecto (semana 14 del semestre) y más tarde (semana 15) se procedería a la exposición en público de sus trabajos y posterior debate sobre los resultados.

Las cuestiones planteadas serían las siguientes:

- Analice las hipotecas *subprime* y su repercusión en los mercados financieros.
- ¿Qué es una operación en corto (short)?
- Diferencie entre un CDO y un CDO sintético.
- La expresión “fin del mundo” aparece repetida en varias escenas. Estúdielas y analice su significado.
- ¿Qué ha ocurrido con *Lehman Brothers*? Analice las diferentes aptitudes de sus empleados a lo largo de la cinta.
- La analista *Standard & Poor's* explica los incentivos monetarios.
 - ¿Cómo lo hace?
 - ¿Por qué la calificación del bono era la de Triple A?
- Explique el aumento del PIB mundial a partir del 2009.
- ¿Qué les pasó a los bancos estadounidenses a partir de la crisis financiera?
- Analícese los procesos de reestructuración bancaria adoptados en España.
- Cuando los protagonistas acuden a Wall Street en busca de vehículos de inversión que les permitan apostar contra los bonos hipotecarios ¿qué les ocurre?
- ¿Es la situación planteada en la película merecedora de calificarse como una estafa?

- Explique las diferencias y concomitancias entre el Mercado bancario y bursátil de EE.UU y nuestro Mercado financiero.
- Analice la función de los seguros aplicados en la materia bancaria y bursátil.
- Explique la expresión el dinero es deuda.

Optamos por la realización y exposición en grupo de los trabajos fomentando, de esta forma, el trabajo en equipos para el desarrollo de la facultad de negociación, la presentación de objetivos y la toma de decisiones grupal. Se produce así una mejora de la interacción, comunicación, colaboración y difusión debido a la necesaria comunicación y explicación de los conocimientos adquiridos lo que, obviamente, ayuda a desarrollar las competencias comunicativas y sociales de los estudiantes.

El número de estudiantes matriculados era de 58, pero solo 54 acudían regularmente a clase, 30 chicas y 24 chicos.

Las técnicas grupales elegidas, por considerarlas las más adecuadas para nuestro estudio fueron las siguientes:

-Comunicación: valoran entre ellos la comunicación verbal y la no verbal, el miedo a expresarse ante los demás, el tono y volumen utilizado...

-Cooperación: todos ellos deben cooperar activamente si quieren que su grupo destaque en sus resultados.

-Respeto con la tarea asignada: el trabajo en grupo debe de conducirlos a la mejora de los resultados académicos.

Desde el punto de vista de la metodología utilizada se optó por el aprendizaje cooperativo. Para ello se requiere del trabajo conjunto y consensuado logrando, de esta forma, el mejor resultado posible.

Pretendemos, igualmente, un análisis crítico de la realidad socio-económica que permita al estudiante formarse una idea del potencial error en el que pueden incurrir los mercados financieros, pero no para emitir una valoración ética-jurídica sobre el comportamiento de las instituciones financieras, sino para entender los problemas subyacentes al funcionamiento del Mercado financiero.

Por último, en la calificación de la asignatura, un tercio de la nota correspondiente a cada grupo será la que valoren los restantes grupos. Con ello pretendemos mejorar la empatía entre los estudiantes y la capacidad de observación. Asimismo, los alumnos se ponen en lugar del docente, entendiendo mejor su papel, sus obligaciones y sus responsabilidades.

4. RESULTADOS

Para valorar el grado de satisfacción de los estudiantes con la actividad realizada se optó por la realización de una encuesta anónima pretendiendo, con ello, un resultado honesto donde el estudiante se pudiera expresar libremente, ya que, de un lado, era la primera vez que aplicábamos esta experiencia de innovación docente en la asignatura referida y, de otro, buscábamos hallar datos que nos permitieran implementar tal experiencia en el campo de otras asignaturas optativas propias del Derecho mercantil así como frente a las asignaturas de Derecho mercantil I y II.

De la encuesta realizada se obtuvieron estos resultados:

- El 90% de los alumnos participantes no habían realizado una experiencia semejante. Este hecho ha significado para nosotros una ventaja considerable, ya que los estudiantes se enfrentaron a esta actividad con cierto grado de entusiasmo y con notables expectativas.
- El 100% de los alumnos participantes opinaron que tal medida de innovación docente había resultado satisfactoria, bien estructurada en cuanto a al orden y actividades previstas.
- En cuanto a la utilidad de esta experiencia, el 98% de los alumnos participantes encontraron que esta actividad fue muy útil para la comprensión y estudio de esta asignatura y para el 2% de los alumnos participantes fue útil para el mismo fin. Quiero destacar, a este respecto, que para ninguno de los encuestados el visionado de la película ha merecido una valoración negativa y que todos ellos han encontrado de utilidad en mayor, con preferencia, o en menor medida la misma, pese a la complejidad de las cuestiones suscitadas. Esto ha sido, sin duda, una fuente de satisfacción para nosotros, ya que en la elección de la película nos debatimos ante un amplio espectro que, en su mayoría, ofrecen una visión nada positiva del sector financiero lo que, a nuestro juicio, dificultaba la elección, decantándonos por “La gran apuesta” por ser ésta una comedia dramática donde, pese a que una de las partes en conflicto pareciera tener un sesgo negativo, se presenta la cuestión de forma más aséptica.
- Respecto a la valoración cuantitativa lograda mediante la visualización del material audiovisual, el 92% de los alumnos se muestra satisfecho de los resultados obtenidos, mientras que el 8% de ellos considera que el esfuerzo realizado y las horas invertidas para ello no se corresponde con la valoración final. Sin duda aunque el resultado de este ítem pueda parecer positivo, se tendrá en cuenta de cara a sucesivos cursos.
- Llama la atención que el 92% de los alumnos se haya mostrado satisfecho con la valoración otorgado por la profesora encargada de la asignatura, mientras que solo un 67% esté de acuerdo con la calificación de sus compañeros.

5. CONCLUSIONES

El que se haya trabajado con la película “La gran apuesta” (The big short) en el marco de la asignatura de Derecho de los Mercados Financieros como optativa del área de Derecho mercantil, además de evidenciar las numerosas ventajas que en el proceso de aprendizaje del alumnado significa la utilización de este recurso, se ha mostrado como un elemento dinamizador del estudio de la asignatura. De un lado, el cine es una herramienta didáctica extremadamente valiosa a la hora de abordar la temática relativa al mercado financiero ofreciendo diversas perspectivas que muestran un mundo donde la propia idiosincrasia del estudiante está presente, en todo momento, y, de otro, con el visionado de la cinta en cuestión y posterior

análisis de la misma y resolución de las cuestiones planteadas, se han adquirido alguna de las competencias que con esta titulación de Derecho se pretenden lograr a través de esta asignatura, concretamente, el desarrollo de un pensamiento crítico y autocrítico (ante la situación financiera descrita, los alumnos se vieron obligados a valorar críticamente las distintas opciones tomadas), el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis y el fomento del aprendizaje autónomo (todas ellas necesarias para poder dar respuesta a las cuestiones planteadas) y, por último, la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica (en la resolución de las cuestiones demandadas se requiere de un estudio personal y puesta en común, en primer lugar, ante el propio grupo; en segundo lugar, ante el resto de sus compañeros).

Dado el éxito logrado con esta iniciativa se pretende, además de seguir con la misma línea de acción para años sucesivos, su extensión a las asignaturas de Derecho mercantil I y Derecho Mercantil II y un acuerdo colaborativo de carácter interdisciplinar para implementar esta acción con el área de Hacienda Pública de la Facultad de Derecho, Campus de Albacete, de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Podemos afirmar, sin ningún género de dudas, no sólo que el cine se puede utilizar como estrategia docente para la enseñanza del Derecho mercantil, sino también para otras disciplinas, ya que posibilita que el estudiante acceda a un “texto” diferente pero igualmente rico, profundo y efectivo al que tradicionalmente estaban utilizando en el aula (Madrid., 2010).

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros del área de Derecho mercantil por su implicación y aplicación extensiva de este recurso para sucesivas planificaciones docentes.

Al área de Hacienda Pública de la Facultad de Derecho del Campus de Albacete (UCLM), en concreto a la profesora Lagos, por la puesta en marcha de esta iniciativa docente que contará con un carácter interdisciplinar.

A la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo (UCLM) por su apoyo logístico y operativo.

REFERENCIAS

- Ariza, T., Quevedo-Blasco, R. y Buena-Casal, G. (2014). Satisfaction of Social and Legal Sciences teachers with the introduction of the European Higher Education Area. *European Journal of Psychology Applied to Legal Context* 6, pp. 9-16.
- Auñón, J. C. (1982). El cine, otro medio didáctico. Madrid: Escuela española.
- Borrás, F. G. (2009). Bienvenido Mister cine a la enseñanza de las ciencias. Cádiz: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.
- De la Torre, S. Oliver, C. Violant, V. Tejada, J. Rajadell, N. Griona, M. (2003-2004). El cine como estrategia didáctica innovadora. Metodología de estudio de casos y perfil de estrategia docentes. *Contextos Educativos*, 6-7, pp. 65-86.
- Fernández Carballo-Calero, F. (2016). *Derecho mercantil y cine*. Pamplona: Aranzadi.
- González-Blasco, P. S.P. Pinheiro, T.R. Ulloa-Rodríguez, M.F. y Angulo-Calderón, N.M. (2009). El cine en la formación

- ética del médico: un recurso pedagógico que facilita el aprendizaje. *Pers. Bioét.* 2 (33), 114-127.
- Guerra, C. (2004). Laboratorios y batas blancas en el cine. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 1, (pp. 52-53).
- Loscos, J. Baños, J.E. Loscos, F. y de la Cámara, J. (2006). Medicina, Cine y Literatura: una experiencia docente en la Universitat Autònoma de Barcelona. *Rev Med Cine* 2, 138-142
- Madrid, M. D. (2010). Construyendo icónicamente al empresario y la empresa del siglo XX en la formación del derecho mercantil del siglo XXI. *Reduca (Derecho)*. 1 (1), pp. 1-35)
- Martínez-Salanova, E. (2002). Aprender con el cine, Aprender de película: Una visión didáctica para aprender e investigar con el cine. *Grupo Comunicar*.
- Martínez, M., Buxarrais, M.R. y Esteban, F. (2002). La universidad como espacio de aprendizaje ético. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29, 17-43. <http://www.campusoei.org/valores/monografias/monografia03>
- Otero, C., Ferro, C. y Vila, M. (2012). Satisfacción del alumnado ante la implantación del modelo de EEES. Análisis comparativo. *Revista Educativa Hekademos*, 12, pp. 35-41.
- Pardo, G y Olaya B.(2014). Uso de la película como estrategia didáctica en una clase de educación artística (un estudio de caso). *Actas Icono* 14, 12, 396-408. (VII Simposio Las Sociedades Ante el Reto Digital).
- Tornel, J.L. (2007). Cine formativo mediante enseñanza por tareas: Milagro en Milan. *Escuela Abierta*, 10, pp. 273-293.

Utilización en el aula de herramientas de gamificación para incrementar la motivación del alumnado por la asignatura Dirección de Operaciones del Grado en Administración y Dirección de Empresas

Use of gamification tools in the classroom to increase student motivation for the subject Operations Management of the Degree in Business Administration and Management

Miguel Ángel Montañés-Del Río¹, Vanessa Rodríguez Cornejo¹, Margarita Ruiz Rodríguez¹, Jaime Sánchez Ortiz¹
miguelangel.montanes@uca.es, vanesa.rodriguez@uca.es, margarita.ruiz@uca.es, jaime.sanchez@uca.es

¹Departamento de Organización de Empresas
Universidad de Cádiz
Cádiz, España

Resumen- Para la mayoría del alumnado universitario las lecciones magistrales impartidas en el aula son tediosas, generándole una desmotivación traducida en su pasiva actitud. La distracción de los dispositivos móviles de comunicación que portan, cuando no los utilizan con fines educativos, empeora el problema. El resultado es su falta de compromiso con su aprendizaje, demostrado con la caída de asistentes a clase, y con la obtención de resultados académicos mediocres. Una posible solución es incorporar a las clases actividades lúdicas que, implementadas con las nuevas tecnologías ya presentes en la vida diaria, trasladen al ámbito educativo las bondades del juego. Durante el curso 2018/2019, y para mejorar la motivación y las calificaciones del alumnado de Dirección de Operaciones II, asignatura del cuarto curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Cádiz, se gamificaron las clases impartidas en los Campus de Jerez de la Frontera y de Algeciras utilizando la app gratuita Kahoot! y los teléfonos móviles del alumnado. Aun existiendo otros muchos factores explicativos, la experiencia supuso notables mejoras respecto al curso 2017/2018, aumentando la motivación (el alumnado no presentado a examen descendió un 21,7%) y mejorando las calificaciones (la media de aprobados creció un 7,41%).

Palabras clave: *Gamificación, Kahoot!, Dirección de Operaciones, Motivación*

Abstract- For the majority of university students the master classes given in the classroom are tedious, generating a lack of motivation translated into their passive attitude. The distraction of the mobile communication devices they carry, when not used for educational purposes, worsens the problem. The result is their lack of commitment to their learning, demonstrated by the fall in class attendance, and the achievement of mediocre academic results. A possible solution is to incorporate to the classes playful activities that, implemented with the new technologies already present in daily life, transfer to the educational environment the benefits of the game. During the academic year 2018/2019, and in order to improve the motivation and the grades of the students of Operations Management II, subject of the fourth year of the Degree in Business Administration and Management of the University of Cadiz, the classes given in the Campus of Jerez de la Frontera and Algeciras

were gamified using the free app Kahoot! and the mobile phones of the students. Even though there were many other explanatory factors, the experience meant notable improvements with respect to the academic year 2017/2018, increasing motivation (the number of students not presented to the exam fell by 21.7%) and improving grades (the average number of passing grades grew by 7.41%).

Keywords: *Gamification, Kahoot!, Operations Management, Motivation*

1. INTRODUCCIÓN

El proceso educativo basado en las lecciones magistrales se ha visto influido por el rápido desarrollo de las nuevas tecnologías, modificándose los roles desempeñados por docentes y discentes (Aleksić-Maslač, Rašić, & Vranešić, 2018). En educación superior la pasiva respuesta del alumnado muestra la ineficiencia de este método (Larsen, 2006), que llega a ser tedioso para las nuevas generaciones, y convierte en un reto mantener al alumnado atento en clase durante toda la jornada lectiva (Aleksić-Maslač et al., 2018).

Así, el actual panorama educativo requiere incorporar los avances tecnológicos para permitir mejorar la calidad de la enseñanza y del proceso de aprendizaje (Molina Álvarez, Ortiz Colón, & Agreda Montoro, 2017). Frente a los tradicionales métodos de aprendizaje que han demostrado falta de motivación en el alumnado (Simões, Redondo, & Vilas, 2013), irrumpen los juegos como uno de los medios para poder motivar y atraer la atención de estas nuevas generaciones de estudiantes a través, entre otros factores, de la competición (Hanus & Fox, 2015). Para Kenny y McDaniel (2011), los juegos fomentan la motivación del alumnado gracias a su componente lúdico, confirmándose la relación motivación-gamificación (Molina Álvarez et al., 2017).

Los juegos representan, por lo tanto, una gran oportunidad para evitar el abandono del alumnado, la desmotivación, la desgana, o la ausencia de compromiso en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Mérida Serrano, Angulo Romero,

Jurado Bello, & Diz Pérez, 2011), por lo que su incorporación en la educación persigue fomentar la motivación, el compromiso y determinados comportamientos (Lee & Hammer, 2011).

Por otra parte, el creciente uso diario de recursos tecnológicos ha conducido a que terminen por implantarse también en las aulas, respondiendo así de forma efectiva a las demandas del alumnado (Curto Prieto, Orcos Palma, Blázquez Tobías, & Molina León, 2019). En este sentido, la utilización de sistemas de respuesta personal (*Student Response Systems*) en las clases puede no solo estimular una mayor asistencia debido a su popularidad entre el alumnado (Castilla, Romana, & López-Terradas, 2013), sino también aumentar el disfrute por un curso docente (Abrahamson, 1998).

La utilización en clase de la aplicación gratuita Kahoot! trata de aumentar la motivación del alumnado y, en consecuencia, mejorar sus calificaciones (San-Miguel, Megías, & Serna, 2017), por lo que comprobar si las calificaciones del alumnado en la asignatura Dirección de Operaciones II, impartida en el Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Cádiz durante el curso académico 2018-2019, han mejorado respecto a las del curso anterior a consecuencia de la mayor motivación de aquel por el uso en clase de cuestionarios realizados con Kahoot!, es el principal objetivo de este artículo.

2. CONTEXTO

A. Gamificación

Las organizaciones, Universidades inclusive, se enfrentan a una crisis de compromiso debido al limitado tiempo del que disponen las personas que las integran. Para evitar perderlo, estas últimas crean escudos que tan solo unas pocas organizaciones atraviesan al generar cierta vinculación con ellas. En este sentido, la gamificación es una estrategia emergente (Burke, 2014).

La definición de gamificación es compleja y poco consensuada (Molina Álvarez et al., 2017). De origen anglosajón, el término describe la utilización de técnicas, elementos y dinámicas que, propias de los juegos (Alsawaier (2018) señala principalmente a los video juegos), se trasladan a otros ámbitos ajenos a los mismos (Jaber et al., 2016) para intentar transmitir unos contenidos que, por medio de una experiencia lúdica, potencien aspectos como la motivación, la implicación, el aprendizaje o la diversión (Molina Álvarez et al., 2017), pero también la concentración y el esfuerzo entre grupos de personas (Castilla et al., 2013).

Pero el uso de dinámicas y mecánicas de juego en entornos no lúdicos no es algo nuevo (Molina Álvarez et al., 2017). Desde hace tiempo se “acumulan millas” al volar con las aerolíneas lo que, unido a la aparición de dispositivos móviles y aplicaciones descargables, ha servido para popularizar su utilización en otros ámbitos (Smith-Robbins, 2011). En consecuencia, se haría hincapié sobre dinámicas de juegos digitales tales como avatares, puntos, niveles, recompensas virtuales, entre otras muchas (Alsawaier, 2018).

El esfuerzo por acumular puntos y escalar categorías tras completar una serie de pruebas es extrapolable al sistema educativo, donde la titulación otorgada por una Institución acreditada sería no solo la categoría alcanzada sino también

una muestra de distinción, y las calificaciones logradas en cada asignatura, las puntuaciones (Smith-Robbins, 2011).

Es mucho el alumnado que percibe la educación tradicional como algo aburrido y en ocasiones poco eficaz, por lo que el profesorado busca continuamente nuevos métodos de enseñanza para motivarlo y captar su compromiso con las asignaturas (Contreras Espinosa & Eguía, 2016). La motivación del alumnado en el aula constituye, por lo tanto, una de las mayores preocupaciones del docente (Castilla et al., 2013) porque, cuando se está motivado, se obtienen mejores resultados (Santana Cabello & García Juan, 2018). La gamificación incorpora estrategias para hacer clases más motivadoras y que el alumnado quiera aprender (de Soto García, 2018). Se aprende mejor cuando se está motivado (Bergin & Reilly, 2005), y cuando el alumnado se divierte al realizar una tarea, la información que recibe se fija en su cerebro generando mejores aprendizajes (Molina Álvarez et al., 2017).

Pero la gamificación no consiste en un juego en sí mismo. Antes bien, implica utilizar los elementos básicos que lo componen en contextos o entornos que no son lúdicos, como en la enseñanza, introduciendo en el aula recompensas, insignias, puntuaciones y dinámicas competitivas (Simões et al., 2013). Las principales definiciones de gamificación, de hecho, subrayan que no se trata tanto de crear un juego como de incorporar en otras actividades aquello que lo hace tan atractivo, siendo por ello que la teoría de la gamificación supone que el diseño apropiado de un juego puede cambiar el comportamiento humano y aumentar su productividad (Jakubowski, 2014).

En consecuencia, la gamificación es otra actividad de aprendizaje adicional cuyos fines pedagógicos trascienden el objetivo de la motivación (Molina Álvarez et al., 2017). Por lo tanto, los juegos adaptados al ámbito educativo deberían contar con dinámicas centradas en retos, recompensas, etc., que hicieran las clases más atractivas para el alumnado y que, además, pudiesen mejorar sus resultados académicos al fomentar una participación más activa en clase (de Soto García, 2018).

Para Díaz Cruzado y Troyano Rodríguez (2013), dos son los grupos en que se suelen dividir las actividades gamificadas: (1) juegos educativos convencionales que no precisan de un soporte electrónico, y; (2) actividades con soporte digital que, a diferencia de los anteriores, permiten incluir imágenes, sonidos, vídeos, etc., y que conforman un espacio de juego más atractivo, siendo Kahoot! y Socrative las aplicaciones de este tipo más usadas en las aulas.

B. Ventajas e inconvenientes de la gamificación

Algunos beneficios derivados de utilizar actividades gamificadas en el aula son (Kay & LeSage, 2009): (1) que al generar mayor interacción entre iguales para discutir posibles soluciones y elegir la más apropiada, se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje; (2) que al aumentar la atención del alumnado, más concentrado en lo que debe hacer en clase, y participando de forma activa al competir con otros compañeros, se mejora el ambiente, y; (3) que al obtenerse una retroalimentación instantánea sobre los resultados, mejora el sistema de evaluación del alumnado.

Las opiniones contrarias a la gamificación se basan, por un lado, en la idea de que la simple suma de puntos no hará que

las personas quieran, de forma automática, obtenerlos. Y, por otro lado, en el hecho de que permitir que una persona pueda conseguir más puntos que otra no ha de servirle, necesariamente, de motivación (Smith-Robbins, 2011). La gamificación, por otra parte, puede hacer ver al alumnado que solo debería aprender cuando se le facilitaran recompensas externas (Lee & Hammer, 2011).

C. Kahoot! como Game-based Student Response System

Kahoot!, como integrante de los Sistemas de Respuesta del Alumnado Basados en el Juego (GSRS por su acrónimo inglés), es una popular y gratuita herramienta de eLearning, fácil de aprender y de usar, que consigue la participación y compromiso del alumnado, añadiendo vitalidad y apoyos meta-cognitivos (retroalimentación instantánea, p.e.) a las clases de educación superior con muy poco esfuerzo del profesorado (Plump & LaRosa, 2017). El docente lanza desde su ordenador el juego, que se proyecta sobre una pantalla gigante, y su alumnado se conecta mediante un dispositivo móvil a una página web (<https://kahoot.it/>) desde la que introduce un código (actualmente, un PIN de seis dígitos) que le permitirá participar en el cuestionario (Parra Santos, Molina Jordá, & Casanova Pastor, 2018). Al no ser preciso tener que registrarse, ni facilitar su auténtico nombre, el alumnado puede concursar de forma anónima y, en consecuencia, sentirse menos presionado por los fallos. Al terminar la actividad, Kahoot! facilita automáticamente los resultados obtenidos, por lo que se pueden ver los aciertos y los errores cometidos para establecer un período de debate que, por lo general, suele ser bien recibido por el alumnado al no apreciarlo como una crítica de su trabajo por estar en un ambiente lúdico (de Soto García, 2018).

Se decidió utilizar Kahoot! porque la inclusión de cuestionarios tipo test facilita el aprendizaje y la memoria (Toppino & Gerbier, 2014), permitiendo comprobar al alumnado lo que sabe y lo que no, y así concentrar sus esfuerzos en el estudio de aquellas áreas con menor conocimiento (Roediger III, Putnam, & Smith, 2011).

D. Ventajas e inconvenientes de Kahoot!

La atención es un elemento de motivación y un prerrequisito para el aprendizaje (Keller, 1987), luego conseguirla del estudiante es una cuestión fundamental para su aprendizaje (Gagne & Driscoll, 1988), y Kahoot! lo hace al mostrarse en la pantalla distintos colores, y sonar una melodía que recuerda a los videojuegos (de Soto García, 2018). Además de cuestionarios, con Kahoot! se pueden realizar rompecabezas, gráficos y discusiones, lo que reforzaría el aprendizaje (Dellos, 2015).

Tabla 1. *Ventajas e inconvenientes al usar Kahoot! en el aula*

Ventajas	Inconvenientes
Gratuito	Tiempo requerido para su preparación y puesta en práctica
Fácil de aprender para el profesorado	Necesidad de conexión permanente a Internet
Procesos simples para el alumnado (no precisa una cuenta para registrarse –anónimo- ni descargar aplicación alguna)	La posibilidad de que el alumnado copie sus respuestas
Compatible con smartphones, tabletas (dispositivos electrónicos móviles) u ordenadores personales	No se pueda marcar más de una respuesta como correcta
La obtención de resultados en tiempo	Limitación en el número de

Ventajas	Inconvenientes
real permite al profesorado facilitar aclaraciones sobre contenidos allí donde sean precisas	caracteres incluidos en las respuestas
La música, los colores, y la competitividad, animan e implican al estudiante	Contar con un porcentaje de clase desmotivada por haberse clasificado en las posiciones más bajas

Fuente: Adaptado de Plump y LaRosa (2017), Martínez Navarro (2017) y de Soto García (2018)

3. DESCRIPCIÓN

A. Información previa de la asignatura a gamificar

Dirección de Operaciones es impartida en la Universidad de Cádiz (en adelante, UCA) por el Departamento de Organización de Empresas, y se distribuye en dos cursos sucesivos del Grado en Administración y Dirección de Empresas (en lo sucesivo, ADE) donde se muestran, respectivamente, los aspectos estratégicos (Dirección de Operaciones I) y los operativos (Dirección de Operaciones II).

La investigación aquí realizada se refiere a Dirección de Operaciones II (en lo sucesivo, DOPII), con una carga docente de 6 ECTS que se distribuyen entre teoría (4 ECTS) y práctica (2 ECTS), y se imparte con carácter obligatorio en el primer semestre del cuarto curso del plan de estudios del Grado en ADE en tres de los Campus de la UCA: Cádiz, Jerez de la Frontera y Algeciras. La evaluación de esta asignatura considera los siguientes ítems:

- Cuestionarios tipo test de respuesta múltiple y solo una correcta, de carácter voluntario. Para un total de siete de ellos, el peso de este ítem en la nota final es de un 10%.
- Dos ejercicios prácticos individuales, también voluntarios, a realizar en clase y con un peso conjunto igualmente del 10% en la nota final.
- Examen (obligatorio) presencial. Su peso es el 80% de la nota final, y abarca dos partes: una teórica y otra práctica. En ambas se debe conseguir un mínimo del 30% de la nota otorgada a las mismas, también aplicado a cada uno de los tres ejercicios prácticos propuestos. Además, y en su caso, la suma de la nota obtenida en cada una de dichas partes deberá alcanzar el 50% de la nota otorgada al examen presencial.

La fijación de una nota mínima de corte para aprobar supone, a la vista de la experiencia docente ya acumulada, cierta frustración entre el alumnado. Por ello, se planteó un Proyecto de Innovación y Mejora Docente (en adelante PIMD) basado en la utilización en el aula de herramientas didácticas alternativas como Kahoot!, con el que se pretendió estudiar si era posible motivar al alumnado, y que así obtuviera mejores calificaciones.

B. Diseño de la investigación

El estudio realizado tomó una muestra de 60 estudiantes de la asignatura DOPII en los Campus de Jerez de la Frontera y de Algeciras durante el curso académico 2018/2019. El Campus de Cádiz no participó en el estudio al haberse reducido drásticamente el alumnado asistente a clase.

Se confeccionaron siete cuestionarios de respuesta múltiple con Kahoot!, uno por cada tema de la programación de DOPII, y en la clase inmediatamente posterior a la terminación de

cada tema se solicitaba del alumnado asistente la utilización de sus dispositivos móviles para contestarlos.

Al finalizar cada pregunta, tal y como propone Tucker (2012) y ya se ha utilizado en la asignatura Dirección de Operaciones de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (Díaz-Garrido, Martín-Peña, & Sánchez-López, 2017), se establecía un breve debate con el alumnado para afianzar los conceptos mostrados en cada una de aquellas y determinar, mediante aprendizaje colaborativo entre los asistentes, el porqué de las respuestas incorrectas.

Además, y en la última de las clases destinadas a la docencia en DOPII, se le entregó al alumnado asistente un cuestionario de opinión final para conocer su grado de motivación con la asignatura, y su nivel de satisfacción con el PIMD. Se había de responder anónima y voluntariamente al objeto de conseguir mayor objetividad, estando su confección basada, previa adaptación al contexto particular de la investigación, en dos trabajos previos: (1) la encuesta de motivación con el curso realizada por Kebritchi, Hirumi y Bai (2010), y; (2) la investigación de San-Miguel, Megías y Serna (2017).

El cuestionario utilizó una escala Likert de 5 puntos sobre unos ítems relacionados con la motivación y la satisfacción (véase la tabla 2). Este tipo de escala suministra una base común para las respuestas a los ítems relacionados con diferentes aspectos de la experiencia universitaria (Douglas, Douglas, & Barnes, 2006). Otorgar 1 punto significaba estar “Nada de acuerdo”, mientras que 2 puntos suponían “Estar de acuerdo” y el valor neutro implicaba conceder 3 puntos. Los valores más altos concedidos en cada ítem, 4 y 5, suponían “Estar muy de acuerdo” y “Estar totalmente de acuerdo”, respectivamente.

Tabla 2. Ítems del cuestionario de opinión final en DOPII

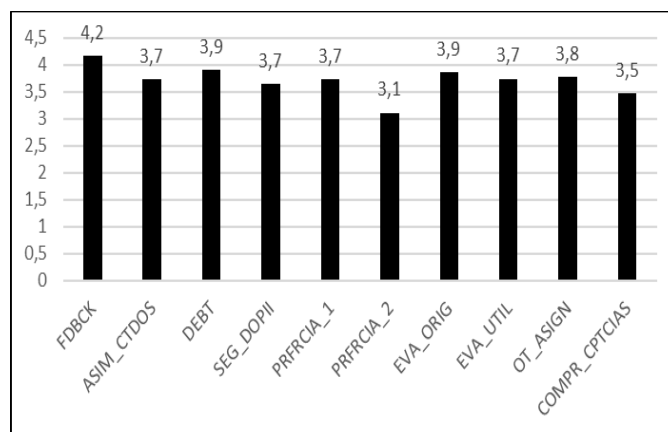
Ítem	Codificación
1. Conocer la respuesta correcta justo después de cada pregunta le ha ayudado en su aprendizaje.	FDBCK
2. La realización de este tipo de cuestionarios ayuda en la asimilación de los contenidos.	ASIM_CTIDOS
3. El debate realizado después de cada pregunta del cuestionario permite entender mejor muchos conceptos.	DEBT
4. La realización de este tipo de actividad permite seguir mejor la asignatura.	SEG_DOPII
5. Usted prefiere realizar este tipo de cuestionarios frente a los que se realizan en pape y son entregados al profesor para su posterior evaluación.	PRFRCA_1
6. Usted prefiere realizar este tipo de cuestionarios frente a los que se realizan a través del aula virtual de la asignatura.	PRFRCA_2
7. Le parece un sistema de evaluación continuada original.	EVA_ORIG
8. Le parece un sistema de evaluación continuada muy útil.	EVA_UTIL
9. Le gustaría que este tipo de cuestionarios fuera incluido en otras asignaturas.	OT_ASSIGN
10. Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido su comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la misma.	COMPR_CPTCIAS

4. RESULTADOS

A. Cuestionario de opinión final

En la figura 1 se muestra, para cada ítem representativo de la motivación y de la satisfacción del alumnado en los Campus de Jerez de la Frontera y de Algeciras, la puntuación media otorgada al mismo por el alumnado que cursó DOPII. La media global de dichos ítems fue de 3,718 y la media de la desviación estándar fue de 1,188.

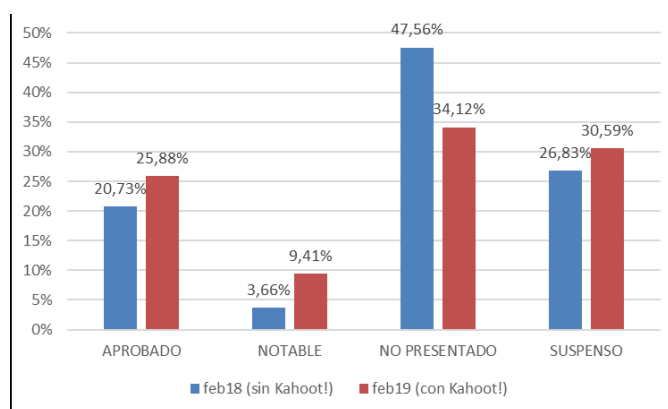
Figura 1. Motivación-satisfacción del alumnado de DOPII



B. Calificaciones en el Campus de Jerez de la Frontera

Tomando como referencia las convocatorias de examen de febrero de 2018 (sin Kahoot!) y de febrero de 2019 (con Kahoot!), el alumnado NO PRESENTADO descendió un 25,64% (véase la figura 2). Aun la existencia de otros factores explicativos, este dato mostraría una mayor motivación del alumnado por la asignatura tras la introducción de Kahoot! en la docencia, bien por su orientación al resultado, bien por su orientación a la evitación (Alonso Tapia, 2007). La mayor participación aumentó un 18,18% el alumnado SUSPENSO, pero también incrementó un 24,84% el alumnado APROBADO, y un 166,67% el alumnado con NOTABLE, elevándose la nota media de examen un 7,14%.

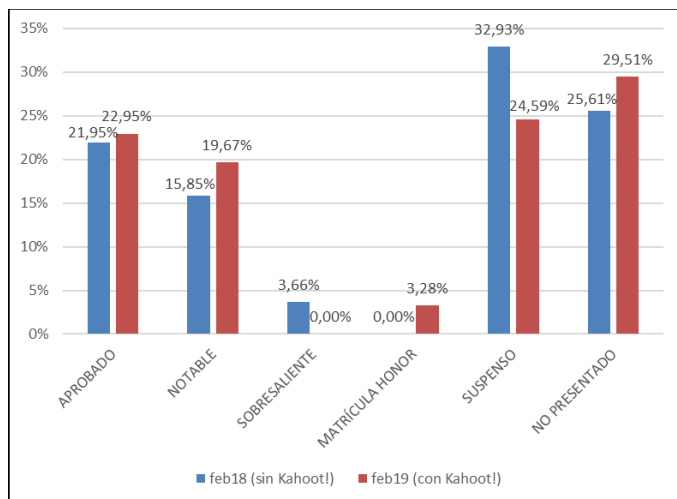
Figura 2. Calificaciones DOPII del Campus de Jerez de la Frontera



C. Calificaciones en el Campus de Algeciras

En el mismo período de referencia, el alumnado NO PRESENTADO aumentó un 14,29% mientras el alumnado SUSPENSO descendió un 25,32%, y el alumnado que superó la asignatura creció un 10,70% (véase la figura 3).

Figura 3. Calificaciones DOPII del Campus de Algeciras



5. CONCLUSIONES

El uso de Kahoot! en la asignatura DOPII durante el curso 2018/2019 de la UCA ha mostrado notables mejoras en los rendimientos del alumnado, tanto en porcentaje de aprobados como en incremento de la nota media, lo que estaría en concordancia con las mejoras de resultados académicos obtenidas con procesos de enseñanza-aprendizaje gamificados (Molina Álvarez et al., 2017), y en las mejores calificaciones en exámenes universitarios tras su utilización (Iwamoto, Taitano, Hargis, & Vuong, 2017).

Si bien es cierto que dichos resultados han podido deberse a la acción conjunta de otros muchos factores, a la vista del aumento del alumnado que se presentó a examen (respecto del curso inmediato anterior), no lo es menos el hecho de que parece haberse mostrado un aumento de la motivación de aquel. Ello confirmaría que los juegos pueden integrarse en una clase tradicional de educación superior para mejorar el aprendizaje, la motivación y el compromiso (Wang & Lieberoth, 2016).

REFERENCIAS

Abrahamson, A. L. (1998). An overview of teaching and learning research with classroom communication systems. *Samos International Conference on the Teaching of Mathematics*. Samos, Greece.

Aleksić-Maslač, K., Rašić, M., & Vranešić, P. (2018). Influence of gamification on student motivation in the educational process in courses of different fields. *MIPRO 2018 : 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics*. Opatija, Croatia.

Alsawaier, R. (2018). The Effect of Gamification on Motivation and Engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35, 56–79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>

Bergin, S., & Reilly, R. (2005). The influence of motivation and comfort-level on learning to program. In E. A. C. & S. B. P. Romero, J. Good (Ed.), *17th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*.

Burke, B. (2014). *Gamify. How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*.

<https://doi.org/10.4324/9781315230344>

Castilla, G., Romana, M. G., & López-Terradas, B. (2013). Concursando en el aula: la gamificación mediante quizz-show como herramienta de dinamización docente. *X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Educar Para Transformar*. Madrid, España.

Contreras Espinosa, R. S., & Eguia, J. L. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias* (R. S. Contreras Espinosa & J. L. Eguia, eds.). Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.

Curto Prieto, M., Orcos Palma, L., Blázquez Tobías, P., & Molina León, F. J. (2019). Student Assessment of the Use of Kahoot in the Learning Process of Science and Mathematics. *Education Sciences*, 9(1). Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/1/55>

de Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de Ciencias de la Tierra. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 29–39. <https://doi.org/dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1143>

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(4), 49–52. Retrieved from www.itdl.org/Journal/apr_15/apr15.pdf

Díaz-Garrido, E., Martín-Peña, M. L., & Sánchez-López, J. M. (2017). The impact of Flipped Classroom on the motivation and learning of students in Operations Management. *Working Papers on Operations Management*, 8, 15. <https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7091>

Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. *III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: Respuesta En Tiempos de Incertidumbre*. Retrieved from <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59067>

Douglas, J., Douglas, A., & Barnes, B. (2006). Measuring student satisfaction at a UK university. *Quality Assurance in Education*, 14(3), 251–267. <https://doi.org/10.1108/09684880610678568>

Gagne, R., & Driscoll, M. (1988). *Essentials of learning for instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers and Education*, 80, 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>

Iwamoto, D. H., Taitano, E. J., Hargis, J., & Vuong, K. (2017). Analyzing the Efficacy of the Testing Effect Using Kahoot on Student Performance. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(April), 80–93. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1145220>

- Jaber, J. R., Arencibia, A., Carrascosa, C., Ramírez, A. S., Rodríguez-Ponce, E., Melian, C., ... Farray, D. (2016). Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria. *III Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa En El Ámbito de Las TIC*. Las Palmas de Gran Canaria, España.
- Jakubowski, M. (2014). GAMIFICATION IN BUSINESS AND EDUCATION – PROJECT OF GAMIFIED COURSE FOR UNIVERSITY STUDENTS. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 41, 339–342.
- Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers and Education*, 53(3), 819–827. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers and Education*, 55(2), 427–443. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Kenny, R. F., & McDaniel, R. (2011). The role teachers' expectations and value assessments of video games play in their adopting and integrating them into their classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 197–213. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01007.x>
- Larsen, M. D. (2006). Advice for New and Student Lecturers on Probability and Statistics. *Journal of Statistics Education*, 14(1). Retrieved from <http://jse.amstat.org/v14n1/larsen.html>
- Lee, J., & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1–5.
- Martínez Navarro, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(83), 252–277. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6228338>
- Mérida Serrano, R., Angulo Romero, J., Jurado Bello, M., & Diz Pérez, J. (2011). Student training in transversal competences at the University of Cordoba. *European Educational Research Journal*, 10(1), 34–52. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2011.10.1.34>
- Molina Álvarez, J. J., Ortiz Colón, A. M., & Agreda Montoro, M. (2017). Análisis de la integración de procesos gamificados en Educación Primaria. In *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Retrieved from http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Form_Compet_metodos/Ortiz_Otros_2.pdf
- Parra Santos, M. T., Molina Jordá, J. M., & Casanova Pastor, G. (2018). La Aplicación Kahoot! para Motivar la Participación Activa en el Aula. In *Redes de investigación en docencia universitaria*. Retrieved from <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/85010#.XJtggM-Ua94.mendeley>
- Plump, C. M., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the Classroom to Create Engagement and Active Learning: A Game-Based Technology Solution for eLearning Novices. *Management Teaching Review*, 2(2), 151–158. <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>
- Roediger III, H. L., Putnam, A. L., & Smith, M. A. (2011). Ten Benefits of Testing and Their Applications to Educational Practice. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 1–36. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00001-6>
- San-Miguel, T., Megías, J., & Serna, E. (2017). Gamificación en la universidad II: aprendemos a divertirnos enseñando. Se divierten aprendiendo. *IN-RED 2017: III Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia En Red*. <https://doi.org/10.4995/inred2017.2017.6837>
- Santana Cabello, R., & García Juan, L. (2018). La gamificación en la educación superior. Tecnologías emergentes que motivan al estudio y aumentan el rendimiento. In *Las competencias y la sociedad del conocimiento* (pp. 155–176). Retrieved from www.memoriascimted.com
- Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.007>
- Smith-Robbins, S. (2011). This Game Sucks: How to Improve the Gamification of Education. *Educause Review*, 46, 58–59. Retrieved from <https://er.educause.edu/articles/2011/2/this-game-sucks-how-to-improve-the-gamification-of-education>
- Toppino, T. C., & Gerbier, E. (2014). About practice. Repetition, spacing, and abstraction. *Psychology of Learning and Motivation*, 60, 113–189. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800090-8.00004-4>
- Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom. Online instruction at home frees class time for learning. *Education Next*, 12(1), 82–83.
- Wang, A. I., & Lieberoth, A. (2016). The effect of points and audio on concentration, engagement, enjoyment, learning, motivation, and classroom dynamics using Kahoot! In Thomas Connolly & Liz Boyle (Eds.), *10th European Conference of Game Based Learning* (p. 9). Retrieved from [http://pure.au.dk/portal/en/publications/the-effect-of-points-and-audio-on-concentration-engagement-enjoyment-learning-motivation-and-classroom-dynamics-using-kahoot\(f1ddf129-5e63-4101-80dd-1050a162c57d\).html](http://pure.au.dk/portal/en/publications/the-effect-of-points-and-audio-on-concentration-engagement-enjoyment-learning-motivation-and-classroom-dynamics-using-kahoot(f1ddf129-5e63-4101-80dd-1050a162c57d).html)

Fomentando el trabajo autónomo y cooperativo en un contexto de cooperación internacional: VI Programa Intensivo sobre el futuro de la banca y las finanzas

Promoting autonomous and cooperative work in the context of international cooperation: VI Intensive Program in future of banking and finance

Pedro Fernández Sánchez¹, Elizabeth Frank²
fersan.fcee@ceu.es , elizabeth.frank@ceu.es

¹Economía
Universidad CEU San Pablo
Madrid, España

²Empresa
Universidad CEU San Pablo
Madrid, España

Resumen- Enmarcado dentro del compromiso de la universidad española de formar no sólo en conocimientos sino también en competencias, este trabajo presenta una nueva forma de enfocar la elaboración de los trabajos de fin de grado. En esta propuesta prima la adquisición de competencias transversales por parte del estudiante, combinando el trabajo autónomo con el cooperativo gracias a la colaboración entre varias universidades europeas. A lo largo de su último curso de grado, los estudiantes, guiados por varios profesores, deben investigar sobre varias cuestiones relacionadas con el mundo de la banca, de las finanzas y de la ética, para prepararse de cara al encuentro. Esta preparación previa les permite abordar durante la semana en que tiene lugar el programa intensivo y junto con el resto de compañeros europeos, la elaboración de un trabajo académico desde una perspectiva internacional. Esta investigación, además, les puede servir de base para la posterior elaboración y defensa de su trabajo de fin de grado en su universidad de origen.

Palabras clave: Trabajo de fin de grado, trabajo autónomo, trabajo cooperativo, competencias transversales, internacionalización.

Abstract- It is the objective of every Spanish University to not merely provide theoretical knowledge and education, but also to develop student's competences and skills. The project presented in this paper presents a new, innovative approach for students and professors to develop and redact Bachelors' final degree projects. Providing participating students and professors the possibility to acquire and improve transversal key competences is the main priority of the project. An ample range of skills, such as language, social, digital and professional skills amongst others, will be developed, placing special emphasis on combining autonomous and cooperative work with the participants of several European universities. During their final year Bachelor students, under the supervision of their professors, investigate several topics related to the world of banking, finance and ethics. This investigation prepares them for the intensive week, where they meet their European counterparts from the other participating European Universities. Placed in "Topic Teams" they have to write a scientific paper and present it during the week. This paper could potentially be the basis for their individual Bachelor's final degree project at their Home Institution.

Keywords: Bachelor's final degree project, autonomous work, cooperative work, transversal competences, internationalization.

1. INTRODUCCIÓN

Como miembros de la comunidad universitaria debemos dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Para ello, y tal y como se señala en la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI, tenemos como misión educar, formar e investigar (Cátedra UNESCO, 2000).

Es por ello por lo que la elaboración de los trabajos de fin de grado debe constituir una de las piedras angulares en la formación de nuestros estudiantes. Partiendo de este enfoque, la Universidad CEU San Pablo lleva colaborando desde hace seis años con 5 universidades europeas en el desarrollo de un programa intensivo en el que los estudiantes, en una semana y tras una labor previa en los meses anteriores al encuentro, deben desarrollar un trabajo de investigación y presentarlo ante el resto de compañeros y profesores. Esto permite a los participantes no sólo realizar un trabajo académico, sino también adquirir una serie de competencias transversales que les resultarán muy valiosas para su posterior desarrollo profesional.

De esta forma la experiencia docente que se presenta permite una formación integral del estudiante, que incluye, y de ahí lo novedoso, el trabajo en un entorno multicultural con todo lo que ello implica. También incide en el trabajo autónomo del alumno, previo a la celebración del programa intensivo, así como en el trabajo cooperativo, que tiene lugar durante la semana en la que se celebra el programa.

El presente trabajo se ha estructurado en cuatro partes además de las conclusiones. En primer lugar se explica por qué resulta interesante poner en marcha una iniciativa de este tipo. A continuación se describe en qué consiste el programa, así como qué tipos de actividades se desarrollan a lo largo del mismo. En último término y antes de las conclusiones se

exponen los resultados que se han obtenido en base a las encuestas que realizan los alumnos participantes.

2. CONTEXTO

En la actualidad la práctica totalidad de los grados incluyen en el último curso la elaboración de un trabajo de fin de grado. Constituye una de las asignaturas más importantes dentro del currículo universitario, en la medida en que supone la culminación de los estudios de grado y debe reflejar la madurez adquirida por el estudiante a lo largo de su aprendizaje universitario. En este trabajo se presenta una nueva forma de enfocar la elaboración de este tipo de trabajos.

A. Objetivos

El programa intensivo pretende ir más allá de la realización de un trabajo de investigación tradicional. Procura, en la línea de lo que defiende Fernández Batanero (2004, p.5), crear una experiencia en los estudiantes, en la que asocien la idea de aprendizaje a las de participación, búsqueda de información y trabajo autónomo y cooperativo para su posterior discusión, todo ello combinado con el empleo de nuevos recursos. Además, se persigue que los participantes adquieran las competencias transversales más demandadas por los empleadores, según la escala desarrollada por Martínez Clares y González Morga (2019, p.9). Competencias que les permitan un mejor desenvolvimiento en el mundo laboral al que se incorporarán casi inmediatamente.

En el caso que aquí se presenta los estudiantes deben desarrollar durante un período de 3 a 4 meses unos trabajos académicos sobre el ámbito temático del encuentro. Han de trabajar de manera autónoma y conjuntamente, tanto de forma presencial como remota, en documentos académicos interuniversitarios específicos, que deben entregar y presentar ante el resto de sus compañeros y profesores en la universidad elegida como sede para la realización del encuentro. Este programa exige conocimientos previos sobre las materias objeto de análisis, y permite a los participantes desarrollar una amplia serie de habilidades como el dominio del idioma inglés, la capacidad de exponer en público en esa lengua, el trabajo en equipo internacional o el desarrollo de habilidades de trabajo colaborativo.

Constituye un claro ejemplo de innovación docente en el ámbito de los trabajos de fin de grado, pues permite a los estudiantes de la Universidad CEU San Pablo presentar y defender la investigación realizada durante el programa intensivo.

Supone además un esfuerzo de cooperación internacional en docencia, ya que en el programa participan profesores de varias universidades europeas que imparten seminarios teóricos y prácticos a los alumnos y les guían en la elaboración de un documento científico. En concreto, las Universidades que asistieron al VI encuentro fueron Inholland University of Applied Sciences (Países Bajos) como coordinadora del proyecto, Universidad CEU San Pablo (España), University College Ghent (Bélgica), University of Finance and Administration in Prague (República Checa), Higher School of Economics (Rusia) con estatuto de colaborador especial, y la

Universidad de Zaragoza (España) como organizadora en el año 2019 del programa intensivo.

B. Público Objetivo

Alumnos de último curso matriculados en la asignatura de trabajo de fin de grado de cualquier titulación de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. En el caso de la Universidad CEU San Pablo y dado que únicamente hay cinco plazas, se contacta con todos los estudiantes con una nota media superior a 7. El proceso de selección es muy exigente, debiendo cumplir los aspirantes varios requisitos tales como un nivel de inglés adecuado, excelencia académica y una carta de motivación. Además, han de participar en una dinámica de grupo con la que se valora su capacidad para trabajar en equipo. Se les puntúa en cada uno de los apartados y se establece un ranking a partir del cual se les ofrece participar en el programa.

3. DESCRIPCIÓN

El programa intensivo se desarrolla a lo largo de una semana en una de las universidades participantes, generalmente en el mes de abril. El último encuentro tuvo lugar en Zaragoza entre el 7 y 13 de abril de 2019. Sin embargo, los estudiantes deben comenzar a trabajar desde diciembre, guiados por los profesores de sus respectivas universidades, así como por los responsables de cada uno de los temas o “topics” en los que el programa se organiza. Desde el mismo momento en que acceden al programa se les entregan unas credenciales de Moodle para que tengan acceso a toda la información del programa, incluido el “Student Handbook” o guía del estudiante, donde se explican todos los aspectos del mismo. En esa cuenta es donde deben ir subiendo los trabajos en las fechas previstas.

Concretamente los estudiantes han de elaborar tres trabajos a lo largo del programa:

1.- Un “national paper”, en el que explican la evolución de sus respectivas economías desde el año 2008. Elaborado conjuntamente por todos los estudiantes de cada país, el objetivo es poner en contexto los posteriores trabajos temáticos y dar a conocer a los participantes del resto de países los problemas a los que se han enfrentado las economías nacionales a raíz de la gran recesión. Este trabajo obliga a los alumnos de cada país a buscar información, organizarla, presentarla dando una estructura de informe y posteriormente exponerla ante sus compañeros en forma de póster el primer día del encuentro.

2.- Un “trabajo individual” en función del tema escogido por cada alumno. En concreto, el programa se configura en torno a seis “topics” o temas:

- a. Business rating (rating empresarial)
- b. Taxation and fiscal regulation (imposición y regulación fiscal)
- c. Corporate governance (gobierno corporativo)
- d. Banking 2020 and beyond (el futuro de la banca más allá del horizonte 2020)
- e. Alternative ways of financing of small and medium-sized enterprises (sistemas alternativos de financiación de pequeñas y medianas empresas)
- f. Social responsible investment (inversiones socialmente responsables)

De los 6 temas propuestos, cada estudiante escoge uno diferente y, a partir de las guías fijadas en la guía del estudiante, han de responder a una serie de cuestiones. El objetivo de este trabajo previo, que comienza en el mes de diciembre, es que los alumnos adquieran tanto los conocimientos teóricos necesarios sobre el tema objeto de estudio, como que manejen información sobre la situación específica de su país. A mediados de marzo los estudiantes deben haber finalizado este trabajo individual, y han de publicarlo en la plataforma.

En esta fase se combina el trabajo autónomo del estudiante con la guía de dos profesores que dirigen cada tema. Además, y para que los estudiantes se vayan familiarizando con el resto de compañeros que participarán en el mismo tema, se crean grupos de WhatsApp, gestionados y dirigidos por los responsables del “topic”. A través de los mismos los alumnos se presentan al resto de compañeros, mediante videos y fotos, describiendo sus aficiones, cómo es su vida universitaria, etc. Esta herramienta permite a los profesores guiar a los estudiantes mientras responden a las preguntas planteadas para cada tema. A finales de marzo se establece una reunión vía Skype para evaluar la marcha del trabajo individual y preparar el trabajo del grupo de cara al encuentro.

3.- Un “international paper” que se realiza in situ durante la semana que tiene lugar el programa intensivo. A lo largo de cuatro días, los grupos internacionales elaboran un informe académico sobre el tema escogido. Guiados por los profesores responsables, y a través de herramientas como Google Docs que permiten trabajar en línea, los estudiantes han de dar estructura al trabajo, fijar los objetivos del mismo, desarrollar el tema y extraer conclusiones. Cada estudiante aporta el conocimiento en detalle de lo ocurrido en su país de origen, y lo pone en común con el resto de compañeros, tratando de establecer pautas comunes de comportamiento o poniendo de relieve las diferencias existentes entre sus países de origen. Mientras los estudiantes trabajan, los profesores guían, revisan el documento y realizan los comentarios que consideran oportunos en tiempo real. Realizan además tutorías teóricas y prácticas.

El día previo a la clausura los trabajos son corregidos por los profesores, que evalúan los aspectos formales y contenidos de los mismos. En el último encuentro cada trabajo fue revisado por tres profesores, siguiendo un esquema de evaluación previamente fijado por la organización. Mientras se realizaba la evaluación, los estudiantes trabajaban en la elaboración de una presentación, que fue defendida el día de la clausura (y que también fue evaluada por los profesores). Para una valoración más objetiva los profesores emplean dos rúbricas. Una se utiliza para el trabajo escrito, que supone un 80% de la valoración final, y la otra para la presentación oral, que supone el 20% restante. Estas rúbricas tienen en cuenta aspectos tales como la capacidad de cada grupo para plantear hipótesis y analizar problemas, la estructura del trabajo, el talento para proponer soluciones y recomendaciones o consejos concretos y útiles, la capacidad del grupo para conectar con el público en la presentación oral, el ser capaz de realizar la presentación en el tiempo establecido, el empleo de un lenguaje claro, el mantener una actitud tranquila o la capacidad para generar un debate en la audiencia una vez finalizada la presentación.

Como ya se ha explicado en el caso de la Universidad CEU San Pablo los trabajos realizados sirvieron de base a los

estudiantes para la elaboración y defensa de sus respectivos trabajos de fin de grado. El programa además está diseñado para que pueda ser convalidado como una materia optativa de 3 créditos ECTS.

El programa intensivo pretende hacer de la elaboración del trabajo de fin de grado una experiencia para el estudiante. El trabajo desarrollado en los meses anteriores sirve de base para el que se tendrá lugar en la semana del encuentro. A lo largo de la misma los estudiantes no sólo son guiados por los profesores en los diferentes temas, sino que también asisten a talleres interculturales y conferencias. El objetivo último como ya se comentó es la adquisición de habilidades transversales demandadas por las empresas y que les permitirán estar mejor preparados de cara a su incorporación al mercado laboral.

Aunque el programa se desarrolla a lo largo de una semana, requiere de una preparación previa, tal y como se ha explicado. Durante varios meses los estudiantes aprenden el valor del trabajo autónomo y cooperativo, pues deben realizar trabajos con sus compañeros (paper nacional e internacional), así como por su propia cuenta (el trabajo individual). En la Tabla 1 se han resumido las etapas en las que se divide el programa que culminan con la celebración de la semana del encuentro.

Tabla 1
Cronología de las actividades desarrolladas a lo largo del programa intensivo.

Fecha	Relación de actividades
Septiembre de 2018	Reunión preparatoria de los profesores. Revisión de la guía del estudiante e incorporación de las mejoras propuestas al finalizar el encuentro anterior.
Octubre de 2018	Proceso de selección de los estudiantes que participarán por cada universidad.
1 de diciembre de 2018 al 1 de marzo de 2018	Elaboración del “national paper”. Fecha límite 1 de marzo. En paralelo comienza el trabajo autónomo: el estudiante debe revisar la bibliografía de su tema e investigar sobre el mismo.
1 al 22 de marzo de 2019	Creación de los grupos de WhatsApp. El 22 de marzo es la fecha límite para que los estudiantes publiquen su trabajo individual, que comenzaron en diciembre, a la plataforma.
7 al 13 de abril de 2019	Semana del programa intensivo en Zaragoza. Elaboración del paper internacional y presentación. Realización de actividades y talleres relacionados con el programa.

Para concluir, señalar que el programa intensivo es posible gracias al trabajo y dedicación de los profesores que han participado en el mismo a lo largo de los últimos 7 años. Aunque no existe una dotación económica específica, los profesores pueden desplazarse gracias a la financiación que otorga la Comisión Europea a través del programa Erasmus+

Teaching Staff Mobility Programme. Por otra parte, los estudiantes reciben distintos tipos de ayudas de su universidad de origen para cubrir parte de sus gastos. Cabe señalar que el último encuentro, al tener lugar en España, no permitía a los profesores de la Universidad CEU San Pablo tener acceso a la financiación europea. En este caso el desplazamiento y la estancia fue sufragada íntegramente por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Además, la Universidad CEU San Pablo becó con 180 euros a cada uno de los cinco estudiantes participantes en el encuentro de Zaragoza.

4. RESULTADOS

¿Se han alcanzado los objetivos establecidos cuando se abordó la posibilidad de realizar una experiencia docente y de aprendizaje de este tipo? O lo que es lo mismo ¿los estudiantes consiguen adquirir unas competencias adicionales que no se obtienen cuando realizan un trabajo de fin de grado según los parámetros tradicionales?

Desde un punto de vista teórico se pretende que los participantes adquieran una serie de competencias transversales, que, de acuerdo con distintos informes internacionales, son consideradas fundamentales por las empresas a las que se incorporarán cuando finalicen sus estudios de grado (OIT, 2017 y CEDEFOP, 2014).

Siguiendo el esquema propuesto por Martínez Clares y González Morga (2019, p. 9), el programa se encuentra diseñado para que los participantes adquieran las principales competencias transversales, a saber:

1.- Competencias instrumentales

a) Organización y planificación: en los meses previos al programa intensivo y de acuerdo con el calendario de entregas y durante la semana de celebración del programa, los estudiantes han de organizar el trabajo y coordinarse entre ellos.

b) Comunicación oral y escrita: mediante la elaboración de tres trabajos escritos (uno con compañeros de su propia universidad, otro individual y otro con los estudiantes de otros países) y la presentación oral de dos de ellos (el “national paper” y el “international paper”).

c) Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC): reuniones vía Skype, grupos temáticos de WhatsApp, utilización de bases de datos, Moodle, Google docs.

d) Comunicación lengua extranjera: todo el programa se desarrolla en inglés con estudiantes de diferentes universidades europeas.

e) Toma de decisiones: sobre todo durante la semana del programa deben planificar el trabajo, decidir cómo va a ser la estructura del paper, así como qué información es o no es relevante (ya que existe un límite a la extensión de los trabajos).

f) Diseño y gestión de proyectos profesionales y de vida y toma de decisiones: el programa refuerza el enfoque metodológico para planificar, orientar y dirigir los procesos del proyecto, con la perspectiva de mejorar la futura inserción laboral de los participantes.

g) Gestión de la información y del conocimiento: los alumnos aprenden a procesar y sintetizar la información para su empleo con un enfoque crítico.

2.- Competencias Personales:

a) Trabajo en equipo: a lo largo del programa en dos ocasiones, para la elaboración del paper nacional con los compañeros de su propia universidad, así como para la elaboración del trabajo sobre su tema con los estudiantes europeos que forman parte de su grupo. Además, este trabajo en equipo tiene lugar tanto presencialmente (por ejemplo, en la semana del encuentro), como remotamente (en los meses previos al mismo).

b) Interacción social: el programa está diseñado para que esa interacción comience en el momento en que se crea el grupo de WhatsApp, continúe durante la celebración de la semana intensiva, y prosiga más allá de su finalización.

c) Compromiso ético profesional y responsabilidad social: todo el programa está diseñado a partir de la premisa de que falló en la gran recesión y de la importancia de la ética en los procesos de toma de decisiones en las empresas.

d) Control emocional: necesario cuando se trabaja bajo presión ya que hay que elaborar informes con fechas de entrega muy ajustadas. Incluye la resolución de conflictos, que aparecen cuando varias personas trabajan en equipo y no tienen por qué tener los mismos puntos de vista.

3.- Competencias sistémicas

a) Trabajo autónomo: al estudiante se le facilita material y unas cuestiones y debe ir trabajando sobre las mismas. De igual manera cuando comienza a trabajar en equipo, si bien cuenta con apoyo de profesores, debe tomar decisiones.

b) Actitud emprendedora: se trata de estudiantes proactivos y el programa busca esta competencia en ellos. Ellos han de ser autónomos y decidir, limitándose el papel del profesor al de guía.

c) Creatividad e innovación: estas competencias se ven plasmadas en los videos que realizan, en las presentaciones, en la elaboración del póster, etc.

d) Adaptación: los alumnos se han de adaptar a trabajar en un equipo internacional. Han de tener en cuenta las diferencias culturales que pueden existir o la barrera del idioma, y ser capaces de superarlos.

e) Motivación: por conocer, por investigar, por poder participar en un proyecto internacional y conocer a otros estudiantes y trabajar con ellos.

f) Investigación: todo el programa gira en torno a la misma.

Aunque resulta complicado valorar la adquisición de todas estas competencias, el programa trata de hacerlo a través, por un lado, de la evaluación del trabajo internacional elaborado por cada uno de los grupos de estudiantes y de su presentación oral. Para ello, y como se ha comentado anteriormente, se emplean dos rúbricas. Con ellas, si bien se evalúa objetivamente la adquisición de varias de las competencias mencionadas (como la comunicación oral y escrita, la creatividad, o la investigación), en el caso de otras competencias su valoración

se realiza de manera indirecta. Es el caso, por ejemplo, de la competencia del trabajo en equipo. Es indudable que los estudiantes cooperan, y esa cooperación es evaluada indirectamente a través de estas rúbricas, ya que cuanto mejor sea dicho trabajo en equipo mejor resultará el trabajo académico valorado por los profesores.

Por otro lado se evalúa la adquisición de estas competencias transversales preguntándoles a los propios estudiantes. Al finalizar el programa han de realizar una encuesta anónima en la que se les preguntan diferentes cuestiones relacionadas con el mismo. A continuación, se presentan los resultados de estas encuestas para los dos últimos años académicos: 2018 (Praga) y 2019 (Zaragoza). La razón por la que se muestran sólo los dos últimos a pesar de haber tenido lugar seis encuentros, reside en que el programa se reestructuró ligeramente a partir del cuarto encuentro. De los resultados se desprende tal y como se puede observar en la Tabla 2, que los estudiantes valoran muy positivamente las competencias adquiridas al finalizar el programa:

Tabla 2
Evaluación general del IP por parte de los estudiantes en las dos últimas ediciones (escala de 1 a 5)

Cuestiones	2018	2019
Desde un punto de vista académico el programa intensivo ha aumentado mis conocimientos	4	4
El programa intensivo me ha permitido mejorar mis habilidades personales	4,7	4
El programa intensivo me ayudará en mi futura carrera profesional	4,6	4,2
El programa intensivo ha mejorado mis competencias interculturales	-	4,2
Los profesores han sabido enseñarme y guiarme a lo largo del programa	4,1	4,5
El WhatsApp ha sido una herramienta fácil de usar	4,3	4,3
El grupo de WhatsApp me ha permitido conocer mejor al resto de mis compañeros antes del encuentro	3,3	3,8
Los profesores del topic me han servido de guía en mi trabajo individual	4,1	4,3
Recomendaría el uso de WhatsApp en el próximo encuentro	4,6	4,7
En general estoy satisfecho con el programa intensivo	4,6	4,4

Nota: siendo 1 muy en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Desde esta perspectiva el programa constituye una magnífica herramienta para aumentar las competencias de los estudiantes

y hacerles partícipes de lo que se planteaba en un principio: convertir el aprender en una experiencia global. Destaca que los participantes están muy satisfechos tanto en lo que se refiere al programa en sí, como a la proyección profesional que perciben que les ofrece. Este hecho demuestra que se cumple el principal objetivo de preparar a los estudiantes para su inmediata incorporación al mundo laboral.

De hecho, la mayor parte de los comentarios presentados por los participantes se dirigen en este sentido. A continuación, presentamos algunos de los mismos en inglés (en el idioma original):

- Academically and professionally, it is a very rewarding programme as the topics discussed are cutting-edge and we get the chance to gain more expertise on alternative financing, ratings, very nice!!
- Great experience! Good cultural and academic programme for future years.
- It was a very beautiful experience where you learn a lot about different topics.
- It was a great experience for my future because I would like to work in an international company; cooperation is also very important for all aspects of life.
- You learn a lot from the way of working of the other (foreign) students and their culture. You also learn a lot about the city and university itself. You practice presenting in English and you talk English most of the time so this is very good for your own language skills. I would recommend it to other students!
- I had a lovely time in Zaragoza. The experience of working with other cultures has given me much knowledge how to work in an intercultural environment.
- Fun. Learning about other countries, skills from other students and how they work.
- It has been a great experience, met new people and learned a lot!
- It has been such a great experience in which I have worked with people from other countries. It's the first time Zaragoza University participates in this programme and I hope we will participate again.
- My experience along this intensive programme week was great. It allowed me to learn about the future of banking. It also was a great experience working with other cultures.
- I liked it. It helped me to understand the other cultures better.

Por tanto, este programa intensivo permite, a través de la realización de un trabajo de investigación y gracias a la cooperación internacional, que los estudiantes desarrollen las competencias que les servirán el día de mañana para un mejor desenvolvimiento profesional.

5. CONCLUSIONES

En el diseño de este programa intensivo y su relación con la elaboración del trabajo de fin de grado siempre se ha tenido presente la formación integral de los estudiantes, no sólo en conocimientos, sino también en otras competencias. Existe una

clara identificación entre esta propuesta y la Estrategia Universidad puesta en marcha en España, al considerarse que la Universidad es un servicio público que tiene por objeto contribuir a la modernización de la sociedad mediante la introducción de nuevas ideas y el fomento del espíritu crítico de los estudiantes (European Commission, 2018, p.22).

Constituye un ejemplo de fomento del trabajo autónomo y cooperativo en un entorno multicultural, que permite el desarrollo de las principales competencias demandadas en el ámbito laboral. De hecho, los participantes así lo ponen de manifiesto en las encuestas que realizan al finalizar el encuentro.

Promueve además las relaciones entre universidades europeas, tanto entre estudiantes como entre docentes e investigadores. Permite el intercambio de ideas y de experiencias docentes y además no es un programa estático ya que cada año, al finalizar el encuentro, se proponen mejoras para el siguiente encuentro, con el fin de profundizar en una mejor consecución de los objetivos que persigue el programa.

Por todo ello sería recomendable extender esta experiencia a otras facultades y universidades y poder ofrecer esta experiencia a nuestros estudiantes para convertirlos no sólo en mejores profesionales, sino también en mejores personas.

AGRADECIMIENTOS

Este programa no podría haberse llevado a cabo sin el liderazgo y apoyo de Petra Hogendoorn-Schweighofer y Tjerk Busstra de Inholland University of Applied Sciences (Países Bajos) que hace 7 años contactaron con el resto de Universidades para ponerlo en marcha. El éxito del último encuentro en Zaragoza ha sido posible gracias no sólo a los estudiantes que participaron y trabajaron muy duro tanto en los meses previos como durante la semana del encuentro, sino también a los profesores que les guiaron a lo largo del mismo. Es por ello por lo que queremos agradecer a los profesores Petra Hogendoorn-Schweighofer y Ruth Romijn (Inholland University of Applied Sciences), Jana Kotěšovcová, Josef Budík y Jan Mertl (University of Finance and Administration in Prague), Luc Salemans y Twan Franken (Inholland University of Applied Sciences), Jose M. Moneva, Ana Yetano e Ignacio Moralejo Menéndez (Universidad de Zaragoza), Ricardo Palomo Zurdo (Universidad CEU San Pablo) y Els Anrijs y Sven d'Hondt (University College Ghent), su participación en el VI Programa Intensivo que tuvo lugar en Zaragoza entre el 7 y el 13 de abril de 2019.

REFERENCIAS

- Cátedra UNESCO (9 de octubre de 1998). Declaración Mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción [página web]. Recuperado de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- CEDEFOP (2014). Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional: Desajuste de competencias: más de lo que parece a simple vista [nota informativa] Recuperado de http://www.cedefop.europa.eu/files/9087_es.pdf

- European Commission (2018). *Promoting the relevance of higher education*. Luxemburgo. Recuperado de <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/59d3a999-84b9-11e8-ac6a-01aa75ed71a1>
- Fernández Batanero, J.M. (2004). “La transversalidad curricular en el contexto universitario: un puente entre aprendizaje académico y el natural”. *Revista Fuentes*, 5. Recuperado de <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2403>
- Martínez Clares, P. y González Morga, N. (2019). “El dominio de competencia transversales en Educación Superior en diferentes contextos formativos”. *Educação e Pesquisa*, v.45, pp. 1-23. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v45/1517-9702-ep-45-e188436.pdf>
- OIT (2017). *Global employment trends for youth 2017* [documento online]. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_598669.pdf

¿Es el desarrollo de un proyecto una buena herramienta para aprender los principios fundamentales de una materia?

Is the development of a project a good tool to learn the main principles of a subject?

Marta Pazos, Emilio Rosales, M^a Ángeles Sanromán
mcurras@uvigo.es, emilirov@uvigo.es, sanroman@uvigo.es

Ingeniería Química
Universidad de Vigo
Vigo, España

Resumen- Hoy en día, se requiere el uso de herramientas efectivas que refuercen el aprendizaje de los estudiantes. Un ejemplo claro es el uso de Aprendizaje basado en el desarrollo de un proyecto a escala real (ABDPER). ABDPER implica un estudio en profundidad de una situación particular y la utilización de los conceptos adquiridos durante el año académico. La principal ventaja de la enseñanza con ABDPER es que los estudiantes participan activamente en la comprensión de los principios al abstraerse de la teoría enseñada a través del razonamiento inductivo. En nuestro caso, ABDPER se ha aplicado a diversas materias, si bien en este trabajo se expondrá los resultados obtenidos en la materia Reactores y Biotecnología. Para esta propuesta, los estudiantes aplican el conocimiento gradual adquirido durante el semestre al diseño y escalado de una planta de producción industrial e implementarán en el desarrollo del mismo los avances de I+D y las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD). La respuesta de los estudiantes ha sido muy positiva a esta nueva metodología y se puede concluir que el uso de esta tecnología basada en artículos de investigación científica aumentó las habilidades de los estudiantes en el marco de la asignatura.

Palabras clave: *Aprendizaje cooperativo, Integración, I+D, Proyecto a Escala Real*

Abstract- Nowadays, the use of effective tools that reinforce the students learning is required. A clear example is the use of Learning Based on the Development of a Real Scale Project (LBDRSP). LBDRSP involves an in depth study of a particular situation and the utilization of the concepts acquired during the academic year. The major advantage of teaching using LBDRSP is that the students are actively engaged in figuring out the principles by abstracting from the taught theory through inductive reasoning. In our case, LBDRSP has been applied to different subjects, however in this report, the authors only present the obtained results in the subject Reactors and Biotechnology. The students apply the gradual knowledge acquired during the semester to the design and scale-up of industrial production plant implementing the new advances in R&D and the best available Techniques (BAT). The student response has been very positive to this new methodology and it can be concluded that the use of this technology based on scientific research articles increased the students' skills within the framework of the subject.

Keywords: *Cooperative learning, Integration, R+D, Project Real Scale*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la rapidez con la que están cambiando los modelos de negocio y los paradigmas empresariales obliga a las compañías a diseñar procesos productivos más flexibles, aplicar los nuevos avances en I+D y por lo tanto se debe preparar a los alumnos para que adquieran habilidades para el futuro mejorando su capacidad de integrar los conceptos básicos con estos nuevos avances. Si bien, este hecho es patente en diversos sectores, tanto el biotecnológico como el químico son unos de los que están experimentando un mayor grado de avance e interés en la sociedad (Heitzmann et al., 2018).

El trabajo plantea una alternativa educacional para solventar el problema de la interdisciplinariedad en la educación universitaria actual. La interdisciplinariedad es altamente relevante para el sistema educacional con objeto de educar la personalidad del estudiante con pensamiento creativo y capaz de tomar decisiones responsables importantes en las condiciones de la sociedad postindustrial y aumentar la competitividad profesional en los mercados laborales locales y globales (Suhodimtseva et al., 2020) (Figura 1).

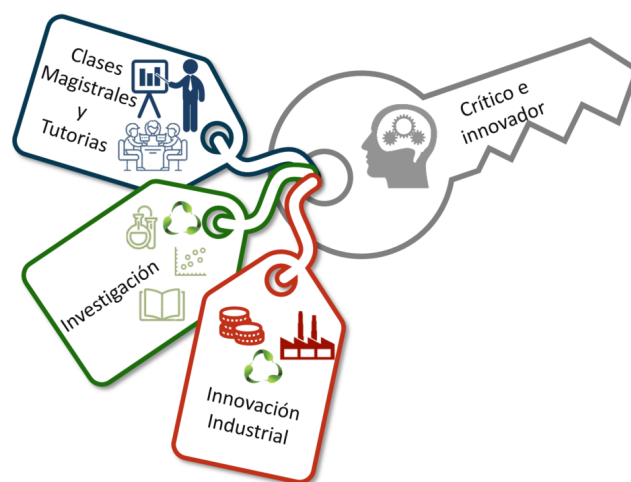


Figura 1. Interdisciplinariedad en la educación universitaria para formar estudiantes con pensamiento crítico e innovador

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Se pretende preparar a los estudiantes para el futuro teniendo en cuenta que la mejora de la competitividad de las empresas requerirá la implementación de nuevas tecnología y avances científicos, así como su adaptación medioambiental (Leong et al., 2019). Con esta idea a lo largo de estos años, en la Universidad de Vigo se ha diseñado un proyecto de innovación educativa mediante el concepto de Aprendizaje Basado en el Desarrollo de un Proceso a Escala Real (ABDPER).

ABDPER implica un estudio en profundidad de un proceso o un problema actual y buscar alternativas de mejora basadas en recientes avances de I+D, así como establecer la estrategia para su implantación en base a los conceptos adquiridos durante el año académico. Por tanto, el concepto ABDPER es un trabajo tutelado y guiado por el profesor en el que se potencia la creatividad del alumno, su capacidad de colaboración en un grupo de trabajo, así como su capacidad de implementar soluciones innovadoras en base al conocimiento de base impartido en la materia. En la Figura 2, se presenta un esquema con los principales factores que se emplean en el desarrollo de la metodología ABDPER.



Figura 2. Factores que intervienen en la metodología ABDPER.

Si bien esta técnica de aprendizaje se ha aplicado a diversas materias de diversos grados, en este trabajo nos centraremos en la exposición de la metodología desarrollada y aplicada en una de las materias “Reactores y Biotecnología”.

Con objeto de contextualizar la materia, se realizará una breve exposición de la materia y la titulación en la que está incluida. La materia pertenece al Módulo de Tecnología Específica en Química Industrial del Grado de Ingeniería en Química Industrial en la Universidad de Vigo, la cual se imparte en el segundo semestre del tercer curso de la titulación. Tal y como aparece en el plan de estudios vigente, esta materia consta de 9 créditos ECTS de carácter obligatorio. En la materia se sientan las bases de la Ingeniería de las Reacciones Químicas y los principios básicos de la Biotecnología.

En la Figura 3, se presentan los principales objetivos de esta materia, centrados en dar conocer a los estudiantes los aspectos básicos de la Ingeniería de las Reacciones Químicas, Biotecnología, así como los aspectos fundamentales del diseño de reactores para su aplicación a procesos productivos tanto en

la Industria Química como en la Biotecnológica (Feijoo et al., 2018).

La Ingeniería de las Reacciones Químicas se ocupa del diseño y operación de los reactores químicos; puede decirse que es la disciplina que cuantifica la influencia de los fenómenos de transporte y la cinética, para relacionar el funcionamiento de los reactores con las condiciones y variables de entrada. Para este cometido se requieren conocimientos básicos de química, termodinámica y cinética, mecánica de fluidos y fenómenos de transporte, física, bioquímica, etc.

Por otra parte, esta asignatura sirve también para introducir al estudiante en el campo de la Biotecnología. Si bien el concepto de biotecnología ha tenido muchas definiciones, en líneas generales, la biotecnología es la tecnología basada en el empleo de sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Por tanto, la Biotecnología integra múltiples disciplinas que contribuyen al uso inteligente de la naturaleza y los productos naturales, proporcionando procesos de producción sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, así como nuevas herramientas que permiten avanzar con mayor precisión, garantía y rapidez en sectores fundamentales como salud, agricultura, alimentación, industria y medio ambiente.

Por tanto, se pretende proporcionar al estudiante los conceptos elementales y básicos de la materia relacionados en este caso con la Biotecnología e introducirlos en la Industria Biotecnológica actual, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales integrando los recientes avances en I+D en el sector.

Finalmente, se debe destacar que en muchas de las asignaturas seleccionadas para ABDPER es el primer contacto que tienen los alumnos con la temática, como sería la biotecnología, y dependiendo de la orientación que tomen en el cuarto curso, puede ser la única vez que adquieran conocimientos sobre esta temática, por lo que se requiere que adquieran una visión general y real de los procesos y su aplicación a escala real.

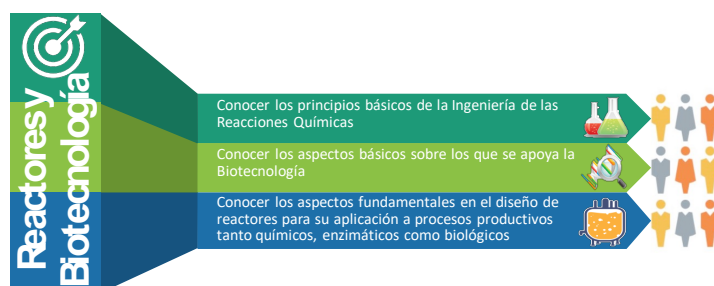


Figura 3. Objetivos principales de la materia Reactores y Biotecnología.

Como se ha comentado anteriormente, la situación actual de continua revolución científica requiere de una transformación del rol de la educación para los programas de grado y en consecuencia diseñar alguna de las asignaturas de manera que se desarrollen las habilidades de investigación de los estudiantes. En este trabajo, se presenta un estudio de caso para presentar y evaluar una nueva metodología de enseñanza / evaluación destinada a desarrollar el pensamiento crítico, la objetividad y el ingenio entre los estudiantes de grado en el sector biotecnológico, pero igualmente se está aplicando a otros

sectores como el químico, mecánico, eléctrico,... en los diversos grados en los que se imparte materias que pueden mejorar las habilidades del estudiante en la integración de la investigación en el tejido productivo.

2. CONTEXTO

En el curso 2012/13, se inició la docencia de la materia “Reactores y Biotecnología”, comenzando a impartirse utilizando una metodología convencional basada en la didáctica de exposición de conceptos teóricos y resolución de problemas. Sin embargo, en este primer curso se observó que los alumnos debido a la diversidad de procesos que se evalúan y su aplicación a dos sectores como el Químico y el Biotecnológico, no eran capaces de entender la aplicabilidad de la materia y de los conceptos recibidos. Ante, este problema se realizó un cambio de estrategia y se introduce la realización de un trabajo tutelado con objeto de desarrollar un proceso convencional y comercial implantado de tal manera que los alumnos fueran integrando en ese trabajo todos los aspectos de interés necesarios para el diseño de una planta de producción química o biotecnológica. La experiencia fue muy positiva y los estudiantes manifestaron su aprobación de aplicar esta dinámica de estudio. No obstante, detectamos que faltaba la integración de los nuevos avances en un campo tan fructífero como el biotecnológico y por ello se inició una experiencia piloto basada en el concepto del ABDPER (Pazos et al. 2013). Posteriormente se procedió a su aplicación a otras materias.

En este caso el trabajo tutelado se propone como una herramienta apropiada para aumentar y afianzar el conocimiento del estudiante sobre los procesos biotecnológicos y que el estudiante se integre en el campo de los desarrollos de I+D y su implementación en el diseño de un proceso.

Esta metodología se basa en principios similares a los del Aprendizaje Basado en el Desarrollo de Proyecto, en la cual los estudiantes en grupos recogen y analizan información, planifican, implementan, reportan, presentan y evalúan sus proyectos (Hmelo-Silver, 2004). En concreto la metodología ABDPER, utiliza estas mismas herramientas con el objetivo de implementar los conceptos adquiridos a lo largo del desarrollo de la materia en la realización de un Proceso Industrial a Escala Real. Por tanto, esta metodología se basa en las fortalezas individuales de cada uno de los estudiantes que integran el grupo de trabajo y les permite explorar sus áreas de interés y habilidades dentro del tema propuesto. Así, se favorece el trabajo de grupos con diferentes estilos de aprendizaje, niveles de habilidades y antecedentes culturales. Los proyectos pueden incluir el diseño y desarrollo de un producto, servicio, marca, proceso, función u operación que puede ser visto o utilizado por otros, pero todos ellos de aplicación a escala real (Huet, 2018).

3. DESCRIPCIÓN

En las materias, incluyendo Reactores y Biotecnología, se distinguen seis metodologías docentes: Actividades introductorias, Resolución de problemas y/o ejercicios, Prácticas de laboratorio, Presentaciones/exposiciones, prácticas de ordenador, Sesión magistral y Trabajos tutelados y que son las planteadas en la memoria del título. En este trabajo se describen las modificaciones realizadas en la metodología del Trabajo tutelado. Ya que si bien inicialmente, se había diseñado esta metodología para que el alumno de manera individual realizara un trabajo, en la actualidad, se ha realizado una

modificación por la cual el alumno trabajando en grupo vaya plasmando en el diseño de una planta todos los conceptos que va adquiriendo a lo largo de la materia. Por ello, los alumnos desarrollarán un trabajo en grupo relacionado con la temática de la materia que será propuesto el profesor. Posteriormente, los alumnos tendrán que realizar un estudio de los avances científicos-tecnológicos en la temática y en base a un artículo científico seleccionado deberán ir desarrollando el diseño de una planta de producción. Este trabajo se materializará en una memoria escrita, así como en la defensa pública del mismo.

4. RESULTADOS

En base a lo anteriormente comentado, se ha decidido que el trabajo tutelado se focalice en el diseño y desarrollo de un proceso biotecnológico utilizando el concepto ABDPER. Es bien sabido que, como primera etapa del desarrollo de cualquier proceso industrial, son necesarios años de investigación a pequeña escala que posteriormente se traslada a planta piloto y finalmente a escala industrial. Por tanto, el objetivo es que el estudiante realice un símil del desarrollo de un proceso desde el laboratorio de I+D al diseño de planta.

Como punto de inicio se utilizarán los artículos científicos publicados en revistas indexadas, ya que en muchos de ellos se desglosa la información básica para llevar a cabo el desarrollo de un proceso a pequeña escala. Así, la información que se les suministra a los estudiantes inicialmente es un artículo científico reciente en el cual se estudia un proceso biotecnológico a escala laboratorio/o piloto. El objetivo del proyecto es la implementación a nivel industrial del proceso biotecnológico descrito en el artículo científico (Figura 4).

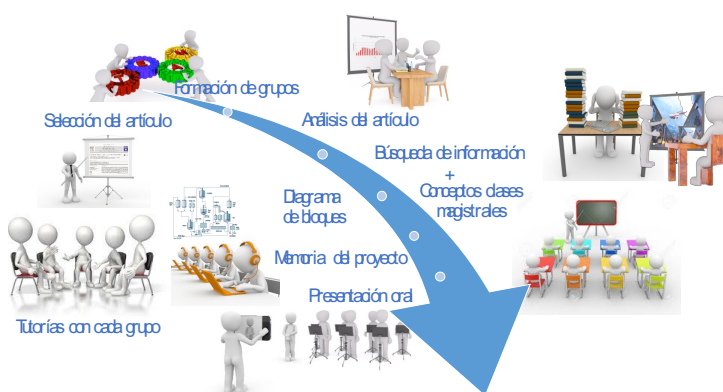


Figura 4. Esquema de la metodología ABDPER desarrollada en el trabajo tutelado.

Para ello, los estudiantes deben conocer el proceso en detalle, así como buscar las unidades operativas necesarias para el funcionamiento del proceso a escala industrial. Es por ello que los alumnos deben determinar qué conocimientos necesitan para trabajar en el proyecto, razonar y especificar un plan de acción para trabajar en el mismo. Los estudiantes se dedican al estudio individual de los materiales necesarios, búsqueda en las fuentes de información que incluyen bibliotecas, bases de datos y páginas web y que posteriormente vuelven al grupo de trabajo donde comparten la información con los compañeros, se reúnen con el profesor y trabajan en grupo para desarrollar el proyecto. De esta manera los estudiantes irán aprendiendo la realidad industrial, los problemas y las magnitudes reales de un proceso biotecnológico y obtendrán una visión integrada de los procesos.

El proyecto debe incluir todas las etapas relacionadas con el proceso biotecnológico: propagación de cultivos (upstream), biorreactor, separación y purificación de productos (downstream). El profesor proporcionará al grupo una definición precisa del proyecto a desarrollar incluyendo los distintos hitos a alcanzar por los alumnos (entrega de los resultados parciales) y las fechas de entrega. Cada grupo debe seguir la planificación con una serie de hitos intermedios que correspondan a cada una de las entregas de las diferentes partes del proyecto. Con el fin de evaluar la memoria presentada, así como la presentación de los proyectos se propone el uso de rúbricas que se ponen a disposición de los alumnos en la plataforma TEMA para que tengan con antelación los requisitos que deben cumplir sus trabajos.

En la Figura 5, se muestra los resultados de las encuestas realizadas a los alumnos en el curso 2017/18. Como se puede observar más del 65% considera que la experiencia es muy positiva, el 33% positiva y el resto no considera que sea ni positivo ni negativo y menos del 1% considera que aplicar esta metodología ABDPER es negativa. Por tanto, en base a estos resultados positivos, se ha comenzado a aplicar a otras materias de otros grados e incluso de máster y nuevamente la valoración de los alumnos ha sido muy positiva.

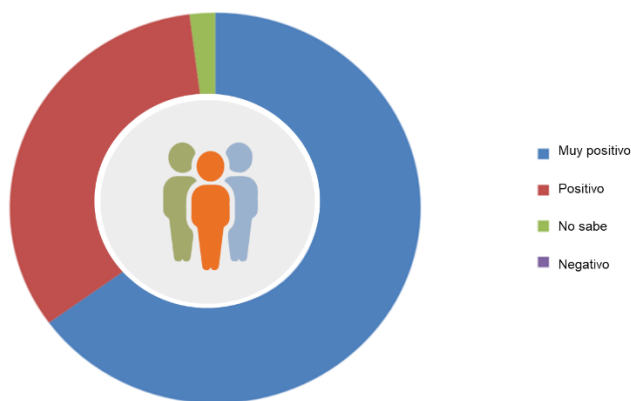


Figura 5. Grado de satisfacción de los estudiantes que han seguido la metodología ABDPER en el curso 2017/18.

5. CONCLUSIONES

Las principales habilidades adquiridas en el desarrollo de esta metodología son aquellas relacionadas con:

- Resolución de problemas,
- Selección y el uso de herramientas analíticas y de búsqueda que mejoran sus habilidades analíticas,
- Toma de decisiones en diferentes situaciones y
- Hacer frente a las responsabilidades y al trabajo cooperativo.

La respuesta de los estudiantes fue muy positiva a esta nueva metodología. En base a los resultados de las encuestas se puede

concluir que, esta metodología, es valorada positivamente por más del 90% de los alumnos. Además, se detecta que el conocimiento de las etapas del proceso, aplicaciones prácticas y la realidad de la biotecnología se incrementó significativamente con esta metodología aumentado las habilidades de los estudiantes en el marco de la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo recibido por la Universidad de VIGO y al proyecto Contrato-Programa para el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- Heitzmann, F., Clement, C., Sans, J.-P. (2018). Proposal for an innovating business model for supporting biotechnology companies, ecosystem and their founders. *Journal of Commercial Biotechnology*, 24(3), 6-10.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16, 235-266
- Huet, I. (2018). Research-based education as a model to change the teaching and learning environment in STEM disciplines. *European Journal of Engineering Education*, 43(5), 725-740
- Feijoo, G., Ibañez, R., Herguido, J., Partal, P., Tobajas, M., Sempere, J., López-Pérez, M.F., Rivero, M.J. (2018). Education of chemical engineering in Spain: A global picture. *Education for Chemical Engineers*, 24, 27-31
- Leong, W.D., Teng, S.Y., How, B.S., Ngan, S.L., Lam, H.L., Tan, C.P., Ponnambalam, S.G. (2019). Adaptive analytical approach to lean and green operations. *Journal of Cleaner Production*, 235, 190-209.
- Pazos M., Longo M.A., Sanromán, M.A. (2013). Experiences of Innovation Teaching in Bioprocess Engineering University Course. *Romanian Journal for Multidimensional Education*, 5(1), 123-139.
- Suhodimtseva, A.P., Vorozheikina, N.I., Eremina, J.B. (2020). Integration approach to solving problems of interdisciplinary nature in the conditions of post-industrial education. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 138, 501-510.
- Wei, P., Cotton, D., Murray, P. (2014). Linking Research and Teaching: Context, Conflict and Complementarity. *Innovations in Education and Teaching International*, 51(1), 3-14

Definición de mecánicas de juego a partir de la evaluación de técnicas centradas en la experiencia de usuario

Defining game mechanics based on the assessment of user experience techniques

Eva Villegas¹, Emiliano Labrador², David Fonseca³, Sara Fernández-Guinea⁴
eva.villegas@salle.url.edu, emiliano.labrador@salle.url.edu, fonsi@salle.url.edu, sguinea@psi.ucm.es

^{1,2,3}Grupo de investigación GRETEL
La Salle - Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

⁴Facultad de psicología
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

Resumen- El artículo se basa en la continuación de trabajos previos que nos permiten obtener una primera aproximación respecto a la clasificación y validación de las mecánicas de juego más utilizadas, según la perspectiva de los propios expertos en gamificación. Dado que los resultados obtenidos hasta el momento, muestran un grado de dispersión muy elevado, proponemos un nuevo estudio más profundo con el objetivo de confirmar y precisar lo que se considera mecánica de juego. Se deciden y se destacan las más relevantes para poder poner en valor el término. Para ello, se ha realizado un análisis mediante una técnica de experiencia de usuario, a expertos en gamificación y actualmente en activo. El resultado del test permite establecer una base de incorporación de parámetros de gamificación, que pueden adaptarse a metodologías de otras disciplinas.

Palabras clave: *gamificación, mecánicas de juego, experiencia de usuario*

Abstract- The article is based on the continuation of a previous study, which allows us to obtain a first approximation regarding the classification and validation of the most used game mechanics, according to the perspective of the experts of the sector. The result showed a very high degree of dispersion, so, from the results obtained, a new deeper study is carried out with the aim of confirming and refining what is considered game mechanics, deciding and highlighting the most relevant and value. To do this, an analysis has been carried out using a user experience technique for experts in gamification and currently active. The result of the test allows to establish a base of incorporation of gamification parameters, which can be adapted to methodologies of other disciplines.

Keywords: *gamification, game mechanics, user experience*

1. INTRODUCCIÓN

La definición de gamificación se basa principalmente en: “Metodología que incluye elementos de juego en entornos no lúdicos”. Esta, es una de las definiciones más utilizadas y que describe el parámetro según sus fases de implementación, definición en la que coinciden todos los expertos evaluados en el estudio que se presenta. Los autores Robin Hunnicke, Marc Gateau Leblanc y Robert Zubek (Hunnicke, LeBlanc, & Zubek, 2004) establecen que la relación entre el diseñador del juego y el jugador se basa en tres elementos: mecánicas o estrategias de juego, dinámicas o técnicas aplicables y percepciones recibidas

por los jugadores a la hora de aplicar los elementos definidos. Todo ello, establecido como una relación recíproca entre un individuo y otro. A partir de esta definición, y mediante el análisis utilizando técnicas de experiencia de usuario, se valora en este estudio, un consenso de cada uno de los elementos entre los consultores, que permita establecer una definición común. Para ello, se han seleccionado las mecánicas de juego más conocidas en la actualidad: el Gamification Model Canvas de Sergio Jiménez (Jiménez, n.d.), las mecánicas de juego de Andrzej Marczewski (Marczewski, 2015) y el sistema de gamificación Octalysis de Yu-Chai-Chou (Chou, 2015). Los tres sistemas contienen ciertos elementos que se consideran, por los propios autores, mecánicas.

El presente estudio muestra el contexto por el que se realiza el estudio y de donde surge la necesidad, los objetivos del análisis, la descripción de la técnica de cuestionario aplicada, los resultados obtenidos que se recogen como segunda fase de los resultados del estudio anterior y un resultado más específico respecto la primera fase. El resultado, sirve como punto de partida para la utilización de los ítems surgidos, en un estudio que se está llevando a cabo de creación de una nueva metodología de diseño de Workshops que mezcla varios conceptos de experiencia de usuario con elementos de gamificación y motivadores, el I'M IN (Eva Villegas, Emiliano Labrador, David Fonseca, 2018).

2. CONTEXTO

El estudio que se muestra, surge de la necesidad de concretar diversas mecánicas de juego para poder incorporarlas en un sistema de sesión de Workshop. El objetivo de éstas, se basa en su utilización como elemento motivador de los usuarios que participan en la sesión. La unión de las dos disciplinas, la experiencia de usuario y la gamificación tiene el objetivo de centrarse principalmente en las necesidades del usuario y así ampliar la conexión que tiene con el proceso de desarrollo del test. Todo ello, complementado con el conocimiento previo de las emociones de los perfiles.

El profundizar en la gamificación, permite apreciar el poco consenso que existe entre ciertos conceptos como mecánicas, dinámicas o elementos de juego. Así que se está llevando a cabo el estudio para poder llegar a un consenso en su interpretación

y así tomar la decisión de aquellas mecánicas concretadas según expertos en la disciplina.

A. Objetivos

El objetivo principal se basa en obtener un listado reducido de mecánicas de juego, según la perspectiva de expertos en el sector y actualmente en activo, que permita ser utilizado de forma óptima. Todo ello, se analiza a partir de una primera aproximación realizada mediante la técnica de Card Sorting en un estudio previo (Eva Villegas, Emiliano Labrador, David Fonseca, 2018).

B. Público objetivo

El perfil en el que se trabaja en el estudio se basa en consultores en gamificación y actualmente en activo, de esta manera, las decisiones se toman según su perspectiva y a partir de un criterio de Diseño Centrado en el Usuario o DCU (Norman, 2018).

El perfil en el que se aplicarán las mecánicas, y por lo tanto el resultado del estudio, es el de consultores expertos y no expertos en experiencia de usuario. Por lo que se busca unos resultados bien definidos, es decir, que no aporten dudas en su interpretación, ya que este tipo de perfil de usuario no está habituado a este tipo de vocabulario tan técnico.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología que se aplica, se basa en seguir con la filosofía de aplicar técnicas de experiencia de usuario que permiten centrar todos los resultados en las necesidades de los usuarios potenciales, tal y como se ha realizado en los estudios anteriores.

Se ha utilizado previamente la técnica de Card Sorting u ordenación de tarjetas, con 5 participantes, todos ellos son consultores senior en gamificación, con una experiencia de entre 5 y 14 años de experiencia, mediante la aplicación de 4 pasos: entrega de los 3 sistemas de cartas mencionados con anterioridad, primera clasificación donde se indica la que se considera mecánica y la que no, se agrupan por concepto según el grado de afinidad entre ellas y finalmente se concreta un título para cada una de las agrupaciones (Villegas et al., 2019).

A partir de los resultados obtenidos, es decir, una clasificación de mecánicas de juego, se realiza un análisis basado en un cuestionario enviado de forma telemática y realizado de forma no moderada. La prueba se implementa de forma individual a 14 consultores expertos en gamificación, todos ellos con más de 5 años de experiencia en proyectos, tanto educativos, de investigación, o recursos humanos.

Antes de la realización del test, se proporciona información del proyecto, del cuestionario y previamente se pide un consentimiento firmado a todos los consultores.

El cuestionario ha requerido un tiempo de realización de aproximadamente 1 hora y 30 minutos por cada consultor. Este sistema se compone de dos pasos:

El primer paso contiene información del resultado del estudio anterior, con una coincidencia de más del 50% de los consultores en la decisión del elemento, y se concreta un listado de 58 mecánicas de juego. Por lo cual, se propone seleccionar el elemento que se considera mecánica de juego y el que no, para obtener como resultado una segunda comprobación. A partir de este punto, el siguiente paso propone: dar un nuevo

nombre si se cree que es necesario, definir el término y por último vincularlo con uno de los 10 motivadores que se exponen. Este artículo se centra en analizar los resultados basados en las mecánicas de juego, no se tiene en cuenta el estudio realizado en base a los motivadores.

Una vez recogidos los datos, se realiza un listado de las mecánicas de juego surgidas, junto con un nuevo nombre y su definición.

4. RESULTADOS

Antes de mostrar los resultados del test, se indica el porcentaje de mecánicas de juego surgido como conclusión del estudio anterior. Tal y como se ha indicado anteriormente, corresponde a las mecánicas en las que coinciden más del 50% de los consultores (Figura 1).

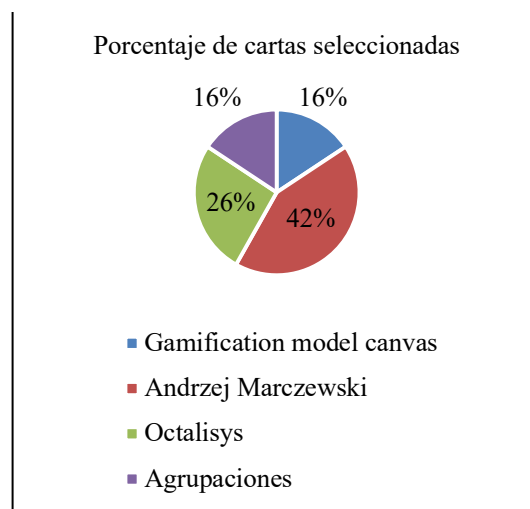


Figura 1. Porcentaje de selección de Mecánicas de juego según los diferentes sistemas.

El 26% de las cartas se corresponden al sistema de Octalisys, el 16% se corresponde con de sistema de Andrzej Marczewski, otro 16% con el sistema de Gamification Model Canvas. El 42% restante, forma parte de agrupaciones comunes realizadas a partir de las 3 estructuras, con una coincidencia de 8, 7 y 6 cartas agrupadas.

A partir del listado de 58 cartas, los resultados que se presentan, se basan en el análisis cuantitativo surgido de las respuestas del test. A continuación se presentan los resultados surgidos de la selección de mecánicas por más de un 50% de coincidencia entre los consultores. Se pasa de 58 mecánicas a un total de 14. Todas ellas se indican con su nombre original, en este caso el inglés, aunque se propone también su traducción.

Tabla 1. Listado de mecánicas de juego

	Nombre en inglés	Nombre en español
1	boss fights	jefe final
2	buid from scratch	construir desde 0
3	challenges	retos
4	competition	competición
5	exploration	exploración
6	gifting / sharing	regalar/compartir
7	group quests	misiones de grupo
8	milestone unlocks	hito que desbloquea

9	miniquests	mini retos
10	sharing knowledge	compartir conocimientos
11	to attend an appointment	asistir a una cita
12	to enhance the identity	potenciar la identidad
13	to win a reward	ganar una recompensa
14	voting/voice	voto/voz

A partir de este resultado, se indica el nombre que se propone para alguna de ellas, del total propuesto. Se propone un 24% de nuevos nombres realizados por 7 consultores, un 50% del total de participantes.

Tabla 2. Listado de mecánicas con nuevo nombre

Mecánica de juego	Propuesta de nuevo nombre
badges	medallas
boss fights	challenge
branching choices	elección múltiple
care-taking	cuidar
challenges	retos
collection sets	set collection
customisation	personalizar
exploration	explorar
gifting / sharing	sharing
milestone unlocks	desbloqueo de logro
to visualize the progress	progress bar
to win a reward	reward
virtual storytelling	construcción de historias
voting/voice	voting

A partir de la aportación de los nuevos nombres, se indican las definiciones aportadas para cada una de ellas. Estas, se indican mediante las que se han nombrado de forma particular, por únicamente un consultor y las que se han nombrado de forma común, entre más de un consultor. Se puede observar que las nombradas de forma particular, corresponden a definiciones diferentes para un mismo concepto, en cambio, las valoradas de forma común tienen varias definiciones que corresponden a una misma definición.

A continuación se indican las mecánicas valoradas de forma particular, un 24%:

Tabla 3. Mecánica “To attend and appointment”

To attend and appointment	
1	Gratificarse por llegar a lugar y a tiempo, para contribuir y/o participar de cierta forma en una actividad determinada. Puede conllevar el conocimiento de nuevas oportunidades, personas y/o contenidos
2	Acudir a una cita
3	Entender mecánicas como comportamientos y acciones que deben hacer las jugadoras. Por tanto, aquí encajaría una mecánica.
4	La posibilidad de actuar y pensar sin depender de algo o de otros

En este caso, se ha definido por 4 consultores, pero, de forma diferente.

Tabla 4. Mecánica “Care-taking”

Care-taking	
1	Tomar consciencia altruista y llevarla a cabo, cuidando de algo o de alguien por el placer de hacerlo
2	Cuidar algo o alguien
3	Acción de compartir el conocimiento parametrizable dentro del juego o no parametrizable, lo cuál podría constituir (si es parametrizable) algún tipo de Milestone Unlock
4	Premio a uno mismo por logros

Esta mecánica, también está definida por 4 consultores.

Tabla 5. Mecánica “Access”

Access	
1	Conseguir acceso a un espacio/elemento de juego
2	Entiendo que se refiere a la mecánica de enfrentarse a un reto de más elevado nivel de dificultad (concentración de dificultad)

Esta mecánica, también está definida por 2 consultores. En la definición de esta mecánica, se puede apreciar el poco consenso entre estas dos valoraciones.

A continuación se indican las mecánicas valoradas de forma común, un 41% de las totales:

Tabla 6. Mecánica “Challenges”

Challenges	
1	Retos, pruebas a superar
2	Retos a superar por el usuario
3	Retos que ponen a prueba la habilidad del jugador y motivan a seguir jugando
4	Introducir retos para resolver en un periodo de tiempo

Como se puede observar en la Tabla 6, las 4 definiciones indican una definición común.

Tabla 7. Mecánica “Exploration”

Exploration	
1	Dar al usuario la oportunidad de conocer por si mismo los detalles de un sistema
2	Exploración del entorno con la finalidad de aprender para solucionar un reto
3	Buscar, observar, analizar, sintetizar, elaborar, decidir y, en definitiva, practicar una buena cantidad de habilidades gracias a un objetivo y a una cierta escasez de medios para conseguirlo

4	Explorar un espacio de juego
5	Acción de explorar un espacio, sitio, información buscando descubrir algo/alguien
6	Investigación corta que busca la observación de un hecho

En este caso, en la Tabla 7, 6 consultores, prácticamente un 50%, coinciden en la definición de la mecánica Exploración.

Tabla 8. Mecánica “Branching choices”

Branching choices	
1	Escoger entre dos o más opciones
2	Elegir camino de la historia
3	Elige tu propia aventura. Una mecánica de elección múltiple
4	Retos que desbloquean nuevos retos, nuevas mecánicas, nuevas herramientas y/ o espacios de exploración

Todas las definiciones de la Tabla 8, se basan en los mismo parámetros, pero, valorados de forma diferente, ya sea hablando de retos, caminos u opciones.

En total, un 35% de las mecánicas de juego presentadas a los expertos, tienen puntos en común. Por lo que coinciden las definiciones de varios expertos respecto a una misma mecánica.

En la decisión de las mecánicas de juego, se puede observar que la mayoría se corresponden a acciones o tareas concretas, basadas en:

- Retos
- Competición
- Exploración
- Mini retos
- Ganar una recompensa

En el caso de renombrar las mecánicas en cambio, los consultores no han realizado propuestas muy arriesgadas, sino que han basado sus aportaciones en traducir cada uno de los nombres al español para que no haya dudas de interpretación por parte de usuarios con menos conocimientos técnicos.

En el caso de las definiciones, se ha observado una gran dispersión entre los resultados, principalmente debido a la diferencia que existe en algunas mecánicas respecto el nombre que se indica y las definiciones de este. En los ejemplos indicados, se aprecia, que en las valoraciones particulares, las definiciones se basan en diferentes conceptos.

En el caso de “To attend and appointment” se define como una gratificación, el hecho de acudir a una cita, como un comportamiento o bien como una actuación, no hay consenso entre las interpretaciones. En el caso de “Care-taking”, se ha interpretado como tener una consciencia altruista, cuidar a alguien, compartir conocimiento o bien, premiar a uno mismo.

Las claras diferencias, hacen dudar de que todos los expertos estén valorando correctamente los elementos a la hora de aplicarlos. Hace imprescindible, una aportación de una definición clara y consensuada de cada una de las estrategias de

juego. El sistema de cartas que proporciona más dudas es el de Octalysis, debido a la falta de ejemplos y definiciones en el propio sistema.

5. CONCLUSIONES

Los resultados cuantitativos del test permiten discernir lo que se considera mecánica de juego de lo que se aprecia como elemento de juego o dinámica, a partir de este punto, los principales hallazgos se basan en concebir las opciones de Andrej Marczewski como las que más se aproximan al concepto de mecánica de juego según los consultores, trabajadas como estrategias del juego. El sistema, contiene además definiciones que han permitido decidir de forma más concisa el elemento que se está trabajando.

El grado de dispersión entre las opiniones y los resultados obtenidos sigue siendo elevado, por lo que hay varias dudas respecto la decisión entre mecánica de juego y elemento de juego y respecto un elemento seleccionado como mecánica y su definición. Aunque, de forma exitosa, se ha podido consensuar, desde los esquemas de las 3 mecánicas, con un total de 60 opciones en el caso del sistema de gamificación Octalysis de Yu-Chai-Chou, 47 de las mecánicas de juego de Andrzej Marczewski y 50 en el caso del Gamification Model Canvas de Sergio Jiménez. Es decir, 157 opciones que se proponen en el primer estudio y se analizan mediante la técnica del Card Sorting, donde se obtienen un total de 58, que, con el análisis del cuestionario realizado por 14 expertos, ha pasado a ser de 14 mecánicas de juego resultantes. La muestra se ha reducido a un 9% respecto el valor inicial.

A partir de estudio, se puede apreciar que la aplicación de técnicas de experiencia de usuario como puede ser un test de ordenación de tarjetas o bien un cuestionario, focalizando los perfiles concretos a analizar, permite obtener resultados claros, según las aportaciones de todos los participantes.

El estudio sirve como punto de partida para el análisis entre la propuesta de mecánicas y los motivadores, indicados al inicio como parte también del contenido entregado en el cuestionario.

AGRADECIMIENTOS

Con el soporte de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

- Chou, Y.-K. (2015). Octalysis: Complete Gamification framework. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2006.04.035>
- Villegas, E., Labrador E., Fonseca D., Fernández.-Guinea, S. (2018). Mejora de las metodologías de experiencia de usuario mediante la aplicación de gamificación. Metodología I'm In. *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1–6, e-ISBN: 978-989-98434-8–6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399386>
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In *Proceedings of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence Workshop on Challenges in Game AI (AAAI '04)*. <https://doi.org/10.1.1.79.4561>

Jiménez, S. (n.d.). Gamification Model Canvas | Game Marketing. Retrieved January 21, 2019, from <http://www.gamkt.com/implementa/gamification-model-canvas/>

Marczewski, A. (2015). 48 Gamification elements, mechanics and ideas.

Norman, D. A. (2018). *User Centered System Design. User Centered System Design*. <https://doi.org/10.1201/b15703>

Villegas, E., Labrador, E., Fonseca, D., & Fernández-Guinea, S. (2019). Validating game mechanics and gamification parameters with card sorting methods. In *Advances in Intelligent Systems and Computing*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16187-3_38

El legado de los abuelos agricultores

The legacy of grandparents farmers

Ana Centeno, David Pérez, Raquel Casas, Rubén Moratiel, Pilar Baeza

ana.centeno@upm.es, david.perezl@upm.es, raquel.casas@upm.es, ruben.moratiel@upm.es, pilar.baeza@upm.es

¹Dep. Producción Agraria/CEIGRAM/ETSIAAB
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- El aprendizaje-servicio se trata de una metodología educativa que combina en una sola actividad el aprendizaje de contenidos, competencias y valores con la realización de tareas de servicio a la comunidad. En este sentido, el proyecto realizado tuvo como objetivo principal poner en contacto a alumnos del Grado de Ingeniería Agrícola de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB) con personas de la Residencia de Mayores Mirasierra que habían estado vinculadas de una u otra forma con el mundo agrario. La experiencia ha sido muy bien valorada por los alumnos, tanto en lo referente a la formación curricular recibida, como en valores sociales y humanos, y en desarrollo de competencias. Por su parte, los residentes han podido recordar experiencias y vivencias, lo que mejoró su estado de ánimo y les ayudó a salir de la rutina que la vida en la residencia supone. Finalmente, para los profesores que hemos participado en el proyecto ha sido una experiencia muy enriquecedora, tanto en lo humano, como en lo personal, animándonos a continuar realizando este tipo de proyectos en el futuro.

Palabras clave: *Aprendizaje-Servicio, sociedad, comunidad, competencias.*

Abstract- Service learning is an educational methodology that combines the learning of content, competencies and values in a single activity with the performance of community service tasks. In this sense, the main objective of the project was to connect students of the Degree in Agricultural Engineering of the Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB) with old people lived in the Mirasierra Nursing Home who had been linked to the agrarian world. The experience has been highly valued by the students, both in terms of the curricular training received, as well as in social and human values, and in the development of competencies. For their part, residents have been able to remember experiences, which improved their memory and mood and helped them get out of the routine that life in the nursery home supposes. Finally, for the teachers who have participated in the project, it has been a very enriching experience, both humanly and personally, encouraging us to continue carrying out this type of project in the future.

Keywords: *Service-Learning, society, community, competences.*

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje-Servicio (ApS) es una propuesta educativa que combina en un solo proyecto el aprendizaje basado en la experiencia y el servicio a la comunidad, donde los

participantes se forman al implicarse en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo (Centre Promotor d'Aprenentatge Servei de Catalunya). Así, este tipo de proyectos orienta el talento de los alumnos hacia el compromiso social, haciendo que lo empleen en la mejora de la sociedad y no solo en la mejora de su currículum personal. De esta manera, el ApS promueve las competencias básicas, de implicación social y ciudadana, la iniciativa y la autonomía personal, el esfuerzo, la responsabilidad y el compromiso ético y solidario, y la capacidad de participar en la vida social de manera positiva.

Para la universidad, introducir propuestas de ApS es un reto educativo que forma parte del espacio europeo de educación superior, pero también es un reto institucional, ya que esta estrategia supone un marco en el que la universidad está abierta a la sociedad y trabaja conjuntamente con ella para mejorarla. A través del ApS, el mundo universitario se acerca a la sociedad desde una mirada respetuosa, crítica, participativa y transformadora (Campo, 2014).

Las experiencias de ApS son fundamentales para llevar a cabo muchas de las competencias transversales implícitas en los planes de estudio y que en muchos casos son muy valoradas en el mercado laboral. Estas competencias están muy relacionadas con el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la convivencia en grupos heterogéneos, la incorporación al tejido social o la actuación de manera autónoma y con iniciativa (Martínez-Odría, 2005). El aprendizaje experiencial en el que se basa principalmente el ApS acompaña necesariamente a la actividad, conectando los conocimientos existentes con la práctica mediante la reflexión (García Romero y Lalueza 2019), llegándose a la acción plenamente consciente (Dewey 1938).

Para que un proyecto de este tipo tenga éxito, debe estar bien diseñado, teniendo en cuenta las características del alumnado que va a participar y del resto de integrantes del proyecto. En este sentido, resulta fundamental establecer desde el principio, los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las competencias que van a poner en práctica los alumnos. Así mismo, la actividad debe ser concreta, ajustada a los tiempos disponibles y a las necesidades reales de la comunidad. Las actividades planteadas deben adaptarse a los intereses de los estudiantes y a sus capacidades, deben ser

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

interesantes y que los resultados sean fácilmente alcanzables y apreciables para que sean valorados positivamente.

2. CONTEXTO

En la actualidad, los estudiantes de las distintas titulaciones que oferta la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB), apenas tienen relación directa con el mundo agrícola, fundamentalmente porque viven y han crecido en un entorno urbano y en muchos casos no han podido acceder al mundo rural. Muchos de estos alumnos también ignoran la importancia que ha tenido la agricultura tradicional en el desarrollo del sector de los últimos años.

El objetivo principal de este proyecto ha sido que los alumnos conocieran la evolución de la agricultura en España a través de experiencias de personas vinculadas de una u otra forma con el mundo agrario, en los años posteriores a la guerra civil, ya que fue una época en la que la agricultura suponía la economía básica de muchas familias, y desde la que se ha producido un desarrollo del sector agrícola fundamental hasta la actualidad. Este planteamiento ha facilitado que los alumnos pudieran conocer las actividades agrícolas que se daban en esta época y a entender de primera mano, la evolución y los cambios producidos en las diferentes técnicas de cultivo (labores, maquinaria) y comercialización, e incluso, el tipo de productos alimentarios (frutas, hortalizas, tipos de comida) de los que disponemos en la actualidad.

De este modo se pretendía aumentar el interés de los alumnos en mejorar su formación global en agronomía, al conocer en primera persona la importancia que ha tenido la formación en aspectos agronómicos en el desarrollo y tecnificación del sector agrícola. Así mismo, el salto generacional que ha habido entre los alumnos y las personas mayores que han participado en el proyecto les ha ayudado a entender cómo ha cambiado la vida desde la postguerra hasta nuestros días.

En el momento en el que se desarrolló el proyecto, los alumnos que pudieron participar cursaban la asignatura *Fruticultura*, de 4º del Grado de Ingeniería Agrícola de la ETSIAAB de las orientaciones de Explotaciones Agropecuarias y de Hortifruticultura y Jardinería.

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto se dividió en tres fases:

Planificación

Una vez que los profesores que participamos en el proyecto tuvimos claros el enfoque y los objetivos del mismo, procedimos a la planificación de las actividades a llevar a cabo. Lo primero que se hizo fue contactar con diversos centros públicos dedicados al cuidado de personas mayores y con ayuntamientos de localidades cercanas a la capital, para localizar personas que hubieran tenido experiencia en el sector agrícola y/o alimentario y que quisieran participar en el proyecto. Estos centros tenían que estar localizados cerca de la ETSIAAB y con acceso a través de transporte público para que los alumnos pudieran acudir con facilidad. Después de estudiar varias posibilidades, se eligió la Residencia para Mayores Mirasierra de la Comunidad de Madrid, localizada en la zona norte de la capital.

Posteriormente, se habló con el grupo de alumnos, que como se ha dicho anteriormente, en esos momentos cursaban la asignatura *Fruticultura* del Grado en Ingeniería Agrícola de la ETSIAAB. Del grupo de 15 alumnos, se mostraron interesados 10 de ellos. Los alumnos que no quisieron participar señalaron la falta de tiempo libre para poder comprometerse con la actividad. Era importante que el grupo no fuera muy numeroso por razones de espacio disponible en la residencia, por lo que el grupo de voluntarios era idóneo para llevarla a cabo.

Implementación

En la siguiente fase se prepararon los aspectos formales y de ejecución del proyecto. Al tratarse de un centro de la Comunidad de Madrid, se tuvieron que pedir los permisos oportunos para que nos permitieran realizar la actividad en el centro. La dirección de la residencia, localizó a 5 residentes que habían tenido contacto con el mundo agrario y que estaban interesados en participar.

Dentro del proyecto, se programó la realización de grabaciones en video y audio de la experiencia, por lo que se pidieron los consentimientos de grabación y uso del material elaborado para fines docentes a todos los participantes. Una vez obtenido todos los permisos y autorizaciones, se fijó una fecha para llevar a cabo el encuentro entre alumnos y residentes.

Previamente al encuentro con los alumnos, los profesores participantes se entrevistaron con los residentes para conocerlos mejor y planificar la sesión con los estudiantes. Esta entrevista también sirvió para organizar las intervenciones y a ayudar a los residentes en su relato con los estudiantes.

El encuentro entre alumnos y residentes tuvo lugar en un salón de la Residencia. Previamente a la llegada de los participantes, los profesores organizamos la sala colocando sillas en círculo para favorecer la conversación y situamos las cámaras de video, foto y los equipos de sonido.

Una vez llegados los participantes, los residentes comenzaron a relatar sus experiencias y vivencias de infancia relacionadas con la vida en el campo, las labores que realizaban y cómo habían vivido ellos los cambios desde su infancia hasta la actualidad. Los alumnos estuvieron muy atentos a los relatos y les preguntaban dudas e intercambiaban con ellos sus propias experiencias.

Una vez terminadas las intervenciones y el debate, los residentes se marcharon y los profesores prolongamos la sesión con los alumnos y con las responsables de la residencia para comentar impresiones.

Evaluación

Finalmente, los alumnos de manera individual realizaron un informe individual sobre lo que habían escuchado, expresando sus propias conclusiones. Además, se les entregó una encuesta para que la rellenaran donde se evaluaba el proyecto realizado y los resultados educativos y sociales.

4. RESULTADOS

En los informes realizados por los alumnos, estos pudieron exponer los aspectos más destacados de las intervenciones que hicieron los residentes:

- Todos ellos habían tenido contacto con el sector agrario.
- Procedían de familias humildes dedicadas al cuidado del campo y del ganado en distintas provincias de España.
- Todos destacaron la miseria que vivieron tras la guerra civil y el hambre que pasaron.
- El trabajo en el campo era muy duro, carecían de maquinaria y las jornadas eran de sol a sol.
- Hablaron de los alimentos básicos que consumían y que eran desconocidos para los alumnos, tales como el “pan negro”, las “gachas”, los “tostones”...
- Uno de ellos había trabajado en el mercado de Maravillas y relató las dificultades que tenían para transportar la fruta desde el mercado central de frutas y verduras de Legazpi.
- Todos destacaron las diferencias de sabor de las frutas que ellos comían en su época y la de ahora, y que solo comían las frutas y verduras de temporada y que ahora las hay todo el año, señalando que “las manzanas de hoy día parecen patatas”.
- El más mayor de todos relató su experiencia como pastor desde los 10 años y lo dura que fue su infancia en el campo y la soledad y miedo que experimentó en su niñez.

Uno de los temas que más interesó a los alumnos, fue la evolución que ha tenido el mercado de las frutas en Madrid. Aquí fue fundamental la intervención de uno de los residentes que había trabajado en el mercado central de Legazpi. Este tema fue de gran interés para el resto de participantes, destacando las cualidades de las principales variedades de frutas y hortalizas que han pasado de ser muy sabrosas y aromáticas a la par que de formas “naturales” a tener en la actualidad variedades con muy poco sabor y de “aspecto artificial”.

El evento fue fotografiado y se realizó un video con las intervenciones de los residentes, alumnos y profesores. Así mismo, se creó un blog con el material realizado, que puede verse en <http://blogs.upm.es/agricultura-memoria/>.

Al final del evento, en el coloquio que los profesores tuvimos con los alumnos, intercambiamos opiniones y esclarecimos algunas dudas que surgieron a raíz de las explicaciones de los residentes, en particular, las referencias a determinadas herramientas usadas en el campo y que hoy día están en desuso, por lo que desconocen sus nombres.

Dado que alguno de los alumnos no procedía de España, se les explicó el enclave histórico en el que vivieron estas personas para que pudieran entender por qué destacaban el hambre que pasaron, lo duro que era el campo y lo diferente que era la vida de entonces a la de ahora.

Las responsables de la residencia destacaron lo importante que había sido este evento para los residentes. A lo largo de la sesión, se pudo observar cómo al principio solo recordaban aspectos generales de su día a día en el campo, pero poco a poco, a medida que pasaba la jornada, iban recordando anécdotas y experiencias que tenían olvidadas y se les notaba más despiertos y animados, haciendo la sesión muy distendida y divertida.

De las encuestas realizadas por los alumnos, se obtiene que la valoración de la actividad ha sido muy positiva, con una media de 4.7 en aspectos tales como la valoración de la

experiencia realizada, la relación con los compañeros y profesores de la UPM y la organización general de la actividad; siendo la menos valorada (con un 3,7) la formación recibida en habilidades sociales (Fig. 1).

En relación con los valores sociales y humanos, los alumnos han valorado muy positivamente (valor medio 4.7) la empatía, la emoción y la educación en valores, seguido por las habilidades comunicativas (4.3) y el servicio a la comunidad (4.0) (Fig. 2). Finalmente sobre las competencias adquiridas, han valorado primero (4.7) el compromiso ético y profesional, luego la mejora del aprendizaje no planificado, el trabajo colaborativo y la autonomía e iniciativa personal y finalmente la búsqueda de soluciones (valoración 3.7) (Fig. 3)

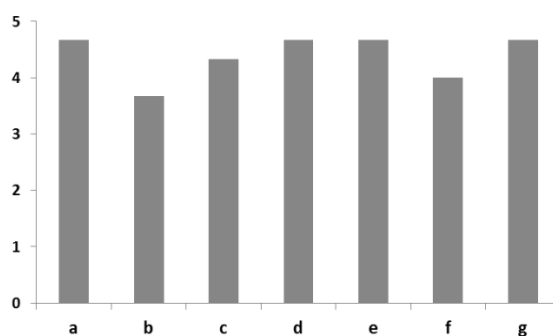


Figura 1. Valoración de la actividad por los alumnos (1 “nada satisfecho”, 5 “muy satisfecho”), siendo a: experiencia realizada; b: formación que has recibido de habilidades sociales; c: espacio y material de apoyo; d: relación con los compañeros de la UPM; e: relación con los profesores participantes; f: relación con los agricultores-residentes; g: organización general de la actividad. N=10.

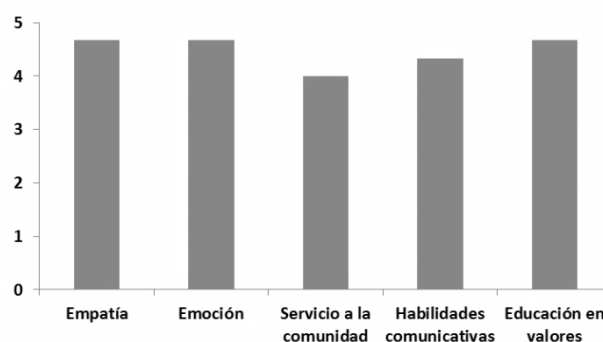


Figura 2. Valoración de los estudiantes en valores sociales y humanos (valoración 1 “nada” a 5 “mucho”).

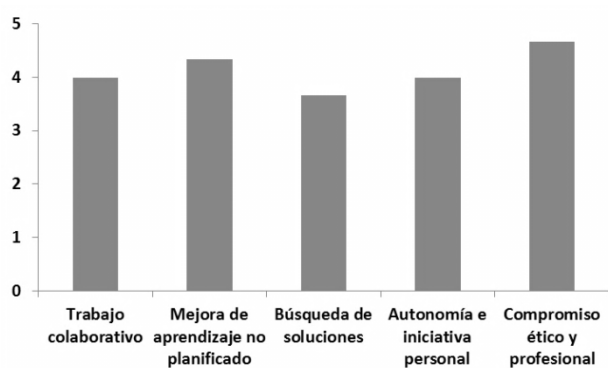


Figura 3. Valoración de los estudiantes sobre las competencias adquiridas (valoración 1 “nada” a 5 “mucho”).

Según lo reflejado en las encuestas, el 100% de los alumnos han mostrado su interés en repetir la experiencia, siendo su prioridad el interés por este tipo de proyectos por su implicación social y por conocer a otras personas y otras realidades de su entorno.

Finalmente, la actividad realizada se centró en el desarrollo de competencias transversales y no tanto en ampliar conocimientos en el ámbito de la agronomía, ya que los residentes eran personas muy mayores con algún problema de falta de memoria a los que tuvimos que ayudar en el relato de sus experiencias. Aquí fue fundamental la participación de los alumnos para que el relato tuviera un desarrollo ágil y dirigido. Las competencias transversales desarrolladas se enfocaron principalmente en la realización de acciones con impacto positivo en la comunidad, en el desarrollo de la comunicación mediante la interacción con personas diversas, y que a veces presentan dificultades de comprensión y comunicación, y de la capacidad de adaptación a grupos de personas con distintas capacidades.

Este proceso de compartir historias entre los diferentes participantes en el proyecto ha implicado el desarrollo de un camino de reflexión común y de cambio de perspectiva, ayudando a explorar el “nosotros” y representando la realidad del mundo que nos rodea. En este sentido, el profesor no supone una figura implicada en la transmisión de conocimientos, si no que sirve de ayuda y apoyo al alumno en su experiencia vital, situando en primer plano los procesos afectivos.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el proyecto han servido para poder evaluar la actividad realizada, que como se aprecia por las encuestas, ha sido muy positiva.

Como ya se dijo anteriormente, los proyectos basados en el Aprendizaje-Servicio deben centrarse en dos aspectos fundamentales, los alumnos aprenden conocimientos curriculares relacionados con la actividad realizada y además aprenden valores cívicos que se ponen en juego a lo largo del proceso que sigue dicha actividad. Estos dos aspectos han quedado totalmente abordados en el proyecto.

Este evento ha supuesto una experiencia única para los alumnos y para los residentes que participaron en ella. Por un lado, a los alumnos les ha servido para mejorar su aprendizaje

desde un punto de vista social, al conocer la evolución que ha experimentado la agricultura en los últimos 70 años y de las diferencias en la forma de vida que han tenido estas personas respecto a las suyas; además, les ha supuesto una experiencia personal muy gratificante y satisfactoria. Por su parte, los residentes han podido recordar experiencias y vivencias que hacía tiempo no contaban, en un ambiente relajado y agradable, lo que mejoró su estado de ánimo y les ayudó a salir de la rutina que la vida en la residencia supone.

Para los profesores que hemos participado en el proyecto ha sido una experiencia muy enriquecedora, tanto en lo humano, como en lo personal. Hemos conseguido que se estableciera un clima de intercambio de experiencias agradable y participativo, contribuyendo a que los residentes tuvieran un motivo para avivar sus recuerdos que en muchos casos permanecen en un lugar olvidado en la memoria. En este sentido, las expectativas al inicio del proyecto en cuanto al nivel de aprendizaje a adquirir por los alumnos en el ámbito de la agronomía eran muy superiores a las logradas, debido principalmente a la edad de los residentes, sin embargo, consideramos que la parte humana y de servicio a la comunidad ha sido totalmente satisfactoria. Esta experiencia realizada en 2017 motivó que el grupo de profesores que participamos en ella, llevamos a cabo en 2018 un nuevo proyecto titulado “Aula-taller inclusiva de jardinería” con personas con discapacidad psíquica, con el objetivo de que nuestros alumnos siguieran en contacto con distintos sectores de la sociedad y que aporten un servicio a la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

El grupo de profesores participantes en el proyecto queremos mostrar nuestro agradecimiento a los alumnos de la ETSIAAB y a los residentes de la Residencia de Mayores Mirasierra por su participación en la actividad y su entusiasmo e interés en el desarrollo de la misma. Este agradecimiento es extensible a la dirección de la Residencia Mirasierra, así como a la Comunidad de Madrid por habernos cedido el uso de sus instalaciones y habernos facilitado el contacto con los residentes participantes en el proyecto. Así mismo, agradecemos a la UPM la financiación del proyecto en la convocatoria de Ayudas la Innovación Educativa y a la Mejora de la Calidad de la Enseñanza 2017.

REFERENCIAS

- Campo, L. (2014). *Aprendizaje servicio y educación superior. Una rúbrica para evaluar la calidad de proyectos.* (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, España.
- Centre Promotor d’Aprentatge Servei (14 de junio de 2019). Recuperado de <http://www.aprentatgeservei.cat>
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education.* New York, NY, USA: MacMillan.
- García Romero, D. y Lalueza, J.J. (2019). Procesos de aprendizaje en aprendizaje-servicio universitario: una revisión teórica. *Educación XXI*, 22 (2), 45-68, doi: 10.5944/educXXI.22716.
- Martinez-Odría, A. (2005). *Service-Learning o Aprendizaje-Servicio: una propuesta de incorporación curricular del voluntariado.* (Tesis doctoral). Universidad de Navarra, España.

Aula-Taller inclusiva de jardinería

Inclusive classroom gardening workshop

David Pérez¹, Ana Centeno¹, Juan Manuel Pastor², Javier Galeano², Raquel Casas¹, Santiago Moreno³, Carmen Varela¹

david.perez1@upm.es; ana.centeno@upm.es; juanmanuel.pastor@upm.es; javier.galeano@upm.es; raquel.casas@upm.es; santiago.moreno@upm.es; carmen.varela@upm.es

¹Dep. Producción Agraria/CEIGRAM

²Dep. Ingeniería Agroforestal

³Dep. Biotecnología-Biología Vegetal
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- En los últimos años, nuestra sociedad ha avanzado en la concienciación ciudadana y la búsqueda de soluciones para la integración del colectivo de personas con discapacidad física, sin embargo, el camino pendiente por recorrer en lo que a la discapacidad intelectual o psíquica se refiere es todavía largo. La universidad, como parte importante de la sociedad no puede obviar la necesidad de implicarse en formar a sus alumnos, no solo desde un punto de vista curricular, sino también en proporcionarles valores y destrezas que faciliten la convivencia de este tipo de personas. En este sentido, este proyecto pretende formar a alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en competencias transversales y en habilidades sociales llevando a cabo el establecimiento de un jardín vertical con jóvenes con algún trastorno del espectro autista (TEA), en colaboración con la Asociación de personas con autismo ALEPH-TEA. La experiencia ha sido muy bien valorada por los alumnos, tanto en lo referente a la formación curricular recibida, como en valores sociales y humanos, y en desarrollo de competencias transversales. Este proyecto abre las puertas a seguir organizando actividades encaminadas a potenciar y mejorar la integración de personas con TEA y/o discapacidad intelectual en la sociedad.

Palabras clave: *Aprendizaje-Servicio, Trastorno Espectro Autista (TEA), integración, discapacidad.*

Abstract- In recent years, our society has advanced in citizen awareness and the search for solutions for the integration of people with physical disabilities. However, the way to go in terms of intellectual or mental disability is still long. The university, as an important part of society cannot ignore the need to be involved in training its students not only from a curricular point of view, but also in providing values and skills that facilitate the coexistence of this type of people. In this sense, the presented project aims to train students of the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) in transversal and social skills to have to carry out the establishment of a vertical garden with young people with autism spectrum disorder (ASD), in collaboration with the Association of people with autism ALEPH-TEA. The experience has been highly valued by the students, both in terms of the curricular training received, as well as in social and human values, and in the development of transversal competences. This project opens to continue organizing activities aimed at strengthening and improving the integration of people with ASD and/or intellectual disability in society.

Keywords: *Service-Learning, Autism Spectrum Disorder (ASD), integration, disability.*

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad debe estar en contacto con la comunidad en la que se ubica sin olvidar los problemas de su entorno más próximo, dotando de significación social el aprendizaje académico que el estudiante adquiere. Un ámbito de aprendizaje en valores, también en educación superior, es la implicación comunitaria en el aprendizaje académico (Martínez, 2006).

Existe un colectivo, no pequeño, de personas que se encuentran en los límites de las capacidades consideradas “normales”, por lo que en determinados ámbitos, son considerados como discapacitados psíquicos. Entre este colectivo se encuentran las personas que padecen algún tipo de Trastorno de Espectro Autista (TEA). Este tipo de trastorno es diagnosticado en poblaciones de niños y jóvenes, aumentando su incidencia año tras año. Esta realidad no podemos considerarla ajena al mundo universitario ya que, posiblemente, dentro de este colectivo se encuentren algunos de nuestros alumnos.

Los jóvenes con TEA siguen desarrollándose y aprendiendo a lo largo de toda su vida y, como el resto de personas, sus necesidades y aspiraciones cambian con la edad y el paso del tiempo. Las personas con TEA encuentran especiales dificultades para acceder a recursos de formación para desarrollar alguna actividad laboral en la edad adulta. Además, la desinformación generalizada o los prejuicios que existen sobre la discapacidad suponen una barrera a la que se enfrenta este colectivo y que precisa, para ser superada, contar con los apoyos necesarios y con oportunidades para desarrollar sus competencias, mostrar sus potencialidades y poner en valor sus capacidades. La escasez de apoyos y recursos hace que las personas con TEA se encuentren con muchas barreras y dificultades a la hora de interactuar con el entorno. El funcionamiento de la persona con TEA queda limitado por sus alteraciones en el sistema nervioso central, sin que haya estrategias y recursos que medien entre sus competencias y las

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

demandas exigidas por el entorno social. Esto hace que existan menos oportunidades para que la persona con TEA esté presente, contribuya y participe de manera plena en los entornos comunitarios.

El término Aprendizaje Servicio (ApS) se acuña por primera vez en 1966-1967 en Estados Unidos, por William Ramsay, Robert Sigmon y Micheal Hart para describir un proyecto de la Oak Ridge Associated Universities en Tennessee que vinculaba estudiantes y docentes con organizaciones dedicadas al desarrollo local (Tapia, 2005). En este sentido, el ApS tiene un doble objetivo de intencionalidad pedagógica y de colaboración con la comunidad, cosa que refuerza aún más su valor como factor de cohesión social (Puig et al., 2006) y potencia vivir el contexto social como un escenario pedagógico, protagonista y destinatario de las acciones educativas.

Como estrategia de enseñanza y aprendizaje, el ApS añade una innovación al aprendizaje en la universidad, en los objetivos clásicos de la institución universitaria. Supone un cambio en la cultura docente, que va en consonancia con las nuevas demandas sociales y profesionales de los titulados universitarios (Martínez, 2008). García Romero y Lalueza (2019) hacen una revisión teórica sobre los modelos de aprendizaje propias del ApS basados en la experiencia, la conciencia social y la implicación en una comunidad. Así, estos modelos se engloban en el aprendizaje experiencial, el transformativo y las teorías críticas. En el primer caso, el aprendizaje se produce a través de la reflexión sobre la propia experiencia (Deeley, 2016). En este sentido cobra especial relevancia el papel de la emoción (Gerstenblatt, 2014) y de la relación entre el yo y la sociedad (Freire, 1987). En el aprendizaje transformativo, los individuos desarrollan un cambio radical de perspectiva que les lleva a darse cuenta de que sus visiones del mundo y de sí mismos están culturalmente determinadas (Deeley, 2016), siendo fundamentales los procesos de acomodación que cuestionan las propias concepciones (Piaget, 1967). Así los alumnos se deben enfrentar a dilemas morales y a replantearse sus escalas de valores (Naudé, 2015). Las teorías críticas se refieren a procesos de aprendizaje que enmarcan el ApS dentro de una pedagogía con potencial de transformación social (Giles, 2014), donde los aprendices se impliquen de forma activa para obtener así conocimiento significativo (Freire, 2000).

Este proyecto de innovación educativa, se ha enfocado en la necesidad de avanzar en ese camino pendiente y crear un espacio de formación compartido por alumnos de la UPM y jóvenes con autismo y/o discapacidad intelectual (no vinculados a la UPM). En concreto, el proyecto se orientó al sector de la jardinería para que los alumnos de la UPM ayudaran y enseñaran a jóvenes con autismo y/o discapacidad intelectual los conocimientos prácticos básicos para instalar pequeñas infraestructuras de jardinería y manejar plantas y sustratos. Esta formación y experiencia se planteó para aumentar las posibilidades de integración laboral de jóvenes con TEA. Para ello, se contó con la colaboración de la asociación de personas con autismo ALEPH-TEA, que es una asociación sin ánimo de lucro con sede en Madrid constituida por un grupo de familias con hijos con autismo o trastornos del espectro autista, que dispone de profesionales especializados en esta discapacidad. ALEPH-TEA tiene como objetivo proporcionar apoyo y dar oportunidades a las personas con TEA y a sus familias, y facilitar el desarrollo de

su vida de la forma más normalizada posible, procurando su inclusión social a todos los niveles.

2. CONTEXTO

El proyecto se planteó por el deseo del grupo de profesores participantes de dar una formación universitaria de calidad y de servicio público, enseñando a los estudiantes no solo a ser excelentes profesionales, sino a ser ciudadanos cultos y críticos. Estas propuestas muestran la complejidad del conocimiento y de las diversas realidades sociales, evidenciando la necesidad de la interdisciplinariedad y de la educación a nivel global.

Los objetivos generales del proyecto se plantearon teniendo en cuenta las competencias transversales a desarrollar por los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas de la UPM, como:

- Capacidad de resolver conflictos.
- Capacidad de llevar a cabo proyectos.
- Realizar acciones con impacto positivo en la comunidad.
- Capacidad de desarrollar la creatividad, buscando soluciones creativas frente a los retos.
- Desarrollar el hábito y la capacidad de trabajo en equipo y de toma de decisiones conjuntas.
- Desarrollar la comunicación mediante la interacción con personas diversas y que a veces presentan dificultades de comprensión y comunicación.
- Capacidad de adaptación a un grupo de personas con distintas capacidades.

El proyecto además, ha pretendido alcanzar una serie de objetivos de aprendizaje y de desarrollo de habilidades. Por un lado, enfocado a los alumnos UPM se pretendía:

- Desarrollar una metodología de trabajo eficaz entre personas con y sin discapacidad.
- Establecer formas de apoyo y cooperación eficaces teniendo en cuenta a los alumnos de la UPM, a las personas con autismo y/o discapacidad intelectual y a los profesionales implicados (profesores).
- Desarrollar una metodología de trabajo-aprendizaje basada en la práctica y en la experiencia.
- Conocer y valorar las capacidades de cada persona con autismo y/o discapacidad intelectual con las que trabaje.
- Concienciar y sensibilizar al entorno universitario y comunidad en general acerca de la contribución, aportación y enriquecimiento que para la sociedad representa este colectivo.

Y por otro, respecto a los jóvenes participantes de ALEPH-TEA:

- Aumentar las relaciones sociales de personas con discapacidad intelectual y/o del desarrollo.
- Interactuar con jóvenes universitarios de su misma edad.
- Desarrollar competencias relacionadas con el mundo laboral como puntualidad, responsabilidad y compromiso con el proyecto.

- Desarrollar habilidades para el manejo de elementos relacionados con la jardinería.

3. DESCRIPCIÓN

En este proyecto se llevaron a cabo actividades relacionadas con el establecimiento de un jardín vertical. Este jardín se estableció en el Aula Verde Invernadero (AVI) localizada en los Campos Experimentales de la ETSIAAB. Dicho aula ya contaba con la infraestructura de soporte estructural del jardín y con la preinstalación del riego, lo que facilitó la puesta en marcha del proyecto.

Una vez constituido el grupo de alumnos de la UPM que de forma voluntaria quisieron participar en el proyecto, se llevaron a cabo distintas acciones:

Fase 1: Acercamiento a las personas con discapacidad intelectual y/o del desarrollo.

En esta primera fase, los alumnos de la UPM visitaron el centro de la asociación ALEPH-TEA para que conocieran de cerca la diversidad en el colectivo del autismo y de las personas con discapacidad intelectual. La finalidad de estos encuentros fue sensibilizarles sobre la realidad de este colectivo, sus necesidades en cuanto a formación y dotar de estrategias que facilitarían la comunicación entre los miembros del taller. Para esto contaron con el asesoramiento y acompañamiento de personal de ALEPH-TEA. Después de este primer contacto, el equipo de profesores junto con los profesionales de ALEPH-TEA organizaron los equipos de trabajo. En total se formaron 6 grupos, en cada uno de ellos había dos alumnos UPM y una persona con TEA.

Fase 2. Análisis de la situación de partida.

En esta fase, los alumnos de la UPM, junto con los profesores participantes y los profesionales de ALEPH-TEA evaluaron *in situ* las actividades que se pretendían hacer y las infraestructuras y materiales disponibles, para adecuar el trabajo a realizar por los jóvenes con TEA. Es fundamental que las actividades que se realicen con este tipo de personas se formulen teniendo en cuenta sus capacidades y limitaciones, con el fin de que les sean útiles y que mantengan su interés, para lograr así los objetivos propuestos en el proyecto.

Fase 3. Sesiones técnicas con los alumnos de la UPM.

A fin de que los alumnos UPM supieran los aspectos específicos que debían tener en cuenta para poder llevar a cabo las actividades programadas y transmitírselo a su vez a las personas del colectivo TEA, se les dieron unas charlas técnicas a cargo de los profesores del área de jardinería de la ETSIAAB participantes en el proyecto. Así mismo, se organizó una visita al Vivero del Ayuntamiento de Madrid Estufas del Retiro, quienes iban a proporcionar el material vegetal, a fin de seleccionar las plantas que iban a utilizarse en el jardín.

Fase 4. Puesta en contacto de alumnos UPM y personas con TEA.

Para que hubiera un primer contacto entre los alumnos UPM y las personas del colectivo TEA, se organizó un encuentro informal, en el jardín de los Campos Experimentales, donde cada participante se presentó, habló de sus aficiones y de lo que pretendía conseguir con el proyecto.

Fase 5. Organización de los grupos de trabajo.

Una vez programadas las actividades, se organizaron los grupos de trabajo y se procedió a establecer el jardín. En cada grupo se nombró un responsable que se ocupaba de informar y enseñar a las personas con TEA los materiales a emplear y las actividades que se iban a hacer. Por sugerencia de los profesionales de ALEPH-TEA dichas actividades se detallaban en unas pizarras para que en todo momento se fuera siguiendo el cronograma establecido y así se pudieran visualizar constantemente las secuencias de actividades que se estaban haciendo, lo que resulta fundamental para las personas con TEA.

Fase 6. Evaluación.

Al finalizar el jardín, se volvió a tener un encuentro con todos los participantes para poner en común las impresiones del proyecto. Además los alumnos de la UPM tuvieron que rellenar una encuesta de satisfacción con preguntas relacionadas con los objetivos planteados, incluyendo aspectos objetivos y subjetivos del desarrollo del proyecto. Las personas con TEA propusieron un método para evaluar la actividad que consistió en repartir cartulinas de colores, donde todos teníamos que poner una palabra y señalar un color que englobara el proyecto.

4. RESULTADOS

A partir de los resultados de las encuestas realizadas por los alumnos UPM, se puede destacar que de forma global lo alumnos evaluaron muy positivamente el proyecto, siendo lo más valorado la relación establecida con el resto de compañeros de la UPM (valoración de 4.6 sobre 5) y el apoyo recibido por los profesionales de la Asociación ALEPH-TEA (4.5 sobre 5) (Fig. 1).

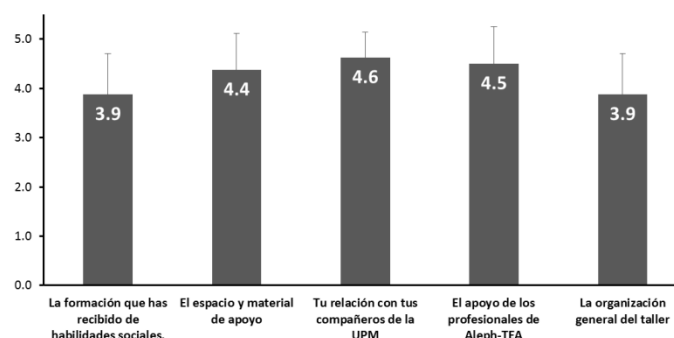


Figura 1. Valoración realizada por los alumnos sobre la actividad (1 “nada satisfecho”, 5 “muy satisfecho”).

De las competencias transversales y sociales desarrolladas en el proyecto, han evaluado positivamente todas ellas (una media de 4.3 sobre 5), valorando en mayor medida el compromiso con la actividad, la visión de futuro, el trabajo colaborativo, la búsqueda de soluciones y el pensamiento positivo (Fig. 2).

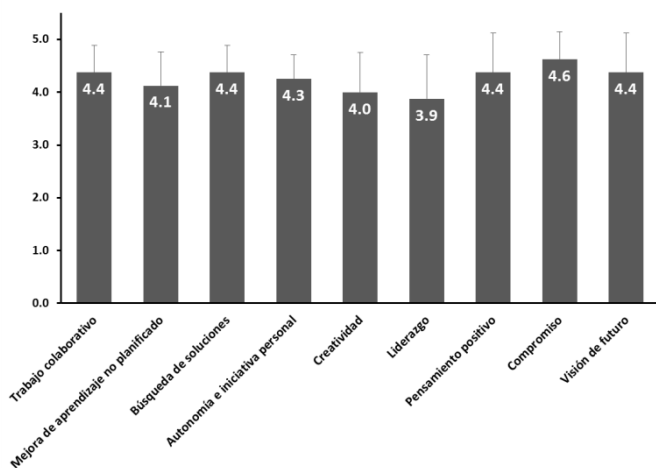


Figura 2. Valoración de los alumnos sobre las competencias adquiridas en el proyecto (valoración 1 “nada”, 5 “mucho”).

Durante el desarrollo del proyecto, se elaboró un blog con las actividades realizadas (<http://blogs.upm.es/plantas-sociedad/jardin-vertical/>) en el que participaron los alumnos UPM y los del colectivo TEA. Además se elaboró un vídeo con el material grabado por el equipo de comunicación de la ETSIAAB y del Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la UPM. Además, el boletín de la ETSIAAB Savia publicó en su edición de junio de 2019 y en primera página el proyecto. Así mismo, se publicó en la web de la ETSIAAB parte del material gráfico elaborado.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas han servido para poder evaluar el proyecto, que como se aprecia por las respuestas, ha sido muy positiva.

Como ya se dijo anteriormente, este tipo de proyectos basados en el Aprendizaje Servicio deben centrarse en dos aspectos fundamentales, la ampliación de conocimientos curriculares relacionados con la actividad realizada y el aprendizaje en valores cívicos y sociales que se desarrollan a lo largo del proceso que sigue dicha actividad. Estos dos aspectos han quedado totalmente abordados en el proyecto y los resultados obtenidos han sido muy bien valorados por todos los participantes.

Este evento ha supuesto una experiencia única para todos los miembros de la UPM que hemos participado en el mismo. Hemos podido conocer de primera mano la realidad que rodea a las personas con algún tipo de trastorno del espectro autista, sus dificultades y sus capacidades, lo que ha ayudado a entender que la integración de estas personas en la sociedad depende en gran medida de adaptar las necesidades de nuestro entorno a sus destrezas y limitaciones. Así mismo, las personas con TEA han podido compartir experiencias y vivencias con jóvenes de su misma edad, lo que ha creado un vínculo muy positivo para su desarrollo y autonomía personal. La relación entre la experiencia y la reflexión efectuada conduce a un aprendizaje consciente y la implicación de los procesos emocionales funcionan como mediadores del aprendizaje (Freire, 2000; Gerstenblatt, 2014)

Además, este proyecto ha desarrollado competencias que permiten interactuar entre grupos heterogéneos de personas de manera adecuada en una sociedad tan diversa como la nuestra.

Estas competencias o habilidades sociales incluyen la habilidad de relacionarse bien con los otros, de cooperar y de gestionar y resolver conflictos. Aparte de desarrollar estas habilidades sociales, los participantes han podido actuar de manera autónoma considerando el contexto de sus acciones y decisiones, incluyendo la consideración de sus propios límites y el tener en cuenta las necesidades de sí mismos y de los demás. De esta manera se les ha capacitado para entender la diversidad del mundo social en el que estamos inmersos.

En una experiencia anterior realizada dentro de la modalidad ApS, el equipo de profesores del presente proyecto pudimos comprobar las posibilidades que este tipo de actividades tienen para mejorar las competencias transversales de nuestros alumnos, lo que nos llevó a replantearnos este nuevo proyecto.

Finalmente, el producto resultante más importante del proyecto ha sido establecer contacto con los profesionales de la Asociación ALEPH-TEA que permitirá al grupo de profesores UPM que hemos participado en el mismo, seguir elaborando ideas y actividades para potenciar y mejorar la integración de personas con TEA y/o discapacidad intelectual en la sociedad, mejorando de este modo el compromiso social de la UPM. En este sentido pensamos articular un nuevo proyecto en la convocatoria del curso que viene enfocado a la inserción laboral de las personas con TEA en el ámbito de la agronomía y la jardinería.

AGRADECIMIENTOS

El grupo de profesores que hemos participado en este proyecto, agradece enormemente el grado de compromiso e implicación de los alumnos de la UPM y de jóvenes con TEA participantes. Así mismo, agradecer a los profesionales de ALEPH-TEA por haber hecho posible la realización de este proyecto y haberlo apoyado de forma incondicional. Este agradecimiento es extensible a la ETSIAAB por habernos cedido sus instalaciones, al gabinete de comunicación de dicha escuela y al GATE de la UPM por haber ayudado en la creación del material gráfico y haber divulgado el proyecto. Por último, agradecer a la UPM la financiación del proyecto en la convocatoria de Ayudas la Innovación Educativa y a la Mejora de la Calidad de la Enseñanza 2018.

REFERENCIAS

- Deeley, S.J. (2016). *El Aprendizaje-Servicio en educación superior: Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Madrid, España: Narcea.
- Freire, P. (1987). *Letter to the North American teacher*. En I. Shor (Ed.), *Freire for the classroom, a sourcebook for liberatory teaching* (pp. 211-214). Portsmouth, NH, USA: Boynton Cook Publishers.
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the Oppressed, 30th Anniversary Edition*. New York, USA: Bloomsbury Academic.
- García Romero, D. y Lalueza, J.J. (2019). Procesos de aprendizaje en aprendizaje-servicio universitario: una revisión teórica. *Educación XXI*, 22 (2), 45-68, doi: 10.5944/educXXI.22716.
- Gerstenblatt, P. (2014). Blogs as a Representation of Student Experiences in a Service Learning Course. *Metropolitan Universities*, 25(3), 111-129.

- Giles, H.C. (2014). Risky Epistemology: Connecting with Others and Dissonance in Community-Based Research. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 20(2), 65-78.
- Martínez, M. (2006). Formación para la ciudadanía y Educación superior. *Revista Iberoamericana de educación*, 42, pp. 85-102.
- Martínez, M. (2008). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona, España: ICE-Octaedro.
- Naude, L. (2015). On (un) common ground: Transforming from dissonance to commitment in a service learning class. *Journal of College Student Development*, 56(1), 84-102.
- Piaget, J. (1976). *Piaget's theory*. En B. Inhelder & H.H. Chipman (Eds.), C. Zwingmann (Coordinating Ed.), *Piaget and his school: A reader in developmental psychology* (p. 11). New York, NY, USA: Springer.
- Puig, J.M., Batlle, R., Bosch, C., Palos, J. (2006). *Aprenentatge servei. Educar per a la ciutadania*. Barcelona, Octaedro y Fundació Jaume Bofill.
- Tapia, N., González, A., Elicegui, P. (2005). *Aprendizaje y servicio solidario en las escuelas argentinas: una visión descriptiva a partir de las experiencias presentadas al Premio Presidencial Escuelas Solidarias (2000-2001)*. Global Service Institute, Center for Social Development, George Brown School of Social Work, Washington University, Mo., USA, Small Grants Research Program.

La metodología de aprendizaje por proyectos ligada a aprendizaje servicio en educación postobligatoria

Project Based Learning Methodology linked to service learning in non-compulsory education

Maturana, F.¹, Font, F.¹, Menchaca, I.²

xmaturana@santjosepobreres.es, xfont@santjosepobreres.es, iratxe.mentxaka@deusto.es

¹ Equipo Directivo
Colegio Sant Josep Obrer
Palma de Mallorca, España

² Deusto LearningLab
Universidad de Deusto
Bilbao, España

Resumen- Este artículo presenta una aplicación de la metodología de aprendizaje por proyectos (PBL en sus siglas en inglés) combinada con aprendizaje servicio para alumnos de bachillerato. A diferencia de lo que ocurre en su aplicación más convencional en el sistema educativo preuniversitario, el énfasis no recae exclusivamente en aspectos procedimentales sino que ha primado la transmisión y adquisición de contenidos. El producto generado de las prácticas PBL ha tenido a menudo una dimensión social que lo aproxima al aprendizaje servicio. El hecho de que los proyectos se realizasen con una periodicidad trimestral y en colaboración entre tres asignaturas ha permitido introducir un deseable enfoque interdisciplinar. La valoración en términos de percepción por parte del alumnado y del claustro ha sido evaluada con un cuestionario y arroja valores muy positivos. Una segunda fase de evaluación del aprendizaje se realizará en el futuro.

Palabras clave: aprendizaje por proyectos, aprendizaje-servicio, educación postobligatoria, innovación educativa, multidisciplinariedad

Abstract- This paper presents a practical application of the Project based learning method (PBL) combined with service-learning for Sixth form students. Unlike the usual case in the educational system, this experience does not highlight exclusively procedural aspects, but has instead emphasized contents and knowledge acquisition. The product generated in PBL exercises has often had a social dimension, allowing for a combination of PBL and service-learning. Given that a different project was undertaken every trimestral term by a set of three different subjects, a highly desirable interdisciplinary approach was introduced. The perceptions of students and teachers were assessed through a questionnaire and reveal a very high level of satisfaction. A second phase of the study will involve assessing the learning process of PBL compared to traditional teaching.

Keywords: project based learning, service learning, non-compulsory education, educational innovation, multidisciplinary.

1. INTRODUCCIÓN

El método de aprendizaje por proyectos (PBL a partir de ahora, por sus siglas en inglés, Project Based Learning) consiste en un proceso de aprendizaje continuado y progresivo en el cual se trabajan determinadas competencias, mediante la realización de un proyecto complejo y significativo, a lo largo de unas fases

interrelacionadas (Boss y Krauss, 2014). Pese a que el origen del método PBL pueda situarse en las últimas décadas del siglo XIX en las escuelas de arquitectura de París y Roma (Knoll 1997), desde los trabajos seminales de William Heart Kilpatrick en *The Project Method* (1918), su aplicación en estudios de nivel no superior en España se ha centrado fundamentalmente en la educación infantil, primaria y secundaria (Helle et al. 2006). Los motivos de este sesgo en la extensión del método PBL en determinados niveles educativos radican fundamentalmente en su marcado énfasis en el enfoque y en el procedimiento, relegando los contenidos, en muchas ocasiones, a un plano secundario. Ello explica su escaso predicamento, por ejemplo, en el bachillerato, una etapa finalista en la que el objetivo último (que no único) ha sido la superación de las pruebas de acceso a la universidad.

Estudios anteriores han confirmado que la implementación de metodologías de PBL mejoran el aprendizaje activo, el aprendizaje autodirigido, la comprensión de la relación multidimensional de los problemas reales, el desarrollo de la gestión, de la responsabilidad y la colaboración, así como la mejora de las capacidades comunicativas (Kokotsaki et al., 2016; Kolmos et al., 2008). También se ha observado que los estudiantes que trabajan con la metodología PBL tienen mayor capacidad de transferencia de información y conocimientos más flexibles (Lou y MC Gregor, 2004). Sin embargo, los estudios revisados no parten de la experiencia de estudiantes de bachillerato.

La experiencia práctica del centro educativo Sant Josep Obrer de Palma de Mallorca demuestra que esta metodología puede aplicarse efectivamente en estudios postobligatorios, como el bachillerato, introduciendo de este modo elementos de innovación pedagógica sin comprometer en ningún caso los resultados de las pruebas de acceso a la universidad. Asimismo, en el caso de estudio que nos ocupa, el método PBL, que persigue la obtención de un producto, se combina a menudo con el método del aprendizaje servicio, de tal forma que el producto obtenido genere algún tipo de beneficio social. Finalmente, la ejecución de los proyectos se realiza de forma conjunta entre diversas asignaturas, introduciendo un enfoque interdisciplinar

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

que contribuye a soslayar el problema de los conocimientos y asignaturas estanco.

Consecuentemente, la experiencia que aquí se presenta supone una innovación efectiva en este campo por cuanto su aplicación recae en un nivel postobligatorio en el que no es habitual. Incide no solo en el procedimiento, sino también en los contenidos, combinando aprendizaje por proyectos, aprendizaje servicio y, todo ello, desde un enfoque interdisciplinar.

2. CONTEXTO

El centro educativo Sant Josep Obrer de Palma de Mallorca es un centro educativo concertado fundado en 1953. Su oferta educativa comprende educación infantil desde 1 año (no concertada en 1 y 2 años), educación primaria (con escuela de música de grado medio integrada), educación secundaria obligatoria, bachillerato, ciclos formativos de grado medio y de grado superior.

A finales de los 90 empezó a surgir una preocupación por desarrollar ciudadanos capaces de contribuir a la sociedad y de anticiparse a las nuevas demandas. Esta preocupación se materializó en la instauración de un nuevo modelo pedagógico basado en la adquisición de competencias (OCDE, 2005). A partir de entonces, las diferentes etapas educativas han ido evolucionando hasta integrar la adquisición de competencias en sus programas. La introducción de la evaluación competencial en bachillerato en la última reforma legislativa junto con el mantenimiento de las pruebas tradicionales de acceso a la universidad dio lugar a una situación en la que se planteaba el reto de combinar la necesidad de innovar metodológicamente (no solo como imperativo legal, sino como visión planteada también por toda la comunidad educativa) y la exigencia de un elevado nivel de contenidos (imprescindible para superar con buena nota las pruebas de acceso a la universidad, objetivo este innegociable por parte del alumnado y de las familias) (Muñoz et al., 2016).

En este contexto se plantea un sistema que satisfaga conjuntamente estos objetivos aparentemente excluyentes. La opción elegida se basa en el aprendizaje por proyectos combinado con el aprendizaje servicio. Una persona competente es aquella que, ante una situación nueva, un conflicto o un problema, es capaz de poner en práctica sus conocimientos, habilidades y experiencias para hacerle frente y solucionarlo (Perrenoud, 2006). En este sentido, cobra un especial interés el factor social del aprendizaje, puesto que el individuo en interacción con otros es como aprende a interactuar, a relacionarse y a dar respuesta a las necesidades que se le plantean. De esta forma, gracias a la metodología de aprendizaje por proyectos, se resuelven problemas reales y gracias al aprendizaje servicio, se interacciona con otros y se da respuesta a un problema de interés social.

La metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS) busca atender necesidades reales y compartidas por una comunidad, a través de un proceso educativo en el cual el protagonismo se sitúa en los propios estudiantes y mediante un programa de actividades orientadas a colaborar en la solución de problemáticas comunitarias específicas e integrando el aprendizaje de contenidos curriculares (Tapia, 2010; Gallardo, 2017). Esta propuesta del Aprendizaje-servicio permite dirigir la atención tanto hacia la resolución de problemas reales, como a la comprensión y adquisición de contenidos curriculares, por

ello se valoró como la solución más idónea ante el nuevo paradigma educativo.

El alumnado de primer curso de bachillerato del centro educativo Sant Josep Obrer realiza trimestralmente un proyecto (sugerido por el profesorado en la mayoría de los casos) en el que participan varias asignaturas. Como se ha señalado, este elemento promueve la interdisciplinariedad en el conocimiento académico. Por otra parte, el producto resultante de la práctica de PBL a menudo tiene una finalidad social de mejora del entorno inmediato o general.

3. DESCRIPCIÓN

Este epígrafe describe el procedimiento que se siguió para implementar la metodología combinada de Project based Learning y Aprendizaje-Servicio en una serie de proyectos realizados en primero de bachillerato en un centro concertado de Palma de Mallorca.

En el mes de enero de 2017 se reunió el claustro de docentes de bachillerato y se le propuso que diseñaran, de forma voluntaria y experimental, un proyecto para el último trimestre del curso en el que debían participar un mínimo de tres asignaturas y en el que se manejaran contenidos y conocimientos reales de las áreas involucradas. Esto es, no debía tratarse exclusivamente de un ejercicio procedimental. La respuesta a esta invitación fue muy positiva y se produjeron proyectos de prácticamente todas las asignaturas.

En el curso siguiente, 2017-2018 se sistematizó esta iniciativa. Los proyectos son diseñados en su fase inicial por todo el profesorado de las asignaturas implicadas en reuniones que se celebran el mes de junio del curso anterior con objeto de programar su ejecución, calendario, contenido y productos. No obstante esta planificación previa por parte del profesorado, algunos proyectos surgen de iniciativas del alumnado en el transcurso de las explicaciones de la materia.

Cada trimestre, cada uno de los nueve cursos de primero de bachillerato del centro trabaja en un proyecto en el que colaboran un mínimo de tres asignaturas, con lo cual se cubre la totalidad de materias del curso. A partir del curso 2018-2019, a petición de los departamentos didácticos se ha flexibilizado el proceso para permitir proyectos con un número superior o inferior de asignaturas cuando se esté justificada plenamente la necesidad de esta variación. A continuación, se listan los proyectos realizados durante el curso 2018-2019, especificando las asignaturas participantes y algunos de los productos generados:

- La visibilidad de la mujer a lo largo de la historia. Asignaturas: historia, latín, griego, literatura universal. Producto generado: Mapa de recreación histórica sobre mujeres importantes en la historia y formación entre iguales (mentoring) sobre desigualdad y violencia de género impartida por alumnado de bachillerato a ESO.
- Filosofía en la calle. Asignaturas: Filosofía, religión. Producto generado: Perfil de IG con selección de canciones explicando su contenido filosófico. Videoproducción de enfrentamiento entre corrientes filosóficas. Sketch humorístico de contenido filosófico.
- Semana de la ciencia y feria de la ciencia. Asignaturas: Matemáticas, biología, física y química. Producto

generado: Feria de la ciencia con demostraciones y experimentos científicos públicos.

- De arquitectura. Asignaturas: Dibujo Técnico, inglés. Producto generado: Diseño técnico y planos de una edificación en nuestra ciudad. Producción de una maqueta profesional.
- Conectados. Asignaturas: Tecnología industrial, matemáticas, física y química. Producto generado: juego de mesa con interruptores eléctricos para mejorar el conocimiento tecnológico en alumnado de todos los niveles.
- Anatomía de los superhéroes. Asignaturas: biología, dibujo artístico. Producto generado: dibujo de un superhéroe con proporciones anatómicas reales, corregidas desde el original.
- Pink Tax: el impuesto rosa. Asignaturas: Economía, matemáticas aplicadas a las ciencias sociales. Producto generado: Campaña pública de denuncia del sobrecoste de productos dirigidos a mujeres y niñas.
- Realidad virtual y aumentada. Asignaturas: tecnología de la información y la comunicación, historia del mundo contemporáneo. Producto generado: Producción audiovisual para realizar una visita virtual a un lugar de interés.
- Healthy School. Asignaturas: biología, educación física, anatomía. Producto generado: Cambio en la oferta alimentaria del centro. Producción de folleto informativo.
- Diciembre solidario. Asignaturas: anatomía, biología, religión. Producto generado: Diseño y ejecución de una campaña solidaria a favor de Càritas Mallorca.
- Dona sangre. Asignaturas: anatomía, biología, religión. Producto generado: Donación de sangre y hemoderivados (cuantificable). Creación de consciencia mediante charlas públicas y online.
- Traileer. Asignaturas: lengua y literatura castellana, lengua y literatura catalana, historia del mundo contemporáneo, griego, inglés, francés. Producto generado: Producción de un vídeo (tráiler) de opinión y crítica literaria (estilo booktuber). Dramatización real de una escena importante de la obra. Visual thinking del contexto histórico de la obra literaria.
- Made in Mallorca. Asignaturas: matemáticas aplicadas a las ciencias sociales, economía. Producto generado: Estudio comparativo del coste financiero, económico y medioambiental de productos locales y no locales.
- FitoSchool (Herbario jardines). Asignaturas: biología, dibujo artístico. Producto generado: Herbario (formato virtual y próximamente físico) para mejorar la conservación de la flora local.
- Primeros auxilios. Asignaturas: educación física, anatomía aplicada. Producto generado: Simulaciones de primeros auxilios.

Los proyectos son evaluados cuantitativamente con una nota que pondera junto con los otros ítems evaluativos del trimestre. También son evaluados cualitativamente de forma competencial en un registro generado *ex profeso* en la plataforma educativa a la que tienen acceso todos los miembros de la comunidad educativa.

Al finalizar el curso se organiza una presentación pública de los proyectos que corre a cargo exclusiva e íntegramente del alumnado. A este acto de exposición se invita al equipo directivo, a la junta directiva de la asociación de madres y padres, al inspector educativo, al claustro de profesores y a las familias.

En cuanto a los medios que se utilizan para la ejecución de los proyectos, estos varían enormemente según sus características específicas. En algunos casos, se trabaja en aulas de informática del centro o en aulas convencionales utilizando los propios dispositivos del alumnado. En otros casos, se utilizan los laboratorios o las aulas de arte del centro, o incluso el jardín. A menudo, la fase final supone realizar alguna salida escolar o visitar otras partes del colegio (en ubicaciones separadas)

4. RESULTADOS

La valoración de los resultados del proyecto se realiza en dos etapas: una de percepción, ya realizada y una segunda de aprendizaje por parte del alumnado, que solo se ha completado de forma parcial.

La valoración de resultados en función de la percepción se ha medido a través de dos cuestionarios diseñados en google forms, uno dirigido al alumnado y el otro al profesorado. La tabla 1 presenta las preguntas incluidas en sendos cuestionarios.

En el cuestionario dirigido en el mes de junio de 2019 al alumnado se obtuvieron 591 respuestas válidas de un total de 290 alumnos que podían valorar hasta tres proyectos. La tasa de respuesta fue, por tanto, del 67,9%. La primera pregunta sobre valoración general de la satisfacción del proyecto se valoró de 1 a 10 en una escala de Likert. La puntuación media obtenida fue de 7,95. En cuanto a la segunda pregunta sobre el grado de aprendizaje de contenidos académicos, la puntuación media fue de 7,80. Al analizar individualmente los proyectos, se detectaron oscilaciones en los resultados. Los más elevados correspondieron consistentemente a proyectos científicos o tecnológicos (con un máximo en Dona Sangre, con resultados de 8,7 y 8,4), mientras que los proyectos de ciencias sociales y humanidades tienden a presentar valores más bajos (con un mínimo en *Pink Tax*, de 6,6 y 7,7).

Consideramos que ambos resultados ponen de manifiesto la recepción positiva de esta iniciativa por parte del alumnado.

En cuanto a la comparación entre la metodología tradicional y la metodología PBL, 89 respuestas (15,2% del total) consideraron que la metodología tradicional es mejor (11,9%) o mucho mejor (3,3%). El resto de la muestra (495 respuestas) consideró, casi en partes iguales, que la metodología PBL es mejor o mucho mejor.

A la hora de analizar la carga temporal que la realización del proyecto supuso para el alumnado, la proporción de horas dedicadas dentro del centro es notablemente superior a las horas dedicadas fuera del centro, circunstancia esta que también valora positivamente la mayoría del alumnado.

Tabla 1: Ítems del cuestionario de satisfacción dirigido al alumnado y al profesorado (junio de 2019)

Cuestionario dirigido al alumnado:

1	Escoge un proyecto en el que has participado. Si has participado en más de uno al acabar la valoración responde otra vez una nueva encuesta.
2	Valora tu grado de satisfacción general, donde 1 sería un grado de satisfacción muy bajo y 10 un grado de satisfacción muy alto.
3	Valora tu grado de aprendizaje de contenidos académicos alcanzado, donde 1 sería muy bajo y 10 muy alto.
4	Comparado con el aprendizaje clásico de los contenidos de las diferentes asignaturas con el aprendizaje basado en proyectos, tu valoración sería...
5	¿Cuántas horas has dedicado al proyecto en horario escolar?
6	¿Cuántas horas has dedicado al proyecto fuera del horario escolar?
7	Añade comentarios o sugerencias si lo consideras necesario
Cuestionario dirigido al profesorado:	
1	Escoge un proyecto en el que has participado. Si has participado en más de uno al acabar la valoración responde otra vez una nueva encuesta.
2	Valora tu grado de satisfacción general, donde 1 sería un grado de satisfacción muy bajo y 10 un grado de satisfacción muy alto.
3	Valora el grado de aprendizaje de contenidos académicos alcanzado por parte del alumnado, donde 1 sería muy bajo y 10 muy alto.
4	Comparado con el aprendizaje clásico de los contenidos de las diferentes asignaturas con el aprendizaje basado en proyectos, tu valoración sería
5	Añade comentarios o sugerencias si lo consideras necesario

La dimensión de servicio social de los proyectos está presente en el producto generado de algunos de ellos. La medida del resultado es específica para cada proyecto. Algunos ejemplos serían:

- El número de candidatos a realizar una donación de sangre en “Dona Sangre” (independientemente de que acaben realizando la donación o sean excluidos por el equipo médico)
 - El número de cartas o emails enviadas por el alumnado a empresas que imponen un sobreprecio a los productos para mujeres (Pink Tax)
 - El volumen de ayuda recogida en Diciembre Solidario
- En todos los casos, la cuantificación del impacto social es muy positiva.

Para concluir, reproducimos algunos comentarios del alumnado: “Es un proyecto que debería hacer y conocer todo el mundo, ya que es un tema de actualidad y muy importante”, “Deberíamos trabajar con más contenidos como este”, “Es uno de los proyectos en los que más he disfrutado”, “En mi opinión es mucho más satisfactorio realizar trabajos antes que realizar exámenes”

En lo concerniente al cuestionario del profesorado, se obtuvieron 42 respuestas de un total de 55 docentes. La tasa de respuesta es, por consiguiente, del 76.4%. La estructura del cuestionario, como puede apreciarse en la tabla 2, reproduce la

del alumnado. La satisfacción general del proyecto alcanzó un valor de 8 sobre 10 (con valores mínimos de 6,4 para Traileer y máximos de 10 para Conectados o Realidad virtual/aumentada), mientras que el valor correspondiente al grado de aprendizaje fue de 7,8 (con valores mínimos de 6,1 para Traileer y máximos de 10 para *De Arquitectura*). Una lectura conjunta de los resultados de percepción de alumnado y docentes permite afirmar que el grado de satisfacción y de efectividad en la adquisición de conocimientos por parte de toda la comunidad educativa es muy elevado.

El aprendizaje alcanzado con esta experiencia no es de tipo receptivo ni repetitivo, sino que se trata, por el contrario, de un aprendizaje significativo por cuanto permite al alumno relacionar los nuevos contenidos con contextos prácticos, reales y de su interés, incorporándolo personalmente. Mientras que la evaluación del alumnado en base al producto obtenido en cada proyecto se ha llevado a cabo de forma satisfactoria (cuantitativa y cualitativamente, utilizando procedimientos como las rúbricas o la evaluación inter pares, entre otras), corresponde a una segunda fase la evaluación como sistema de aprendizaje. En este caso, se designaran dos grupos de iguales (por ejemplo, dos secciones de primero de bachillerato). En una de ellas, se expondrá un tema de forma tradicional y en la otra, a través de un proyecto. Al concluir la fase de trabajo, ambos grupos serán evaluados. El sistema de evaluación deberá contemplar simultáneamente aspectos de contenido y aspectos procedimentales y de entorno.

5. CONCLUSIONES

La metodología PBL combinada con aprendizaje servicio en el centro de bachillerato Sant Josep Obrer de Palma de Mallorca se ha aplicado de forma continua durante dos cursos escolares con resultados muy positivos tanto en el proceso de aprendizaje de contenidos, como en su percepción por parte de la comunidad educativa y en su impacto social.

El hecho de que la experiencia se base en un período dilatado en el tiempo y en una población numerosa (nueve cursos de primero de bachillerato) ha permitido estandarizar en cierta medida esta iniciativa, flexibilizando las pautas iniciales cuando ha sido necesario. Ello garantiza su transferibilidad a otros centros educativos de educación postobligatoria que pudiesen estar interesados en su implantación.

Cualquier iniciativa de implantación de este proyecto debe pasar necesariamente por la implicación real del claustro. Solo un equipo humano ilusionado será capaz de transmitir esa misma ilusión al alumnado.

Basándonos en nuestra experiencia, antes de generalizar el proyecto a todas las áreas y a todos los cursos, resulta aconsejable realizar experiencias piloto de carácter voluntario para el profesorado y pensamos que el tercer trimestre del curso es un buen momento para hacerlo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la dedicación y la ilusión diaria del claustro de bachillerato del colegio Sant Josep Obrer de Palma de Mallorca del que este trabajo pretende dar testimonio.

REFERENCIAS

- Boss, S., y Krauss, J. (2014). Reinventing project-based learning: Your field guide to real-world projects in the digital age. International Society for Technology in Education.
- Kilpatrick, W.H. (1927). School method from the Project point of view. In M.B. Hillegas (Ed.), *The Classroom Teacher*. Chicago: Teacher Inc.
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and internacional development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 59-80.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education—theory, practice and rubber sling shots. *Higher education*, 51(2), 287-314.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Kolmos, A.; et al. (2008). *Facilitation in a PBL enviroment*. Aalborg: UNESCO Chair in Problem Based Learning in Engineering Education. Aalborg Utiiversity.
- Lou, Y. y Kim MacGregor, S. (2004). Enhancing project-based learning through online between-group collaboration. *Educational Research and Evaluation*, 10(4-6), 419-440.
- OCDE (2005). *Definition and Selection of Key Competencies- Executive Summary*. <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/02.html>.
- Muñoz, R. P., Enciso, T. S., & Chávez, B. L. (2016). Evaluación de competencias para la sustentabilidad en estudiantes de educación media superior.
- Perrenoud, P (2006). *Construir competencias desde la escuela*. Ediciones Noreste, Chile, 2006.
- Tapia, M. N. (2010). La propuesta pedagógica del «Aprendizaje-Servicio»: una perspectiva latinoamericana. *Tzhoecoen*, 5, 23-43.
- Gallardo, R. M. (2017). El Aprendizaje-Servicio como una estrategia inclusiva para superar las barreras al aprendizaje y a la participación. *Revista de Educación Inclusiva*, 5(1).

Integración de competencias transversales a través de la implementación de competencias digitales en la asignatura de Gramática II

Integrating transversal competences through the implementation of digital competences in the Grammar II module

Isabel Herrando-Rodrigo¹
herrando@unizar.es

¹Departamento de Filología Inglesa y Alemana
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- El presente trabajo describe una práctica docente planteada en dos fases (la primera en el curso 2018-19 y la segunda en el 2019-20), en la que se quiere trabajar la integración de competencias transversales mediante la implementación de competencias digitales en una asignatura con un diseño curricular y un planteamiento docente muy tradicional basados en la Gramática Sistemico Funcional de la lengua inglesa. Por ese motivo, y para integrar con garantías de éxito estas competencias que, a su vez, animan a una actitud proactiva entre el alumnado y, que les conducen a una empleabilidad más efectiva, en la fase 1 se ha llevado a cabo la primera parte de la experiencia a modo de pilotaje en el grupo de la tarde de la asignatura de Gramática II. La evaluación de los resultados de este pilotaje ha ayudado a diseñar la fase 2. Además, los resultados obtenidos mediante las herramientas *Socrative* y *Google Apps* apuntan a que el alumnado es mucho más consciente (y responsable) de su proceso de aprendizaje y de las ventajas de establecer conexiones entre los contenidos que se adquieren en la asignatura y su aplicación en su futura actividad profesional.

Palabras clave: *Competencias digitales, competencias transversales, empleabilidad, actitud proactiva, autoreflexión del proceso de aprendizaje, Gramática II.*

Abstract- This study describes in two phases (the first one taking place in 2018-19 and the second in 2019-20) how to integrate transversal competences through the implementation of digital competences in a module on Systemic Functional Grammar designed and taught from a traditional approach. Thus, to successfully integrate these competences promoting a proactivity attitudes among students -which would lead them to a more solid employability, phase 1 took place in the evening group of *Gramática II* module as a pilot study. Results from this phase have aided to shape the second phase. In addition, results obtained from *Socrative* and *Google Apps* yield that students are more aware of -and responsible- of their learning process and of the advantages of associating the module contents with their future professional activity

Keywords: *Digital competences, transversal competences, employability proactive attitude, self-reflection learning, Grammar II*

1. INTRODUCCIÓN

Como sabemos, la convergencia europea, supuso una nueva conceptualización de la enseñanza universitaria. La conceptualización del sistema de transferencia de créditos (ECTS), el aprendizaje a partir de competencias y criterios comparables que garantizaran la calidad, la relevancia de la acción tutorial y un sistema de movilidad de estudiantes, profesorado y personal administrativo (véase la potenciación del programa de movilidad Erasmus +), fueron factores que marcaron la adaptación de los diseños curriculares, los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumnado y el replanteamiento del papel que desempeñaban tanto docentes como discentes. La adaptación de los estudios superiores existentes en las universidades españolas al nuevo marco establecido por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), impulsó la elaboración de nuevos planes de estudio, así como la implantación de nuevos modelos de enseñanza, la reconceptualización de los procesos de aprendizaje del alumnado y la creación de un sistema de garantía de esta nueva conceptualización de calidad formativa.

Cabe destacar que la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 (LOU),¹ establece en su primer artículo que la universidad como institución presta un servicio público a la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio. En otras palabras, las universidades públicas españolas no pueden perder de vista que tienen que ser creadoras de conocimiento científico. A parte de contribuir a la ciencia, la creación de este conocimiento debe ser aplicado a la formación de futuros profesionales competentes. Por ello, nosotros como personal docente e investigador debemos ser conscientes de este equilibrio entre la investigación y la docencia ya que también

¹ Ver BOE núm. 307, 24 diciembre 2001.

Recuperado de:
<https://www.boe.es/boe/dias/2001/12/24/pdfs/A49400-49425.pdf>

es parte de nuestra transferencia a la sociedad. Seis años más tarde, la LOU 4/2007,² insiste en el papel fundamental que la universidad debería tener en la formación de futuros profesionales competentes:

“Las universidades deben perseguir una mejor formación de sus graduadas y graduados para que éstos sean capaces de adaptarse tanto a las demandas sociales, como a las demandas del sistema científico y tecnológico. También han de dar adecuada respuesta a las necesidades de formación a lo largo de toda la vida y abrirse a quienes, a cualquier edad, deseen acceder a su oferta cultural o educativa.”

En esta misma línea el Real Decreto 1393/2007 establece la ordenación de las enseñanzas universitarias generando sistemas de garantía de la calidad y transparencia a través de la planificación de contenidos y resultados de aprendizaje específicos, además de insistir en las competencias de los estudiantes y su empleabilidad. Aunque este Real Decreto supuso el impulso definitivo de la universidad española hacia la Convergencia en el EEES, el presente trabajo pretende implementar la adquisición de competencias digitales y transversales (CD y CT) en el Grado de Estudios Ingleses ya que, debido a la naturaleza de los contenidos a adquirir en dicho Grado, se podría afirmar que no estamos introduciendo de forma efectiva aspectos que no solo facilitarían su adquisición sino que también nos acercaría a docentes y discentes a alcanzar los objetivos de la titulación y preparando mejor a nuestros egresados ante perfiles profesionales más reales.

Zabalza (2002) señala en su libro *La enseñanza universitaria. El escenario y los protagonistas*, que nuestro contexto actual debemos asumir una nueva visión del alumnado y del proceso de aprendizaje. Nuestros estudiantes, representantes de la realidad educativa y social del siglo XXI, su proceso de aprendizaje y su contexto, nos invitan a plantear objetivos a medio y largo plazo, a mantener una orientación basada en el desarrollo personal, a valorar preferentemente las capacidades de alto nivel, actualizar y dinamizar los contenidos del currículum así como las metodologías empleadas. Es por esto que la formación se debería entender no sólo como una cualificación sino como la adquisición de un conjunto de competencias. En un estudio posterior, en *Planificación de la docencia de la universidad. Elaboración de las guías docentes*, Zabalza y Zabalza (2010) insisten, con acierto, en que el proceso de convergencia al EEES no solo ha supuesto modificaciones en el nivel legislativo e institucional, sino también en el nivel docente. Se ha pasado de un modelo en el que lo esencial eran los contenidos, la metodología se basaba en la presencialidad (clases magistrales) y la unidad de medida era el trabajo del profesorado, a un modelo que prima el aprendizaje, el desarrollo de estrategias que fomenten la autonomía y la capacidad de aprender a aprender, en el que el discente se convierte en protagonista y en el que la medida de trabajo es su trabajo (ECTS). Además, en la nueva concepción de la universidad del aprender se subraya la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida, lo cual implica que los años de estudio en la universidad harán capaces a los estudiantes de

² Ver BOE núm. 89, 13 abril 2007/7786

Recuperado de:
<https://www.boe.es/boe/dias/2007/04/13/pdfs/A16241-16260.pdf>

manipular conocimientos, ponerlos al día, seleccionar lo que es apropiado en un contexto específico y poder continuar aprendiendo y formándose permanentemente.

Por todo ello, el papel del profesor/a ya no debe limitarse a meramente transmitir conocimientos, sino que hemos de promover el desarrollo de competencias y de estrategias de pensamiento que lleven a nuestros estudiantes a alcanzar aprendizajes significativos y profundos (Clark, 2009). Es por esto que esta experiencia docente o buena práctica se propone integrar las *competencias Digitales y Transversales*, fruto de una reflexión constante como docente, queriendo proporcionar al alumnado un aprendizaje significativo, adaptado sus características y necesidades, y fiel a la memoria de verificación y a los contenidos básicos, esenciales y obligatorios de todo filólogo/a debería poseer y manejar.

Esta iniciativa de innovación docente considera que nuestra realidad laboral diaria nos hace descuidar la integración de ciertas Competencias Transversales y Digitales que son competencias que deberían reforzar las funciones de toda universidad española para fomentar así la empleabilidad de los futuros egresados. Para asegurar un aprendizaje efectivo y significativo entre nuestro alumnado, debemos proporcionar una visión clara y, sobretodo, aplicable de la materia, demostrando la utilidad y potencialidad de los contenidos que transmitimos y enseñamos. Por ello, esta experiencia docente ha querido integrar estos dos grupos de competencias tan necesarios para la formación y empleabilidad de nuestros/as egresados/as en dos fases. Como se recoge más adelante, la primera fase tuvo lugar en el curso 2018-19 implementando una serie de subcompetencias digitales a modo de pilotaje en el grupo de tarde de la asignatura Gramática II. Tras evaluar los resultados y el diseño en base a los mismos de la siguiente acción, la fase 2 que se implementará en el curso 2019-20 en los tres grupos de la asignatura, integrará varias subcompetencias transversales dinamizando la asignatura la asignatura y adecuando así su planteamiento a las demandas sociales actuales y la empleabilidad potencial de nuestros egresados/as.

Según la Resolución del 7 de diciembre de 2018, de la Secretaría de Estado de Empleo, por la que se publicó el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre, y se aprobó el Plan de Choque por el Empleo Joven 2019-2021,³ los formadores, en nuestro caso los docentes universitarios, tenemos la responsabilidad de ofrecer escenarios y situaciones donde nuestros estudiantes puedan desarrollar las competencias digitales que favorezcan la adquisición de contenidos y la proactividad que más adelante favorezca su empleabilidad. Tomando como ejemplo el Plan de Alfabetización Tecnológica de Extremadura Competencia Digital⁴ –DIGCOMP 2.1 (2019),⁵ se podría considerar, una vez identificada nuestra brecha digital y la naturaleza del contenido y objetivos de Gramática II, favorecer la resolución de problemas con un uso creativo de las competencias digitales. Dentro de los tres pilares que se identifican en el marco de la Educación Superior; Información y Alfabetización Digital, Comunicación y

³ Recuperado de:

<https://www.boe.es/boe/dias/2018/12/08/pdfs/BOE-A-2018-16793.pdf>

⁴ Recuperado de: <https://www.nccextremadura.org/>

⁵ Este "plan" no se refiere a "*Digital Competence (DIGCOMP)*" en su versión 2.1 (2017).

Colaboración a través de las Tecnologías Digitales, y, la Creación de Contenidos Digitales, se pensó que, la inclusión de las modestas iniciativas como esta conduce a la adquisición y estabilización de algunas subcompetencias digitales mediante el uso de software libre *Socrative* y las Aplicaciones de Google; *Google Slides* y *Google forms* (accesibles de gratuitamente para miembros de la comunidad universitaria de la Universidad de Zaragoza).

Facilitando la reflexión del alumnado sobre sus procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de estos recursos digitales, esta iniciativa pretende también integrar la adquisición y el trabajo de unas competencias transversales concretas (en la fase 2). Podemos definir las competencias Transversales (CT) como aquellas habilidades relacionadas con el desarrollo personal, que no dependen de un ámbito temático o disciplinario específico, sino que aparecen en todos los dominios de la actuación profesional y académica (González y Wagenaar, 2003). Se trata de un saber hacer muy complejo, por lo que es necesario concretarlas en resultados de aprendizaje más específicos. La sección 2 se centra a continuación en la necesidad de la realización de esta iniciativa, sus objetivos, contexto y público objetivo

2. CONTEXTO

Con la Convergencia de Bolonia (1999) y la contextualización promulgada por la Ley Orgánica y Reales Decretos comentados en la Introducción, esta asignatura ha mantenido los contenidos lingüísticos y teóricos basados en el análisis más complejo de las oraciones y la gramática del discurso, pero no ha hecho hincapié, hasta la fecha, en la necesidad de dar respuesta, de un modo más global, a las necesidades de empleabilidad de los futuros egresados.

Este trabajo plantea la posible mejora que los resultados de aprendizaje que la asignatura Gramática II alcanzarían implementando un número reducido de subcompetencias Digitales y Transversales en la impartición asignatura. Además, debido a la complejidad del contenido de la asignatura, enfrentar a los estudiantes a momentos de reflexión sobre su proceso de aprendizaje, pretende a) por un lado ayudarles identificar qué contenidos se están interiorizando con éxito y, b) a asociar los contenidos teóricos con futuras situaciones profesionales.

A modo de proyecto piloto, el público objetivo de esta innovación formativa han sido los 44 estudiantes matriculados en el grupo de la tarde de la asignatura Gramática II (asignatura basada en la gramática sistémica funcional de la lengua inglesa) que se imparte en el segundo semestre del segundo curso del Grado en Estudios Ingleses de la Universidad de Zaragoza (código de la asignatura 27825). Es una asignatura que consta de 6 créditos ECTS ofertada en el Plan de Estudios del Grado en Estudios Ingleses con código 416. Durante el curso 2018-19, esta mejora se ha desarrollado en el grupo de tarde para estudiar el proceso y resultado de la misma, rediseñar la propuesta según estos resultados y, implementarla finalmente en los dos grupos de mañana y el grupo de la tarde.

3. DESCRIPCIÓN

⁶ Al trabajar con estas aplicaciones, tanto *Socrative* como *Google Forms*, es imprescindible introducir y trabajar las CD

Como se ha indicado, esta acción de innovación consta de dos fases. En la primera fase se han utilizado dos recursos: *Socrative* (desarrollado en la subsección 3.1) y *Google forms* (desarrollado en la subsección 3.2). La intención era trabajar varias subcompetencias digitales para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje facilitando la reflexión al alumnado. Estas acciones, no sólo apelaba a responsabilizarse de la situación real de su proceso de adquisición de contenidos, sino que también les invitaba a realizar conexiones entre los contenidos léxico-gramaticales y su posible aplicación en su futura actividad profesional. Los estudiantes participaron libremente, siendo conocedores (así constaba en la introducción de cada recurso) que estas acciones tenían el fin de evaluar su utilidad de estas herramientas. Al participar se les insistió en que utilizaran nombres aleatorios para asegurar su anonimato.

3.1 *Socrative*: herramienta para autorreflexión del proceso de aprendizaje

Teniendo en cuenta que las lecciones magistrales de la asignatura pueden resultar complejas y para asegurar que la adquisición de contenido fuera de un modo significativo, se intentó mantener al alumnado activo e involucrado, facilitando la reflexión sobre las ideas escuchadas mediante el uso de los *Exit Tickets* que el recurso libre *Socrative* ofrecen. El uso de estos recursos digitales permite al profesorado evaluar el grado de comprensión y decidir cómo continuar las explicaciones, cómo planificar la próxima lección magistral o si es conveniente replantear alguna tarea, tal y como se indica a continuación. Los estudiantes pueden hacerle llegar al profesor/a de anonimamente (si se quiere) tres cuestiones:

- 1) qué tal ha entendido los contenidos tratados en la clase de ese día (desde A-totally got it, hasta D-Not at all)
- 2) qué es lo que ha aprendido en clase
- 3) aquellas preguntas que no se ha atrevido a realizar en clase.

El 25 de febrero se propuso al alumnado el primer *Exit Ticket*, facilitado por esta plataforma en la *Room* creada por la candidata el 19 de febrero de 2019 para esta asignatura (HERRANDO), cuando faltaban 2 minutos para acabar la clase. Normalmente han asistido a clase una media de 35 estudiantes, y el número de estudiantes que repetían su participación en la asignatura, por no haberla superado en convocatorias anteriores, era considerable (4 estudiantes que asistían a clase con asiduidad de 5 estudiantes “repetidores” matriculados en este grupo). Esta experiencia le permitió obtener un diagnóstico real del desarrollo de los contenidos y de cómo los estudiantes iban interiorizando las nociones y enfoques planteados.

El hecho de utilizar los teléfonos móviles y dispositivos electrónicos de los estudiantes no sólo rompe el ritmo y entretiene al alumnado a modo de “gamificación” del aprendizaje, sino que ayuda al docente, y gestor del aula, a recordar que únicamente en estas actividades es cuando se puede utilizar el teléfono móvil en clase. Automáticamente se genera un archivo descargable en Excel y PDF accesible gratuitamente en esta página durante los quince días siguientes a la realización del *Exit Ticket*. Si los estudiantes firman con su nombre, se puede hacer un seguimiento individual del alumnado y,⁶ sobretodo, no dar por sentado el desarrollo y

4.1, 4.2 y 5.4 relativas a la protección digital de su identidad y seguridad.

adquisición de los contenidos. Por ejemplo, con el primer informe me di cuenta que los estudiantes son perfectamente conocedores del programa de la asignatura y ellos mismos son capaces de verbalizar que lo único que les falta es estudio personal y más práctica “real” (análisis de texto). Además, de incidir en cuatro aspectos que me pareció interesante retomar en la siguiente sesión, decidí seguir con el temario, confiada en que mis estudiantes seguían la asignatura y no me detuve por exceso de celo -pensar que no me siguen- en repetir aspectos que yo creía difíciles. Esta actividad se repitió en 5 ocasiones cuando se terminaba de importar unidades docentes claves (25 de febrero, 19 de marzo, 9 de abril, 13 y 27 de mayo de 2019). Cabe señalar que, además de trabajar otras competencias (básicas, generales, específicas y transversales), esta actividad basada en el uso de los *Exit Ticket* del programa libre *Socrative*, trabaja 7 de las 9 CD seleccionadas para poder ser introducidas en el desarrollo de la asignatura Gramática II. Concretamente, se favorece la adquisición de las subcompetencias digitales siguientes: las CD 1.3 (Gestión de datos, información y contenidos digitales), CD 2.1 (Interactuar a través de tecnologías digitales), CD 2.2 (Compartir a través de tecnologías digitales), CD 2.4 (Colaboración a través de las tecnologías digitales), CD 3.2 (Integración y reelaboración de contenido digital), CD 4.1 (Protección de datos personales y privacidad) y CD 4.2 (Protección de dispositivos).

3.2 Google forms: herramienta para fomentar una actitud proactiva

Nuestra institución (Universidad de Zaragoza) nos ofrece, por ser miembros de la comunidad universitaria acceso a un paquete muy interesante de *Google Apps for Education*. A su vez, también nosotros nos podemos beneficiar de una formación presencial en su uso y explotación. Tras participar de esa formación, se utilizó *Google Forms* el primer día de clase (11 de febrero de 2019), en la sesión dedicada a la presentación de la asignatura, ofreciendo en la pantalla el código QR. Al compartir este formulario con otros usuarios de *Google Apps*, la URL que se ofrece puede ser trasladada a un generador de códigos QR. También se colgó un enlace en Moodle, siendo conscientes de que no todo el alumnado pudiera tener acceso al Moodle de la asignatura si no estaba matriculado. Ese formulario estaba compuesto de 5 preguntas en inglés: *What's grammar?*, *What's syntax?*, *How useful is knowing about syntax?* *Why should you know (about) syntax?* *Will you use the grammatical knowledge you are acquiring in the Degreee in your professional career?*

El formulario, que los estudiantes completaron con sus teléfonos móviles de forma voluntaria (favoreciendo la adquisición de las subcompetencias digitales siguientes: las CD 1.3, CD 2.1, CD 2.2, CD 2.4, CD 3.1, CD 4.1, CD 4.2 y CD 5.4), tenía como objetivo despertar su interés por la aplicación de la lingüística, y concretamente la gramática, en una situación social y laboral real. Además, pretendía catalizar, entre otras, la competencia proactiva, animando a los estudiantes a estar alerta y a buscar sentido a cómo los contenidos que trata la asignatura

pueden aplicarse en otras materias y, más concretamente, a su vida profesional futura y a sus perfiles ocupacionales.

Antes de la completar el cuestionario procedimos al visionado de 13 minutos de una escena de la película *Arrival*⁷, donde la protagonista, una prestigiada lingüista y profesora de una Universidad americana, explica al comandante al mando de la misión, cómo se pueden establecer asociaciones de significado entre símbolos y las relaciones sintácticas de estos símbolos para establecer una comunicación coherente y efectiva. Pretendía así, despertar una actitud de curiosidad, positiva y, por qué no, de “esperanza”, ante la posible reticencia hacia esta asignatura alimentada por cierta rumorología relativa a su complejidad.

Al trabajar con dispositivos móviles en el aula, consideré indispensable en el momento de utilizarlos con fines docentes, hacer hincapié no sólo en aspectos asociados con su uso en clase como el respeto o la convivencia en el aula como se ha mencionado arriba, sino también en la privacidad (Torgeson, 2006) y la seguridad digital (Wang et al, 2014). De ahí la importancia de dar a conocer e incidir en las subcompetencias CD 4.1, CD 4.2 y CD 5.4 El cuestionario, que se revisó y replicó a final de curso (28 de mayo de 2019), fue planteado al alumnado para validar los resultados y para observar también si la introducción de estos recursos digitales había incidido en su proceso de enseñanza-aprendizaje y en su adquisición de subcompetencias digitales, añadiendo dos preguntas mas al cuestionario de febrero. Para realizar el cuestionario final, los estudiantes visionaron 20 segundos de la película *Arrival* donde la protagonista cuestionaba “que no hay pensamientos si no se expresan, y estos, no tienen contenido si no responden a una forma”

4. Resultados

Sobre el uso de *Socrative* cabe destacar que la información que se obtuvo fue de gran valía a la hora de estructurar la presentación de contenidos nuevos, activar conocimientos previos y hacer a los estudiantes conscientes y responsables de su propio proceso de aprendizaje y adquisición de contenidos. Gracias a los *Exit Tickets*, el alumnado reflexionaba al verbalizar lo que había aprendido en clase y me exponía qué aspectos no quedaban claros. Con esa información, la siguiente clase comenzaba repasando aquello que no había quedado claro antes de introducir nuevos contenidos que podrían distorsionar aún más la adquisición de contenidos teóricos nuevos. Para evaluar el impacto de esta innovación, el cuestionario final de *Google Forms* preguntaba si el uso de estos recursos les había ayudado a reflexionar sobre su proceso de enseñanza aprendizaje. De los 33 alumnos/as que asistieron a clase el último día, 29 decidieron participar voluntariamente. Su respuesta se resume a continuación en el Figura 1:

⁷ *Arrival* es una película americana de ciencia ficción (2016) dirigida por Denis Villeneuve y escrita por Eric Heisserer. Está basada en el relato *Story of Your Life* escrito por Ted Chiang. La película la protagonizan Amy Adams, Jeremy Renner, y Forest Whitaker. Esta película trata la historia de una

prestigiada lingüista, profesora de una Universidad americana. El Ejército americano le pide su colaboración para establecer comunicación con unos alienígenas que han llegado a la tierra con un propósito desconocido y suscitando sospechas y tensiones en todo el mundo.

Has the use of Socrative and Google forms helped you to reflect on your learning process?

29 respuestas

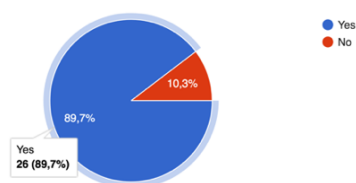


Figura 1: Resumen de respuestas sobre la utilidad de *Socrative* y *Google forms* para el proceso de reflexión del aprendizaje de los participantes

Para intentar evaluar con más precisión el impacto de su utilidad, la última pregunta les pedía que valoraron del 1 al 5 la utilidad de ambas herramientas como la Figura 2 resume a continuación. De estos resultados emana que un alumno/a (3,4 % sobre el total de los participantes) consideraba que estas herramientas no habían sido de utilidad mientras dos (6,9% del total) declaraban que habían sido algo útiles, cinco (17,2%) útiles, 12 (41,5%) bastante útiles y 9 (31%) muy útiles. En otras palabras, del 87 % del alumnado que considera útiles estas herramientas en su proceso de aprendizaje, cabe destacar que el 72 % los ha considerado bastante y muy útiles, resultado que se puede considerar muy satisfactorio:

How useful Socrative and Google forms have been in your learning process?

29 respuestas

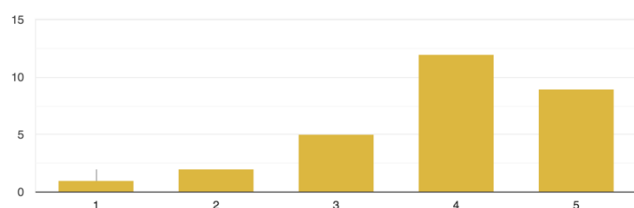


Figura 2: Respuestas de los estudiantes entendiendo a la utilidad de estas herramientas.

Para poder evaluar el impacto de estas acciones, antes de plantear la fase 2 (incluida en el apartado de Conclusiones a modo de futura línea de mejora), el gráfico 3 ilustra los resultados de aprendizaje recogidos tras la evaluación final de contenidos:

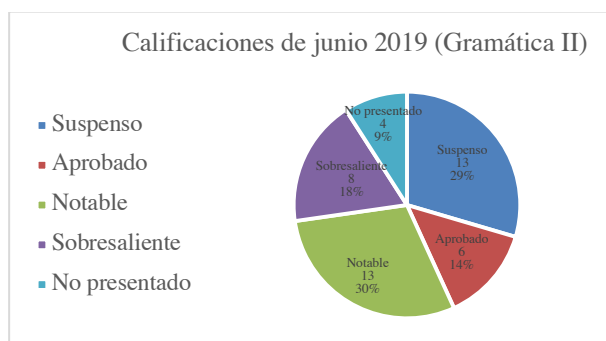


Figura 3: Calificaciones y porcentajes de los resultados del alumnado en la convocatoria de junio de 2019.

De los 44 (n=44) estudiantes matriculados en el grupo de la tarde, se presentaron al examen final 40 estudiantes. El 30% del alumnado no superó la asignatura y resto sí lo supero con las calificaciones recogidas en la figura 3. En comparación con cursos anteriores, el número de alumnos/as presentados es mucho mayor y el número de alumnos/as que han superado a la asignatura en la convocatoria de junio también está por encima de la media.

5. Conclusiones

Esta sección muestra la sostenibilidad del trabajo y la transferibilidad a otros contextos. Además, a modo de futura línea de mejora, y teniendo en cuenta varias recomendaciones de aplicación, propone lo que será la fase 2 (curso 2019-20) que facilitará la integración adicional de varias subcompetencias transversales.

Investigadores como Sprenger (2010) demuestran con sus resultados que hay una parte del cerebro de nuestros estudiantes que se activa al utilizar recursos digitales cuando decidimos acompañar los procesos de enseñanza-aprendizaje de nuestro alumnado, hijos/as de la era digital, con estas “herramientas”. Como ya sabemos, nuestros estudiantes son nativos digitales (Prensky, 2001) que no entienden la conceptualización de la realidad sin estos recursos. Su dominio de las tecnologías puede a su vez incrementar la brecha entre estilo aprendizaje y nuestros modelos docentes. Por ello, esta práctica docente considera que no podemos dar la espalda a esta realidad y por ello, podríamos introducir las subcompetencias digitales para adquirir subcompetencias transversales y afrontar así una adquisición de contenidos y su aplicación (y futura empleabilidad de los egresados) con garantías de éxito.

Al hilo de lo que será la fase 2 (2019-20) de esta acción y su relación con y la competencia proactiva, creo que, el uso sugerido de los recursos digitales que esta acción de innovación, fomentaría también la adquisición de competencias interpersonales entre el alumnado. Estas competencias, pilar de las competencias transversales, podrían contribuir a subsanar la pérdida de habilidades comunicativas que nuestro alumnado presenta frecuentemente al ser “hijos e hijas de su tiempo” como sugieren Danza Pérez et al. (2009) en su estudio sobre la enseñanza de química con apoyo de las TIC. Por ejemplo, hasta la fecha, se proponía al alumnado realizar un *quiz* (test rápido que ayuda a los estudiantes a tener un diagnóstico en el momento de sus conocimientos) al final de cada tema. Estos *quizzes* se proyectaban en una diapositiva de Power Point y servían de autoevaluación ya que el alumnado lo realizaba en el momento y la profesora compartía, pasados unos minutos, las respuestas. Si les proponemos a los estudiantes, en la fase 2, que tengan que negociar entre ellos a la hora de realizar estos *quizzes* de forma grupal, con un límite de tiempo y mediante un *Google Slides* que compartan con la profesora estaremos ayudándoles a enfrentarse a una posible falta de gestión e inteligencia emocional, falta de habilidades sociales (especialmente la empatía), dificultades para integrarse, falta de tolerancia ante la frustración, malas habilidades comunicativas o posibles creencias erróneas sobre su interlocutor/a (a veces fruto de su propia conceptualización de su autoestima). El simple hecho de detectar y nombrar estas posibles carencias o características puede ayudar al alumnado a ser consciente de ellas y trabajar para ponerles solución o intentar mejorarlas. El beneficio de esto, a parte de ganancia a nivel personal, ahondará

una capacitación mejor para su vida profesional, ofreciendo mayores garantías de empleabilidad.

Con actividades de este estilo, podemos medir bien todos los esfuerzos, y, por tanto, la incorporación de las competencias transversales no debería implicar una inversión temporal muy grande en la asignatura. En caso contrario, tal vez debamos plantear actividades más breves o en un número menor para garantizar que el desarrollo de todos los contenidos se cubre. Diseñar actividades integradas, realistas y que no nos demanden mucho tiempo y energía para que los estudiantes trabajen estas competencias digitales ayudará a integrar las competencias transversales como por ejemplo la Tabla 1 describe a continuación.

Ejemplo de la sostenibilidad y transferibilidad a otros conceptos de esta acción docente es que la actividad con *Google Slides* (para desarrollar preguntas teóricas) pero **trabajando en equipo** (CT6) les expone a que mantengan discusiones, que les involucran en **micro reuniones eficientes** que pueden estar enmarcadas en un **trabajo bajo presión del límite de tiempo** (CT8 y CT9) para trabajar las CT que más se adecuan a la naturaleza de cualquier asignatura y, en nuestro caso, la asignatura Gramática II resumidas en la Tabla 1 sugerida a continuación. Esta simple actividad, haría al alumnado consciente, no sólo de su proceso de aprendizaje sino de **cómo colabora** (o no) con el grupo, cómo trabajan sus compañeros/as, cómo se puede **negociar** en la realización de un **trabajo común** y cómo se trabaja bajo la **presión de un tiempo limitado**. En un lenguaje “competencial” se podría estar invitando al alumnado a trabajar una, ninguna o varias competencias transversales tales como las siguientes competencias seleccionadas (y agrupadas en tres posibles subgrupos relacionados) para ser introducidas en la asignatura Gramática II y que están directamente ligadas a las habilidades personales conducentes a la empleabilidad potencial:

Tabla 1: Propuesta para trabajar las competencias transversales implementando estas actividades con *Google Slides*.

Competencias Transversales	CT8, CT12	CT4, CT6	CT 1, CT2, CT3, CT9, CT13
	-Trabajo bajo presión -Comunicación efectiva -Gestión y planificación del tiempo	-Trabajo en equipo y liderazgo -Iniciativa y espíritu emprendedor	-Capacidad de análisis -Capacidad de síntesis -Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones -Pensamiento Crítico -Instrumental Específica
CT11: Aprendizaje Permanente			

La presente propuesta de integración de CT a través de la implementación de algunas CD en la asignatura de Gramática II que se ha propuesto en dos fases, podría por tanto aplicarse directamente en cualquier contexto docente con un coste de tiempo y energía ventajoso para el docente y los discentes.

Cabe destacar, que tras evaluar el pilotaje de la primera fase de implantación surgen dos cuestiones a tener en cuenta:

1-Tenemos que seguir insistiendo en que los estudiantes utilicen “el lápiz y el papel” para repasar contenidos, y, nosotros la pizarra para aclarar dudas. Lo recogido en *Socrative* hay que solventarlo utilizando la pizarra y forzando a los estudiantes a escribir, sintetizar, pensar, despejar incógnitas, discernir e interiorizar los contenidos para atender así a los distintos estilos de aprendizaje. 2-Deberíamos explotar mejor Moodle, diseñando tres itinerarios de aprendizaje personalizados para atender a la diversidad en el aula: i) al alumnado que quiera saber mas, ii) al alumnado que quiera reforzar contenidos, y, iii) al alumnado que presente lagunas conceptuales o carencias.

En el caso de Gramática II, se están diseñando, para la segunda fase de esta iniciativa de innovación docente (2019-20), dos itinerarios voluntarios para atender a la diversidad de alumnado y a las necesidades de aprendizaje de aquellos estudiantes que: a) necesitan un refuerzo adicional para poder seguir el ritmo marcado por el desarrollo de la asignatura, o b) quieran ahondar mas en temas relacionados con la gramática sistémica y gramática del discurso pero, que por razones de temario (memoria de verificación de Grado), no se cubren en la asignatura.

REFERENCIAS

- Clark, L. (2009). *Where thinking and learning meet*. Moorabbin, Vic: Hawker Brownlow Publishing.
- Danza Pérez, E., Gras Marti, A., Blas Velázquez, Á., Guerrero Guevara, N., Gurola Togasi, A., Joyce, A. y Santos, J. (2009). Experiencia de la enseñanza de la química con apoyo de las TIC. *Educación Química* (20), 320-329. doi
- González, J. y Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final Fase Uno*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives.%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Último acceso: 1 de abril 2019.
- Sprenger, M. (2010). *Brain-based teaching in the digital age*. New York: ASCD.
- Torgeson, K. (2006). Facebook stirs uproar over online privacy. *The Johns-Hopkins Newsletter*, 9/21:< <http://media.www.jhunewsletter.com> >.
- Wang, S., Hsu, Hui-Yin. Campbell, T., Coster, D., y Longhurs, M. (2014). An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: Considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. *Educational Technology Research and Development*, 62, 637-662. doi 10.1007/s11423-014-9355-4
- Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y los protagonistas*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M. y Zabalza, Mª A. (2010). *Planificación de la docencia de la universidad. Elaboración de las guías docentes*. Madrid: Narc

Una estrategia para el desarrollo de competencias docentes para la práctica de la innovación educativa en la UNAH: resultados 2014-2018

A strategy for the development of teaching competences for the practice of educational innovation in UNAH: results 2014-2018

Martha Leticia Quintanilla, Alan Javier Andrade
marthaquintanilla@unah.edu.hn, alan.andrade@unah.edu.hn

Dirección de Innovación Educativa
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tegucigalpa, Honduras

Resumen- Este trabajo presenta una estrategia y resultados para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias del profesorado para la gestión y práctica de la innovación educativa en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Se estableció un programa de formación y acompañamiento técnico y pedagógico en uso educativo de las TIC y mediación pedagógica. Se logró la capacitación de 2981 en diversas herramientas tecnológicas, 933 en diseño de asignaturas y docencia en línea y 888 docentes implicados en proyectos de innovación. Asimismo, un mayor empoderamiento de la cultura de la innovación en los profesores, resultado de la puesta en marcha del modelo de innovación educativa de la UNAH y ciclo de la innovación para el desarrollo de la innovación pedagógica.

Palabras clave: *Innovación educativa, competencias docentes, TIC, ciclo de innovación.*

Abstract- This document presents a strategy and results for the development and strengthening of teacher competencies in the management and practice of educational innovation at the National Autonomous University of Honduras. A program of training and technical and pedagogical support in educational use of ICT and pedagogical mediation was established. The training of 2981 teachers in diverse technological tools, 933 in design of subjects and online teaching and 888 involved on innovation projects was achieved. Also a great empowerment in teachers in the culture of innovation, the result of the implementation of the model of educational innovation of UNAH and the cycle of innovation for the development of pedagogical innovation.

Keywords: *Educational innovation, teaching competences, TIC, innovation cycle.*

1. INTRODUCCIÓN

El paradigma de la educación superior del siglo XXI impone el desarrollo de competencias para la innovación en los procesos formativos universitarios, y por consiguiente el desarrollo y fortalecimiento de las competencias para la gestión y práctica de la innovación educativa en el trabajo cotidiano de los profesores universitarios para atender con calidad las necesidades educativas y de aprendizaje de una nueva

generación de estudiantes. En la sociedad del conocimiento los profesores tienen el reto de afrontar cambios en su rol tradicional y ello implica aprender nuevos saberes, desarrollar otras competencias, habilidades y destrezas demandadas por un mundo digital. Una de esas competencias es el dominio de las TIC para su uso educativo y como herramientas didácticas que apoyan el desarrollo de metodologías didácticas innovadoras. De acuerdo con la UNESCO (2008) los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología con eficacia y son los profesores los que desempeñan la tarea más importante para ayudar a sus alumnos a través del diseño y usos de espacios de aprendizaje innovadores mediados por las TIC “es el (docente) responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar” (p. 2).

Montes (2012) refiere que los cambios propios del siglo actual también han trastocado la dinámica de la educación superior que en las últimas décadas reporta innovaciones significativas, entre ellas la incorporación de las tecnologías en los procesos de formación docente y nuevos espacios de aprendizaje.

En los últimos cinco años el Informe Horizontes en la Educación Superior del New Media Consortium plantea la cultura de la innovación y el cambio como una tendencia situada con fuerza en la educación universitaria. Al igual que otras tendencias a corto, mediano y largo plazo, uno, tres y cinco años respectivamente; mismas que cobran vida de manera cotidiana en muchas universidades de Iberoamérica. Entre estas tendencias y tecnologías educativas emergentes se mencionan las siguientes: el crecimiento del aprendizaje híbrido que mezcla procesos formativos presenciales y en línea, la expansión de los recursos educativos abiertos, las analíticas de aprendizaje, el aprendizaje profundo, el amplio uso educativo de los dispositivos móviles y el aprendizaje adaptativo, entre otras, que cada vez más son utilizadas en la educación superior y que demandan innovaciones organizacionales, políticas educativas, transformaciones en los modelos educativos

tradicionales y en los roles docentes y de alumnos (NMC, 2015-2017; Educause, 2019).

Y es que según Schwab (2016) somos testigos de la cuarta revolución industrial “que supone nada menos que una transformación de la humanidad. Nos encontramos al principio de una revolución que está cambiando de manera fundamental la forma de vivir, trabajar y relacionarnos unos con otros” (p.13).

Este panorama de mutaciones constantes y profundas, obliga a todos los actores y sectores de la sociedad a reinventarse: gobiernos, empresas, sociedad civil, sistemas de salud, educación, transporte, etc. Y afrontar los retos de esta nueva era sólo será posible a través de una responsabilidad compartida entre todos los sectores de esta aldea global, sostiene Schwab.

El rol de la educación superior ante estos desafíos y oportunidades es superlativo, por ello a nivel mundial muchas universidades registran importantes innovaciones para lograr su pertinencia y atender con soltura las demandas de una sociedad cambiante y digital. “Los modelos de aprendizaje, la forma de acceder al conocimiento, y los esquemas de administración y gestión de instituciones están buscando adaptarse a la dinámica característica de la vida actual” (TEC, 2016).

Por tanto la innovación educativa se constituye en un elemento estratégico para la calidad y la transformación de la educación superior, en cuyo proceso el docente juega un rol vital como responsable del diseño y desarrollo de espacios de aprendizaje donde se viva y aliente la innovación educativa. Como señala la UNESCO (2016) que los docentes deben ser capaces de convertir las aulas en espacios dinámicos, creativos, facilitadores de los aprendizajes significativos y ser promotores de valores y convivencia ciudadana.

Desde esta perspectiva las instituciones de educación superior deben trabajar en la construcción y fortalecimiento de la cultura de la innovación, partiendo de políticas que incentiven la mejora de la calidad y la transformación educativa.

Para esto se debe tener claro qué es y qué no es innovación educativa, ya que actualmente hay consenso que el término innovación es polisémico y ha tomado diversos significados con el correr del tiempo (Sánchez y Escamilla, 2018).

Para la UNESCO (2016) “la innovación educativa es un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. Implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos” (p.3).

En el caso de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, el Plan General para la Reforma (CT-UNAH, 2005) daba cuenta hace más de 15 años de un escenario de rezago educativo y tecnológico en contraposición a las exigencias de una era caracterizada por los cambios vertiginosos y un desarrollo tecnológico acelerado. Y ante esa situación estableció la visión y estrategia para convertir a la UNAH en una institución de educación superior acorde a las exigencias del siglo XXI y donde la “innovación, la imaginación y la creatividad” encontraran su estancia natural. En esta línea de trabajo se creó la Dirección de Innovación Educativa en el año 2008 y en el año 2013 en el marco de la

elaboración del Plan Estratégico 2014-2018 se incluyó un objetivo orientado a fortalecer la cultura de la innovación educativa a través de la implementación del modelo de innovación educativa de la institución.

Un componente esencial de este modelo de innovación y Plan Estratégico fue el fortalecimiento de la innovación pedagógica y las competencias docentes para la gestión y práctica de la innovación educativa a través de una estrategia denominada el ciclo de la innovación de la UNAH que incluyó procesos de formación permanente a través de un catálogo de capacitación en dos vertientes: uso educativo de las TIC y mediación pedagógica para el diseño de espacios de aprendizaje mediados por tecnología y el desarrollo de la educación virtual.

A partir de estas intervenciones la UNAH institucionalizó su ciclo de innovación educativa bajo una metodología de aprender haciendo a través de un programa de capacitación permanente, apoyo y acompañamiento al desarrollo de proyectos de innovación educativa, reconocimiento e incentivo a docentes innovadores, el desarrollo de una jornada anual de innovación educativa y de una revista de innovación educativa, como espacios para publicar las innovaciones docentes.

2. CONTEXTO

Desde el año 2008 la UNAH tomó la decisión de visibilizar la innovación educativa a través de creación de la Dirección de Innovación Educativa, DIE, y la puesta en marcha de diversas políticas institucionales como la incorporación permanente y sostenida de las tecnologías a los aprendizajes y gestión académica, la aprobación de un nuevo Modelo Educativo (UNAH, 2009) sustentado en la innovación, las nuevas Normas Académicas (UNAH, 2014) y la aprobación del modelo de educación virtual (CT-UNAH, 2008), todo ello con el propósito de colocar a la institución en el escenario y paradigma del siglo XXI.

En este contexto se incluyó en el Plan Estratégico de la UNAH 2014-2018 el objetivo de “Fortalecer la cultura de la Innovación Institucional y Educativa e implementar el modelo de innovación educativa de la UNAH, que integre el currículo, las metodologías, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, los materiales y recursos didácticos, el uso educativo de las TIC, la relación con el entorno, la profesionalización docente, y la profesionalización de la dirección y conducción de la UNAH”.

En la línea de este objetivo institucional la DIE trabajó el modelo de innovación educativa y dentro de éste se estableció el ciclo de innovación educativa con el objetivo de asegurar en mayor medida que el docente se capacitará y aplicará la innovación educativa en sus espacios de aprendizajes presenciales, virtuales o híbridos.

El público objetivo de esta estrategia para la gestión y práctica de la innovación educativa son los docentes y estudiantes de la UNAH. La UNAH tiene 3,500 docentes en su campus central de ciudad universitaria, ocho centros regionales, ocho centros de educación a distancia y cinco telecentros universitarios; con una población estudiantil de cerca de 90 mil alumnos (UNAH-SEDI, 2017).

3. DESCRIPCIÓN

A través de un equipo multidisciplinar se concretó la propuesta del modelo de innovación educativa de la UNAH que concibe la innovación educativa desde un enfoque

multidimensional que incluye la innovación pedagógica, cultural y artística; la innovación tecnológica que orienta una innovación desde el enfoque de investigación más desarrollo y la innovación social que orienta a la gestión del conocimiento y el emprendimiento social para atender diversas demandas sociales que transformen la nación hondureña (DIE, 2015).

A. Innovación Pedagógica

Dentro de esta dimensión se incluye la innovación docente, curricular, las estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje, desarrollo de modelos e instrumentos de evaluación de los aprendizajes, uso educativo de la TIC y el desarrollo de recursos y herramientas didácticas innovadoras.

B. Innovación Tecnológica

La innovación tecnológica se refiere a la introducción de nuevos procesos mediados por las tecnologías, en la generación y transformación del conocimiento en prácticas profesionales y sociales y la transferencia de tecnología a la sociedad. Es la innovación basada en investigación más desarrollo, el I+D+I

C. Innovación Social

Tomando como base la Estrategia Europea 2020 de la Comisión Europea, se busca con la innovación social identificar problemas o necesidades de la sociedad, para luego desarrollar ideas nuevas e innovadoras que den solución o reduzcan significativamente a la problemática o necesidad identificada, evaluando constantemente las nuevas soluciones para poder replicarlas en otros sectores de la sociedad.

La estrategia para poder implementar el modelo de Innovación Educativa, específicamente en lo que compete a la innovación pedagógica, consistió en diseñar el ciclo de la innovación educativa en la UNAH que comprende: el programa de formación y desarrollo docente para la innovación educativa, el diseño, desarrollo y aplicación de proyectos de innovación educativa a pequeña, mediana y gran escala en los espacios de aprendizaje; la sistematización de los resultados de las innovaciones aplicadas a partir de las capacitaciones recibidas, y la divulgación de las experiencias de innovación en la Jornada de Innovación Educativa de la UNAH u otras actividades científicas y académicas; asimismo, la publicación de experiencias y resultados de proyectos e investigaciones en el área de la innovación en la Revista UNAH INNOVA u otras publicaciones académicas.



Figura. 2 Ciclo para el desarrollo de la innovación educativa en la UNAH

Cada fase del ciclo de innovación tiene su objetivo. Con la fase de capacitación se pretende desarrollar competencias pedagógicas y tecnológicas, el aprender a conocer y aprender a hacer; en la fase de diseño y desarrollo de proyectos se busca fortalecer las capacidades para la formulación de proyectos innovadores identificando problemas del quehacer docente y planteando soluciones innovadoras; en la fase de implementación se desarrolla el aprender hacer y se pretende generar buenas prácticas docentes y mejorar los aprendizajes; en la fase de sistematización se busca generar conocimiento, investigar, teorizar, y mejorar la práctica educativa; y en la fase de divulgación y publicación se pretende globalizar y compartir las experiencias y resultados de proyectos de innovación e investigación educativa, motivar a otros, fortalecer y promover la innovación educativa.

Posteriormente se diseñó, desarrolló e implementó el Programa de Capacitación Docente para la Gestión y Práctica de la Innovación Educativa, en el uso educativo de las TIC y mediación pedagógica, asimismo se determinó trabajar bajo una metodología de proyectos de innovación.

Para el área de uso educativo de las TIC se estableció un catálogo dinámico y flexible con cursos y talleres sobre diversas herramientas tecnológicas como se muestra en la Tabla No. 1, que se actualiza anualmente en función de nuevas tendencias tecnológicas e intereses docentes y que se divulga a través de la página web de la Dirección de Innovación Educativa.

La parte de mediación pedagógica incluye los cursos, seminarios y talleres: Diseño de Asignaturas en Línea, Docencia en Línea; Diseño y Desarrollo de Proyectos de Innovación Educativa, Sistematización de Experiencias Educativas y Seminario Taller sobre Innovación Educativa.

Tabla No 1: Catálogo de capacitación para la gestión y práctica de la innovación educativa

<i>Taller</i>	<i>Duración</i>
Aula Virtual en la plataforma Moodle como apoyo a la presencialidad	20 horas
Evaluación de Aprendizaje en la Plataforma Moodle	10 horas
Creación de recursos interactivos con Genial.ly	10 horas
Creación de ebook educativos con la herramienta Kotobee	10 horas
Elaboración de cuestionarios interactivos con Socrative	10 horas
Creación de tutoriales y videotutoriales para la educación	10 horas
Evaluación utilizando rúbrica	10 horas
Uso de las Redes Sociales como apoyo a la Educación	10 horas
Búsqueda eficiente en Internet	10 horas
El uso de software para videoconferencias	10 horas
Herramientas para detectar el plagio	10 horas
Uso de bibliotecas virtuales	10 horas
Blogs educativos para profesores universitarios	30 horas
Creación de lecciones educativas con TED ed	10 horas
Uso educativo de WolframAlpha	10 horas
<i>Mediación Pedagógica e Innovación</i>	
Curso de Diseño y Desarrollo de Contenidos para Asignaturas en Línea	40 horas
Curso de Asesor en Línea	40 horas
Proyectos de Innovación Educativa	30 horas
Sistematización de Experiencias Educativas	75 horas
Seminario Taller de Innovación: de la teoría a la práctica	30 horas

Este programa se acompañó de una estrategia de comunicación y sensibilización sobre la importancia de la innovación educativa como eje para la calidad de la práctica docente y de los aprendizajes, utilizando como herramienta de información y divulgación la página web de la DIE, el correo electrónico institucional y medio convencionales como afiches, aviso y oficios impresos. Esta parte se complementa con el desarrollo de la Jornada Anual de Innovación Educativa y la revista anual UNAH INNOVA.

Se estableció además un proceso de monitoria, seguimiento y evaluación con visitas y reportes anuales a las Facultades y Centros Regionales. Para la selección de capacitaciones en uso educativo de las TIC se partió de la revisión de tendencias tanto pedagógica como de tecnologías educativas de documentos como el Informe Horizon (NMC, 2011-2017), monitoria de innovaciones en otras universidades de Iberoamérica como la

Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Tecnológico Superior de Monterrey, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Alicante, entre otras.

4. RESULTADOS

Del modelo y ciclo de innovación educativa de la UNAH implementado a través del programa de formación docente se registran los resultados que se detallan en las tablas No.2 a la No.4.

Asimismo, se precisan otros avances para el fortalecimiento de las competencias docentes para la gestión y práctica de la innovación en su quehacer educativo.

Tabla No 2. Docentes capacitados en más de un taller de TIC durante el periodo 2014-2018.

<i>Año de Capacitación</i>	<i>No. De Capacitación</i>	<i>Aplicaron en el aula de clase %</i>
2014	254	15.35
2015	674	10.98
2016	1108	23.79
2017	551	64.78
2018	394	100.00
<i>Totales</i>	2981	45.88

Fuente: UNAH-DIE

La Tabla No. 2 muestra una dinámica interesante ya que la cantidad de docentes que aplican sus capacitaciones en sus espacios de aprendizaje aumentó a partir del año 2017 cuando se determinó que se otorgaría constancia solamente a los que presentaran la evidencia de haber aplicado su capacitación.

Asimismo, se observa que de los 2,981 docentes capacitados en talleres TIC el 45% finalizó con éxito su proceso de formación, lo que significa 1,367 profesores.

Tabla No 3: Docentes capacitados para el diseño de clases en línea 2014-2018

	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	<i>Total</i>
<i>Capacitados</i>	69	31	125	58	42	325

Fuente: UNAH-DIE

La oferta de carreras en modalidad en línea o virtual es otra estrategia de innovación educativa en la UNAH, por ello la capacitación docente para el diseño de estos nuevos espacios de aprendizaje es permanente. No obstante, la oferta de cupos se redujo a partir de 2017 y sólo se brinda a docentes que van a diseñar una asignatura en línea como parte del plan operativo de innovación de cada departamento académico.

En la Tabla No 3 se observa que 325 docentes fueron capacitados para el diseño de clases.

De esa cantidad el 42% concluyó y cumplió con el resultado final de virtualizar una asignatura. El total de asignaturas virtualizadas producto de esta capacitación son 136 asignaturas de acuerdo a los datos estadísticos de la Dirección de Innovación Educativa (2019).

Tabla No 4. Docentes Capacitados para la Docencia en Línea 2014-2018

	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Total
Capacitados	81	86	211	152	78	608

Fuente: UNAH-DIE

En la Tabla No. 4 se observa que la cantidad de docentes capacitados para la docencia en línea disminuyó a partir de 2017 debido a que se adoptó la decisión de capacitar cada año, solamente a los nuevos docentes que iban a impartir en ese período clases en línea.

Esta decisión se adoptó en tanto una cantidad importante de docentes no se implicaba en la docencia en línea, dejando pasar hasta dos años para ejercer la función de asesor en línea, tiempo en el que solicitaban de nuevo volver a cursar la capacitación.

De acuerdo a la base de datos de la Dirección de Innovación Educativa (2019) a partir de 2017, el 70% de los docentes capacitados en el curso Docencia en Línea han brindado asignaturas en esta modalidad.

La medida de restringir cupos en todo el programa de capacitación docente y sólo brindar constancia a quienes apliquen la capacitación recibida, fue obligada por lo siguiente: la baja eficiencia terminal y abandono arriba del 50%, y debido a que al solicitar la evidencia de la aplicación de la capacitación, el porcentaje de docentes que cumplía con ese requisito era bajo en relación a los que se habían inscrito y concluido la parte teórica del curso o taller.

En resumen, como resultado del ciclo de innovación educativa que establece como metodología el desarrollo de proyectos de innovación educativa, se obtuvieron los siguientes logros: 888 docentes implicados en el desarrollo de proyectos de innovación educativa a pequeña y mediana escala.

También se inició la elaboración de un catálogo de docentes innovadores que en el 2018 tenía 11 profesores con registro de sus innovaciones. La limitante de actualización de este catálogo es que los docentes no llenan el formulario respectivo que luego es verificado por la DIE.

A través de un proyecto de innovación se constituyó en el 2015 la primera comunidad de aprendizaje en el campo de Ciencia, Tecnología Ingeniería y Matemática, STEM, que cuenta con la participación activa de 32 profesores de la UNAH.

Otra de las fases de este ciclo de innovación es la divulgación y publicación de las innovaciones realizadas por el profesorado de la UNAH. En este ámbito se registran los siguientes resultados: participación de 225 docentes con ponencias en la V, VI, VII, VIII y IX Jornada de Innovación Educativa de la UNAH en 2014-2018 (DIE, 2019).

En un porcentaje mínimo se ha logrado la sistematización y publicación de las experiencias de innovación, ya que solo se registran 22 artículos de estas experiencias de innovación educativa en la Revista UNAH INNOVA.

Al detectar el bajo nivel de profesorado divulgando sus innovaciones a nivel de jornadas, encuentros y congresos; al igual la limitada publicación impresa y digital, se aplicaron a partir del 2017 acciones de mejora entre ellas: se diseñó un curso de Sistematización de Experiencias Educativas, con el

objetivo de apoyar al docente e irlo guiando en el proceso de documentar su experiencia o proyecto de innovación educativa.

Asimismo, se elaboró a partir del 2019 un Taller de Redacción Científica dirigido a todo el profesorado que desee publicar en la Revista UNAH INNOVA y para los que hayan desarrollado y aplicado proyectos de innovación educativa; ya que un aspecto identificado para obtener mejores resultados en este punto es fortalecer las competencias para la redacción científica en los docentes.

Y como parte de los estímulos para la innovación educativa se han entregado 68 reconocimientos a igual número de docentes por su práctica innovadora y a cerca de 25 unidades académicas por la gestión de la innovación educativa.

5. CONCLUSIONES

La definición y aplicación del modelo y ciclo de innovación educativa en la UNAH muestra resultados significativos en los últimos cinco años, ya que se ha conseguido visibilizar y colocar en la agenda académica cotidiana de profesores, estudiantes e institucional la innovación educativa, a través de una estrategia integral que comprende el programa permanente de formación para la gestión y práctica de la innovación en dos áreas: uso educativo de las TIC y mediación pedagógica; el desarrollo de proyectos de innovación, el desarrollo de la jornada anual de innovación educativa y la revista UNAH INNOVA.

A través de la aplicación del ciclo de innovación el profesorado de la UNAH ha logrado desarrollar competencias para innovar en sus espacios de aprendizaje mediante la implementación de nuevas metodologías didácticas para la enseñanza, aprendizaje y evaluación. Asimismo, se han mejorado las competencias digitales a través del uso de diversas herramientas tecnológicas. En esta misma línea, se ha incrementado la cantidad de docentes y estudiantes que hacen uso del campus virtual institucional.

Se ha logrado sensibilizar a la comunidad docente sobre la importancia de innovar permanentemente en su práctica pedagógica, apartar espacios para procesos de capacitación y actividades de innovación, lo que se traduce en una demanda permanente de talleres y cursos por las unidades académicas. Asimismo, por el aumento sostenido de docentes participando en la jornada anual de innovación educativa, espacio donde presentan ponencias sobre sus experiencias y proyectos de innovación.

Los docentes de la UNAH han innovado en el rediseño de espacios de aprendizaje mediados por tecnologías, sea virtuales o presenciales con soporte tecnológico: al 2018 el 45% de los docentes capacitados habían virtualizado una asignatura y el 70% de los docentes capacitados para la docencia en línea hicieron la transición de una docencia presencial a una docencia en línea.

La institucionalización del ciclo de la innovación ha permitido también ir mejorando progresivamente la eficiencia terminal en las capacitaciones docentes, y lo más importante, la aplicación de esos procesos de formación y sensibilización para la gestión y práctica de la innovación, ya que las constancias sólo se entregan si el profesor muestra evidencia de la innovación aplicada en su espacio de aprendizaje. Hay mayor conciencia en el docente en el sentido que el conocimiento que

reciben en las capacitaciones sólo tiene sentido si se aplica e innova en su práctica educativa con sus alumnos.

Más del 30% de los profesores de la UNAH están implicados anualmente en alguna actividad de innovación sea a nivel de capacitación, proyectos, conversatorios, encuentros y jornadas académicas. Esto debido a que a partir del año 2018 se han promovido a nivel de los Centros Regionales las micro jornadas de innovación educativa como espacios de intercambio y presentación de experiencias y avances en el campo de la innovación.

El aumento sostenido de participantes en la Jornada Anual de Innovación Educativa, puede considerarse como un indicador que el modelo y ciclo de innovación educativa implementado en el periodo 2014-2018 tiene un impacto positivo en el fortalecimiento de la cultura de la innovación educativa en el profesorado de la UNAH. La V Jornada 2015 registró 300 profesores participantes y la IX Jornada 2018 registró 451 participantes.

Con la experiencia y resultados obtenidos de la aplicación del modelo y ciclo de la innovación educativa en la UNAH se identifican algunos desafíos: articular la innovación con la investigación educativa, avanzar en la investigación de las innovaciones desarrolladas y aplicadas, fortalecer las competencias para la redacción científica, fortalecer los procesos de formación para la gestión de la innovación a nivel de jefes y coordinadores de carreras y alto liderazgo institucional. Además, la definición de nuevas políticas para la innovación educativa y la asignación de más recursos financieros.

REFERENCIAS

New Media Consortium (2011-2017). Informes Horizontes: edición educación superior. Recuperado de: https://library.educase.edu/search/#?publicationandcollection_search=Horizon%20Report

Comisión de Transición-UNAH (2005). Plan General para la Reforma Integral de la UNAH. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección de Innovación Educativa (2019). Informe de evaluación del Plan Estratégico 2014-2018.

Dirección de Innovación Educativa (2018). Informe estadístico 2018. Tegucigalpa, Honduras.

Instituto Tecnológico de Monterrey (2016). Modelo educativo TEC21. Recuperado de: <https://tec.mx/es/modelo-tec21>

Montes (2012). Aprendizaje y mediaciones pedagógicas con tecnologías digitales. Primer Congreso Iberoamericano de aprendizaje y mediación por tecnologías. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/248701934>

Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial. Foro Económico Mundial. Penguin Random House Grupo Editorial, Barcelona.

Sánchez, M. y Escamilla, J. (2018). Perspectivas de la innovación educativa en universidades de México. Experiencias y reflexiones de la RIE 360. Red de Innovación Educativa 360. Recuperado de <http://www.amfem.edu.mx/index.php/publicaciones/libros/169-libro-perspectivas-innovacion-educativa>

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH (2015). Propuesta modelo de innovación educativa. Dirección de Innovación Educativa. Tegucigalpa, Honduras

UNAH (2009). Modelo Educativo. Tegucigalpa, Honduras.

UNAH (2014). Normas Académicas. Tegucigalpa, Honduras.

UNAH (2017). Anuario Estadístico. Dirección de Estadística. Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional. Recuperado de: <https://sedi.unah.edu.hn/departamentos/estadistica/httpssedi-unah-edu-hndepartamentosestadisticaanuario-2017/>

UNESCO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UNESCO (2016). Innovación Educativa. Serie Herramientas para el apoyo del trabajo docente. UNESCO, Lima, Perú. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247005>

Tutoría entre pares: una experiencia de asesoramiento entre iguales

Peer tutoring: an experience of peer counseling

Mariano Sánchez Cuevas, Gabriela G. Rentería Montemayor, Luis F. Roldán de la Tejera
mariano.sanchez@upaep.mx, gabriela.renteria@upaep.mx, luisfernando.roldan@upaep.mx

Vicerrectoría Académica
Universidad Popular Autónoma del
Estado de Puebla A.C.
Puebla, México.

Resumen- Los programas de acompañamiento a estudiantes para el reforzamiento del aprovechamiento académico cada vez se hacen más necesarios en las instituciones educativas, en el contexto y rasgos de las nuevas generaciones de educandos. El presente trabajo describe la experiencia de una institución de educación superior, sobre la tutoría de pares derivada de su modelo de tutorías. Se presentan los hallazgos explorados con el método cualitativo desde la percepción de los tutores en cuanto a sus vivencias en el programa y el impacto de su involucramiento a nivel personal y en su formación profesional. Los resultados del estudio reportan como principal acción tutorial realizada, el apoyo académico, seguido del acompañamiento en aspectos personales. Así mismo, se destacan algunos valores tales como: confianza, relación personal, perseverancia, y la identificación de la personalidad y talentos del tutorado; como elementos clave para la eficacia de la tutoría entre pares. Como producto de esta investigación se ratificó que el proceso de acompañamiento genera aprendizajes e impactos favorables en la formación integral en ambos sentidos, tanto para el tutor como para el estudiante quien recibe el apoyo.

Palabras clave: acompañamiento, tutoría, formación integral.

Abstract- The programs of accompaniment to students for the reinforcement of the academic advantage every time they become more necessary in the educative institutions, in the context and features of the new generations of learners. The present work describes the experience of a institution of higher education, about peer tutoring derived from its tutorial model. The explored findings are presented with the qualitative method from the perception of the tutors in terms of their experiences in the program and the impact of their involvement at a personal level and in their vocational training. The results of the study report as the main tutorial action carried out, academic support, followed by accompaniment in personal aspects. Likewise, some values stand out such as: trust, personal relationship, perseverance, and the identification of the personality and talents of the tutored; as key elements for the effectiveness of peer tutoring. As a result of this research, it was confirmed that the accompaniment process generates learning and favorable impacts on integral formation in both directions, both for the tutor and for the student who receives the support.

Keywords: accompaniment, tutoring, integral formation.

1. INTRODUCCIÓN

La tutoría en el contexto de este trabajo es conceptualizada como una acción que favorece el desarrollo integral de la persona. Teniendo como aspectos importantes en dicha acción tutorial la integración de los estudiantes a un grupo, atender sus necesidades personales, prevenir y gestionar conflictos, favorecer el aprendizaje autónomo, contribuir a la orientación profesional, favorecer el desarrollo social, emocional y moral de los estudiantes a través de un acompañamiento personalizado o grupal (Bisquerra, 2012). En el marco de una educación requerida en el siglo XXI, cada vez se hacen más necesarias las estrategias de formación integral para los estudiantes en las instituciones educativas de nivel superior, ante la complejidad que presentan las nuevas generaciones y las nuevas demandas de formación en los ámbitos educativo y laboral (Davidson, 2017). Tal como lo establece la Nueva Agenda Educativa 2030, en la que se plantea que es preciso hacer hincapié en el desarrollo de aptitudes cognitivas y no cognitivas de alto nivel, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo colaborativo, las competencias de comunicación y la resolución de conflictos que sean aplicables a diferentes contextos profesionales y que permita a los estudiantes hacer frente a los desafíos de orden local y global (Martín y Jabonero, 2017).

Una de las modalidades de tutorías, es la tutoría de pares, la cual se desarrolla entre un estudiante exitoso y pre-capacitado, quien acompaña en procesos de orientación y refuerzo del aprendizaje a otro estudiante o a un grupo de estudiantes con desempeño académico bajo; ambos bajo la tutela y liderazgo de profesores especialistas en procesos de acompañamiento. Los educadores a menudo se refieren al potencial que ofrece la tutoría entre pares, ya que diversos estudios reportan que favorece el aprendizaje, contribuye al desarrollo de habilidades sociales, desarrolla una variedad de otras habilidades tales como las de relaciones interpersonales, comunicación, de organización y brinda beneficios emocionales a los estudiantes (Yurt and Aktas, 2016). Dichos beneficios si bien es cierto que tienen su principal atención en los estudiantes que reciben la tutoría, también se ha mostrado que los tutores pares, son beneficiados a través del proceso de acompañamiento que realizan (Al kharusi, 2016; Durán y Huerta, 2008).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

2. CONTEXTO

A. Objetivo

Valorar cualitativamente la implementación de la tutoría de pares entre estudiantes de nivel superior, a través de la descripción de las experiencias de los tutores pares.

B. Contexto

La universidad en la que se realizó la implementación es una institución educativa de carácter privado, sin fines de lucro. Desde su naturaleza identitaria, la universidad concibe al proceso educativo, como el “camino continuo y colaborativo hacia la formación integral humanista, proceso formativo que se caracteriza por promover la generación de propuestas eficientes y responsables para la solución de problemas, integrando diversos espacios de aprendizaje y experiencias significativas en un proyecto con sentido y vocación” (UPAEP, 2018).

Entre las estrategias de formación integral que promueve la institución, destaca el proceso de acompañamiento personalizado a los estudiantes. Proceso conceptualizado como una acción que tiene como centro al estudiante, motivada por el logro de un propósito general, que consiste en educar de manera integral a la persona, favoreciendo su desarrollo permanente, acumulativo y progresivo y buscando una orientación en un sentido de vida (UPAEP, 2016).

El acompañamiento personalizado se aterriza a través de acciones tutoriales de tipo individual, por células, grupal y entre pares, proceso descrito en el modelo de tutorías operado por el Programa de Apoyo y Seguimiento al Estudiante (PASE) (Figura 1). Desde dicho programa, se da seguimiento a diversas estrategias de apoyo a estudiantes de nuevo ingreso para el aseguramiento del éxito estudiantil universitario, mediante acciones de prevención y canalización de los estudiantes a una red de apoyo institucional, ante factores de riesgo detectados en su ingreso a la etapa universitaria.

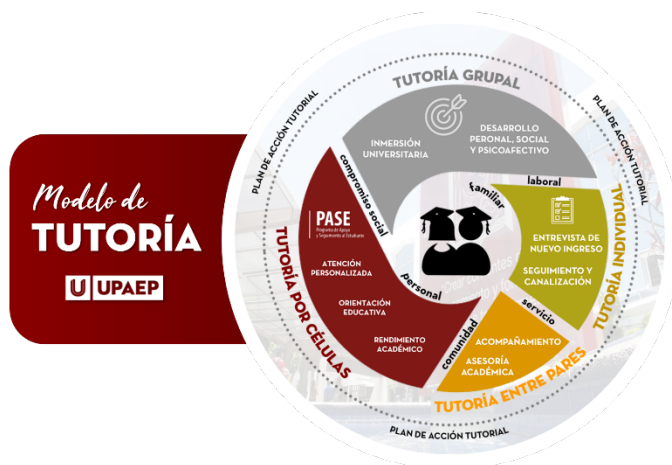


Figura 1. Modelo de tutoría de la UPAEP

Fuente: elaboración propia

C. Antecedentes y Propósitos de la implementación

La experiencia del trabajo de tutoría entre pares en la UPAEP tuvo como justificación los siguientes factores: insuficiencia de profesores tutores en algunos programas académicos, colaboración con los tutores grupales en las diferentes áreas académicas, dificultades que se presentaron entre estudiantes y

docentes, la posibilidad de resolver dudas de los contenidos académicos, acompañamiento y guía en corto estudiante-estudiante, orientación y motivación entre iguales, vinculación entre directivos y tutores pares y favorecer la incorporación a la vida universitaria de los estudiantes de nuevo ingreso.

Con base en dichos antecedentes, se establecieron los siguientes propósitos para la implementación de la experiencia: ofrecer a los estudiantes apoyo académico y personal necesario para la mejora de su desempeño a lo largo de su trayectoria universitaria, canalizar a instancias especializadas, contribuir a la adaptación personal, social y académica de los estudiantes; apoyar al estudiante en la explicación aclaración o retroalimentación específica de determinados contenidos académicos, desarrollar un mayor sentido solidario intergeneracional y ofrecer capacitación a estudiantes destacados sobre los conceptos básicos de la tutoría.

3. DESCRIPCIÓN

A. Proceso de Implementación

La implementación de la experiencia consideró en primer lugar la selección de los estudiantes quienes fungieron como tutores pares con base en un perfil previamente definido y que se describe en el siguiente apartado.

a) Perfil de tutores pares

La selección de los tutores consideró el cumplimiento de características específicas agrupadas en las siguientes dos dimensiones:

- Aspectos personales: aptitudes de liderazgo, manifestar empatía hacia otros, buena relación con compañeros y docentes, capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios, actitud positiva y sincera para dirigirse a grupos, generar y coordinar acciones e instancias de capacitación, proactividad, inteligencia emocional, carisma y capacidad de comunicación asertiva y escucha.
- Aspectos académicos: promedio mínimo de 8.5 (rango 0-10), disponibilidad de horario, miembro de algún grupo estudiantil, conocimientos básicos en el uso de nuevas tecnologías y reconocimientos académicos o personales en su trayectoria académica.

b) Capacitación de tutores pares

Con la finalidad de proporcionar algunos conocimientos básicos del proceso de tutorías, así como características de la personalidad y desarrollo humano; los tutores seleccionados fueron capacitados por especialistas a través de sesiones presenciales en las temáticas descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Programa de formación de tutores pares

Área de formación	Temáticas
Herramientas para la tutoría	Actividades de integración grupal
	Tutoría entre pares
	Liderazgo y actitud de servicio
	Habilidades para la comunicación interpersonal
Rasgos de la Personalidad Humana	Tipos de temperamentos
	Relación y combinaciones de temperamentos
	¿Cómo reacciono cuando me estreso?
	Apreciación de temperamentos
	Niveles neurológicos del cambio

Fuente: elaboración propia

B. Método

Investigación cualitativa de carácter descriptivo, tomando como sujetos de investigación a 26 tutores pares.

Descripción de las experiencias de los tutores pares en cuanto al tipo de asesorías que ofrecieron, categorizados en los siguientes grupos: apoyo académico, gestión administrativa, actividades extra-curriculares o de carácter personal. Experiencias recopiladas a través de un instrumento de tipo encuesta y un *focus group* a los sujetos de investigación.

C. Instrumentos

La encuesta que se aplicó a los tutores pares se estructuró con 6 preguntas las cuales exploraron los siguientes aspectos de su experiencia en la acción tutorial: razones por las que decidieron ser tutores, actividades que realizaron, tipo de apoyo que brindaron categorizados en apoyos académicos, administrativos, extracurriculares y personales; ejemplificación de los apoyos que brindaron, percepción sobre el impacto de la tutoría en su formación profesional y en su desarrollo personal.

Para el caso del *focus group* con los tutores, se realizó el diálogo con base en una guía estructurada que exploró los siguientes aspectos: razones por las que se incorporaron al proyecto, impacto del apoyo recibido sobre su formación académica y desarrollo personal y el tipo de apoyo que con mayor frecuencia ofrecieron.

4. RESULTADOS

Con el propósito de obtener retroalimentación acerca de la experiencia de proporcionar apoyo en la modalidad de tutoría entre pares, la exploración del impacto del proyecto se realizó a través de la aplicación de la encuesta y realización del *focus group* por parte de los responsables del programa institucional de tutorías. La población encuestada fue del 38% del total de tutores.

Los resultados del tipo de asesorías ofrecidas por los tutores pares se describen en la Tabla 2, a manera de categorías y porcentajes de respuestas en una escala tipo Likert para la medición de la frecuencia del evento realizado.

Tabla 2. Identificación del tipo de apoyo brindado

Tipo de apoyo	Frecuencia	Actividades
Apoyo académico	20% Siempre	Asesorías académicas en asignaturas tales como las siguientes: Anatomía, Matemáticas, Química orgánica y Clínica Integral.
	20% A menudo	
	20% A veces	
	10% Rara vez	
Gestión administrativa	30% Nunca	Organización de horarios del tiempo
	0% Siempre	
	10% A menudo	
	20% A veces	
Actividades extracurriculares	10% Rara vez	Seguimiento a talleres PASE
	60% Nunca	
	20% Siempre	
	0% A menudo	
Temas personales	20% A veces	Orientación sobre Asociación de estudiantes
	0% Rara vez	
	60% Nunca	
	20% Siempre	
	10% A menudo	Expectativas sobre la carrera
	10% A veces	
	30% Rara vez	
	40% Nunca	
	10% Siempre	Canalización psicológica
	10% A menudo	
	30% Rara vez	
	40% Nunca	
	10% Siempre	Consejos sobre hospedaje
	10% A menudo	
	30% Rara vez	
	40% Nunca	

Fuente: elaboración propia

Con base en los hallazgos reportados por la aplicación de la encuesta y complementados con el diálogo con los estudiantes, se destacan las siguientes deducciones:

- La acción tutorial que con mayor frecuencia realizaron los tutores fue la de apoyo académico. La cual consistió en el acompañamiento en asignaturas y contenidos específicos a través de asesorías académicas.
- Las acciones tutoriales que se reportaron con menor frecuencia fueron las de gestión administrativa y actividades extracurriculares.
- El acompañamiento a temas personales de los tutorados, se resalta en el *focus group* como uno de los apoyos más solicitados. Sin embargo, como resultado de la encuesta, se reportó como una acción que pocas veces realizaron los tutores.

A continuación se comparten algunos comentarios realizados por los tutores pares, cuando se les cuestionó sobre el impacto

de la experiencia vivida sobre su crecimiento personal y profesional.

“... apoyar a mis compañeros universitarios en cómo afrontar la vida de un estudiante foráneo, qué hacer en el caso de algunos problemas y que ese estudiante tenga a alguien con quien contar” (TPH1).

“Sí, me permite abrirme a diferentes perspectivas en el ámbito personal y académico, además de permitirme ser empática con otras personas y comprender su punto de vista” (TPM1).

“Hacer ver al otro “en qué es bueno”...para mejorar su autoestima; el esfuerzo cotidiano es la base para un buen desempeño” (TPM2).

“Decidí ser tutor par debido a mi deseo de compartir mi experiencia, conocimiento y consejos con otra persona a la cual le pudiese ser de utilidad; además de tener una interacción que me permitiera crecer como persona en un ámbito interpersonal” (TPH2).

5. CONCLUSIONES

La tutoría entre pares enfocada al asesoramiento académico, si bien es cierto tuvo como principal interés el compartir conocimientos entre los estudiantes mediante el apoyo sobre temas específicos de diferentes asignaturas; permitió además por parte de los tutores hacer recomendaciones de estrategias para el estudio y de organización del tiempo para maximizar los aprendizajes de los tutorados.

El proceso de acompañamiento entre pares, requiere de algunos elementos claves que favorecen el éxito del programa de tutorías, entre dichos elementos identificados en este trabajo de investigación, destacan los siguientes: la relación personal, como punto de partida común para poder establecer formas eficientes de apoyo; la confianza, de saber que el otro dará una respuesta pronta y significativa; la perseverancia, ya que el trabajo constante es básico para que el estudio y el aprendizaje sean efectivos; la identificación de la personalidad y talentos del tutorado, para ubicar sus necesidades, fortalezas, áreas de oportunidad y así ofrecer una tutoría efectiva.

A manera de áreas de oportunidad, también se identificaron durante la experiencia y la investigación algunos aspectos a fortalecer y mejorar en la implementación del programa de tutoría de pares, algunos de ellos se mencionan a continuación: incorporar recursos tecnológicos en el proceso, buscar incentivos y beneficios que ayuden a tener una mayor convocatoria del programa, reforzar los medios de comunicación entre el tutor par y el tutorado para asegurar los espacios de encuentro y enriquecer el programa de formación de los tutores pares.

Sin duda alguna, el enfoque del acompañamiento entre pares fortalece la formación integral de los estudiantes, tanto tutores como tutorados. Convirtiendo a éstos al final del proceso en estudiantes autónomos y capaces de seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

REFERENCIAS

- Al kharusi, D. (2016). What Positive Impacts Does Peer Tutoring Have Upon The Peer Tutors at SQU?. *Journal and Education or Practice*, 7(27), 115-127.
- Bisquerra, R. (2012). *Orientación tutoría y educación emocional*. Madrid, España: Síntesis. S.A. de C.V.

Davidson, C. (2017). *The New Education: how to revolutionize the university to prepare students for a world in flux*. New York, USA: Basic Books.

Durán, G.D., Huerta, C.V. (2008). Una experiencia de tutoría entre iguales en la Universidad Mexicana de Oaxaca. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48(1), 1-15.

Martin, B.M., Jabonero, B.M. (Coords). (2017). *La nueva agenda educativa para América Latina: los objetivos para 2030*. Alcalá, España: Fundación Santillana/Universidad de Alcalá.

UPAEP (2016). *Formación Integral Humanista Cristiana*. México: UPAEP, A.C.

UPAEP (2018). *La formación de líderes que transformen a la sociedad: Modelo Educativo U-50*. México: UPAEP, A. C.

Yurt, U.S., Aktas, E. (2016). The effects of peer tutoring on university students' success, speaking skills and speech self-efficacy in the effective and good speech course. *Educ. Res. Rev.*, 11(11), 1035-1042.

La implementación de metodologías de Aprendizaje –Servicio en el campo de la seguridad vial: la experiencia universitaria en Ingeniería Civil

The implementation of Service-Learning methodologies in the field of road safety: the university experience in Civil Engineering

Begoña Guirao¹, Natalia Casado-Sanz¹, Antonio Quesada¹

begona.guirao@upm.es
natalia.casado.sanz@upm.es
a.quesadahdz@gmail.com

¹Departamento de Ingeniería del Transporte
Territorio y Urbanismo
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- El aprendizaje servicio es una metodología educativa en la que el estudiante adquiere una responsabilidad cívica al mismo tiempo que progresa en el aprendizaje de una determinada materia. Este artículo está centrado en la implementación de una experiencia de aprendizaje-servicio en el campo de la seguridad vial con alumnos de Ingeniería Civil. Trabajar con Asociaciones de Víctimas de accidentes de tráfico puede ayudar a comprender mejor los indicadores de siniestralidad, los tipos de lesiones causadas por estos accidentes y sus consecuencias físicas y legales. Este documento contribuye a la literatura existente con la evaluación de las experiencias positivas y negativas percibidas por los estudiantes al acometer por primera vez un proyecto de aprendizaje-servicio en el campo de la seguridad vial. La metodología se basó en una campaña de encuestas a los 61 estudiantes matriculados en la asignatura de "Gestión de la Circulación Viaria", dentro del Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Los estudiantes se organizaron en grupos de 6 y 7 miembros y se asignó a cada grupo una Asociación para desarrollar un caso práctico durante cuatro semanas. Los resultados mostraron un alto nivel de satisfacción de los estudiantes con esta nueva experiencia.

Palabras clave: educación, ingeniería civil, aprendizaje-servicio, seguridad vial, competencias éticas

Abstract- Service-learning is an educational methodology in which the student acquires civic responsibility at the same time that progresses in the learning of a certain subject. This paper is focused on the implementation of a service-learning experience in the field of road safety with students of Civil Engineering. Working with Associations of victims of traffic accidents can help to better understand the accident risk indicators, the types of injuries caused by these accidents and their physical and legal consequences. This paper contributes to the literature by assessing the positive and negative experiences encountered by students when undertaking a service-learning project on road safety for the first time. The methodology was tested on a survey sample of 61 students enrolled in the "Traffic Management" module in the Civil Engineering Master's degree at the Technical University of Madrid (UPM).

Students were organized in groups of 6 and 7 members and each group was assigned with a victims' association in order to develop a case study during four weeks. Results show a high level of student satisfaction with this new experience.

Keywords: education, civil engineering, service-learning, road safety, ethic skills

1. INTRODUCCIÓN

Bingle y Hatcher (1996) definieron el aprendizaje-servicio como una experiencia educativa en la que los estudiantes participan en una actividad de servicio organizada y reflexionan de manera que obtienen una mayor comprensión del contenido del curso y un mayor sentido de responsabilidad cívica. La figura 1 (basada en los cuadrantes definidos por el Service-Learning 2000 Center, 1996) muestra cómo, a diferencia del servicio de voluntariado extracurricular, el aprendizaje-servicio es una experiencia en la que las actividades de servicio están bastante relacionadas con los contenidos del curso. Las actividades de reflexión, los casos prácticos, las discusiones en grupo y las presentaciones orales ayudan a adaptar los trabajos de servicio a los contenidos del curso. Como consecuencia, podemos identificar cuatro componentes clave del aprendizaje-servicio: el componente de servicio, el componente académico, las organizaciones o miembros de la comunidad (que proporcionan el escenario y la estructura) y el análisis y la reflexión de los estudiantes.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

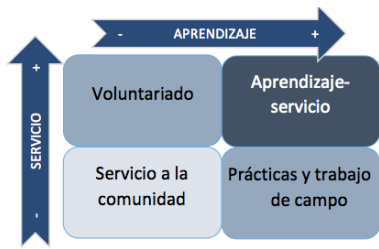


Figura 1. Cuadrantes del aprendizaje-servicio (Service-Learning 2000 Center, 1996)

Muchos autores (Robinson y Torres, 2007; Keen y Hall, 2008) han demostrado los beneficios de esta metodología para estudiantes, profesores y miembros de la comunidad, mejorando el proceso de enseñanza, la participación académica y la motivación. Kuh (2008) incluso identifica el aprendizaje-servicio como una de las diez mejores metodologías de enseñanza en Estados Unidos. Asimismo, algunos autores han encontrado una relación directa entre el éxito de la empleabilidad del estudiante y las experiencias de aprendizaje-servicio (Sotelino et al., 2014), ya que éste proporciona un contexto de vida real en el que los estudiantes practican lo que aprenden (McCarthy y Tucker, 2002).

Tradicionalmente podemos encontrar muchos ejemplos de implementación del aprendizaje-servicio en titulaciones asociadas a las Ciencias Sociales y a las Ciencias de la Salud. Sotelino et al. (2014) han observado que los docentes de estos campos consideran en mayor medida la formación cívica y ética en la universidad como una oportunidad para la inserción laboral de los estudiantes, pero también hay casos aislados de estudios en educación experimental como la Ingeniería. Oakes (2004) ha agrupado todas las experiencias de aprendizaje-servicio en titulaciones de Ingeniería de Estados Unidos en una interesante guía de recursos donde también se menciona la Ingeniería Civil. Si bien el aprendizaje-servicio en las titulaciones de Ingeniería es una práctica relativamente nueva, existen ya algunas prácticas pioneras: Proyectos de Ingeniería al Servicio de la Comunidad (EPICS) e Ingenieros sin Fronteras.

Con relación a la Ingeniería de tráfico, existen ya algunas experiencias (Oakes, 2004), aunque no directamente vinculadas a seguridad vial. Por ejemplo, la Universidad de Utah (Ingeniería Civil y Ambiental) implementó esta metodología en una asignatura de Ingeniería del Tráfico. Los objetivos eran aplicar los conceptos teóricos que sustentan la ingeniería de tráfico a una serie de casos prácticos en comunidades desfavorecidas, en la que existían algunos problemas específicos generados por elevadas intensidades de tráfico en el casco urbano.

Una vez que hemos analizado el concepto de aprendizaje-servicio y las experiencias previas, nos centraremos en las metodologías existentes para evaluar esta estrategia de aprendizaje. Las encuestas sobre la percepción de los estudiantes parecen ser la herramienta más adecuada para evaluar el aprendizaje-servicio, aunque no existe un formato de encuesta específico aceptado por la comunidad científica porque las investigaciones en este tema han sido mínimas (Corbett and Kendall, 1999). Toncar et al. (2006) fueron los primeros en desarrollar una escala para medir las percepciones de los estudiantes. La escala SELEB (escala de beneficios del aprendizaje-servicio) contiene elementos que cuantifican cuatro dimensiones experienciales subyacentes: habilidades

prácticas, habilidades interpersonales, responsabilidad personal y ciudadanía. Unos años más tarde, Werder y Strand (2011) evaluaron la efectividad del aprendizaje-servicio en el campo de la educación de las relaciones públicas al medir los resultados de la percepción de los estudiantes a través de una encuesta. La encuesta incluyó medidas de habilidades prácticas, habilidades interpersonales, responsabilidad personal y ciudadanía, así como habilidades funcionales, creativas y de investigación específicas de la disciplina. Una encuesta similar fue diseñada por Berasategui et al. (2016) para evaluar una experiencia de aprendizaje-servicio dentro del título universitario en educación social de la Universidad del País Vasco. El cuestionario analizó la opinión de los estudiantes sobre los profesores. Los resultados proporcionaron evidencias positivas sobre el impacto que este proceso de aprendizaje ha tenido sobre los estudiantes, principalmente en aspectos como la participación, la motivación y la actitud reflexiva. Asimismo, otra metodología para evaluar la experiencia del aprendizaje-servicio consistiría en analizar la evolución de los currículos de los estudiantes a través de los másteres universitarios. Packard et al. (2016) emplearon el análisis de regresión múltiple, aplicando ecuaciones de estimación generalizadas, para evaluar las relaciones entre los cambios de puntuación pre y post en el currículo de estudiantes de Medicina. Esta última metodología requiere un tamaño de muestra considerable y, por tanto, la implementación de la misma experiencia durante varios años académicos sucesivos. Debido al hecho de que en la mayoría de las universidades esta experiencia es relativamente nueva, las bases de datos aún no permiten el uso adecuado de esta herramienta. Muchos autores han reconocido (Lawall, 1998; Pintrich y Schunk, 2002; Bol-Arreba et al., 2013) que las encuestas de opinión realizadas con estudiantes universitarios sobre la calidad de la educación superior son métodos válidos y confiables. Estas encuestas pueden representar una oportunidad (como la retroalimentación) para que los profesores reorienten su metodología de enseñanza (Lawall, 1998).

La siguiente sección describe el caso de estudio utilizado en esta investigación, centrada en una experiencia piloto de aprendizaje-servicio en seguridad vial en la educación superior.

2. CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA

Tal y como se mencionó anteriormente, hoy en día no existen muchas experiencias de aprendizaje-servicio en la formación universitaria en gestión de la seguridad vial, por lo que hay ejemplos de cómo la participación pública (Kowtanapanich et al., 2006; Masuri et al., 2015) ha demostrado promover el concepto de "responsabilidad compartida" en este escenario. Kowtanapanich et al. (2006) muestran cómo se puede utilizar un enfoque de concienciación social para ayudar a identificar la ubicación de puntos negros a través de un Programa de Participación Pública en Accidentes en la ciudad de Khon Kaen, Tailandia. La seguridad vial está directamente relacionada con el bienestar social, ya que la reducción del número de accidentes graves y la sensación de seguridad aumentan el nivel de bienestar. Las responsabilidades deben ser compartidas entre todos los actores involucrados en el sistema de seguridad vial (Administración y usuarios) para alcanzar el objetivo óptimo. El aprendizaje-servicio (al igual que la participación pública en los procesos de toma de decisiones) puede crear una mayor

concienciación y preocupación por la seguridad vial en la sociedad. Después de este tipo de experiencias, los estudiantes serán más conscientes de sus derechos y obligaciones como usuarios del sistema de transporte y no sólo considerarán los accidentes de tráfico como un problema del comportamiento del conductor, sino que se darán cuenta de la complejidad del análisis la seguridad vial. Y de la diversidad de mecanismos para alcanzar el objetivo de “cero víctimas” en accidentes de tráfico, mecanismos no solo ligados a la infraestructura viaria.

La seguridad vial está vinculada a los estudios de ingeniería de tráfico, una materia que se enseña tradicionalmente en los títulos de Ingeniería Civil. Hoy en día, toda la comunidad educativa de Ingeniería Civil de España ha estado involucrada en un intenso debate para determinar las competencias necesarias para la práctica de la ingeniería actual y futura. El nuevo sistema europeo de títulos implantado para fomentar la movilidad de los estudiantes (Espacio Europeo de Educación Superior) ha sido un incentivo importante para revisar los títulos universitarios e identificar las competencias específicas y genéricas más importantes. Además, la educación en Ingeniería ha estado experimentando cambios promovidos por la organización ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria (ABET, 2000; ABET, 2002), así como por las empresas que contratan graduados en ingeniería. El Criterio 3 de la EC 2000 (ABET, 2002) estipula que los programas de ingeniería deben demostrar que sus graduados tienen, entre otros, un entendimiento de la responsabilidad profesional y ética, y la metodología del aprendizaje-servicio ha demostrado proporcionar una oportunidad natural para que los estudiantes examinen las responsabilidades éticas características de su profesión. La Ingeniería Civil es un título universitario en el que el aprendizaje a través del servicio siempre se ha asociado a proyectos de infraestructura en países en desarrollo, pero rara vez a la seguridad vial.

En los últimos años, la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) ha pasado por la transición de un título obsoleto (un curso de seis años) a un nuevo Grado y Máster. La implementación de nuevas asignaturas, como la de “Gestión de la circulación viaria”, ha representado una oportunidad para implementar nuevas metodologías de enseñanza y el aprendizaje-servicio es uno de estos ejemplos. La asignatura “Gestión de la circulación viaria” es opcional en el cuarto y último semestre de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y es impartido por personal del Departamento de Ingeniería del Transporte, Territorio y Urbanismo. Este Máster Universitario está organizado en cuatro semestres (120 ECTS) y proporciona las competencias necesarias para trabajar como Ingeniero Civil. Después dos años académicos de impartición de esta asignatura, se implantó una actividad de aprendizaje-servicio y se seleccionaron nueve asociaciones de víctimas de accidentes de tráfico para trabajar con los estudiantes. En un semestre, los estudiantes deben aprender los fundamentos básicos de la gestión del tráfico así como las bases de datos y los condicionantes de la seguridad vial. La asignatura se divide en cinco bloques que ayudarán a los estudiantes a familiarizarse con las leyes y las políticas de tráfico aplicables a la gestión de las carreteras, los tipos de accidentes, los factores de riesgo y, finalmente, las buenas prácticas y las herramientas públicas de intervención.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La preparación de esta experiencia, desde el punto de vista docente, requirió esfuerzos significativos en términos de dedicación. Los trabajos previos se organizaron en las siguientes fases:

- a) Búsqueda bibliográfica sobre experiencias realizadas en contextos similares (aprendizaje-servicio).
- b) Diagnóstico del tipo de entidades u organismo objeto de intervención en la asignatura (Asociaciones de víctimas de accidentes de tráfico).
- c) Selección de un grupo de Asociaciones de Víctimas para trabajar con los estudiantes (9 Asociaciones)
- d) Diseño de una intervención socioeducativa (definición del caso práctico a resolver por los alumnos).
- e) Implementación de esta intervención socioeducativa en estas asociaciones.
- f) Evaluación de la intervención socioeducativa.

Una vez se seleccionó el grupo de Asociaciones, los estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos a un caso real, colaborando con ellos durante un mes. Conocieron de primera mano el trabajo desarrollado por las diferentes Asociaciones y contribuyeron a proponer medidas de mejora en las diferentes actividades que realizaba cada asociación. El objetivo principal de la metodología de aprendizaje-servicio es desarrollar parte de las competencias de los estudiantes, contempladas por los planes de estudio, a través del diseño y puesta en marcha de una intervención socioeducativa para las víctimas de accidentes de tráfico. El caso de estudio contempla desde la incorporación de los estudiantes a la vida cotidiana de las Asociaciones hasta la comprensión de la organización, gestión y financiación de sus actividades.

El trabajo en equipo en las Asociaciones de Víctimas se combina con clases convencionales. Los grupos estaban formados por 6 o 7 estudiantes, y el trabajo del proyecto se basó en la realización de un caso práctico. Todos los grupos fueron seleccionados de acuerdo con los criterios del profesor. La única distinción entre grupos fue que a cada grupo se le asignó una Asociación de Víctimas diferente, y este hecho permitió una gran variedad de soluciones y propuestas. Cada grupo tuvo un líder de equipo (seleccionado por el profesor), que tuvo la tarea de coordinar a todos los miembros del grupo y que, al mismo tiempo, fue el portavoz del grupo. El resto de los miembros del grupo tuvieron como tareas principales la elaboración del informe final y la presentación oral final. Al hacer esta distribución de responsabilidades, no sólo se desarrollan las habilidades sociales de los estudiantes, sino también sus habilidades de trabajo en equipo. El trabajo se llevó a cabo fuera del aula durante el horario asignado (cuatro semanas). El personal docente siguió el progreso del grupo a través de reuniones de coordinación, respondiendo consultas y contactando a las Asociaciones cuando fue necesario. Al final del taller, cada equipo entregó un informe escrito con los resultados del caso práctico al personal docente y, dos semanas después, todos los grupos presentaron oralmente su trabajo con el objetivo de compartir su experiencia con el resto de estudiantes. Esta actividad de aprendizaje-servicio representó el 30% de la calificación final del curso y el otro 60% de la evaluación se basó en controles periódicos de comprensión de contenido.

Según la Dirección General de Tráfico (DGT), en España hay más de 28 Asociaciones de víctimas de accidentes de tráfico. Los fundadores de las Asociaciones suelen ser víctimas de accidentes de tráfico. Uno de los objetivos principales de las mismas es ayudar y guiar a las personas que sufren un accidente de tráfico. Además, también ayudan a prevenir y concienciar a las personas de las consecuencias de los accidentes. Para lograr estos objetivos organizan y realizan principalmente tres tipos de actividades: actividades previas al accidente (por ejemplo, campañas de prevención vial en los colegios), actividades posteriores al accidente (en hospitales, asesoramiento psicológico y jurídico a las víctimas y sus familias) y tareas dedicadas a los "usuarios reincidentes" causantes de los accidentes. Las víctimas de accidentes de tráfico suelen participar en estos tres tipos de actividades, ofreciendo su propia percepción del accidente, que suele ser de gran interés para el auditorio.

4. RESULTADOS

La evaluación de la experiencia de aprendizaje-servicio implementada en la UPM se ha realizado a través de un cuestionario para conocer la opinión de los alumnos sobre el conocimiento adquirido a través del caso práctico, junto con la motivación y la actitud social desarrollada en materia de seguridad vial. La encuesta se estructuró en seis bloques. El primer bloque estaba compuesto por 3 preguntas de respuesta Sí/No, que buscaban conocer el perfil de los estudiantes, y si habían desarrollado actividades con antelación, sus conocimientos previos en materia de seguridad vial y si alguna vez habían participado una experiencia docente similar. A continuación, los siguientes tres bloques incluían una evaluación del proceso de aprendizaje, de la relación entre alumnos y Asociaciones y, finalmente, una evaluación también de las competencias éticas adquiridas. Estas preguntas tenían como posibles respuestas una escala de tipo Likert con 5 valores diferentes (1=en desacuerdo total, 2=en desacuerdo, 3=de acuerdo, 4=bastante de acuerdo, 5= totalmente de acuerdo). Para evaluar el proceso de aprendizaje se han considerado la metodología de enseñanza, la comprensión de los contenidos del curso y la empleabilidad. Asimismo, se ha analizado la percepción de los estudiantes sobre su experiencia y el nivel de comunicación con las diferentes Asociaciones (asistencia y formación recibida por la asociación, la frecuencia de contacto, la información proporcionada, etc.). El bloque de competencias éticas se constituyó de forma que se evaluara cómo la percepción de los estudiantes había cambiado después de haber realizado un caso práctico y de haber trabajado con víctimas, incluyendo preguntas sobre la importancia de la seguridad vial en la vida y en el día a día. El quinto bloque consistió en una tabla de valores para evaluar la experiencia del trabajo en equipo. El bloque final incluyó algunas preguntas que resumían y evaluaban toda la experiencia de aprendizaje-servicio. Cada bloque de resultados fue analizado en base a las estadísticas de cada pregunta, y como todas las encuestas eran anónimas y tenían un formato idéntico, la distribución no siguió ningún procedimiento aleatorio.

Los estudiantes realizaron esta encuesta el 9 de mayo de 2018 en aproximadamente 15/20 minutos y se les proporcionó la misma en formato digital, a través de una página web, recogiendo los resultados de la encuesta de forma automática. Es importante destacar que, con respecto al perfil del estudiante, prácticamente ninguno había cursado previamente

una asignatura que tuviese implantada una experiencia de aprendizaje-servicio (93.22%). Este resultado confirma que el aprendizaje-servicio no está implementado en la metodología de enseñanza de las escuelas de Ingeniería Civil y que es una metodología innovadora y desconocida. Por esa razón, los resultados sólo pudieron compararse con la metodología de enseñanza tradicional.

Si se analizan las preguntas tipo Likert, se observa que la media alcanza 4 puntos (bastante de acuerdo). En estos términos, se puede afirmar que esta nueva metodología de enseñanza ha sido útil para la comprensión del contenido de la asignatura y se debe incorporar en muchas más. Esta experiencia ha afectado a la ética de los estudiantes, lo que les ha llevado a tener una mayor conciencia social y a ser más cautelosos como usuarios de la carretera. Además, según los alumnos, esta experiencia no sólo les ayudó desde un punto de vista académico, sino que también les ayudó a mejorar sus habilidades personales, especialmente el trabajo en equipo. La estadística de las respuestas obtenidas de la encuesta puede verse en las Tablas 1,2, 3, 4 y 5.

En cuanto a la evaluación de la experiencia personal, los estudiantes coinciden en que la experiencia les ha resultado muy agradable, contribuyendo a aumentar su conciencia respecto a aspectos sociales de la asignatura y, más específicamente, respecto de las causas y consecuencias de los accidentes de tráfico. Todo esto ha sido gracias a las Asociaciones de víctimas, que les han mostrado esta nueva perspectiva de la seguridad vial. Finalmente, sólo queda por mencionar que la mayoría de los estudiantes considera que el caso práctico y la metodología de aprendizaje-servicio es un complemento indispensable de su educación.

Tabla 1. Respuestas de los estudiantes, referidas al Bloque 2: Evaluación del proceso de aprendizaje

Puntuaciones escala tipo Likert	1	2	3	4	5	Total
Porcentaje de la muestra	%	%	%	%	%	o
El caso práctico está relacionado con la materia de seguridad vial impartida	0.0	3.4	18.6	37.3	40.7	4.2
El caso práctico me ha ayudado a entender mejor el contenido de la materia	3.4	8.5	28.8	37.3	22.0	3.7
He aprendido más en esta asignatura trabajando con víctimas que si no se hubiese incluido este caso práctico	1.7	11.8	11.9	42.4	32.2	3.9
Me gustaría que más asignaturas incorporaran actividades de este tipo	1.7	1.7	18.6	32.2	45.8	4.1
Esta experiencia ha ampliado mi visión sobre posibles salidas profesionales	5.1	15.3	18.6	42.4	18.6	3.5

"1" En desacuerdo total; "2" En desacuerdo; "3" De acuerdo; "4" Bastante de acuerdo; "5" Totalmente de acuerdo
 "%": Porcentaje de respuesta de los estudiantes; "o": Media aritmética de las respuestas

Tabla 2. Respuestas de los estudiantes, referidas al Bloque 3: Evaluación de la relación con la Asociación

Puntuaciones escala tipo Likert	NC	1	2	3	4	5	Total
Porcentaje de la muestra	%	%	%	%	%	%	o
La asociación nos ha ayudado a arrancar el caso práctico	3.4	1.7	6.8	28.8	22.0	37.3	4.8
La orientación y la ayuda por parte de la asociación ha sido de gran utilidad	0.0	1.7	15.3	25.4	22.0	35.6	4.8
Ha habido una oportunidad de proponer mejoras a la asociación	6.8	8.5	18.6	30.5	22.0	13.6	3.9
La asociación ha proporcionado toda la información solicitada	0.0	8.5	17.0	22.0	27.1	25.4	4.4
En general, la experiencia con la asociación ha sido satisfactoria	0.0	0.0	8.5	25.4	33.9	32.2	4.9

"1" En desacuerdo total; "2" En desacuerdo; "3" De acuerdo; "4" Bastante de acuerdo; "5" Totalmente de acuerdo
 "%": Porcentaje de respuesta de los estudiantes; "o": Media aritmética de las respuestas

Tabla 3. Respuestas de los estudiantes, referidas al Bloque 4: Evaluación de las competencias éticas

Puntuaciones escala tipo Likert	1	2	3	4	5	Total
Porcentaje de la muestra	%	%	%	%	%	σ
Haber trabajado con víctimas me ha ayudado a tener mayor conciencia social	0.0	8.5	17.0	50.8	23.7	3.9
Después de haber trabajado con víctimas de accidentes de tráfico, voy a ser más prudente como usuario de la red viaria	0.0	6.8	15.2	42.4	35.6	4.1
El caso práctico me ha mostrado la importancia de la seguridad vial en mi día a día	1.7	3.4	17.0	44.1	33.9	4.1
Durante la realización del caso práctico he tenido conflictos entre mi visión técnica y mi visión humana	17.0	22.1	25.4	23.7	11.9	2.9

"1" En desacuerdo total; "2" En desacuerdo; "3" De acuerdo; "4" Bastante de acuerdo; "5" Totalmente de acuerdo
 "%": Porcentaje de respuesta de los estudiantes; "σ" Media aritmética de las respuestas

Tabla 4. Respuestas de los estudiantes, referidas al Bloque 5: Evaluación del trabajo en equipo

Trabajar en equipo en el caso práctico me ha resultado...							
Valor más bajo	1	2	3	4	5	Valor más alto	Total
Negativo	%	%	%	%	%	Positivo	σ
Aburrido	3.4	8.5	30.5	44.1	13.5	Motivador	3.6
Difícil	6.8	8.5	22.0	42.4	20.3	Fácil	3.6
Frustrante	5.1	8.5	25.4	42.4	18.6	Satisfactorio	3.6
Buena experiencia	3.4	8.5	22.0	42.4	23.7	Mala experiencia	3.8
Proceso nada creativo	3.4	11.8	42.4	32.2	10.2	Proceso creativo	3.3
No beneficioso	6.8	8.5	28.8	39.0	16.9	Beneficioso	3.5
No me gustaría trabajar con el mismo grupo	6.8	6.8	16.9	32.2	37.3	Me encantaría trabajar con el mismo grupo	3.9
Trabajaría de forma individual	6.8	10.2	20.3	28.8	33.9	Volvería a trabajar en grupo	3.7

Una puntuación baja (Valores cercanos a 1) tiene una connotación negativa. Una puntuación alta (Valores cercanos a 5) tiene una connotación positiva.
 "%": Porcentaje de respuesta de los estudiantes; "σ" Media aritmética de las respuestas

Tabla 5. Respuestas de los estudiantes referidas al Bloque 5: Evaluación del trabajo en equipo

Gracias a los casos prácticos he mejorado mis habilidades en los siguientes aspectos...							
Puntuaciones escala tipo Likert	1	2	3	4	5	Total	
Porcentaje de la muestra	%	%	%	%	%	σ	
Trabajar en grupo con otros compañeros	1.7	1.7	28.8	52.5	15.3	3.8	
Resolver problemas y proponer mejoras	5.1	0.0	27.1	54.2	13.6	3.7	
Organizar y planificar tareas	0.0	1.7	30.5	54.2	13.6	3.8	
Expresar por escrito/oralmente resultados	1.7	8.5	42.4	32.2	15.2	3.5	
Analizar datos	3.4	6.8	37.3	40.7	11.8	3.5	
Administrar el tiempo	5.1	10.2	27.1	40.7	16.9	3.5	

"1" En desacuerdo total; "2" En desacuerdo; "3" De acuerdo; "4" Bastante de acuerdo; "5" Totalmente de acuerdo
 "%": Porcentaje de respuesta de los estudiantes; "σ" Media aritmética de las respuestas

5. CONCLUSIONES

Este artículo describe una experiencia innovadora de aprendizaje servicio en el campo de la seguridad vial, en la que 61 estudiantes universitarios de educación superior (Máster en Ingeniería Civil de la UPM) fueron divididos en grupos y se les asignó una Asociación de víctimas de accidentes de tráfico. El estado del arte ha mostrado los beneficios de la metodología de aprendizaje-servicio, pero al mismo tiempo refleja las pocas experiencias que existen en el campo de la seguridad vial, con excepción de algunos casos relacionados de Participación Pública en el ámbito del tráfico urbano. Basado en otras evaluaciones de referencia de experiencias de aprendizaje-servicio en educación superior, se

han identificado la metodología de encuesta de percepción a los estudiantes como la herramienta más adecuada para evaluar esta experiencia piloto. Los resultados revelan que los estudiantes han tenido una satisfacción positiva con la experiencia de aprendizaje-servicio en seguridad vial, que les ha ayudado tanto en sus habilidades técnicas como en las humanas. Asimismo, todos ellos están dispuestos a recomendar esta experiencia a otros estudiantes y la consideran como un pilar en su formación académica, profesional y en su crecimiento personal.

AGRADECIMIENTOS

La investigación presentada en este artículo fue patrocinada y financiada por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) como parte del Programa de Innovación Educativa. Este proyecto ha sido referenciado con el código administrativo IE1819.0401. Los autores agradecen también a la Dirección General de Tráfico (DGT) de España y a las Asociaciones de víctimas de accidentes de tráfico por su colaboración y por permitir llevar a cabo este proyecto.

REFERENCIAS

- ABET, 2000. Engineering Criteria 2000. Third Edition: Criteria for Accrediting Programs in Engineering in the United States. Published by the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Baltimore
- ABET, 2002. Engineering criteria, 2002-2003. Published by the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Baltimore
- Berasategi, N., Alonso, I. and Roman, G., 2016. "Service-learning and higher education: Evaluating students learning process from their own perspective". *Procedia-social and behavioral sciences*, 228: 424-429
- Bol-Arriba, A., Sáiz, M.C. and Pérez, M., 2013. "Validación de una encuesta sobre la actividad docente en Educación Superior". *Aula Abierta*, 41(2): 45-54
- Bringle, R.G. and Hatcher, J.A., 1996. "Implementing Service Learning in higher education". *Journal of Higher Education*, 67(2): 221-239
- Corbett, J.B. and Kendall, A.R., 1999. "Evaluating service learning in the communication discipline". *Journalism and Mass Communication Educator*, 66-76
- Keen, C. and Hall, K., 2008. "Engaging with difference matters: Longitudinal college outcomes of co-curricular service-learning programs". *The Journal of Higher Education*, 80(1): 59-79
- Kowtanapanich, W., Tanaboriboon, Y. and Chadbunchachai, W., 2006. "Applying public participation approach to black spot identification process – A case study in Thailand". *IATSS Research*, 30: 73-85
- Kuh, G.D., 2008. "High-impact practices: What they are, who has access to them and why they matter". Washington DC: Association of American Colleges and Universities
- Lawall, M.L., 1998. "Students rating teaching. How student feedback can inform your teaching". University teaching services. The University of Manitoba
- Masuri, M.G., Dahlan, A., Danis, A. and Md Isa, K.A., 2015. "Public participation in shaping better road users in

- Malaysia. *Procedia – Social and behavioral sciences*, 168: 341-348
- McCarthy, A.M. and Tucker, M.L., 2002. “Encouraging community service through service-learning”. *Journal of management education*, 26(6): 629-647
- Oakes, W., 2004. “Service-learning in engineering: A resource guidebook”. University of Nebraska Omaha
- Packard, K., Ryan-Haddad, A., Monaghan, M.S., Doll, J. and Qi, Y., 2016. “Application of validated instruments to assess university-wide interprofessional service-learning experiences”. *Journal of interprofessional education & practice*, 4: 69-75
- Pintrich, P.R. and Schunk, D.H., 2002. “Motivation in education: Theory, research and applications”. Upper Saddle River, N.J.: Merrill, Prentice-Hall International
- Robinson, J. and Torres, R., 2007. “A case study for service-learning: What students learn when given the opportunity”. *NACTA Journal*, 51(4): 2-8
- Sotelino, A., Santos, M.A. and Priegue, D., 2014. “Service-learning and employability. A view from the major areas of scientific knowledge. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 139: 93-101
- Toncar, M.F., Reid, J.S., Burns, D.J., Anderson, C.E. and Nguyen, H.P., 2006. “Uniform assessment of the benefits of service-learning: The development, evaluation and implementation of the Seleb scale”. *Journal of marketing theory and practice*, 14(3): 223-238
- Werder, K.P. and Strand, K., 2011. “Measuring student outcomes: An assessment of service-learning in the public relations campaigns course. *Public relations review*, 37(5): 478-484

Un enfoque de coevaluación basado en competencias en estudios de administración de empresas

A co-assessment, competence-based approach to Management education

Harold Torrez Meruvia¹, Mariona Vilà Bonilla¹, Sergio Cruz Almanchel²
harold.torrez@eae.es, mvila@eae.es, scruz@isep.es

¹Departamento Académico
EAE Business School
Barcelona, España

²Departamento Académico
Instituto Superior de Estudios Psicológicos (ISEP)
Barcelona, España

Resumen- El aprendizaje basado en casos de estudio es una herramienta esencial en la educación en Administración de Empresas, especialmente en los cursos de liderazgo y toma de decisiones, cuya evaluación presenta un desafío notable. Este documento presenta un enfoque sumativo de coevaluación para un curso de Administración basado en estudio de casos, que incluye la autoevaluación y la evaluación del instructor, con el objetivo de mejorar la participación de los estudiantes al involucrarlos en su propia evaluación. Nuestro trabajo intenta llenar la brecha percibida en la literatura en cuanto a enfoques que mejoran la participación de los estudiantes mediante el uso de estudios de casos y la coevaluación no sólo del trabajo realizado, sino también de las habilidades adquiridas. Nuestro objetivo es demostrar la validez del enfoque de coevaluación propuesto en este trabajo.

Palabras clave: *aprendizaje activo, co-evaluación, autoevaluación, aprendizaje basado en casos de estudio*

Abstract- Case-study-based learning is an essential tool in Management education, especially in decision-making and leadership courses, which does present a challenge in their assessment. This paper presents a summative co-assessment approach to a case-study-based Management course, which involves self-assessment as well as the evaluation of the instructor, with the aim to improve the engagement of the students by involving them in their own assessment. Our work attempts to fill the perceived gap in the literature on approaches that enhance the engagement of the students by using case-studies and co-assessment of not only the work performed but also of the skills acquired. It is our objective to demonstrate the validity of the proposed co-assessment approach.

Keywords: *active learning, co-assessment, self-assessment, case-study-based learning*

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de competencia fue definido y aplicado por primera vez por Robert W. White (1959), quien definió explícitamente una competencia como la capacidad de un individuo para interactuar de manera efectiva con su entorno, siempre y cuando sea aprendido y no un impulso biológico. Más específicamente, la competencia está estrechamente relacionada con la motivación, ya que los alumnos se centrarán en las áreas de capacidad en las que se percibe competencia, lo cual refuerza la competencia en dichas áreas.

David C. McClelland (1973) resaltó la importancia de este concepto, cuestionando la validez de las pruebas de inteligencia y capacidad convencionales. McClelland declaró que estas pruebas convencionales no representan con precisión las habilidades que son esenciales en el mundo laboral y propuso una prueba para evaluar las competencias como una alternativa a las pruebas de inteligencia, brindando algunas instrucciones sobre cómo realizar esta evaluación. Su trabajo se convirtió en un estudio fundamental en el campo de la introducción de competencias en el área de recursos humanos, tanto para la selección y gestión del personal como para la evaluación del desempeño.

La propuesta genérica de McClelland se completó con un diccionario de competencias de Spencer y Spencer (1993), que incluía definiciones extraídas de entrevistas para más de 200 puestos de trabajo. Los autores también definieron la competencia como "una característica subyacente de un individuo que se relaciona causalmente con el desempeño efectivo y / o superior referido a criterios en un trabajo o situación".

Según Levy-Leboyer (1997), las competencias pueden desarrollarse de tres maneras diferentes: (1) antes de la integración en el mercado laboral a través de la capacitación y educación previas; (2) durante la carrera profesional mediante cursos de formación de adultos; y (3) a través de la práctica de la actividad profesional.

2. CONTEXTO

Es importante destacar que la experiencia juega un papel esencial en la adquisición de competencias. Las competencias se desarrollan junto con la experiencia profesional de una persona y se pueden adquirir a lo largo de su vida activa, lo que las hace muy dinámicas por naturaleza. Además, las competencias dependen de las experiencias específicas de una persona y están directamente relacionadas con el sector profesional, la empresa, el lugar e incluso el momento en que se adquieren. Por este motivo, las empresas están interesadas en conocer las competencias específicas que caracterizan sus recursos humanos.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

La adquisición de competencia es un proceso escalonado que alcanza su punto máximo cuando se desarrolla la actividad profesional en un puesto de trabajo, empresa y entorno específicos. Como tal, a pesar de cualquier entrenamiento previo posible, la competencia solo puede desarrollarse completamente, estrictamente hablando, cuando se agrega el factor de experiencia a través del cumplimiento de la actividad profesional de uno. Las habilidades y características de la personalidad permiten la caracterización de los individuos y explican las variaciones en sus comportamientos mientras realizan tareas específicas. De manera similar, las competencias tienen un impacto integral en las habilidades, las características personales y los conocimientos adquiridos para cumplir adecuadamente un objetivo complejo.

Dubois et al. (2004) señalaron que el concepto de competencia y su amplia gama de definiciones deben utilizarse para describir de manera confiable el comportamiento, las motivaciones y el conocimiento relacionado con el éxito o el fracaso en la vida laboral. Actualmente, la comprensión del concepto de competencia se divide en dos escuelas principales de pensamiento: la primera apoya la idea de competencia que implica capacidad o conocimiento; el segundo entiende la competencia como cualquier otra característica que apoya una actividad profesional. En esta segunda escuela, la competencia puede incluir conocimientos, habilidades u otras características, como el nivel de motivación o las características de la personalidad.

Para resumir, la competencia puede entenderse como una combinación de los atributos de un trabajador y la correcta asimilación e integración de su capacitación, experiencia y habilidades. Para comprender el perfil y el nivel óptimo de competencia para un trabajo y una organización específicos, se deben analizar los comportamientos observables de los trabajadores de alto perfil, según lo declarado por Blanco (2007). Por otro lado, el desarrollo de la competencia parece requerir la experiencia adquirida con el desempeño de la actividad profesional específica dentro de la organización, como lo indica Levy-Leboyer (1997). Sin embargo, esto no debe excluir el papel de la educación académica, ya que las actividades educativas fomentarán el desarrollo de la competencia y el despertar de los talentos del estudiante.

La educación en las universidades europeas se centra en la eventual integración de los estudiantes en el mercado laboral; esto ha provocado la aparición de una creciente preocupación por los problemas relacionados con la mejora de la calidad de la educación, ver Zabalza (2004), así como el desarrollo de métodos de evaluación alternativos centrados en el estudiante, ver Pereira et al. (2016).

¿Se pueden adquirir estas competencias durante la educación superior, específicamente, durante la formación universitaria? ¿Se pueden enseñar las competencias profesionales en un aula? Si la competencia profesional se identifica con un puesto de trabajo y un perfil profesional específicos, esto dificulta la evaluación de dicha competencia en clase: según lo declarado por Oliveros (2007), "la competencia no se puede evaluar completamente hasta que se utiliza en un puesto de trabajo específico".

A pesar de la complejidad del proceso de desarrollo de competencias, Oliveros lo define como un proceso progresivo dividido en dos etapas: en primer lugar, la competencia se crea con algunas actividades realizadas durante la fase de

capacitación, en las que el individuo no practica los comportamientos, pero el estudiante puede trabajar en algunos de sus componentes o características en el aula; y en segundo lugar, su desarrollo en el lugar de trabajo, donde los comportamientos técnicos se practican en el contexto profesional correspondiente. El autor también afirma que los estudiantes deben comenzar a practicar estos comportamientos técnicos en las aulas de la Universidad, en actividades extracurriculares y en pasantías. El estudio concluye que el desarrollo de competencias intercurriculares debe incluirse en los planes de estudios de educación superior, ya que debe considerarse una continuación del desarrollo que comenzó en los niveles anteriores de educación y que luego se seguirá desarrollando durante la práctica profesional.

Por estas razones, las universidades europeas hacen un esfuerzo para dirigir sus programas al mercado laboral a través de ejercicios, estudios de casos y pasantías, para que los estudiantes puedan entender las situaciones de la vida real y trabajar en comportamientos que crearán y desarrollarán competencias profesionales.

Martínez et al. (2010) dieron a notar una creciente preocupación en el sistema educativo español por la diferencia entre las competencias promovidas en la universidad y las competencias requeridas por las organizaciones. Entre los resultados obtenidos por su estudio, las diferencias (deficiencias) pronunciadas podrían destacarse entre el nivel de competencia adquirido por los estudiantes y el nivel requerido por las organizaciones en competencias relacionadas con la comunicación y comprensión oral, habilidades de debate, sentido crítico y autocrítico. Sin embargo, los estudiantes tenían un nivel más alto que el requerido en cuanto a iniciativa, autonomía, aplicación de conceptos teóricos y compromiso ético. Según la percepción de los estudiantes, la educación universitaria no se prepara adecuadamente en competencias como la inteligencia emocional, la comunicación, el debate y las habilidades de escucha, así como la gestión del tiempo; mientras que, perciben que su educación otorga más importancia que la requerida por el mercado laboral para el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos teóricos. Según la percepción de la facultad, la educación universitaria es deficiente en la aplicación de conceptos analíticos, orientación al aprendizaje y compromiso ético; mientras que su percepción es que se da más importancia de la necesaria a la competencia en el uso de las TIC. La diferencia en estas percepciones se hace evidente en el estudio de Martínez.

Con este precedente, el objetivo de este estudio es comprender la percepción del nivel de competencia que los estudiantes creen haber adquirido al resolver estudios de casos y actividades de clase. Esto se mide después de cada una de las actividades prácticas propuestas para la evaluación de los estudiantes durante una asignatura de toma de decisiones empresariales. Esta percepción se mide a través de un proceso de coevaluación.

3. DESCRIPCIÓN

Las competencias para las cuales estudiaremos el desarrollo percibido se seleccionaron de aquellas establecidas por la guía del programa de Licenciatura en Administración de Empresas de una Escuela de Negocios española. Más específicamente, se han elegido entre las competencias requeridas por el programa de estudios de "Toma de Decisiones Empresariales", un curso

troncal de tercer año del programa mencionado anteriormente. La lista de competencias se incluye a continuación:

- Comunicación oral y escrita.
- Trabajo en equipo interdisciplinario.
- Análisis de datos
- Comprender la información y los pasos necesarios en la toma de decisiones.
- Comprender el alcance y las limitaciones de varias técnicas de toma de decisiones.
- Entorno social
- Análisis de problemas
- Comprender la organización de una empresa

Estas competencias son obligatorias y deben ser evaluadas a lo largo del curso académico. El desarrollo de estas competencias es esencial para lograr los objetivos de esta asignatura y se adquieren mediante el estudio de casos y la resolución de problemas de la vida real.

Para fomentar y evaluar la adquisición de estas competencias, se proponen una serie de actividades durante el curso. Para cada actividad, se les pide a los estudiantes que formen equipos de 4 a 6 personas y resuelvan un caso de estudio de negocios con los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas.

Con este fin, los equipos reciben un documento con la información del caso, que describe la situación inicial de la empresa, así como las problemáticas que presenta y las instrucciones a seguir. Luego, los estudiantes se reúnen y estudian la situación, utilizando los conceptos presentados a lo largo del curso, así como la información tanto de la documentación presentada como otra información que puedan obtener mediante Internet. Finalmente, proponen una estrategia adecuada para la resolución de la problemática indicada, que presentan al resto de la clase, mediante una presentación oral en grupo.

Después de la resolución, se les pide a los estudiantes que autoevalúen el nivel de competencia que creen haber aplicado y adquirido durante la resolución del caso en una escala de 10 puntos. Esto se evalúa mediante una encuesta compuesta por ocho preguntas, cada una de las cuales se relaciona con una de las competencias enumeradas anteriormente, ver Anexo.

Mientras tanto, el profesor que enseña el curso realiza una coevaluación del nivel de competencias adquiridas de sus alumnos, utilizando la misma encuesta y la misma escala de 10 puntos para cada alumno individualmente. La evaluación del profesor tiene dos componentes: por un lado, la observación durante la realización de la actividad del equipo, en la que se evalúan las competencias de comunicación oral y escrita de cada alumno; por otro lado, una vez que los estudiantes han resuelto el estudio de caso, el profesor evalúa cada otra competencia según la solución propuesta.

Desde un punto de vista metodológico, la aplicación de una estrategia que integra tanto la percepción de los estudiantes como la percepción del profesorado proporciona un alto nivel de objetividad al estudio del desarrollo de competencias. Los resultados presentados corresponden a ocho casos de la compañía que se estudiaron a lo largo de las clases de “Toma

de Decisiones Empresariales”. Estos casos incluyen algunas empresas locales en el área de España y Barcelona, así como algunas empresas multinacionales. El tema de los casos también es variado, desde temas más generales como la motivación, la responsabilidad social corporativa y la cultura organizacional, hasta temas más específicos como el *employer branding* y la integración intergeneracional, entre otros.

4. RESULTADOS

Para realizar este estudio, se realizó una encuesta tanto al profesor como a una clase de 37 estudiantes, en la que se evaluó la percepción del nivel de competencias adquiridas en cada uno de los ocho casos de estudio desarrollados durante el curso.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación (Figura 1), que corresponde al promedio de la calificación otorgada por los estudiantes y el profesor al nivel percibido de competencias adquiridas, por caso.

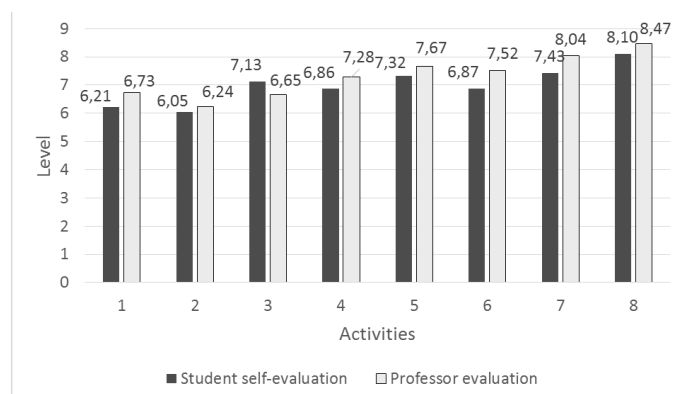


Figura 1: Percepción del nivel de competencia adquirido por los estudiantes, en una escala de 10 puntos (0 a 10), en los ocho casos de estudio

Las similitudes entre ambas evaluaciones se hacen evidentes: tanto la evaluación de los estudiantes como la del profesor oscilan entre un rango de valores similar, y el nivel percibido por el profesor es ligeramente superior al que perciben los estudiantes (con excepción de la Actividad 3, que comentaremos más adelante). Esto muestra una percepción homogénea en el nivel de competencias adquiridas para ambas partes de este estudio y proporciona credibilidad para los resultados obtenidos. La obtención simultánea de la misma información a través de dos fuentes, la autoevaluación y la coevaluación en este caso, nos permite garantizar la objetividad de la información recopilada.

Se realizó una prueba para determinar el grado de correlación existente entre ambas muestras o agentes de evaluación (estudiantes y profesor). El coeficiente de correlación de Pearson obtenido es de 0,88, lo que indica una correlación muy intensa entre ambas medidas. La correlación es significativa en cada una de las actividades de aprendizaje, y se observa una tendencia ascendente a medida que avanza el curso.

Más específicamente, si se analizan las diferencias entre los niveles percibidos a través de la autoevaluación y la coevaluación (consulte la Figura 2), la única diferencia negativa se encuentra en la Actividad 3. Esto podría deberse a que los estudiantes la perciban como una tarea fácil, ya que el enfoque del caso era la integración de las generaciones de nativos digitales en la fuerza laboral. Sin embargo, el instructor

esperaba un mayor nivel de madurez en las respuestas proporcionadas y las estrategias establecidas para la actividad.

Por otro lado, se observan valores muy altos en las actividades 6 y 7, ya que los estudiantes percibieron que estas actividades eran más complejas y el instructor valoró positivamente el progreso y el trabajo realizado por los estudiantes.

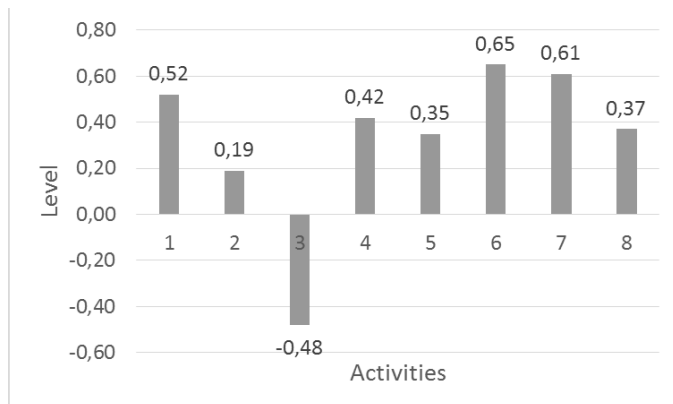


Figura 2: Análisis de las diferencias medias entre el nivel percibido de competencia adquirida por autoevaluación (estudiantes) y co-evaluación (profesores)

De manera más general, tomando como referencia el promedio del valor de las diferencias, este promedio tiene valor de 0,33 puntos, esto indica que, en promedio, el profesor percibió que el nivel de competencia adquirido por el estudiante era un tercio de un punto superior a la autoevaluación del alumno. Esto indica que la percepción del profesor es positiva, mientras que el estudiante presenta una medida de inseguridad, que se refleja claramente en su autoevaluación y que está estrechamente relacionada con el autodiagnóstico y las habilidades de autoconocimiento del estudiante.

5. CONCLUSIONES

Una asignatura de tercer año durante un curso de licenciatura es un momento esencial para asegurar la consolidación de competencias, y la aplicación de casos de la vida real durante el año académico permite al estudiante practicar habilidades diferenciales que se asemejan a las necesarias en un entorno empresarial.

La autoevaluación del nivel de competencia adquirido por los estudiantes les ayuda a conocerse a sí mismos, lo que influye positivamente en su empleabilidad. Los resultados de la autoevaluación de los estudiantes muestran claramente que perciben que sus capacidades y habilidades han mejorado con cada una de las actividades a lo largo del curso, lo que les otorga la confianza para responder positivamente a la encuesta. La evaluación conjunta realizada por el profesor ratifica la percepción de los estudiantes y hace que los resultados de la autoevaluación sean más confiables.

La metodología descrita en este estudio puede utilizarse para establecer un ciclo de mejora continua en el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Dada la naturaleza práctica del tema estudiado, las nuevas actividades pueden diseñarse para ir un paso más allá de la resolución de estudios de casos de negocios de la vida real y desarrollar juegos de rol que imiten el entorno empresarial y de gestión.

REFERENCIAS

- Blanco, A. (2007). *Trabajadores competentes: introducción y reflexiones sobre la gestión de recursos humanos por competencias*. ESIC Editorial.
- Dubois, D., & Rothwell, W. (2004). *Competence-Based Human Resource Management: Discover a New System for Unleashing the Productive Power of Exemplary Performers*. Nicholas Brealey Publishing.
- Levy-Leboyer, C. (1997). *Gestión de las Competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas*, Ediciones Gestión 2000.
- Martínez De Ibarreta Zorita, C., San Roque, I. M., Astudillo, M. J. P., López, S. C., Rodríguez, L. F., & San Román, P. M. (2010). Evaluación del grado de ajuste entre el perfil competencial demandado por las empresas y el obtenido por los estudiantes de ADE. *Investigaciones de Economía de la Educación. Volume 5*, 5, 245-266.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American psychologist, Volume 28*(1), 1.
- Oliveros, L., 2007. Identificación de competencias: una estrategia para la formación en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Universidad Complutense de Madrid. Revista Complutense de Educación. Volume 17* (1).
- Pereira, D., Flores, M. A., & Niklasson, L. (2016). Assessment revisited: a review of research in Assessment and Evaluation in Higher Education. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 41*(7), 1008-1032.
- Spencer Jr, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at Work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons. Nueva York.
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological review, 66*(5), 297.
- Zabalza, M. A. (2004). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid, Narcea, S.A.

ANEXO

Se presenta como anexo el cuestionario respondido tanto por los alumnos como instructores tras la resolución de los casos descritos:

1. Valora del 0 al 10 tu comunicación oral y escrita durante el desarrollo de este caso.
2. Valora del 0 al 10 el trabajo en equipo que has realizado durante la resolución de este caso.
3. Valora del 0 al 10 tus capacidades de análisis de datos y cómo han contribuido en el desarrollo de este caso.
4. Valora del 0 al 10 tu comprensión de la información proporcionada y de los pasos necesarios en la toma de decisiones para la resolución de este caso.
5. Valora del 0 al 10 tu comprensión del alcance y de las limitaciones de las técnicas de toma de decisiones que habéis utilizado en el desarrollo de este caso.

6. Valora del 0 al 10 tu capacidad de análisis del entorno social durante el desarrollo de este caso.
7. Valora del 0 al 10 tu capacidad de análisis de los problemas presentados en este caso.
8. Valora del 0 al 10 tu comprensión de la organización de una empresa y cómo ha contribuido a la resolución de este caso.

Detección de patrones aberrantes en pruebas tipo test: Una aplicación en el Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona

Detection of aberrant response patterns in multiple-choice tests: An application in the Degree in Psychology of the University of Barcelona

Georgina Guilera¹, Maite Barrios¹, M. Victòria Carreras Archs¹, Grupo AMERRA²
gguilera@ub.edu, mbarrios@ub.edu, vcarreras@ub.edu

¹Departamento de Psicología Social y Psicología Cuantitativa
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

²Facultad de Psicología
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

²Los integrantes del grupo AMERRA son (por orden alfabético): Abdelhamid, G. S. M., Aznar-Casanova, J. A., Barrios, M., Beltran, F. S., Birulés, J., Bono, R., Carreras Archs, M. V., De la Fuente-Arnanz, F. J., Fuentemilla, L., Gómez-Benito, J., González-Gómez, B., Greco, A.M., Guilera, G. (Investigadora Principal), Keil, M., Navarra, J., Núñez-Peña, M. I., Pons, F., y Rojas-Castellanos, M. V.

Resumen- Las pruebas con ítems de respuesta múltiple son una práctica habitual en el contexto universitario. Los patrones de respuesta incoherentes, denominados Patrones Atípicos de Respuesta (PAR), aparecen cuando las respuestas correctas e incorrectas a los ítems no siguen el patrón esperado, i.e., acertar los ítems más fáciles y fallar los más difíciles. Este estudio pretende identificar los PAR en una prueba tipo test de la asignatura Psicometría del Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona y explorar su relación con el rendimiento académico. Un total de 214 alumnos matriculados durante el curso 2018-2019 respondieron a una prueba tipo test de 20 ítems. Se calcularon cuatro índices de detección y se identificaron 13 PAR (6,1%), con más presencia en estudiantes con una calificación superior. La detección de PAR debería contribuir a la mejora de los sistemas de evaluación y del proceso de aprendizaje de los alumnos.

Palabras clave: *ítems de respuesta múltiple, patrón aberrante de respuesta, educación universitaria, evidencias de validez*

Abstract- Multiple-choice tests are a common practice in the university setting. Incoherent response patterns, known as Aberrant Response Patterns (ARP), appear when correct and incorrect responses to items do not follow the expected pattern, i.e., correctly answering the easiest items and failing the most difficult ones. This study aims to identify ARP in a multiple-choice test of the subject Psychometrics of the Degree in Psychology at the University of Barcelona. A total of 214 students enrolled during the 2018-2019 academic year responded to a 20-item test. Four detection indices were computed, and 13 ARP were identified, with more presence in students with a higher academic level. The detection of ARP should contribute to the improvement of the evaluation systems and the learning process of students.

Keywords: *multiple-choice items, aberrant response pattern, university education, validity evidence*

1. INTRODUCCIÓN

Las pruebas con ítems de respuesta múltiple, un tipo de prueba tipo test, han constituido durante años uno de los métodos tradicionales de evaluación del nivel de conocimientos en el contexto universitario y, actualmente, siguen siendo una

estrategia de evaluación ampliamente utilizada dada su objetividad e imparcialidad y su facilidad de corrección en grupos numerosos (Opazo Salvatierra, Sepúlveda Obreque, & Pérez Cabaní, 2015). En este tipo de pruebas la puntuación total se establece sumando 1 punto por cada ítem acertado y, habitualmente, penalizando los errores aplicando un factor corrector $-1/(k-1)$, donde k es el número de alternativas de respuesta-. Con esta forma de proceder, la interpretación que hace el profesor de la puntuación total de la prueba es que el estudiante que, por ejemplo, obtiene una puntuación de 6 (sobre 10) domina el 60% de los contenidos y desconoce el 40%, asumiendo que el patrón de respuestas es coherente con la dificultad de los ítems. Es decir, si se ordenan los ítems de más fácil a más difícil, lo esperable es que este estudiante responda correctamente al 60% de los ítems más fáciles y falle el 40% de los ítems más difíciles (i.e., escalograma perfecto de Guttman). Cuando esta lógica no se cumple, es decir, cuando los patrones de respuesta emitidos no se corresponden con el nivel de dificultad de los ítems, aparecen los Patrones Atípicos de Respuesta (PAR) (Meijer & Sitjsma, 2001), los cuales identifican patrones de respuesta incoherentes, aberrantes, inesperados o inconsistentes (Meijer, Niessen, & Tendeiro, 2016).

De este modo, una misma puntuación total en una prueba tipo test puede proceder de patrones de respuesta diferentes, algunos coherentes con el modelo de Gutmann y otros inconsistentes o inesperados (i.e., PAR). Siguiendo con el ejemplo anterior, dos estudiantes que obtienen una puntuación total de 6 pueden haber alcanzado dicha puntuación de forma distinta, acertando los ítems más fáciles y fallando los más difíciles (i.e., ausencia de PAR) o, al contrario, fallando los ítems más fáciles y acertando los más difíciles (i.e., presencia de PAR).

La presencia de PAR, aunque implica una amenaza a la validez de las inferencias realizadas a partir de la puntuación total de la prueba sobre el nivel de conocimientos del estudiante (International Test Commission, 2013; Reynolds, 2010),

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

permite identificar la existencia de diferentes estilos de aprendizaje o de estrategias frente a las pruebas tipo test. Así, por ejemplo, los PAR pueden resultar de: a) malas pautas de estudio (e.g., centrar el estudio en los contenidos más complejos y desatender a los más sencillos); b) conductas ilícitas (e.g., copiar respuestas); c) proporcionar respuestas aleatorias; d) ser extremadamente creativo (e.g., reinterpretar los ítems fáciles por ser demasiado simples para ser ciertos); e) ser descuidado o negligente (e.g., no revisar las respuestas a los ítems más fáciles); f) dificultades reales (e.g., problemas de comprensión lectora); entre otras causas (Doval, Riba, Fuentes, & Renom, 2017; Karabatsos, 2003; Meijer, 1996).

En este contexto, la detección de PAR supone una herramienta especialmente útil en los procesos de evaluación formativa, donde el profesorado proporciona retroalimentación al estudiante con la finalidad de identificar carencias en el proceso de aprendizaje por parte del alumnado y de corregirlas de cara a futuras situaciones de evaluación (Sánchez Santamaría, 2011).

2. CONTEXTO

El presente estudio se encuadra en el proyecto 'Ansiedad Matemática, Estilos de Respuesta y Rendimiento Académico' (AMERRA), el cual se está llevando a cabo en la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona en el curso 2018-2019, en el marco del Programa de Investigación en Docencia Universitaria (REDICE) de la misma universidad. El proyecto pretende explorar la relación entre la ansiedad matemática y ansiedad ante los exámenes, los estilos de respuesta (patrones atípicos de respuesta, tiempo de ejecución y cambios de respuesta en las pruebas tipo test) y el rendimiento académico real y percibido de los estudiantes, en asignaturas con diferente presencia de contenidos matemáticos. Dicho proyecto todavía está en desarrollo, por lo que los resultados que aquí se presentan son parciales, a la espera de terminar el curso y, con ello, la recogida de datos.

Con el actual estudio se pretende identificar los PAR en una prueba tipo test de la asignatura Psicometría del Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona mediante cuatro índices no paramétricos y explorar su relación con el rendimiento académico. Los objetivos específicos que se persiguen son los siguientes: a) juzgar la adecuación de las pruebas tipo test utilizadas en la asignatura, atendiendo al número de PAR identificados; b) analizar la concordancia entre procedimientos de detección de PAR; c) explorar la relación de los PAR con el rendimiento académico; y d) valorar la posibilidad de incorporar la detección de PAR de forma rutinaria en el sistema de retroalimentación individualizada al estudiante. La detección de PAR debería contribuir a la mejora tanto de los sistemas de evaluación utilizados en la asignatura Psicometría como del sistema de retroalimentación que se proporciona al estudiante cuando acude a revisar la calificación que ha obtenido en la prueba.

3. DESCRIPCIÓN

A. Participantes

La muestra está formada por 214 estudiantes (79,4% mujeres) matriculados en el curso 2018-2019 en tres grupos de turno de mañana de la asignatura Psicometría del Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona.

B. Instrumentos

El equipo docente de la asignatura Psicometría dispone de un banco de aproximadamente 500 ítems con cuatro alternativas de respuesta, donde únicamente una alternativa era correcta, clasificados por el contenido que evalúan y la naturaleza teórica o práctica de la pregunta. Cada curso académico, mediante una tabla de especificaciones de los bloques temáticos y conocimientos a evaluar, se seleccionan al azar aquellos ítems que formarán la prueba en cuestión. Este procedimiento se realiza en dos ocasiones para diseñar dos pruebas tipo test, una realizada a mediados del semestre y otra a finales de curso. Un ejemplo de ítem que pretende evaluar el bloque temático *Transformación de puntuaciones* a nivel práctico es el siguiente:

¿Qué puntuación transformada corresponde a una puntuación directa de 30 en un test que tiene una media de 25 y una desviación típica de 4?

- Puntuación típica de -1,25*
- Puntuación T de 75*
- Penta de 4*
- Estanina de 3*

Para este estudio, los alumnos respondieron a una prueba de conocimientos tipo test de 20 ítems, diseñada a partir del banco de ítems. Cada acierto contribuyó con 1 punto a la puntuación total, mientras que los errores penalizaron restando 0,33 puntos. La puntuación se transformó a una escala de 0 a 10 puntos.

C. Procedimiento

En el horario habitual de clase los alumnos respondieron a la prueba, disponiendo de 90 minutos para ello.

D. Análisis de datos

Los PAR se identificaron a través de cuatro índices no paramétricos basados en la Teoría de Respuesta al Ítem: C (Sato, 1975), U3 (van der Flier, 1980), MCI (Harnisch & Linn, 1981) y H^T (Sijtsma, 1986; Sijtsma & Mejer, 1992), al ser índices que funcionan adecuadamente en situaciones diversas (Karabatsos, 2003; Tendeiro & Meijer, 2014). Para el cálculo de los índices se empleó el paquete *PerFit* de R (Tendeiro, 2015; Tendeiro, Meijer, & Niessen, 2016), tratando como errores las respuestas en blanco.

Para cada índice se calculó el punto de corte mediante 1000 simulaciones bootstrap de la distribución muestral del índice en cuestión con un nivel de significación del 5%.

La concordancia entre procedimientos de detección de PAR se analizó obteniendo el coeficiente Kappa de Fleiss para múltiples codificadores (Fleiss, Levin, & Paik, 2003).

4. RESULTADOS

En la Figura 1 se muestra la distribución de puntuaciones en la prueba de conocimientos. La puntuación media fue de 6,65 ($DT=2,00$), con un rango comprendido entre 0,69 y 10. Fueron 46 (21,5%) los estudiantes con una calificación de suspenso, 60 de aprobado (28,0%), 87 de notable (40,7%) y 21 de excelente (9,8%).

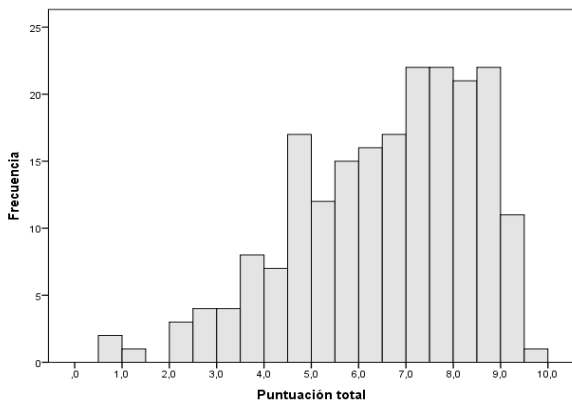


Figura 1. Distribución de la puntuación total de la prueba tipo test.

En la Tabla 1 se muestran los PAR identificados con cada uno de los procedimientos, acompañados del punto de corte empleado. El acuerdo entre índices fue considerable, con un coeficiente Kappa de Fleiss de 0,91.

Tabla 1. Casos identificados con PAR en función del índice.

Índice	Punto de corte	n (%) PAR	Casos con PAR
C	> 1,10	12 (5,6%)	27-60-63-65-104-109-134-141-178-189-193-203
U3	> 0,54	10 (4,7%)	27-60-63-65-134-141-178-189-193-203
MCI	> 0,61	12 (5,6%)	60-63-65-104-109-134-141-161-178-189-193-203
H ^T	< -0,05	12 (5,6%)	27-60-63-65-104-109-134-141-178-189-193-203

A modo de ejemplo, la Figura 2 presenta la distribución del índice H^T obtenida con el paquete *PerFit*. La línea vertical señala el punto de corte por debajo del cual los casos son identificados como PAR (i.e., -0,048).

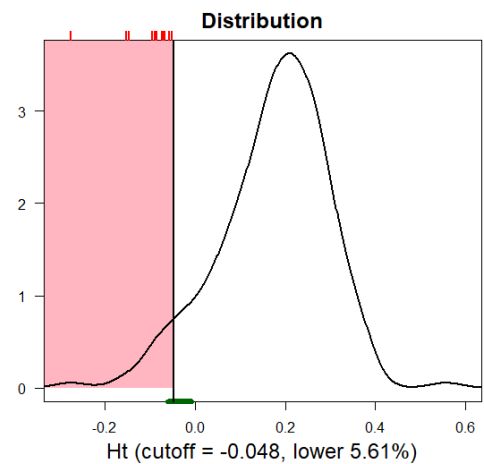


Figura 2. Distribución del índice H^T y punto de corte utilizado en la detección de PAR.

En conjunto, se identificaron 13 PAR, lo que supone un 6,1% de los examinados. Este bajo porcentaje constata que la validez de la prueba tipo test utilizada no se encuentra amenazada por la presencia de PAR. La Figura 3 muestra el patrón de respuesta para el participante 60, identificado como PAR por los cuatro índices empleados. Como puede observarse, su patrón se caracteriza por haber fallado los ítems más fáciles y de dificultad media y, en cambio, haber acertado los ítems más difíciles.

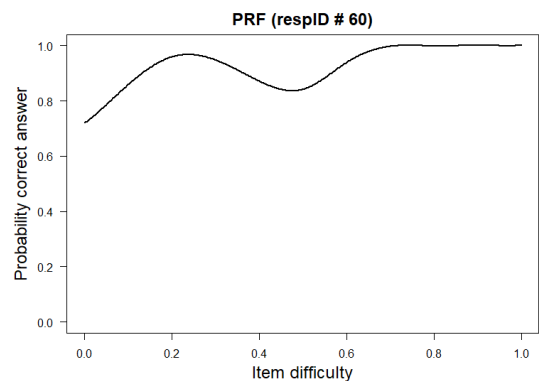


Figura 3. Patrón de respuesta del caso 60.

Al explorar la relación entre los PAR y el rendimiento académico, se observó una mayor presencia de PAR en aquellos alumnos con un nivel de conocimientos más elevado (ver Figura 4), en la línea de los resultados encontrados por otros autores (Petridou & Williams, 2007).

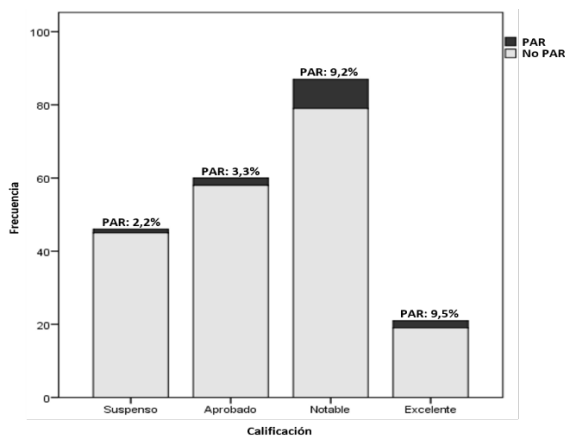


Figura 4. Porcentaje de PAR en función de la calificación.

5. CONCLUSIONES

En este estudio se ha presentado un procedimiento de detección de PAR en la asignatura Psicometría del Grado en Psicología de la Universidad de Barcelona, con la finalidad última de mejorar los sistemas de evaluación (i.e., pruebas tipo test) y de retroalimentación utilizados en dicha asignatura.

A modo de conclusión, y retomando los objetivos específicos del estudio, primero, el bajo porcentaje de PAR detectado constata la adecuación de utilizar el banco de ítems, depurados y mejorados curso tras curso, para crear las pruebas tipo test de la asignatura. Segundo, la concordancia entre procedimientos de detección de PAR es muy elevada, lo que indica que parece irrelevante qué índice emplear y, en consecuencia, en cursos futuros podría utilizarse un único índice de detección para optimizar el coste en el tiempo del análisis. Tercero, aunque el porcentaje de PAR es escaso, existe una asociación entre la presencia de PAR y la calificación obtenida, con más presencia de PAR en aquellos alumnos con un nivel medio-alto de conocimientos. Finalmente, con este estudio se confirma que es factible incorporar el análisis de PAR en la planificación de la asignatura y añadir de forma rutinaria los resultados de dicho análisis en la sesión de retroalimentación que se le ofrece al estudiante para ayudarle a mejorar su proceso de aprendizaje de cara a evaluaciones futuras.

En definitiva, la identificación de PAR aporta información complementaria a la puntuación total obtenida en una prueba tipo test y es especialmente útil en aquellos contextos en los que la evaluación tiene una finalidad formativa en la que se proporciona retroalimentación al estudiante sobre su propio proceso de aprendizaje. Determinar las causas específicas de la presencia de PAR en un alumno y contexto de evaluación concretos requiere de una aproximación cualitativa (e.g., realización de una entrevista con el alumno) para averiguar las estrategias que ha seguido al estudiar los contenidos y al responder a la prueba tipo test (Rupp, 2013). Del mismo modo, conocer qué ítems son los que contribuyen en mayor medida a la presencia de PAR requiere de análisis complementarios (Boixadera, García Rueda, Doval, Riba, Renom, & Fuentes).

El procedimiento de detección de PAR que se ha ejemplificado en este estudio es transferible a otros contextos educativos donde: a) se trabaje con grupos de matrícula numerosos, dado que los índices de detección basados en la

Teoría de Respuesta al Ítem requieren tamaños muestrales considerables; b) el proceso de evaluación se realice mediante pruebas con ítems de respuesta múltiple; y c) se persiga una finalidad formativa, proporcionando una retroalimentación individualizada al estudiante. Es recomendable aplicar dicho procedimiento en pruebas con al menos 10 ítems y tamaños muestrales suficientes para garantizar una estimación adecuada de los índices de detección (Meijer et al., 2016; Rupp, 2013).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el *Programa de Recerca en Docència Universitària REDICE-18* (Código de proyecto: REDICE18-2222) de la Universidad de Barcelona.

REFERENCIAS

- Doval, E., Riba, M. D., Fuentes, M., & Renom, J. (2017). Los patrones atípicos de respuesta. Una fuente de información para evaluar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Comunicación oral presentada al *5th International Congress of Educational Sciences and Development*, 25-27 Mayo, Santander, España.
- Fleiss, J.L., Levin, B., & Paik, M.C. (2003). *Statistical methods for rates and proportions* (3rd Edition). New York: John Wiley & Sons.
- Harnisch, D. L., & Linn, R. L. (1981). Analysis of item response patterns: Questionable test data and dissimilar curriculum practices. *Journal of Educational Measurement*, 18, 133-146.
- International Test Commission (2014). International Test Commission. (2014). ITC guidelines on quality control in scoring, test analysis, and reporting of test scores. *International Journal of Testing*, 14(3), 195-217.
- Karabatsos, G. (2003). Comparing the aberrant response detection performance of thirty-six person-fit statistics. *Applied Measurement in Education*, 16(4), 277-298.
- Meijer, R. R. (1996). Person-fit research: An introduction. *Applied Measurement in Education*, 9(1), 3-8.
- Meijer, R. R., Niessen, A. S. M., & Tendeiro, J. N. (2016). A practical guide to check the consistency of item response patterns in clinical research through person-fit statistics: Examples and a computer program. *Assessment*, 23(1), 52-62.
- Meijer, R. R., & Sijtsma, K. (2001). Methodology review: Evaluating person fit. *Applied Psychological Measurement*, 25(2), 107-135.
- Opazo Salvatierra, M., Sepúlveda Obrequé, A., & Pérez Cabaní, M. L. (2015). Estrategias de evaluación del aprendizaje en la universidad y tareas auténticas: percepción de los estudiantes. *Diálogos Educativos*, 15(29), 19-33.
- Petridou, A., & Williams, J. (2007). Accounting for aberrant test response patterns using multilevel models. *Journal of Educational Measurement*, 44(3): 227-247.
- Reynolds, C. R. (2010). Measurement and assessment: An editorial view. *Psychological Assessment*, 22, 1-4.

- Rupp, A. A. (2013). A systematic review of the methodology for person fit research in item response theory: Lessons about generalizability of inferences from the design of simulation studies. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55, 3-38.
- Sánchez Santamaría, J. (2011). Evaluación de los aprendizajes universitarios: una comparación sobre sus posibilidades y limitaciones en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 4(1), 40-54.
- Sato, T. (1975). *The construction and interpretation of S-P tables*. Tokyo: Meiji Tokyo.
- Sijtsma, K. (1986). A coefficient of deviant response patterns. *Kwantitative Methoden*, 7, 131-145.
- Sijtsma, K., & Meijer, R. R. (1992). A method for investigating the intersection of item response functions in Mokken's non-parametric IRT model. *Applied Psychological Measurement*, 16, 149-157.
- Tendeiro, J. N. (2015). *PerFit* (version 1.4.3) [Computer software]. University of Groningen. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=PerFit>
- Tendeiro, J. N., & Meijer, R. R. (2014). Detection of invalid test scores: The usefulness of simple nonparametric statistics. *Journal of Educational Measurement*, 51, 239-259.
- Tendeiro, J. N., Meijer, R. R., & Niessen, A. S. M. (2016). PerFit: An R package for person-fit analysis in IRT. *Journal of Statistical Software*, 74(5), 1-27.
- van der Flier, H. (1980). *Vergelijkbaarheid van individuele testprestaties* [Comparability of individual test performance]. Lisse: Swets & Zeitlinger.

Las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como herramienta para afrontar problemas organizativos en la dirección de empresas

Teaching-learning active methodologies as a tool to face organisational problems in business management

Andrés Salas Vallina
andres.salas@uv.es

¹Departamento de Dirección de Empresas “Juan José Renau Piqueras”
Universitat de València
Valencia, España

Resumen- El aprendizaje basado en retos es una metodología que está experimentando una gran atención por parte de la investigación en innovación docente. Sin embargo, esta teoría del aprendizaje necesita de un mayor desarrollo, que nos permita entender el proceso por el cual tiene efectos positivos sobre las competencias de los estudiantes. Este estudio propone un modelo teórico bajo el cual el aprendizaje basado en retos, a través del comportamiento inspirador del docente, es capaz de desarrollar las competencias de cooperación, reflexión y toma de decisiones de los estudiantes de Grado en el área de conocimiento de Organización de Empresas.

Palabras clave: *aprendizaje basado en retos, inspiración motivadora, cooperación, reflexión, toma de decisiones*

Abstract- Challenge-based learning is an increasingly relevant methodology in teaching innovation literature. However, this learning theory requires further development to better understand the process whereby it exerts a positive effect on students' competencies. The present study offers a theoretical model where challenge-based learning, through teachers' inspirational motivation, allows to develop cooperation, reflection and decision making competencies in Higher Education students of Management.

Keywords: *Challenge-based learning, cooperation, reflection, decision making*

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de Educación Superior deben de promover la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, motivando al profesorado a incorporar de nuevas tecnologías y metodologías docentes. Las nuevas tecnologías permiten al estudiante acceder a una infinidad de datos y conocimiento, ante lo cual el docente debe de preguntarse cómo aprovechar los recursos disponibles para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje. En este contexto, el docente tiene un rol ya no únicamente de poseedor del conocimiento, sino de facilitador para la adquisición de dicho conocimiento, entendido como el agente que es capaz de promover el compartir experiencias, el uso

adecuado de las nuevas tecnologías, así como la autonomía del estudiante.

Las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, surgen como una concepción docente que permite afrontar esta nueva realidad, promoviendo la crítica y la reflexión, que son incentivadas por el docente (Membrillo-Hernández et al., 2019). Las metodologías activas se refieren al conjunto de actividades que llevan al estudiante identificar un problema, y a tratar de resolverlo a través de la reflexión y de la interpretación de los resultados, y en las que el profesor ejerce un rol de orientador, supervisor y facilitador (Silberman, 1996). El aprendizaje basado en retos (Nichols et al., 2016) es una metodología de aprendizaje activa capaz de inspirar y capacitar a los estudiantes para enfrentarse a una gran variedad de retos complejos.

La presente investigación pretende dar un paso más en el conocimiento de los efectos que tiene el aprendizaje basado en retos. El modelo propuesto analiza el efecto del aprendizaje basado en retos en el desarrollo de competencias consideradas clave por el Consejo de la Unión Europea (, a saber, la cooperación, la capacidad de reflexión y la toma de decisiones. Además, estas competencias han sido fruto del consenso en diversas reuniones mantenidas por diferentes profesores especialistas en Dirección de Empresas, los cuales han destacado la necesidad de mejorar la capacidad de los alumnos para trabajar de forma colaborativa, analizar y decidir la toma de acciones concretas ante cualquier problema. En la Figura 1 se representa el modelo, en el cual se incluye como variable moderadora la inspiración motivadora del docente. La inspiración motivadora se define como la capacidad de motivar y estimular a otros (Bass, 1985). La inspiración puede ser una cualidad fundamental del docente para incrementar la motivación de los estudiantes (Amalu y Joku, 2018), ejerciendo un rol potenciador de la relación entre el aprendizaje basado en retos y las competencias de cooperación, reflexión y toma de decisiones. A través de una investigación cuantitativa y Modelos de Ecuaciones Estructurales, este estudio ofrece

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

interesantes resultados que clarifican los efectos del aprendizaje basado en retos, en las competencias mencionadas, así como el rol mediador de la inspiración motivadora en la relación entre el aprendizaje basado en retos y sus consecuencias. Este artículo está organizado de la siguiente forma. En primer lugar, se describen los objetivos, contexto y público objetivo. Posteriormente se presenta la metodología y resultados obtenidos. Finalmente se desarrollan las conclusiones.

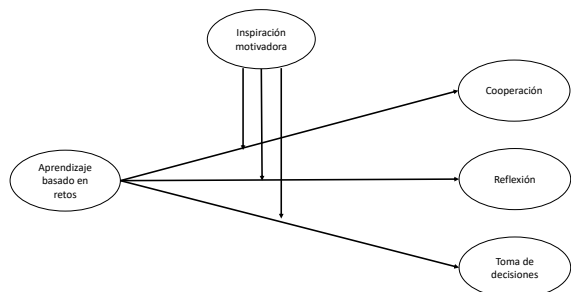


Figura 1. Modelo de moderación de la inspiración motivadora, en la relación entre aprendizaje basado en retos, motivación, percepción de la empleabilidad, cooperación, reflexión y toma de decisiones.

2. CONTEXTO

El aprendizaje basado en retos es una metodología de enseñanza-aprendizaje que incorpora el uso de tecnología, trabajo en equipo, aprendizaje auto-dirigido, aprendizaje cooperativo, la resolución de problemas reales y aprendizaje reflexivo. El aprendizaje basado en retos ayuda a los estudiantes a desarrollar sus habilidades y a incrementar su motivación (Johnson y Adams, 2011), y ha sido objeto de especial interés por parte de los docentes, ya que mejora la interacción entre los estudiantes (O'Mahoni et al., 2012), así como sus resultados (Cheung et al., 2011). Sin embargo, son especialmente escasos los estudios que analicen los beneficios potenciales de esta metodología de enseñanza-aprendizaje en el área de conocimiento de Organización de Empresas. La dirección de empresas requiere de profesionales capaces de analizar situaciones complejas, diseñar acciones concretas para afrontar dichas situaciones, y tomar decisiones óptimas en espacios reducidos de tiempo, y todo ello de forma cooperativa. El aprendizaje basado en retos permite focalizar el entrenamiento de los estudiantes hacia estas habilidades. La Tabla 1 muestra las diferencias entre el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje basado en retos. Es importante diferenciar el aprendizaje basado en retos respecto del resto de metodologías de aprendizaje activas.

En el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes construyen su conocimiento a través de una tarea específica. En el aprendizaje basado en problemas, los estudiantes aprenden a través del aprendizaje auto-dirigido, en base a problemas previamente diseñados, y con frecuencia basados

en situaciones ficticias. En ambos casos, la incertidumbre es muy baja porque tanto los proyectos como los problemas están previamente definidos. En contraste, en el aprendizaje basado en retos, los estudiantes se enfrentan a situaciones reales, abiertas, que requieren de una solución para la cual no existe una respuesta predefinida. En este tipo de metodología, se requiere la participación no sólo de los estudiantes, sino también de docentes y de expertos en el área, de forma que todos ellos pueden proponer y generar soluciones tangibles a los retos identificados (Membrillo-Hernández et al., 2019). En el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes presentan una solución que se compara con otras soluciones previamente propuestas. En el aprendizaje basado en problemas, los estudiantes reflexionan sobre el proceso que les lleva a la solución del problema. El aprendizaje basado en retos se basa en propuestas de acciones concretas por parte de los estudiantes para solucionar retos que han identificado. En esta metodología, el profesor ejerce el rol de *coach*, apoyando a los estudiantes en la búsqueda de soluciones, junto con los expertos.

Tabla 1. Diferencia entre aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje basado en retos. Basado en Membrillo-Hernández et al. (2019).

Característica	Aprendizaje basado en proyectos	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje basado en retos
Aprendizaje	A través de una tarea específica, que permite adquirir conocimiento para aplicarlo al proyecto	Los estudiantes aprenden a través del aprendizaje auto-dirigido, utilizando problemas prediseñados, y aplican lo aprendido para resolver el problema	Los estudiantes trabajan conjuntamente con docentes y expertos para identificar problemas reales, con el fin de desarrollar aun conocimiento más profundo. Es el reto el que les lleva a generar nuevo conocimiento y las herramientas y recursos necesarios para afrontarlo.
Situación	Diseñada como problemática	Diseñada como problemática, en ocasiones ficticia	Identificada como problemática, real y abierta
Proceso	Los estudiantes aprenden en base al desarrollo que realizan del proyecto y de los resultados obtenidos	Los estudiantes se enfrentan a un problema ajustado a su nivel de conocimiento, analizando, diseñando, desarrollando y ejecutando tareas	Análisis, diseño, desarrollo y ejecución de la mejor solución, para afrontar el reto, de forma participativa con otros estudiantes, expertos y profesor
Resultado	Presentación o implementación de una solución	Se centra en el proceso de aprendizaje	Se centra en el proceso de aprendizaje
Rol del docente	Facilitador y gestor de proyectos	Facilitador y tutor	Coach

Por ello, existe una necesidad de aportar nuevas evidencias empíricas de los efectos del aprendizaje basado en retos en el desarrollo de las competencias de los estudiantes. En particular, este estudio pretende analizar, en primer lugar, si el aprendizaje basado en retos tiene un impacto positivo en la cooperación, la capacidad de reflexión y la capacidad de toma de decisiones de los estudiantes. Estas tres competencias se han seleccionado como resultados de un proceso de reflexión de los docentes del área de Organización de Empresas, los cuales detectaron importantes carencias en los estudiantes de Grado, en el momento de tener que analizar problemas complejos, colaborar entre ellos, y llegar a tomar decisiones para resolverlos.

Durante la realización de este estudio, se llevaron a cabo tres reuniones formadas por diez docentes especialistas del área, los cuales presentaron diferentes competencias clave que los estudiantes necesitan para un desarrollo adecuado de sus capacidades cognitivas, llegando al consenso de las tres competencias presentadas en este trabajo. Por otra parte, estas tres competencias son consideradas como fundamentales por el Consejo de la Unión Europea. Por lo tanto, el primer objetivo de esta investigación es conocer si el aprendizaje basado en retos tiene un efecto directo y positivo sobre la cooperación, la capacidad de reflexión y la capacidad de toma de decisiones de los estudiantes. Además, resultado del proceso de reflexión del grupo de docentes, se discutió el papel fundamental del estilo de liderazgo del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El estilo de liderazgo del docente es clave en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas del estudiante (Duyar et al., 2019). La capacidad de inspiración del profesor hacia los alumnos ha sido raramente estudiada. Sólo encontramos algunos estudios que se centran en la inspiración del estudiante (Buheji, 2017), destacando la importancia que tiene para su aprendizaje.

De acuerdo con Burns (1978), la inspiración motivadora es capaz de crear una estimulación mutua que incluye puede llegar a convertir a los colaboradores en líderes, y fomenta de forma directa la toma de decisiones participativa. La inspiración motivadora parece que podría tener efectos positivos en el desempeño de los estudiantes. Sin embargo, existen algunos estudios contradictorios en este sentido. Algunos de ellos han revelado efectos positivos en el desempeño de los estudiantes, aunque de una forma indirecta (Finnigan & Stewart, 2009), por lo que el proceso por el cual la inspiración motivadora tiene un efecto positivo en los estudiantes no está totalmente clarificado. Por lo tanto, el segundo objetivo de este estudio es conocer el papel moderador de la inspiración motivadora del docente en la relación entre el aprendizaje basado en retos y las competencias de cooperación, reflexión y toma de decisiones de los estudiantes.

El estudio se ha realizado entre estudiantes de cuarto curso de los grados de Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad. En cuarto curso, los estudiantes tienen un grado de madurez y de conocimientos mayor, por lo que son capaces de llevar a cabo procesos cognitivos de

mayor complejidad. Además, están próximos a la finalización de sus estudios superiores, por lo que la Universidad debe de asegurarse que se incorporarán al mercado de trabajo con aquellas competencias sin las cuales no serán capaces de afrontar problemas complejos del mundo empresarial.

3. DESCRIPCIÓN

A. Diseño experimental

En este estudio han participado 288 estudiantes de cuarto curso de los grados en Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad, de las asignaturas Empresa Familiar, Dirección Estratégica de Recursos Humanos, y Creación de Empresas, de seis universidades públicas españolas. Los docentes desarrollaron su asignatura utilizando la metodología del aprendizaje basado en retos durante todo un semestre, al final del cual se preguntó a los estudiantes por el grado en el que percibían el desarrollo de sus competencias.

B. Medidas

Las variables se midieron a través de una escala Likert 1 (nada de acuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo).

Para reducir el sesgo en las respuestas, los resultados se midieron en tres momentos temporales distintos (t1 a las tres semanas del inicio de la asignatura, t2 a los dos meses del inicio de la asignatura, y t3 al finalizar la asignatura). La recogida de datos se realizó entre los meses de septiembre y diciembre de 2018.

La variable "aprendizaje basado en retos" se midió en t1 a través de un cuestionario Likert, donde 1 se corresponde con nada de acuerdo, y 7 con totalmente de acuerdo. Se realizaron 7 preguntas acerca del grado de uso de esta metodología en la clase (p.e. "En esta asignatura trabajamos conjuntamente con expertos para la identificación y resolución de problemas"). El análisis de componentes principales confirmó que los 7 ítems de la escala cargaron de forma satisfactoria en un único factor. El valor α fue de .896.

Para medir la inspiración motivadora, se utilizó la escala de Podsakoff et al. (1990) en el momento t2, a través de un cuestionario Likert de 3 ítems, donde 1 se corresponde con nada de acuerdo, y 7 con totalmente de acuerdo (p.e. "el profesor promueve que los estudiantes vean en los entornos cambiantes situaciones llenas de oportunidades"). El análisis de componentes principales confirmó que los 3 ítems de la escala cargaron de forma satisfactoria en un único factor. El valor α fue de .898.

Para medir la cooperación, se adaptó la escala de Simsek et al. (2005), a través de un cuestionario Likert de 3 preguntas, realizado en el momento temporal t3, donde 1 se corresponde con nada de acuerdo, y 7 con totalmente de acuerdo (p.e. "los miembros del equipo se ayudan entre ellos para la realización de las tareas"). El análisis de componentes principales confirmó que los 3 ítems de la escala cargaron de forma satisfactoria en un único factor. El valor α fue de .812.

Para medir la reflexión, se realizaron 3 preguntas en el momento temporal t3, a través de un cuestionario Likert, donde 1 se corresponde con nada de acuerdo, y 7 con totalmente de acuerdo (p.e. "¿Estoy analizando todas las posibles soluciones al problema identificado?"). El análisis de componentes principales confirmó que los 3 ítems de la escala cargaron de forma satisfactoria en un único factor. El valor α fue de .823.

Para medir la toma de decisiones, se realizaron 3 preguntas en el momento temporal t3, a través de un cuestionario Likert, donde 1 se corresponde con nada de acuerdo, y 7 con totalmente de acuerdo (p.e. "Cuando se toman decisiones en el grupo, se tiene en cuenta la opinión de todos los miembros"). El análisis de componentes principales confirmó que los 3 ítems de la escala cargaron de forma satisfactoria en un único factor. El valor α fue de .868.

C. Análisis

La metodología utilizada en este trabajo es cuantitativa, basada en la recogida de datos a partir de cuestionarios cumplimentados por los estudiantes. Se lograron 288 cuestionarios válidos de un total de 324.

Para analizar la información, se utilizaron Modelos de Ecuaciones Estructurales, los cuales permiten analizar relaciones de dependencia múltiples y cruzadas, considerando el error de medida (Hair et al., 2006).

Se utilizó el programa estadístico MPLUS, para poder analizar tanto el efecto directo del aprendizaje basado en retos sobre la cooperación, la reflexión y la toma de decisiones, como el efecto moderador de la inspiración motivadora en esa relación.

4. RESULTADOS

En primer lugar, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos. El porcentaje de mujeres fue del 57%, con una edad media de 21,3 años.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos, correlaciones y fiabilidades. ABR = Aprendizaje basado en retos, IM = Inspiración motivadora, COOP = Cooperación, REFL = Reflexión, TDEC = Toma de decisiones. El Alfa de Cronbach aparece en la diagonal. *Correlación significativa ($p < 0,05$). Las correlaciones no señaladas con asterisco presentan una correlación significativa con $p < 0,01$.

Variable	M	DS	1	2	3	4	5
1. ABR	3,981	1,114	.896				
2. IM	3,684	1,012	.212*	.898			
3. COOP	3,612	1,551	.209*	.492**	.812		
4. REFL	3,882	1,723	.008	.398**	.176	.823	
5. TDEC	3,127	1,111	.002	.331**	.148	.201	.868

En segundo lugar, se verificaron las propiedades psicométricas de las escalas de medida, mostrando valores dentro de los límites recomendados, y por tanto revelando un buen ajuste (Tabla 3).

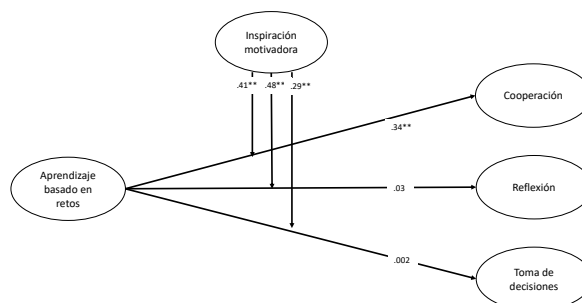
Tabla 3. Resultados del ajuste de las escalas de medida. ABR = Aprendizaje basado en retos, IM = Inspiración motivadora, COOP = Cooperación, REFL = Reflexión, TDEC = Toma de decisiones.

Escala	S-B χ^2	g. l.	p-valor	BBNFI	CFI	RMSEA	NC ($=\chi^2/g.l.$)
ABR	39,211	28	0,014	0,988	0,967	0,023	1,400
MI	45,284	23	0,019	0,968	0,938	0,031	1,969
COOP	49,168	21	0,033	0,911	0,921	0,044	2,341
REFL	31,875	24	0,012	0,989	0,978	0,019	1,328
TDEC	47,729	19	0,031	0,902	0,911	0,039	2,512

En tercer lugar, los resultados del modelo estructural se calcularon utilizando el software MPLUS. Los resultados muestran que la hipótesis 1a se confirma, al observar un buen ajuste del modelo, así como un efecto significativo del aprendizaje basado en retos sobre la cooperación. Sin embargo, las hipótesis 1b y 1c no pueden confirmarse, ya que el efecto del aprendizaje basado en retos no es significativo en las variables reflexión y toma de decisiones.

Sin embargo, para las hipótesis 2a, 2b y 2c, encontramos tres interacciones significativas de la inspiración motivadora. La inspiración motivadora incrementa la varianza explicada de la cooperación desde 14,3 a 20,3, la de la reflexión desde 24,4 hasta 28,2, y la de la toma de decisiones desde 34,5 hasta 36,9. De esta forma, el aprendizaje basado en retos pasa de no ser significativo en la reflexión y en la toma de decisiones, a serlo cuando existe motivación inspiradora ($\beta = 0,48$; $p < 0,01$ y $\beta = 0,29$; $p < 0,01$, respectivamente).

Figura 2. Resultados del modelo de moderación



5. CONCLUSIONES

Este estudio aporta dos contribuciones teóricas fundamentales. En primer lugar, se pretende ampliar el desarrollo de la teoría de aprendizaje basada en retos, al conectarla con resultados concretos en las competencias de los estudiantes. La cooperación, la reflexión y la toma de decisiones son competencias clave para abordar problemas complejos en el área de Organización de Empresas, y este trabajo propone un modelo de relación directa que además confirma con datos obtenidos del estudio experimental. Resulta especialmente interesante poder haber controlado el estudio de forma que se garantizaba su realización en clases basadas en la metodología del aprendizaje basado en retos.

En segundo lugar, este estudio avanza en la teoría del aprendizaje basado en retos al conectarla con la literatura de liderazgo, con gran tradición en la investigación en Organización de Empresas, proponiendo un efecto moderador de la motivación inspiradora, en la relación entre el aprendizaje basado en retos y las variables dependientes (cooperación, reflexión y toma de decisiones).

El modelo teórico propuesto aporta una perspectiva bajo la cual la figura del docente resulta clave para lograr el éxito en la metodología basada en retos. En particular, se propone que la inspiración motivadora ejerce un rol fundamental. Se trata de una variable más conectada con los rasgos de liderazgo que con un estilo de liderazgo en sí, lo cual permite continuar con los avances en el estudio de la literatura de liderazgo, y apoyar el desarrollo de la literatura de enseñanza-aprendizaje con ella. Los estudios realizados hasta la fecha, se centran frecuentemente en áreas de ingeniería, y sólo consideran la relación directa entre el aprendizaje basado en problemas y el desarrollo de determinadas competencias clave (Félix-Herrán, 2019).

Además, este estudio aporta evidencia empírica de los efectos del aprendizaje basado en problemas sobre la cooperación, la capacidad de reflexión y la capacidad de toma de decisiones. Los resultados confirman un efecto directo y positivo del aprendizaje basado en problemas, pero únicamente de sobre variable cooperación. Quizás la cooperación se vuelve un elemento necesario sin el cual la resolución de problemas complejos es más difícil, y por ello los estudiantes recurren a ella sin necesidad de la intervención del profesor. Sin embargo, la motivación inspiradora del profesor sí que refuerza el efecto del aprendizaje basado en problemas, no sólo en la cooperación, sino que permite hacer de nexo entre el aprendizaje basado en problemas y la reflexión y la toma de decisiones. Es decir, que el docente inspirador facilita la reflexión y la toma de decisiones, y sin él el aprendizaje basado en problemas no es suficiente para fomentar la reflexión y la toma de decisiones.

La principal diferencia entre los retos frecuentemente diseñados en entornos educativos y los retos propuestos en este estudio, radica en la significatividad y conexión del estudiante con los problemas reales planteados por empresarios expertos. El rol de los empresarios ha resultado fundamental para que los estudiantes mejoren en las variables resultado propuestas. El aprendizaje basado en retos, permite a los estudiantes tener una formación interactiva en entornos

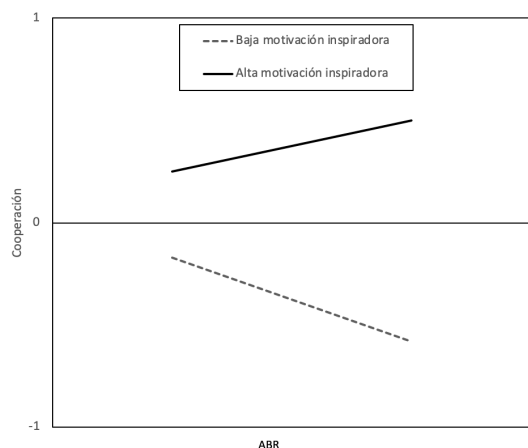


Figura 3. Efecto moderador de la motivación inspiradora en la cooperación

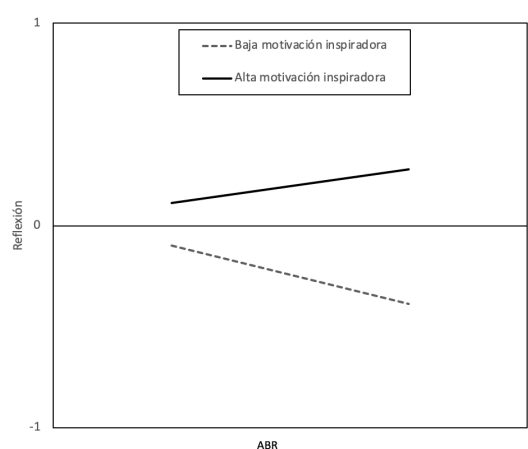


Figura 4. Efecto moderador de la motivación inspiradora en la reflexión

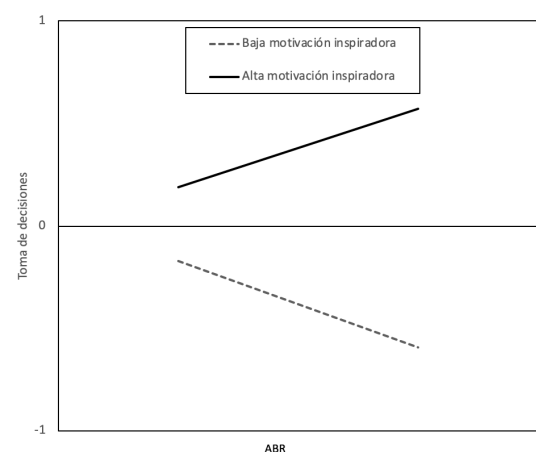


Figura 5. Efecto moderador de la motivación inspiradora en la toma de decisiones

reales, complejos y desafiantes, más próximos a la realidad que les espera (Ibwe et al., 2018), donde deben de ser capaces de tomar decisiones que les permitan lograr los mejores resultados posibles.

Aunque el aprendizaje basado en retos se ha implementado en otras áreas, como la médica (Membrillo-Hernández et al., 2019), hay pocas evidencias en el área de Organización de Empresas, y no hemos encontrado modelos como el propuesto en este estudio. Es más, los docentes no suelen estar formados en el diseño de actividades en las que los estudiantes se enfrentan de manera real a retos empresariales que implican problemas reales, por lo que deberían de llevarse a cabo prácticas de formación a los docentes en la metodología del aprendizaje basado en retos. Además, el presente estudio pretende reforzar la colaboración entre la universidad y la empresa, de forma que esta última se implique en la formación práctica de los estudiantes, y aporte una visión mejor definida de la realidad empresarial. Esta colaboración puede aportar numerosos beneficios no sólo para los estudiantes, sino también para la empresa, pues los estudiantes disponen de una sólida formación que les permite realizar análisis rigurosos y propuestas innovadoras, enfrentándose a los retos y problemas empresariales con nuevas perspectivas, que pueden llevar a importantes mejoras de gestión.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a la la Universitat de València el apoyo a esta investigación, realizada dentro del Proyecto de Innovación Docente UV_SFPIE_RMD18-186778.

REFERENCIAS

- Amalu, M. N., & Njoku, J. N. (2018). Mathematics teachers' leadership styles and learning motivation among secondary school students in Cross River State, Nigeria. *British Journal of Education*, 6(8), 26-36.
- Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. New York, NY: Free Press.
- Buheji, M. (2017). In Search of the Inspired Student—Measuring of Youth Inspiration in High School—A Youth Economy Paper. *American Journal of Industrial and Business Management*, 7(06), 785.
- Cheung, R. S., Cohen, J. P., Lo, H. Z., & Elia, F. (2011). Challenge based learning in cybersecurity education. In *Proceedings of the International Conference on Security and Management (SAM)* (p. 1). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).
- Consejo de la Unión Europea, *Key competencies for lifelong learning*. Descargado de: https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/council-recommendation-on-key-competences-for-lifelong-learning_es
- Duyar, I., Mina, K. D., & Owoh, J. S. (2019). Promoting Student Creative Problem-Solving Skills: Do Principal Instructional Leadership and Teacher Creative Practices Matter?. In *Vocational Identity and Career Construction in Education* (pp. 78-99). IGI Global.
- Finnigan, K., & Stewart, T. (2009). Leading change under pressure: An examination of principal leadership in low-performing schools. *Journal of School Leadership*, 19(5), 586-618.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis*. Uppersaddle River.
- Ibwe, K. S., Kalinga, E. A., Mvungi, N. H., Tenhunen, H., & Taajamaa, V. (2018). The impact of industry participation on challenge based learning. *International Journal of Engineering, Science and Innovative Technology*, 34(1), 187-200.
- Johnson, L., & Brown, S. (2011). *Challenge based learning: The report from the implementation project* (pp. 1-36). The New Media Consortium.
- Membrillo-Hernández, J., Ramírez-Cadena, M. J., Martínez-Acosta, M., Cruz-Gómez, E., Muñoz-Díaz, E., & Elizalde, H. (2019). Challenge based learning: the importance of world-leading companies as training partners. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 1-11.
- Nichols, M., Cator, K., Torres, M. (2016). *Challenge Based Learners User Guide*. Digital Promise, Redwood City (2016)
- O'Mahony, T. K., Vye, N. J., Bransford, J. D., Sanders, E. A., Stevens, R., Stephens, R. D., ... & Soleiman, M. K. (2012). A comparison of lecture-based and challenge-based learning in a workplace setting: Course designs, patterns of interactivity, and learning outcomes. *Journal of the Learning Sciences*, 21(1), 182-206.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Moorman, R. H., & Fetter, R. (1990). Transformational leader behaviors and their effects on followers' trust in leader, satisfaction, and organizational citizenship behaviors. *The leadership quarterly*, 1(2), 107-142.
- Félix-Herrán, L. C., Rendon-Nava, A. E., & Jalil, J. M. N. (2019). Challenge-based learning: an I-semester for experiential learning in Mechatronics Engineering. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 1-17.
- Silberman, M. (1996). *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Prentice-Hall, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071.
- Simsek, Z., Veiga, J. F., Lubatkin, M. H., & Dino, R. N. (2005). Modeling the multilevel determinants of top management team behavioral integration. *Academy of Management Journal*, 48(1), 69-84.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

La dieta como punto de partida para la adquisición de competencias

Diet as a starting point for skills acquisition

Lopez-Toledano, A., Serratos, M.P., Moyano, L.
altoledano@uco.es, mpserratos@uco.es, lmoyano@uco.es

Departamento de Química Agrícola y Edafología
Universidad de Córdoba
Córdoba, España

Resumen- Se ha utilizado la dieta de nuestros alumnos como punto de partida para que éstos desarrollen una serie de competencias. Por una parte, se ha pretendido el fomento del trabajo en grupo, la búsqueda de información en bases de datos no habituales en el mundo científico, y la presentación adecuada de resultados. Los alumnos han recopilado datos acerca de la composición, la funcionalidad y la aportación energética de los alimentos de su dieta diaria, tanto de los componentes principales (carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales), como de los aditivos alimentarios utilizados en la Industria Agroalimentaria. Además, los alumnos con este trabajo han podido desarrollar las competencias de igualdad de género y comprobar que la dieta no depende del género de la persona, sino más bien de los hábitos personales. Asimismo, los alumnos han demostrado que la alimentación de los estudiantes universitarios no es adecuada y sería necesario realizar programas de salud para fomentar una mejor alimentación.

Palabras clave: competencias, trabajo en grupo, bases de datos de alimentos, póster, género

Abstract- The diet of our students has been used as a starting point for them to develop a series of skills. On the one hand, the promotion of group work, the search for information in databases not common in the scientific world, and the adequate presentation of results have been sought. Students have collected data on the composition, functionality and energy contribution of their daily diet, both the main components (carbohydrates, proteins, lipids, vitamins and minerals), and food additives used in the agri-food industry. On the other hand, students with this work have been able to develop gender equality competencies and verify that the diet does not depend on the gender of the person, but rather on personal habits. Likewise, the students have shown that the feeding of university students is not adequate, and it would be necessary to carry out health programs to encourage better nutrition.

Keywords: skills, group work, food databases, gender.

1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior aconseja que las prácticas docentes vayan encaminadas hacia el aprendizaje mediante la adquisición de competencias, entendiendo éstas como “una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo” (Bezanilla, 2003). Por tanto, a los estudiantes se les evalúa no solamente por sus

conocimientos, sino también por otras capacidades que han debido de adquirir en el aula. La evaluación de éstas debe ser mucho más que un simple examen, donde los estudiantes demuestren una simple reproducción del conocimiento (Dochy *et al.*, 1999).

En ese sentido, algunas de las competencias que deben desarrollarse son la de la búsqueda de información, para después poder analizarla desde el pensamiento crítico. Montoya y Monsalve (2008) ya concluyeron que “propiciar el desarrollo de un pensamiento crítico es labor esencial de todo docente en cualquier área o nivel académico en que se desempeñe”. También es importante el que los estudiantes desarrollen y demuestren sus habilidades comunicativas, tanto de forma resumida, a través de un póster, o en una discusión-debate de resultados. La elaboración de un póster supone también el desarrollo del trabajo en equipo, y puede ser muy estimulante en cuanto a la motivación (Canales y Schmal, 2013).

Los alumnos y alumnas tienen la percepción de que los típicos trabajos de búsqueda de información de un tema específico son una pérdida de tiempo, y no les aportan nada nuevo, aunque ello no sea así. Por ello, la introducción de diversas actividades que les supongan un reto y a la vez una transferencia del conocimiento que adquieren en las clases teóricas a un plano más práctico es importante para mantener la atención y la motivación del alumnado en la asignatura.

La formación en género es importante desarrollarla para avanzar en igualdad. Conocer la L.O. 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres es interesante en el mundo universitario. Sin embargo, es raro que personas ajenas al campo jurídico conozcan siquiera la ley. Por ello, hacer actividades para desmitificar la supuestas diferencias que existen entre nuestros estudiantes por culpa del género, nos acerca un poco más a esa “Ley de igualdad”. El tema es de gran importancia como para dejar que se realice ese aprendizaje de forma voluntaria (Leva *et al.*, 2018).

2. CONTEXTO

Algunos de los parámetros nutricionales fundamentales relacionadas con la salud, son los macronutrientes y micronutrientes que se ingieren con la dieta. Ésta ha experimentado grandes modificaciones desde mediados del

siglo XX, por lo que se requieren estudios de los hábitos alimenticios actuales respecto a las necesidades nutricionales.

La Universidad de Córdoba está inmersa en el Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3), por lo que el enfoque agroalimentario de muchas de las asignaturas que se imparten está más que justificado. En concreto, desde el Departamento de Química Agrícola y Edafología, se imparten cuatro asignaturas en las cuales se estudia en profundidad los componentes de los alimentos y su funcionalidad, así como los aditivos utilizados en la Industria Agroalimentaria. Pero estudiar, sin más, la lista de compuestos por familias, puede ser una tarea bastante tediosa. Por ello, realizar actividades en las cuales los estudiantes observen de forma real cómo influye la composición de los alimentos en su propia dieta diaria puede ser una herramienta muy útil para su aprendizaje, a la vez que divertido. Pero, además, se puede plantear un nuevo reto: desmitificar que la dieta de los estudiantes depende de su género.

El objetivo del presente trabajo fue fomentar el estudio de la composición química de los alimentos desde el punto de vista práctico, planteando actividades de forma que el alumno participase en su propio aprendizaje. Asimismo, se pretendía dar una visión más práctica de la ciencia, fomentando la utilización de otras fuentes de conocimiento existentes. Todo esto ayudó a la obtención de otras competencias, como las de comunicación y síntesis de datos exigidas en las titulaciones de grado.

Por último, utilizar como punto de partida del proyecto la dieta diaria de los estudiantes, podría permitir a los alumnos darse cuenta de que no existen diferencias de género en la alimentación, sino que depende de los hábitos personales. Ello supone un paso más a la educación en igualdad y desarrollar así competencias transversales.

3. DESCRIPCIÓN

Los requerimientos nutricionales diarios dependen de muchos factores como la edad, la actividad física, alimentación diferenciada (Halal, Kosher, dieta celiaca, dieta sin lactosa, etc.). Una de las estrategias más utilizadas por la industria agroalimentaria consiste estudiar, entre otros, las diferencias existentes entre la nutrición femenina y masculina.

Para comprobar la existencia o no precisamente de estas diferencias, los alumnos debían realizar un estudio acerca de las ingestas semanales de macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) y micronutrientes (vitaminas y minerales), las ingestas calóricas, así como la exposición a diferentes aditivos.

La actividad se realizó en una serie de etapas, comenzando en primer lugar por una explicación por parte del profesor sobre el proyecto a los alumnos al inicio de la asignatura, indicando cuales eran los objetivos de esta. Se les hizo hincapié en que la bibliografía que utilizasen fuese científica. Asimismo, a los alumnos se les indicó que los resultados obtenidos debían ser presentados en formato de póster, además de tener que exponer de forma oral y en un tiempo limitado las conclusiones. Posteriormente se abriría una ronda de preguntas. Finalmente, se explicó el método de evaluación, así como el peso de la calificación sobre la nota final de la asignatura.

Por último, una vez realizada la exposición de todos los grupos, se realizó una evaluación pormenorizada de los

diferentes aspectos trabajados durante el desarrollo de la actividad para así conocer el grado de aceptación de esta.

A. Material

A los alumnos de las asignaturas “Química Agrícola y Agroalimentaria” (2º Grado de Química) y “Química y Biotecnología de los Alimentos” (3º Grado de Bioquímica), impartidas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba, se les indicó que la bibliografía descrita en la Guía docente de las asignaturas era bastante adecuada para la realización de trabajo. Asimismo, se les señalaron las posibles Bases de Datos a utilizar, indicándoles que se podían usar otras que ellos encontrasen. Las diferentes Bases de Datos usadas por los alumnos fueron:

- BEDCA (Base de Datos Española de Composición de Alimentos <http://www.bedca.net/bdpub/>)
- CODEX ALIMENTARIUS
- OMS
- FAO
- BOE
- CRONOMETER (Aplicación para el cálculo de calorías <https://cronometer.com>)
- FITMACRO (Contador de calorías ingeridas <https://www.fitmacro.com>)
- NCCD (National Consumer Complaint Database)

También los alumnos utilizaron Excel para el tratamiento de datos.

B. Métodos

Para llevar a cabo el estudio de las dietas, los grupos de 2 o 3 alumnos debían recopilar información acerca de su propia dieta o de algún conocido durante un periodo de 5 o 7 días. Así, de cada uno de los alimentos ingeridos tendrían que elaborar una tabla con la composición en carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales, y el aporte calórico de los mismos. También podían buscar información acerca de los aditivos alimentarios que contenían los productos consumidos.

A continuación, los estudiantes, utilizando los datos obtenidos, debían hacer un póster para exponer a sus compañeros las diferencias o similitudes encontradas entre las diferentes dietas de estudio. Posteriormente a la presentación, se generó un turno de preguntas donde los demás alumnos podían expresar sus dudas y comentarios sobre los resultados y las conclusiones expuestas, y donde los miembros del grupo debían contestar. Además, se formó también un debate sobre los datos obtenidos en todos los trabajos expuestos.

Para finalizar, se realizó una evaluación del grado de aceptación de la actividad mediante una encuesta acerca de si la actividad había gustado o no, así como si le había ayudado en el estudio de la asignatura.

4. RESULTADOS

Los estudiantes acogieron con gran entusiasmo y motivación la actividad, por lo que la implicación de ellos ha sido completa. Ello pudo ponerse de manifiesto en la evaluación final de la misma por parte de éstos, donde un gran porcentaje de los

alumnos manifestaron que había sido muy interesante y que sería recomendable realizarla en años posteriores, tal y como puede apreciarse en los datos de la **Tabla 1**.

Tabla 1

Datos obtenidos en la evaluación de la actividad.

Asignaturas	Química Agrícola y Agroalimentaria (2º Grado Química)	Química y Biotecnología de los Alimentos (3º Grado Bioquímica)
N.º alumnos matriculados	60	43
N.º alumnos que realizaron la actividad	52	43
N.º alumnos que evaluaron positivamente la actividad	40	41
N.º alumnos que consideran que la actividad les ayudó en el estudio de la asignatura	36	41
N.º alumnos aprobados (1ª y 2ª convocatoria)	29	42
N.º alumnos No Presentados (1ª y 2ª convocatoria)	12	0

Los alumnos afirmaron también haber aprendido a manejar otras bases de datos diferentes a las usuales. Asimismo, han aprendido a tratar datos, teniendo que realizar diversos cálculos para obtener resultados, poder compararlos y sacar conclusiones, lo que les ha permitido desarrollar la competencia del pensamiento crítico. Tampoco debemos olvidar que, ya que tenían que presentar los resultados en un póster y posterior presentación oral y defensa de los mismos, ello les ha permitido mejorar en aquellas competencias donde se desarrollan las capacidades lingüísticas, estructuración y sintetización de resultados, y las capacidades de argumentación para la defensa de su trabajo.

Todo esto se ha puesto de manifiesto con la elevada calificación obtenida por los alumnos en esta actividad docente, y por tanto en la mejora de la calificación final del estudiante en la asignatura, ya que suponía un 10% de la nota final.

A. Competencias en igualdad de género

Las notables diferencias entre el organismo de hombres y mujeres pueden dar lugar a pensar que se alimentan de diferente forma. Por ello, este proyecto se les planteó a los estudiantes también para comprobar si efectivamente existían diferencias en su dieta en base al género.

Desde hace tiempo se ha considerado que los hombres comen “peor” que las mujeres, y en mayores cantidades. Un estudio científico publicado en la revista “Public Health Nutrition”, y

coordinado por la Fundación Española de Nutrición (FEN) (Aparicio *et al.*, 2017), indica que los hábitos de alimentación de las mujeres son más adecuados que los de los hombres. También es importante saber que, a igualdad de peso y altura, un hombre quema más calorías que una mujer porque por lo general suelen tener más músculo y menos grasa. Por otro lado, es importante señalar que, hoy en día, tanto la población femenina como la masculina se preocupan mucho más por su salud y estado físico.

Sin embargo, en la vida universitaria, la falta de disponibilidad de tiempo para realizar las distintas comidas y las situaciones de estrés académico se interpretan como un factor que influye en la modificación de la alimentación, aumentando la ingesta de comida precocinada, alimentos procesados, comida a domicilio y saltándose comidas (Iglesias *et al.*, 2013; Troncoso y Amaya, 2009). Esto implica un mayor consumo de grasas saturadas, colesterol y azúcares, así como una disminución en los niveles de fibra, minerales, frutas y vegetales (Miguelsanz *et al.*, 2007). Todo esto sumado a la baja actividad física y a la vida sedentaria propia de los universitarios, da lugar a irregularidades en el patrón alimentario de los estudiantes.

Como puede observarse, en base a los datos aportados por los propios estudiantes, no existen diferencias significativas en la alimentación entre los alumnos y las alumnas. Las diferencias habría que buscarlas más bien en función de los hábitos personales. Muchos estudiantes han puesto de manifiesto que viven fuera de casa, lo que los lleva a ingerir alimentos poco saludables, como comida precocinada, bollería industrial o comida rápida, conocida como “fast-food”.

También se ha podido observar que las cantidades de macronutrientes consumidas por los estudiantes no son exactamente las recomendadas por la FAO (carbohidratos: 55-75%; proteínas: 10-15%; lípidos: 15-30%) (Porter y Northoff, 2003). En la vida del estudiante existe un aporte desequilibrado de macro y micronutrientes.

En conclusión: la actividad ha permitido acercarnos un poco más a las competencias en igualdad de género rompiendo un mito acerca de las diferencias que supuestamente existen entre las dietas de hombres y mujeres, ya que no existen diferencias en cuanto al género. Por ello, sería interesante realizar programas de salud para fomentar una mejor alimentación de nuestros estudiantes en función de la actividad física personal, edad, y época del año en la cual se encuentren los alumnos y alumnas, como, por ejemplo, durante la época de exámenes.

5. CONCLUSIONES

La actividad ha servido para mejorar el aprendizaje de la Química de Alimentos, ya que ha permitido al alumno hacerlo partícipe de su propio aprendizaje, fomentando la curiosidad para seguir observando la ciencia desde un punto de vista práctico.

Esta actividad ha supuesto para los alumnos una primera aproximación a la presentación de un trabajo en formato tipo póster científico, ya que hasta ahora habían realizado presentaciones, pero no la exposición de los resultados en este formato. Ello les ha permitido desarrollar y fomentar el trabajo colaborativo, y “no solo se logra que los estudiantes aprendan y generen conocimientos sobre aspectos de la disciplina que estudian, sino que también se da un aprendizaje humano.”

(Maldonado Pérez, 2007, p. 275). Asimismo, han desarrollado competencias transversales, tales como la sintetización de los resultados y la argumentación crítica de los mismos. “Propiciar el desarrollo de un pensamiento crítico es labor esencial de todo docente en cualquier área o nivel académico en que se desempeñe.” (Montoya y Monsalve, 2008, p. 22).

Una de las competencias a desarrollar por los alumnos de Grados en Ciencias, es la de saber utilizar el lenguaje científico, con sus particularidades lingüísticas. Por ello, la presentación de los resultados en forma de póster científico ha sido de gran importancia en este estudio.

En general se considera que la actividad es muy completa, y es bien aceptada por los alumnos, por lo que se podría realizar enfocada desde otro punto de vista, y en otras asignaturas más que están relacionadas con los alimentos.

Desde el punto de vista de la encuesta, el profesorado participante en la actividad ha observado que es posible hacer una mejora de esta para poder así obtener más datos para investigaciones en el futuro acerca de la incidencia de esta actividad en el aprendizaje de la Química de los Alimentos.

Por último, en cuanto al trabajo de la competencia de igualdad de género, los estudiantes han podido ver que los chicos y chicas universitarios no son tan disímiles. Que, aunque tienen diferente metabolismo, la dieta diaria es un hábito, no una diferencia.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a la Universidad de Córdoba y al Plan de Innovación y Buenas Prácticas docentes 2018/2019 la financiación de este trabajo.

REFERENCIAS

Aparicio, A., Rodríguez-Rodríguez, E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á, González-Gross, M., Serra-Majem, L., y Ortega, R. (2017). Differences in meal patterns and timing with regard to central obesity in the ANIBES (‘Anthropometric data, macronutrients and micronutrients intake, practice of physical activity, socioeconomic data and lifestyles in Spain’) Study. *Public Health Nutrition*, 20 (13): 2364-2373. doi:10.1017/S1368980017000635.

Bezanilla, M. (2003). El proyecto Tuning y las competencias específicas. Seminario Internacional “Orientaciones pedagógicas para la convergencia europea de Educación

Superior”. Universidad de Deusto, julio 2003. <http://www.ucm.es/centros/cont/descargas/documento4012.pdf>.

- Canales, T., y Schmal, R. (2013). Trabajando con pósteres: una herramienta para el desarrollo de habilidades de comunicación en la educación de pregrado. *Formación Universitaria*, 6 (1), 41-52. doi: 10.4067/S0718-50062013000100006.
- Dochy, F., Segers, M., y Sluijsmans, D. (1999). The use of self, peer and co-assessment in higher education: a review. *Studies in Higher education*, 24 (3), 331-350.
- Iglesias, M.T., Mata, G., Pérez, A., Hernández, S., García-Chico, R., y Papadaki, C. (2013). Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 33 (1), 23-30.
- Leva, J.A., Berral, M.J., Gacía, M.V., y Serrano, I. (2018). Violencia de género. Formación e intervención desde la Ingeniería. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 6. doi: <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v6i0>
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, 13 (23): 263-278. ISSN: 1315-883X.
- Miguelsanz *et al.* (2007). Alimentación en el adolescente. *Asociación Española de Pediatría*.
- Montoya, J.I., y Monsalve, J.C. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 25 (septiembre-diciembre). ISSN: 0124-5821. <http://revistavirtual.ucn.edu.co>
- Porter, D. y Northoff, E. (2003). La FAO y la OMS presentan un informe de expertos sobre dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Sitio web mundial de la Organización mundial de la Salud. <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr32/es/>
- Troncoso, C., y Amaya, J.P. (2009). Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. *Revista chilena de nutrición*, 36 (4), 1090-1097.

Aprendizaje móvil con micro-contenidos: construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas

Mobile learning with micro-content: building knowledge for mathematics teaching

Elena E. Álvarez Saiz
email elena.alvarez@unican.es

Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
Universidad de Cantabria
Santander, España

Resumen- La evolución de la tecnología, así como los cambios que se están produciendo en relación a la forma de consumo de la información obligan a replantearse nuevas estrategias que favorezcan la adquisición de conocimientos en la práctica docente. En este sentido, el micro aprendizaje se presenta como una opción relevante dada su efectividad en la transmisión de información, su flexibilidad en formatos, su adaptabilidad a distintos ritmos de aprendizaje y su gran alcance al estar disponible en cualquier momento y en cualquier lugar. Este artículo presenta una experiencia en la que se ha utilizado una estrategia de aprendizaje basada en micro-contenidos dentro de las asignaturas de Cálculo de primer curso de un Grado de Ingeniería. Las cápsulas o unidades de información han sido diseñadas y creadas tanto por los alumnos como por el profesor y han sido compartidas con el resto de la clase para conseguir que lo creado pueda ser utilizado por otros. Con esta propuesta se pretende no solo que los estudiantes interactúan con micro-contenidos durante su formación sino hacerles conscientes de su potencial como fuente de información para construir sus propios aprendizajes.

Palabras clave: *Aprendizaje móvil, Micro-contenido, Aprendizaje colaborativo, Tecnología en la educación*

Abstract- The evolution of technology, along with the changes that are taking place in relation to the way information is consumed, are forcing us to rethink new strategies that favor the acquisition of knowledge in teaching practice. In this sense, micro learning has become a relevant option thanks to its effectiveness in the transmission of information, its flexibility in formats, its adaptability to different learning rhythms and its universal availability. This article presents an experience in which a learning strategy based on micro-content has been used in the first year of an Engineering Degree course. The capsules or information units have been designed and created by both the students and the teacher and have been shared with the rest of the class to ensure that the material created can be used by others. This proposal intends not only to encourage students to interact with micro-content during their training, but also to make them aware of their own potential as a source of information to build their own learning.

Keywords: *Mobile learning, Micro content, Collaborative learning, Educational Technology*

1. INTRODUCCIÓN

Según el NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition (Becker et al., 2017), en el año 2016 la mitad de las

búsquedas web en el mundo se hicieron a través de teléfonos inteligentes y dos terceras partes de los estudiantes norteamericanos reconocen utilizarlos para estudiar (Sung, Chang y Liu, 2016). El teléfono móvil ha pasado de ser un instrumento que permitía únicamente la comunicación por voz a convertirse en una herramienta inteligente con capacidades comunicativas multimedia y funcionalidades ofimáticas. Estas características, junto con la facilidad de uso, ubicuidad y portabilidad, lo han convertido en uno de los principales medios de comunicación. Sin embargo, esta realidad social no tiene apenas reflejo en el contexto educativo siendo muy pocos los sistemas educativos que utilizan los dispositivos móviles para el aprendizaje (UNESCO, 2013; Mateus, Aran-Ramspott y Masanet, 2017; Ramirez-Montoya y Garcia-Peñalvo, 2017).

Según la Organización de las Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el aprendizaje móvil se define como la utilización de la tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar (UNESCO, 2013).

En este artículo se presenta un proyecto de innovación en el que se plantea integrar los dispositivos móviles en el aula como herramientas facilitadoras del aprendizaje (Kovachev, Cao, Klamma y Jarke 2011; Molina y Chirino, 2010) aplicando como estrategia educativa el micro-aprendizaje (microlearning), es decir, la utilización de formas de aprendizaje de corta duración, interconectadas y asociadas a actividades para aprender micro-contenidos (Hung y Friesen, 2007). La principal ventaja de esta estrategia es un aprendizaje efectivo ya que los contenidos cortos, relevantes y atractivos, permiten que la información que se transmite sea ágil y se centre en la idea principal (Semingson, Crosslin y Dellinger, 2015). Este tipo de estrategia favorece la motivación del estudiante que percibe que aprende cuando lo necesita (Sung et al., 2016; Trbaldo, Mendizábal y Gonzalez-Rozada, 2017; Martin y Ertzberger, 2013).

Los micro-contenidos han sido diseñados y contruidos tanto por el estudiante como por el profesor. En el primer caso el alumnado se ha convertido en agente activo de su aprendizaje y ha actuado como generador de contenido. En el segundo, el profesorado ha creado actividades más integradoras que engloban varios recursos interconectados.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Al mismo tiempo, dados los escasos referentes de integración de los dispositivos móviles en experiencias formativas en la universidad española (Matheus et al, 2017; Brazuelo y Gallego, 2014), se ha considerado conveniente empezar a construir una experiencia propia, que basada en un cambio metodológico global, vaya avanzando en la incorporación de los dispositivos móviles, no solo en la adquisición de conocimientos sino también en la evaluación del aprendizaje.

Con este objetivo a largo plazo se ha analizado en primer lugar la predisposición de los estudiantes y sus dificultades en cuanto al nivel competencial digital que sería preciso tener para lograr esta integración efectiva. Conscientes de que esta incorporación solo se alcanzará si es aceptada no solo por el profesorado sino también por los estudiantes, se ha comenzado trabajando con aplicaciones móviles educativas y recursos web para matemáticas y edición multimedia con curva de aprendizaje sencilla y con una agradable experiencia de usuario (Godwin-Jones, 2011). La facilidad de uso y la utilidad práctica para la adquisición del conocimiento son dos de los aspectos considerados por algunos autores como factores influyentes para que los estudiantes adopten la tecnología para su aprendizaje (Park, Nam y Cha, 2012; Wei-Han, Keng-Boon, Jia-Jia y Phusavat, 2012).

Este artículo se estructura de la siguiente manera: en el apartado 2 se detalla el contexto en el que se ha desarrollado este Proyecto; posteriormente, en el apartado 3, se describe el proceso seguido para la experimentación en el aula; en el apartado 4 se exponen los principales resultados obtenidos y finalmente, en el apartado 5, se incluyen las conclusiones y las futuras líneas de trabajo.

2. CONTEXTO

El Proyecto de Innovación desarrollado surge con la intención de mejorar el aprendizaje y los resultados académicos en la asignatura Cálculo II que se desarrolla en el segundo cuatrimestre del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Cantabria. Esta asignatura se imparte por el mismo profesorado que la asignatura Cálculo I del primer cuatrimestre y presenta, en comparación con esta última, una tasa de abandono más alta además de una tasa de evaluación inferior. Los estudiantes que no superan la asignatura del primer cuatrimestre dejan de asistir a clase de forma regular en las primeras semanas de curso por considerar que tienen pocas opciones de superar la asignatura.

En este contexto, se plantea como estrategia aprovechar el poder de los micro-contenidos para atraer al estudiante y facilitar que pueda ir completando fases más cortas del proceso de aprendizaje controlando cómo, cuándo y qué va aprendiendo. En concreto, los principales objetivos planteados a la hora de diseñar esta experiencia han sido los siguientes:

- Aprovechar las posibilidades de los dispositivos móviles inteligentes como elementos motivadores en el aprendizaje, así como facilitar a los estudiantes mayor flexibilidad para avanzar a su ritmo en cualquier momento y lugar.
- Convertir a los estudiantes en creadores y consumidores de contenidos haciéndoles conscientes de sus posibilidades como transmisores de información.
- Favorecer un aprendizaje más autónomo, eficaz y significativo.

3. DESCRIPCIÓN

A. Plan de trabajo

Para el desarrollo del Proyecto se estableció un plan de trabajo que contemplaba seis fases, las dos primeras de planificación, las dos segundas de desarrollo y las dos últimas de análisis y difusión.

- Fase 1. Delimitar las prioridades.
 - Identificar las áreas de mejora de aprendizaje estableciendo preferencias en relación a los contenidos a abordar y las competencias a adquirir.
- Fase 2. Diseñar el itinerario formativo.
 - Establecer un esquema con la estructura y los contenidos de cada actividad granular considerando que la información a comunicar se debe transmitir en un tiempo corto, próximo a los 2 o 3 minutos.
 - Determinar la estrategia a utilizar en el momento de su incorporación en el proceso de aprendizaje. Esto es, planificar si se utilizaría para estimular el conocimiento antes de una clase, resumir después de una sesión de aula, reactivar conocimientos, proporcionar información complementaria, etc.
 - Delimitar elementos novedosos y eficaces que resultasen motivadores para su incorporación en las unidades de aprendizaje.
- Fase 3. Crear las actividades y elementos de aprendizaje diseñadas por el profesor.
 - Incorporar en un espacio web los recursos generados permitiendo la navegación por los contenidos desde sus dispositivos móviles.
- Fase 4. Implicar al estudiante.
 - Informar de los objetivos y el desarrollo de la actividad.
 - Constituir grupos de trabajo y establecer el alcance del trabajo a realizar por cada integrante del grupo.
 - Favorecer la cooperación y debate entre el alumnado.
- Fase 5. Evaluar y analizar los resultados.
 - Obtener información sobre la satisfacción de los estudiantes con la actividad, así como su impresión sobre la eficacia como metodología de aprendizaje.
 - Analizar la participación y la mejora en los resultados académicos.
- Fase 6. Difundir y presentar públicamente los resultados.

B. Recursos diseñados por el profesor

El desarrollo de las tres primeras fases se realizó en el primer cuatrimestre del curso 2018-2019, generando aproximadamente una veintena de simuladores o recursos digitales interactivos además de infografías resumen para cada uno de los seis temas de la asignatura Cálculo II.

Las siguientes figuras muestran ejemplos de estos simuladores que se han empleado con distintos propósitos tanto en las clases expositivas y prácticas como fuera de aula para favorecer el trabajo autónomo del alumnado. En concreto, se han utilizado en el proceso de enseñanza de la asignatura para:

- motivar o introducir el contenido a explicar en una clase (ver figura 1)
- resumir la información relevante después de una exposición (ver figura 2)

- reactivar conocimientos que se han considerado prerrequisitos para abordar un tema (ver figura 3)
- proporcionar aplicaciones y ejemplos que afiancen los conceptos y métodos explicados (ver figura 4)

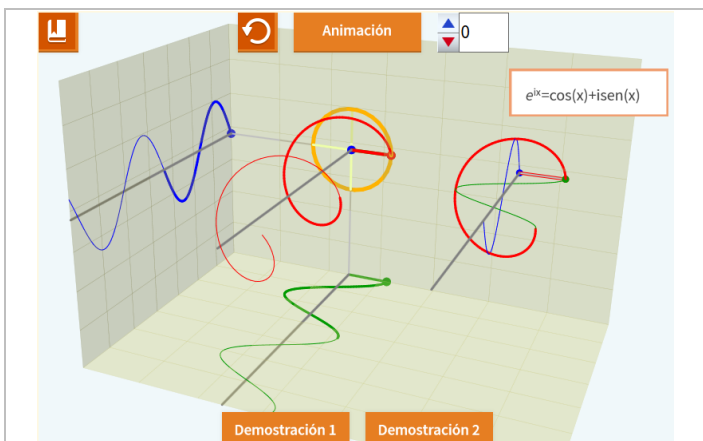


Figura 1. Fórmula de Euler

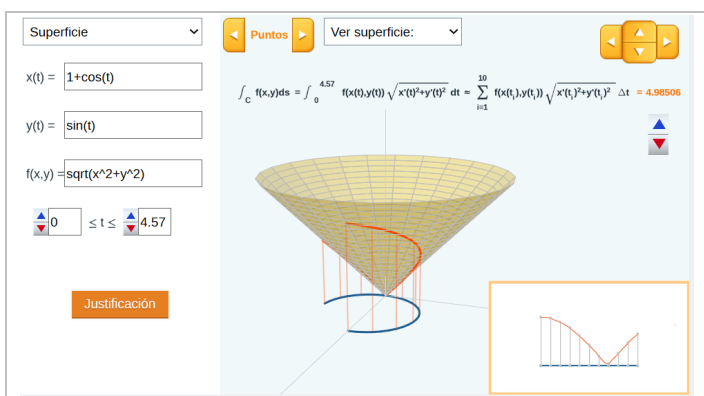


Figura 2. Interpretación geométrica de la integral de línea de un campo escalar

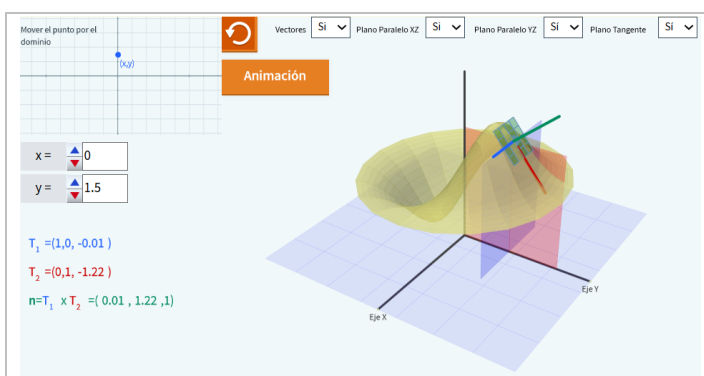


Figura 3. Plano tangente y vector normal

Todos estos recursos generados como parte de este Proyecto han sido aceptados para su publicación en la Red Educativa Digital Descartes (Proyecto Descartes, s.f.) dentro de los subproyectos *Miscelánea en la Universidad* y *Proyectos Ingeniería y Tecnología* como recursos educativos abiertos (OER). Esta asociación no gubernamental tiene por objetivo promover la renovación y el cambio metodológico en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y de otras áreas de conocimiento.

A partir de julio del 2019, se publicarán además artículos en el blog de esta Red Educativa mostrando ejemplos de aplicación de estos recursos que se acompañarán de videos explicativos para promover su utilización y difusión.

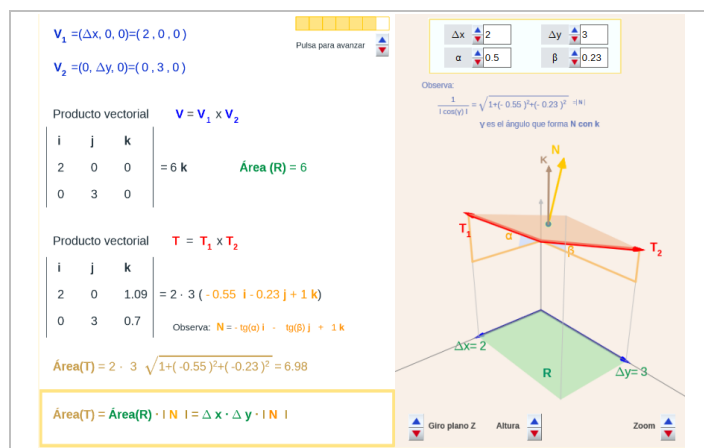


Figura 4. Área de un paralelogramo y su proyección

C. Participación de los estudiantes

Según el plan de trabajo, la implicación de los estudiantes en la elaboración de contenidos se contemplaba para el inicio del segundo cuatrimestre. Sin embargo, se decidió testar el interés de los alumnos, así como analizar sus dificultades en la generación de micro-contenidos con anterioridad al desarrollo de la asignatura Cálculo II. De esta manera, se podría ajustar la propuesta en el segundo cuatrimestre si se detectaban aspectos de mejora.

Se planteó en clase a los estudiantes de Cálculo I la actividad voluntaria y se creó en la página de la asignatura, dentro de la plataforma de formación Moodle, un espacio con la información más relevante de la propuesta:

- Finalidad de la actividad.
- Pautas para la elaboración de micro-contenidos.
- Temáticas a abordar dejando abierta la posibilidad de incorporar nuevas propuestas.
- Ejemplos de micro-contenidos que ilustraran las características de estos recursos en distintos formatos.
- Listado de herramientas gratuitas de creación de contenidos multimedia que se podrían utilizar, así como videos explicativos de corta duración mostrando su uso.
- Rúbrica para la evaluación de la actividad.
- Fechas de entrega de tareas.

Los estudiantes interesados en formar parte del Proyecto debían apuntarse y manifestar su consentimiento en publicar sus materiales en abierto. Posteriormente, se organizaron en grupos de dos o tres alumnos y eligieron dos temas sobre los que realizar sus propios micro-contenidos. Para la elección y creación de los grupos se trabajó en un documento de edición conjunta de Google Docs.

El seguimiento del trabajo de los estudiantes se llevó a cabo mediante dos entregas y sesiones de tutoría. La primera entrega se propuso a los quince días de finalizar el plazo para apuntarse a la actividad. Consistía en rellenar una ficha por grupo aportando la siguiente información:

- Integrantes del grupo.

- Formato en el que se iba a desarrollar el micro-contenido.
- Objetivo y alcance del tema a desarrollar.
- Temas a abordar y un breve guion que reflejara la idea a desarrollar.
- Reparto de tareas entre los miembros del grupo.

En la segunda entrega, además de incluir los materiales generados, se les preguntó por el tiempo empleado, las dificultades encontradas durante la realización de la actividad, la metodología utilizada y cómo habían realizado finalmente el reparto de tareas entre los integrantes del grupo. Por último, se les propuso una encuesta anónima donde debían valorar la experiencia desde el punto de vista formativo pudiendo aportar sugerencias o incluir cualquier comentario que considerasen podría mejorar esta iniciativa.

Analizada esta información se realizaron pequeños ajustes antes de proponerse en la asignatura Cálculo II.

La tabla 1 incluye los datos de participación de los estudiantes para las dos asignaturas y el número de recursos generados que fueron mayoritariamente en formato video.

Tabla 1.
Participación y recursos

Asignatura	Núm. Alumnos matriculados	Núm. Alumnos inscritos	Núm. Alumnos participantes	Recursos generados
Cálculo I	69	47	45	35
Cálculo II	77	50	48	41

Tanto las actividades elaboradas por el profesorado como aquellas realizadas por los estudiantes que consintieron en que su material pudiera ser publicados en abierto, se han incluido en un espacio web (figura 5) y han sido incorporados en las páginas de las asignaturas de Cálculo, dentro de la plataforma Moodle, como un módulo wiki que ha sido elaborado de forma colaborativa.



Figura 5. Página web con los recursos

Por último, indicar que se ha experimentado también con la realización de actividades de evaluación usando dispositivos móviles en distintos momentos de la asignatura. Se ha permitido disponer del móvil de igual forma que se ha utilizado en las clases teóricas y prácticas para consultar herramientas de apoyo

en la visualización de conceptos o de cálculo en la resolución de ejercicios. Las herramientas que se han utilizado son de uso frecuente en matemáticas: Geogebra, Desmos, etc. (Drigas y Pappas, 2015). Se planificó además una actividad con el modo *Examen de Geogebra* (Dos Santos y Trocadero, 2016) que no se desarrolló en el aula habitual de clase, como inicialmente se tenía pensado, al considerar que podría perjudicar a algunos alumnos al no contar todos con el mismo tipo de dispositivo móvil. Se desarrolló en el aula de informática como una de las actividades de seguimiento de la asignatura.

Dado que estas actividades de evaluación no son habituales, se ha detectado que los estudiantes requieren de formación previa para la correcta utilización de los dispositivos móviles. En el futuro se trabajará en esta línea para hacer más cotidiano la incorporación del móvil también en la evaluación.

4. RESULTADOS

A. Consecución de los objetivos propuestos

Se describe en este apartado los resultados alcanzados asociados a cada uno de los objetivos establecidos en la convocatoria de Innovación Docente de la Universidad de Cantabria a la que se presentó este Proyecto indicando las evidencias que sustentan su consecución.

Objetivo 1: Favorecer el aprendizaje autónomo del estudiante y utilizar métodos innovadores que fomenten la participación de los estudiantes mediante metodologías activas. Resultados y evidencias:

- Los alumnos han trabajado de forma autónoma con actividades propuestas para cada tema de la asignatura utilizando los recursos generados por el profesor.
- Se ha fomentado la creatividad y estimulado la implicación en el proceso de enseñanza.
- Percepción satisfactoria de los estudiantes sobre el trabajo realizado. Consideran además haber alcanzado un conocimiento más significativo de los temas que han abordado.

Objetivo 2: Diseñar y elaborar material docente innovador para la docencia. Resultados y evidencias:

- Se han generado 76 micro-contenidos audiovisuales incluidos en la página web creada para el proyecto.
- Se han construido 17 simuladores formativos interactivos e infografías para todos los temas.

Objetivo 3. Diseño e implantación de metodologías y acciones innovadoras para el seguimiento, tutorización y evaluación de los estudiantes en el ámbito de la docencia semipresencial y a distancia. Resultados y evidencias:

- Se ha conseguido una participación activa del alumnado.
- Se han incorporado los dispositivos móviles al aula permitiendo la utilización de los mismos en las clases teóricas y prácticas y en la evaluación.
- Se han promovido las actividades asincrónicas guiadas por recursos digitales.
- Se han realizado distintas pruebas de evaluación a lo largo del curso utilizando dispositivos móviles que han supuesto un 30% de la calificación final.
- Se ha obtenido una valoración positiva por parte de los estudiantes de la experiencia formativa.

Objetivo 4. Diseño y elaboración de recursos educativos abiertos. Resultados y evidencias:

- Se ha diseñado una página web que contiene los micro-contenidos desarrollados para las asignaturas Cálculo I y II y se han incorporado a todos los recursos generados códigos QR de acceso.
- Se tiene previsto la publicación de los simuladores en la página de la Red Educativa Digital Descartes.

B. Valoración por los estudiantes

La valoración de la actividad por parte de los estudiantes ha sido buena y los resultados muy similares en las dos asignaturas. El número de estudiantes que realizaron la encuesta de satisfacción ha sido de 26 de un total de 45 participantes en Cálculo I y el mismo número de un total de 48 en Cálculo II.

Las figuras 6, 7 y 8 muestran el número de horas de dedicación declaradas por los estudiantes en la realización de la actividad, así como su valoración sobre la eficacia de la metodología utilizada en la mejora del aprendizaje y el grado de satisfacción general con la propuesta.

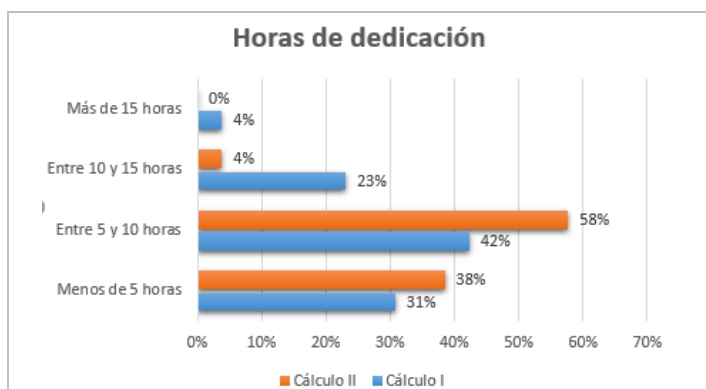


Figura 6. Tiempo de dedicación a la actividad

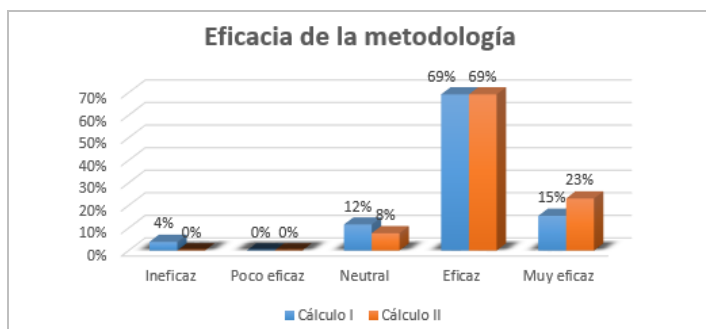


Figura 7. Valoración de la eficacia de la metodología

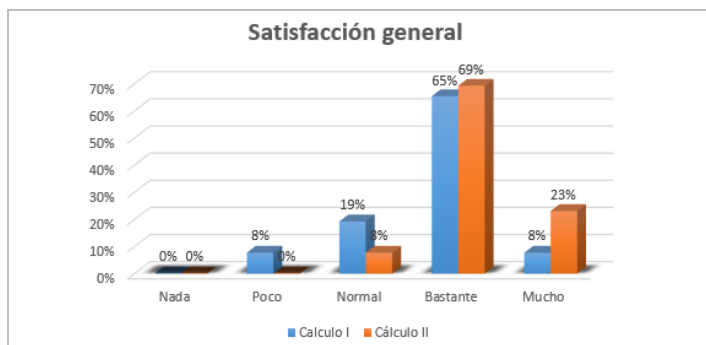


Figura 8. Valoración de la satisfacción general

En la figura 9 se muestra la valoración de los estudiantes del tiempo dedicado a la actividad en relación al nivel de conocimientos adquiridos o consolidados. Aproximadamente el 90% consideran que el esfuerzo ha sido adecuado logrando un aprendizaje más significativo.

Además, consultados en la asignatura Cálculo II sobre su opinión respecto al material utilizado por el profesorado, aproximadamente el 80% de los estudiantes considera que ha sido de ayuda para el estudio de la asignatura valorando positivamente también su calidad y claridad (figura 10).

Un dato interesante a resaltar es que si bien los estudiantes consideran mayoritariamente que la actividad ha sido interesante y que les ha ayudado a mejorar su conocimiento, el 54% de los estudiantes que contestaron la encuesta en la asignatura Cálculo I y el 57% en la asignatura Cálculo II, consideran que volverían a participar en una actividad similar solo en el caso de que tuviera repercusión en la calificación final de la asignatura.

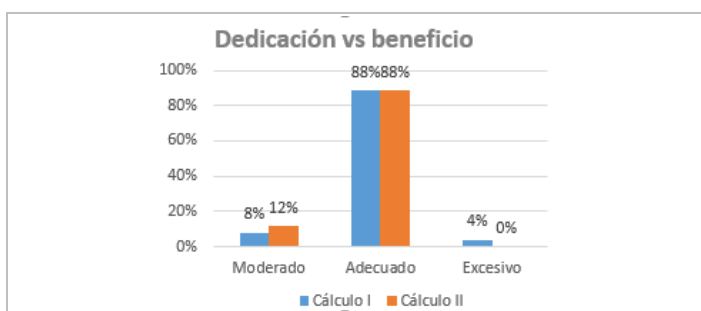


Figura 9. Tiempo dedicado frente a conocimientos adquiridos

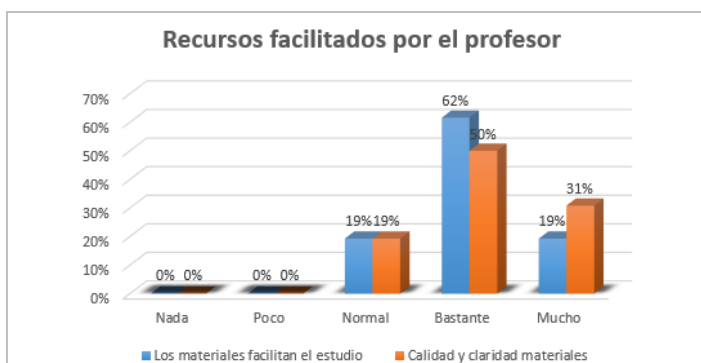


Figura 10. Valoración de los materiales del profesor

C. Resultados académicos

En relación a los resultados académicos, indicar que si bien no es posible inferir una relación causa-efecto, de los 32 alumnos que han superado la asignatura en Cálculo I en la convocatoria de febrero, el 91% realizó la actividad voluntaria. Del resto de alumnos presentados (25 estudiantes), únicamente 6 participaron en el Proyecto de Innovación. La tasa de evaluación para esta asignatura ha sido de un 74% siendo la del curso pasado de un 70%.

En Cálculo II, del total de estudiantes que aprobaron la asignatura en la convocatoria ordinaria de junio, el 92% participó en las actividades del Proyecto frente al 21% de los estudiantes que no la superaron. Sin embargo, la tasa de evaluación se ha mantenido similar a la obtenida el año pasado siendo en este curso de un 58% y del 61% el curso anterior.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se muestra cómo se ha generado conocimiento de forma colectiva en una asignatura de primer curso del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Cantabria. Se han utilizado como estrategia la creación de cápsulas de información para transmitir en un tiempo reducido una idea o un concepto matemático de forma clara y comprensible. Además, se ha experimentado con la incorporación de los dispositivos móviles en la docencia mediante el diseño de actividades que requerían el uso de aplicaciones móviles educativas para la visualización y el cálculo matemático.

De la experiencia realizada se puede concluir que:

- Se ha conseguido que los estudiantes se impliquen en la creación de conocimiento mediante la creación de micro-contenidos valorando la actividad de forma muy positiva.
- Aunque con la metodología utilizada no se ha logrado una mejora significativa de los resultados académicos, los estudiantes opinan que han conseguido un aprendizaje más significativo.

En el próximo curso, se utilizará el conocimiento generado para que el alumnado pueda analizarlo, evaluarlo críticamente, discriminar la información relevante, etc. Se quiere aprovechar así la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de un año para mejorar el aprendizaje de las dos asignaturas en los años siguientes.

Por último, indicar que se debe continuar avanzando en el cambio de actitud y los modos de pensar de los estudiantes respecto al uso de la tecnología móvil. La utilización de este tipo de dispositivos exige una forma de aprendizaje distinta, basada más en la comprensión que en lo memorístico lo que implica un cambio de actitud no trivial ante el aprendizaje. No obstante, dada la importancia que tiene esta tecnología en el día a día de los estudiantes, el reto será avanzar más en esta dirección en lugar de desaprovechar sus posibilidades en nuestra práctica docente.

AGRADECIMIENTOS

Se quiere agradecer a la Universidad de Cantabria la aceptación de este Proyecto dentro de la IV Convocatoria de Innovación Docente y la ayuda recibida para su desarrollo.

REFERENCIAS

Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition* (pp. 1-60). The New Media Consortium.

Brazuelo, F., & Gallego, D. J. (2014). Estado del mobile learning en España. *Educación en revista*, 99-128.

Dos Santos, J. M. D. S., & Trocadero, A. E. B. (2016). GeoGebra as a learning Mathematical Environment. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional*

Drigas, A., & Pappas, M. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 9(3), 18-23.

Godwin-Jones, R. (2011). Emerging technologies: Mobile apps for language learning. *Language Learning & Technology*, 15(2), 2-11.

Hug, T., & Friesen, N. (2007). Outline of a microlearning agenda. *Didactics of Microlearning. Concepts, Discourses and Examples*, 15-31

Kovachev, D., Cao, Y., Klamma, R., & Jarke, M. (2011, December). Learn-as-you-go: new ways of cloud-based micro-learning for the mobile web. In *International Conference on Web-Based Learning* (pp. 51-61). Springer, Berlin, Heidelberg.

Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85

Mateus, J. C., Aran-Ramspott, S., & Masanet, M. J. (2017). Análisis de la Literatura sobre Dispositivos Móviles en la Universidad Española. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2)

Molina, A., & Chirino, V. (2010). Mejores prácticas de aprendizaje móvil para el desarrollo de competencias en la educación superior. *IEEE-RITA*, 5(4), 175-183.

Park, S. Y., Nam, M. W., & Cha, S. B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 592-605.

Proyecto Descartes (s.f.). Red Educativa Digital Descartes. Recuperado de: <https://proyectedescartes.org/descartescms/red-descartes>

Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje.

Semington, P., Crosslin, M., & Dellinger, J. (2015). Microlearning as a tool to engage students in online and blended learning. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 474-479). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Sung, Y.; Chang, K. & Liu, T. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.

Trabaldo, S., Mendizábal, V., & González Rozada, M. (2017). Microlearning: experiencias reales de aprendizaje personalizado, rápido y ubicuo. In *IV Jornadas de TIC e Innovación en el Aula (La Plata, 2017)*

UNESCO (2013). Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>.

Wei-Han, G., Keng-Boon, O., Jia-Jia S. & Phusavat K. (2012). Determinants of mobile learning adoption: An empirical analysis. *Journal of Computer Information Systems*, 52(3), 82-91.

Herramienta de coordinación de titulaciones en la E.P.S. Linares

Coordination tool for degrees in the E.P.S. Linares

J.E. Muñoz-Expósito¹, S. Garcia-Galan¹, F.J. Iglesias-Godino², M. Valverde-Ibañez³, A.J. Yuste-Delgado¹, A.J. Sáez-Castillo⁴, R. Bermejo-Roman⁵, V. Fernández-Nájera
{jemunoz, sgalan, figodino, mvalver, ajyuste, ajsaez, rbermejo, vfnajera}@ujaen.es

¹Departamento de Ingeniería de Telecomunicación
Universidad de Jaén
Linares, España

²Departamento de Ingeniería Química, Ambiental
y de los Materiales
Universidad de Jaén

³Departamento de Ingeniería Eléctrica
Universidad de Jaén

⁴Departamento de Estadística
Universidad de Jaén

⁵Departamento de Química Física y Analítica
Universidad de Jaén

Resumen- En este trabajo se presenta una plataforma de coordinación de actividades vinculadas con la docencia de todas las asignaturas de las titulaciones de grado y máster impartidas en el centro, organizadas por cursos y títulos, de manera que el profesorado de cada asignatura cuente, para la programación sus tareas (pruebas, entregas de prácticas o relaciones de problemas, visitas, conferencias, seminarios, etc.), de toda la información sobre el resto de asignaturas del título. En este sentido, la plataforma se nutre de la información que el profesorado, usuario principal de la misma, introduce en ella. Debe contener las actividades del trabajo y recursos utilizados: es decir, metodologías, técnicas y tecnología.

Palabras clave: *plataforma de coordinación, docencia virtual, herramienta TIC.*

Abstract- This paper presents a platform for coordinating activities related to the teaching of all the subjects of the degree and master's degrees, organized by courses and degrees, so the teachers of each subject have the information about all the subjects for programming their tasks (tests, delivery of practices or relationship of problems, visits, conferences, seminars, etc.). In this sense, the platform uses the information that the teacher introduces into it. It must contain the work activities and resources used: methodologies, techniques and technology.

Keywords: *Coordination platform, virtual teaching, ICT tool.*

1. INTRODUCCIÓN

En los nuevos modelos pedagógicos los alumnos y alumnas adoptan un papel protagonista a la hora de responsabilizarse de su propio aprendizaje (Delors, 1996). Deben asumir un papel participativo y de colaboración en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando actividades que les permitan exponer e intercambiar ideas, opiniones y experiencias con sus compañeros (Romero-López, 2007). Estas actividades son programadas a lo largo del curso académico.

La experiencia ha demostrado que existen problemas en la programación de las distintas actividades en las que participan. En ocasiones, en un corto periodo de tiempo se concentran

múltiples actividades, y no pueden desarrollar con garantías de éxito todas las tareas que componen esas actividades. Es por ello que se hace necesario una coordinación en las distintas titulaciones, programando las actividades en fechas lo suficientemente distanciadas en el tiempo para que no supongan un estrés en el alumnado y pueda tener como consecuencia una merma en el rendimiento académico.

La estructura del resto del trabajo que se presenta es la siguiente: en el apartado segundo se presenta el contexto que ha originado la puesta en marcha de la aplicación, en el tercero se describen los aspectos más importantes del proyecto, en el cuarto los resultados obtenidos hasta el momento y finalmente en apartado quinto se recogen las conclusiones más importantes.

2. CONTEXTO

Para ayudar en estas tareas, se ha creado este proyecto de innovación docente (PID68, 2017) donde se ha desplegado e implantado una herramienta de coordinación de las distintas titulaciones dentro de la EPS de Linares. El objetivo es facilitar la programación de las actividades en el tiempo de una manera más equilibrada.

En el desarrollo del proyecto de innovación docente se está contando con la participación de los subdirectores de titulación (civil-minas, industriales y telecomunicación), resto de equipo de dirección, el profesorado con docencia en las titulaciones de la E.P.S. de Linares y una alumna de cuarto curso del grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.

Se persigue una mejora de la calidad del proceso educativo haciendo uso de las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información, involucrando al alumno como elemento activo: a través de la información aportada por la plataforma y en coordinación con el profesorado se realizarán las acciones para conseguir una programación más equilibrada y racional de las distintas tareas y actividades, evitando la acumulación de las mismas en breves periodos de tiempos.

La plataforma proporciona también estadísticas de la distribución temporal de las actividades. Esta información será utilizada en las reuniones de coordinación académica contempladas en el “procedimiento de calidad para la planificación y desarrollo de las enseñanzas” del Sistema de Garantía de Calidad del centro (EPSL, 2019).

En la primera fase del proyecto se han creado y puesto en marcha las aplicaciones que dan soporte al servicio de coordinación de titulaciones. Se han utilizado distintos servicios de la Universidad. Así mismo, se han creado manuales de usuario que ayuden en el uso del servicio y se han ejecutado las siguientes actividades:

- A1: Se han definido las características básicas que debe presentar la herramienta de coordinación. Para ello se han realizado distintas reuniones de trabajo donde se ha diseñado la funcionalidad y viabilidad del sistema.
- A2: Se ha habilitado un soporte donde ubicar el conjunto de aplicaciones que conforman la herramienta. Se estimó que el mejor sitio era la plataforma de “Docencia Virtual” de la Universidad. De forma visible, la plataforma es un conjunto de calendarios sobre las actividades vinculadas con la docencia de todas las asignaturas, organizadas por cursos y títulos, de manera que el profesorado de cada asignatura cuente, para la programación sus tareas (pruebas, entregas de prácticas o relaciones de problemas, visitas, conferencias, seminarios, etc.), de toda la información sobre el resto de asignaturas del título. En este sentido, la plataforma se nutre de la información que el profesorado, usuario principal de la misma, introduce en ella.
- A3: Se han programado e instalado las distintas aplicaciones software. Se optó por utilizar herramientas ya existentes, y de interfaz de uso bien conocido, para aumentar la aceptación de las mismas. Los distintos eventos de los calendarios son gestionados por el profesorado de las asignaturas a través de la herramienta Google Calendar (Calendar, 2019). Cada profesor recibe una invitación para que participe en los calendarios de los grados donde imparte docencia (recibe un calendario por cada curso).
La plataforma Google Calendar es una herramienta gratuita que permite crear una agenda virtual, actualizarla y compartirla con otros usuarios a través de Internet. Para poder utilizarlo, es necesario tener la cuenta institucional activa en Google (que posee todo el profesorado y alumnos del centro).
- A4: Se han elaborado guías prácticas de manejo del sistema que se han ubicado en la web de la escuela. Se han redactado un manual de usuario para el alumnado y otro manual para el profesorado. De esta forma se personaliza según el rol y características de cada uno de los grupos de interés.
- A5: Se han realizado sesiones de información con profesorado y alumnado para presentar el sistema.
- A6: Evaluación de la actividad que los alumnos han desarrollado mediante el uso de la herramienta.

- A7. Se ha desarrollado una colección de aplicaciones (Google, 2019) para medir el uso de la plataforma y el número de actividades programadas al alumnado. Estos resultados son accesibles utilizando un navegador web.

3. DESCRIPCIÓN

En las distintas titulaciones de nuestro centro se programan un número elevado de actividades a lo largo del curso académico. La experiencia ha demostrado que existen problemas en la programación de las distintas actividades y en ocasiones el alumnado tiene que realizar muchas de ellas en un corto periodo de tiempo. Esto tiene como consecuencia que no se puedan desarrollar con garantías de éxito todas las tareas que componen esas actividades. El objetivo de la plataforma es conseguir una programación que permita una mejor distribución de tareas en un periodo de tiempo, posibilitando la realización de las mismas a los alumnos y alumnas. Como consecuencia, se espera una mejora de los resultados académicos.”

La Plataforma de Coordinación de Titulaciones es un proyecto de innovación docente propuesto por la Dirección del centro y puesta en marcha como iniciativa acogida al Plan de Innovación e Incentivación de las Buenas Prácticas Docentes en la Universidad de Jaén 2016-2019 (Plan I2D-UJA 2016). Su objetivo es coordinar las actividades académicas y docentes de los títulos que se imparten en la escuela.

De forma general, el acceso al sistema es a través de Docencia Virtual. A continuación, aparece una ventana donde se pide el usuario y la contraseña para acceder a la cuenta institucional (figura 1).



Figura 1. Servicio de identidad de la Universidad de Jaén.

El usuario debe registrarse en el espacio de la plataforma. En este espacio, el profesorado y alumnado tienen acceso a los distintos calendarios de coordinación de las titulaciones de la Escuela. Cada curso tiene su calendario y están agrupados por titulación.



Figura 2. Espacio de trabajo de la herramienta de coordinación.

Este espacio se presenta como un curso dentro de los espacios virtuales de la Universidad de Jaén (figura 2).

Quienes quieran darse de alta en el espacio lo podrán hacer matriculándose directamente en él (no se necesita contraseña o confirmación). Se puede encontrar en: Espacios > Otros Innovación Docente > Plataforma de coordinación de titulaciones en la E.P.S. Linares o en el enlace https://dv.ujaen.es/goto_docencia_crs_811012.html.

La herramienta de coordinación se presenta como un curso dentro de los espacios virtuales de la Universidad de Jaén. El aspecto que tiene es el mostrado en la figura 3.



Figura 3. Contenidos del espacio de trabajo.

Se observa como los distintos calendarios aparecen agrupados en cinco conjuntos:

- Máster en Ingeniería de Minas.
- Máster en Ingeniería de Telecomunicación.
- Grados en Ingeniería Civil, Tecnologías Mineras y Recursos Energéticos.
- Grados en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y Telemática.
- Grados en Ingeniería Química Industrial, Mecánica y Eléctrica.

Dentro de cada familia de calendarios, aparecen los calendarios de las titulaciones. Por ejemplo, si elegimos los calendarios de los grados en Ingeniería Civil, Tecnologías Mineras y Recursos Energéticos, encontramos que aparece el calendario del grado en Ingeniería Civil (figura 4) o los de los otros dos grados.

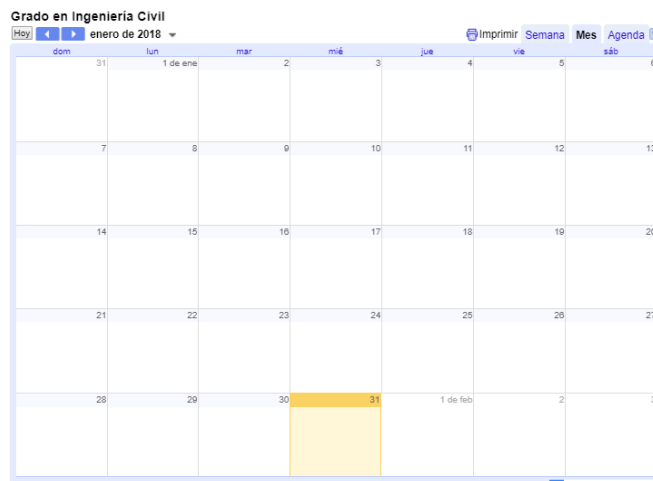


Figura 4. Calendario del grado en Ingeniería Civil.

En un calendario de titulación aparecen los eventos programados en todos sus cursos. Si se quiere ver los de algún curso en particular, se puede realizar a través de un elemento de selección situado en la esquina superior derecha del calendario. Utilizando el selector, se eligen los eventos de los cursos que se desean visualizar en el calendario (tal y como se muestra en la figura 5).

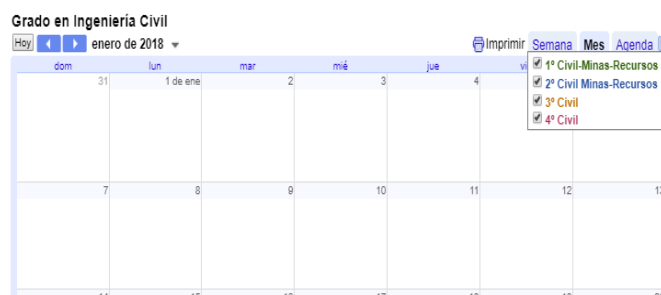


Figura 5. Selección de los cursos que se van a visualizar en el calendario de una titulación.

Los distintos eventos de los calendarios serán gestionados por el profesorado de las asignaturas a través de la herramienta Google Calendar. Cada profesor recibe una invitación para que participe en los calendarios de los grados donde imparte docencia (recibe un calendario por cada curso).

Esta invitación la recibe en su correo y una vez aceptada, puede editar eventos en los calendarios. Por ejemplo, si un profesor tiene docencia en segundo curso del grado en Ingeniería Civil, recibirá una invitación para dicho calendario.

A continuación describimos brevemente el uso de Google Calendar. El área de trabajo del calendario presenta el siguiente aspecto (figura 6):

1. Botones de navegación para avanzar y retroceder en los días.
2. Visualización por día, semana, mes y agenda.
3. Mini calendario de acceso rápido.
4. Mis calendarios: muestra todos los calendarios creados.
5. Panel de horario en el que se anotan y visualizan todos los eventos.

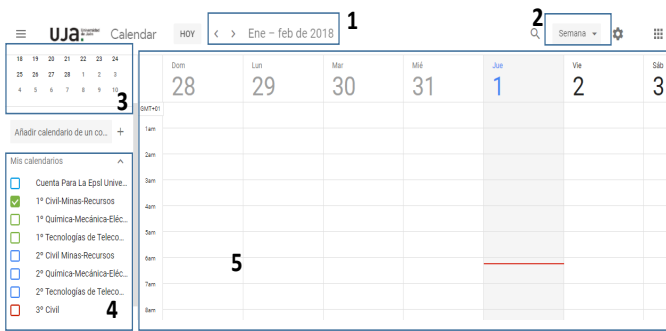


Figura 6. Área de trabajo en Google Calendar.

Para publicar un nuevo evento, se hace clic directamente en el panel de horario (figura 6) y aparece una pantalla como la mostrada en la figura 7. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Escribimos el título del evento. Es preferible que sea significativo y corto.
2. Asignamos la fecha y hora del evento.
3. Al pulsar el botón “Evento”, queda fijado en el panel de horario.
4. Se pulsa “Guardar” y queda definitivamente guardado.



Figura 7. Creación de un evento en el calendario.

Para modificar un evento, nos situamos sobre el evento en el panel horario y aparece una pantalla como la mostrada en la figura 8. Pulsando sobre el icono “lápiz” (etiquetado con un 1 en la figura) aparece el menú de la figura 9. En esa pantalla se podrá realizar las modificaciones que se desee.

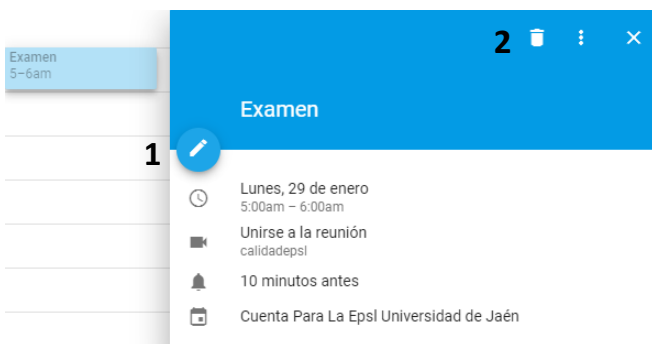


Figura 8. Edición de un evento.

Para borrar un evento, en la pantalla mostrada en la figura 8, se pulsa sobre el icono “papelera” (etiquetado como 2 en la figura).

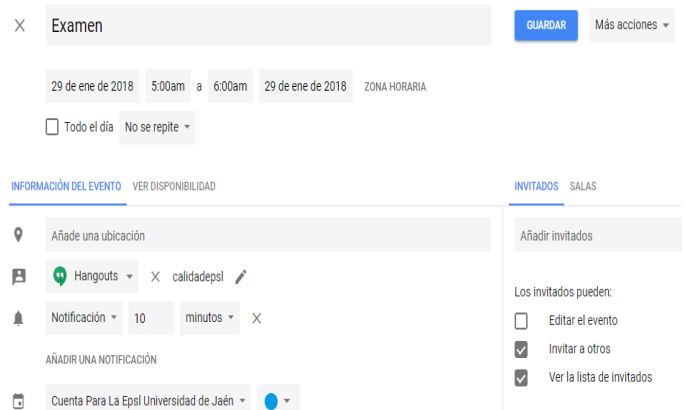


Figura 9. Modificación de un evento.

Se ha desarrollado un conjunto de aplicaciones basadas en la API de Google Calendar para medir el uso de la plataforma y el número de actividades programadas al alumnado. Estos resultados se pueden consultar a través de un navegador web en la dirección: <http://www.ujaen.es/centros/eps/implanta-sgcc/calendarios/index.html>.

El aspecto que presenta esta interfaz de resultados se muestra en la figura 10. En este ejemplo, se representa el número de actividades programada por mes y curso para cada titulación del centro. Se puede comprobar en el gráfico de la figura, cómo se ha producido una gran concentración de pruebas y actividades en el mes de abril (sobre todo en segundo curso) en el grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. A la vista de estos datos, es fácil pensar que la planificación de actividades no es correcta (en un escenario de evaluación continua) y por tanto debe ser tratado en las reuniones de coordinación que contempla el procedimiento de calidad de “Planificación y Desarrollo de las Enseñanzas”.

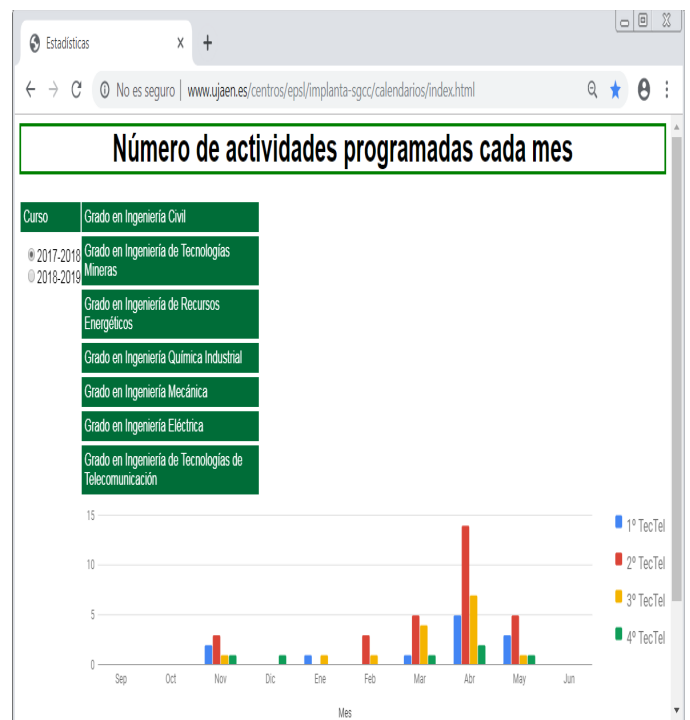


Figura 10. Interfaz de actividades programadas.

4. RESULTADOS

Para evaluar el grado de aprovechamiento, se han tenido en cuenta los siguientes elementos:

- El nivel de satisfacción de los alumnos con el nuevo servicio. Para ello se han realizado distintas acciones, consistentes en entrevistas con los alumnos y encuestas realizadas a lo largo del curso. Los resultados de las encuestas recogen una aceptación general por parte de los alumnos, siendo el porcentaje de satisfacción del 74%. Sin embargo, el 40% consideran que el profesorado no se implica lo suficiente, y en la mayoría de los casos son los delegados y delegadas de curso quienes tienen que programar en el calendario la fecha de la actividad sin existir algún tipo de acuerdo.
- Facilidad en el manejo de los recursos. Los calendarios de coordinación docente son accesibles desde la página web de la escuela (Coordina, 2019), desde la plataforma de espacios virtuales (Docencia Virtual) de la Universidad de Jaén (Ilias, 2019) y desde los propios dispositivos móviles a través de la aplicación Google Calendar. El alumnado destaca mayoritariamente la facilidad de acceso a los mismos (100%). El uso de un servicio bien conocido como Google Calendar se destaca como una facilidad.
- Resultados académicos obtenidos. Se ha puesto en marcha un seguimiento de las tasas académicas para verificar que la nueva herramienta tiene una incidencia positiva en el rendimiento académico. En este momento disponemos de muy pocos datos (un curso académico) para realizar una auténtica evaluación de la mejora de los resultados académicos. Además, nos encontramos con una situación donde el uso de la herramienta en las distintas titulaciones es muy desigual: en los grados y máster de telecomunicación se está utilizando de manera generalizada y se ha adoptado como una tarea rutinaria, mientras que en los grados en Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica su uso es casi anecdótico. En estas tres titulaciones es donde nos encontramos con una caída más importante de los resultados académicos, por lo que la tarea de promoción y uso de la herramienta debe ser más importante.
La “*tasa de rendimiento*” se define como la relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos y la “*tasa de éxito*” como la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos presentados a examen.

Titulación	Tasa de Rendimiento		Tasa de Éxito	
	2016-2017	2017-2018	2016-2017	2017-2018
Ingeniería Civil	65.81	60.94	78.52	76.77
Tec Mineras	70.49	75.63	85.12	90.19
Recursos Energéticos	68.63	72.11	78.05	79.73
Tec. Telecomunicación	61.50	61.06	81.94	78.88
Química Industrial	50.40	66.60	70.51	79.71
Telemática	55.09	61.84	76.45	81.80
Ingeniería Mecánica	63.71	60.16	75.69	76.72
Ingeniería Eléctrica	64.92	55.06	79.08	73.67
Máster Telecomunicación	45.00	73.60	83.61	99.11

Figura 8. Resultados académicos.

5. CONCLUSIONES

Con la puesta en marcha de esta experiencia se ha pretendido dotar a profesorado y alumnado de unos elementos y herramientas que le permitan realizar tareas de coordinación en las distintas titulaciones, programando las actividades en fechas lo suficientemente distanciadas en el tiempo para que no supongan un estrés en el alumnado y pueda tener como consecuencia una merma en el rendimiento académico.

Analizando los resultados obtenidos, se puede concluir que se ha conseguido un gran nivel de aceptación y satisfacción por parte de los grupos de interés, destacando la facilidad al acceso de la plataforma. En parte, esta facilidad la proporciona el haber utilizado como base una herramienta bien conocida.

Es pronto para conocer si va a tener una mejora de los resultados académicos, aunque en el primer año se ha obtenido un buen resultado.

Cabe destacar que las aplicaciones desarrolladas presentan datos de las actividades programadas de manera muy sencilla y directa, y esta información se ha trasladado a las reuniones de coordinación que velan por la adecuada planificación y desarrollo de las enseñanzas. Se ha constatado que el número de actividades planificadas en algunos grados es excesivo y tendrá que corregirse adecuadamente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de Innovación Docente (PID68_201617) de la Universidad de Jaén.

REFERENCIAS

- PID68 (2017). Página del proyecto de innovación docente “Herramienta de coordinación integral de titulaciones en la EPS Linares”. Disponible en: <https://epsl.ujaen.es/herramienta-de-coordinacion-integral-de-titulaciones-en-la-eps-linares>
- Delors J. (1996). Informe a la UNESCO de la comisión internacional sobre educación para el siglo XXI.
- Romero-López, M.A. (2007). Material del Curso: Desarrollo de Competencias a través de actividades de clase, promovido por el Plan de Formación del PDI de la Universidad de Jaén.
- EPSL (2019). Sistema de Garantía de la Calidad implantado en la Escuela Politécnica Superior de Linares. Disponible en: <https://epsl.ujaen.es/sistema-de-garantia-de-la-calidad-implantado-en-el-centro>.

Calendar (2019). Agenda y calendario electrónico desarrollado por Google. Disponible en: <https://support.google.com/calendar>.

Google (2019). Referencia de la API de Google Calendar. Disponible en: <https://developers.google.com/calendar/v3/reference/>

Coordina (2019). Calendarios de coordinación docente de la Escuela Politécnica Superior de Linares. Disponible en:

<https://epsl.ujaen.es/estudiantes/calendarios-de-coordinacion-docente>

Ilias (2019). Espacios virtuales de la Universidad de Jaén. Plataforma de coordinación de titulaciones en la E.P.S. Linares. Disponible en: https://dv.ujaen.es/goto_docencia_crs_811012.html

Evaluación de competencias en Serious games mediante analítica de aprendizaje con Process Mining

Skill assessment in Serious games through learning analytics with Process Mining

Juan Antonio Caballero-Hernández¹, Manuel Palomo-Duarte², Juan Manuel Dodero², Tatiana Person²
Juanantonio.caballero@uca.es, manuel.palomo@uca.es, juanma.dodero@uca.es, tatiana.person@uca.es

¹Grupo de investigación EVALfor
Universidad de Cádiz
Puerto Real, España

²Departamento de Ingeniería Informática
Universidad de Cádiz
Puerto Real, España

Resumen- Los serious games o videojuegos educativos son videojuegos con propósitos de aprendizaje. Los jugadores realizan múltiples interacciones para aplicar las competencias desarrolladas. Información relevante sobre estas interacciones puede ser registrada como secuencias de eventos. Desafortunadamente, la evaluación en serious games es un procedimiento más complejo que el de otros instrumentos e-Learning debido a una serie de factores y particularidades, como el contexto del videojuego o su género. Además, los métodos de evaluación manuales presentan limitaciones para llevar a cabo un análisis detallado de grandes conjuntos de datos. La Minería de procesos (Process Mining) es un conjunto de técnicas de Análisis de Secuencias que permite extraer conocimiento de registros de eventos de manera automática. En esta publicación, proponemos aplicar técnicas de Process Mining para evaluar las interacciones realizadas dentro de un serious game. En el juego propuesto se trabajan competencias desarrolladas en la asignatura de Bases de Datos del Grado en Ingeniería Informática. Las interacciones del jugador son almacenadas en un registro de eventos el cual es usado por las técnicas de Process Mining para descubrir modelos. Finalmente, mostramos el análisis de los resultados obtenidos sobre el comportamiento de los jugadores, que muestra evidencias de diversas competencias del jugador.

Palabras clave: Videojuegos educativos; Aprendizaje basado en juegos; Evaluación de competencias; Minería de procesos; Descubrimiento de modelos

Abstract- Serious games or educational games are video games with educational purposes. Players carry out multiple interactions to apply the developed skills. Relevant information about these interactions can be registered as sequences of events. Unfortunately, assessment in serious games is a more complex process than in others e-Learning tools due to a set of features and particularities, like game context or genre. In addition, manual assessment methods present limitations to carry out a detailed analysis of large data sets. Process Mining is a set of techniques of Sequence Analysis to automatically extract knowledge from event logs. In this paper, we propose to apply Process Mining techniques to assess players' interactions made in a serious game. In this game, players apply skills related to a DataBase course including in a Computer Engineering Degree. These interactions are stored in an event log used by Process Mining techniques to model discovery. Finally, we present obtained results about that provide evidence on player behaviour on different skills.

Keywords: Serious games; Game-Based Learning; Skill assessment; Process Mining; Model discovery

1. INTRODUCCIÓN

Los videojuegos y el entretenimiento interactivo en general componen una industria al alza que genera millones de euros cada año, superando las cantidades generadas por otras industrias de entretenimiento como la música o la televisión (Van Eck, 2006). Aquellos videojuegos que contienen un propósito de aprendizaje, además del entretenimiento, se conocen como videojuegos educativos. Dentro de la literatura científica podemos encontrar múltiples términos para referirse al uso de juegos en experiencias de aprendizaje, como “serious games”, “edutainment” o “Game-Based Learning” (Djaouti et al., 2011). El uso de videojuegos en contextos educativos proporciona nuevas posibilidades para crear y desarrollar procesos de aprendizaje que involucran al estudiante de forma activa (Berns et al., 2016).

Los serious games presentan varios factores que los diferencian de otras herramientas e-Learning y añaden complejidad a la hora de evaluar las competencias desarrolladas en este tipo de experiencias. En primer lugar, encontramos factores genéricos como pueden ser los objetivos del aprendizaje (formativos, sumativos, etc.) o el género del juego (puzzle, aventura, plataformas, etc.). En segundo lugar, existen factores específicos como el contexto del juego (educación superior, entrenamiento militar, toma de decisiones en entornos corporativos, etc.) o desde donde aplicar la evaluación (dentro del juego o de forma externa). Diversas propuestas de evaluación de experiencias basadas en juegos pueden encontrarse en la literatura, aunque éstas presentan ciertas limitaciones en términos de escalabilidad y detalle de la evaluación (Caballero-Hernández et al., 2017).

En un juego pueden ocurrir multitud de interacciones según las acciones realizadas por el jugador durante una partida: selección de opciones en un menú, uso de objetos de inventario, movimiento del puntero, etc. Estas interacciones pueden ser

almacenadas como eventos secuenciales dentro de un registro, creando así un conjunto de datos con información relevante a las competencias desarrolladas por el jugador. Desafortunadamente, el análisis de esta información puede llevar a problemas de escalabilidad si se intenta abarcar mediante métodos manuales.

Debido al carácter secuencial de los eventos creados por las interacciones de los jugadores y a las limitaciones detectadas, proponemos aplicar Sequence Analysis (Análisis de Secuencias) para evaluar las competencias desarrolladas en experiencias de aprendizaje basadas en juegos (Abott, 1995). Dentro del Sequence Analysis, proponemos el uso de Process Mining (Minería de Procesos), un conjunto de técnicas que permiten extraer conocimiento de un registro de eventos de una manera automática (van der Aalst et al., 2012). Para ello, hemos realizado un experimento sintético aplicando técnicas de Process Mining sobre el registro de eventos producido por un serious game. Este juego ha sido diseñado específicamente para desarrollar competencias incluidas en la asignatura Bases de Datos del Grado en Ingeniería Informática en la Universidad de Cádiz. En concreto, el alumno debe realizar una especificación de datos a nivel conceptual mediante un modelo Entidad-Relación (E/R) a partir de una serie de requisitos textuales propuestos dentro del juego.

Además de las competencias específicas propias de la asignatura, el jugador debe aplicar competencias básicas en un contexto de diseño de Bases de datos. En primer lugar, el alumno debe “poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas” (CB2). En segundo lugar, el alumno debe tener “la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética” (CB3). Estas competencias están incluidas en la asignatura de Base de Datos, lo cual se concreta en la memoria del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz. A su vez, dichas competencias han sido especificadas considerando los planteamientos del Libro Blanco de la ANECA (Casanovas et al., 2004).

En esta publicación se comenta el proceso y los resultados iniciales de aplicar el descubrimiento de modelos con Process Mining para obtener las dinámicas de comportamiento desarrolladas por los jugadores y así obtener evidencias sobre las competencias mostradas. El resto del trabajo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 presenta un contexto general sobre serious games y Process Mining. La sección 3 describe el videojuego utilizado y las técnicas aplicadas para analizar el registro de eventos. En la sección 4 se discuten e interpretan los resultados obtenidos en el análisis. Finalmente, en la sección 5 se listan las conclusiones y se identifican posibles líneas de investigación futuras.

2. CONTEXTO

En la literatura existen multitud de términos y conceptos que corresponden a experiencias de aprendizaje basadas en videojuegos educativos. Según diferentes autores, estos términos pueden usarse como sinónimos o incluso discrepar. Por otro lado, Process Mining es una disciplina situada entre la

inteligencia computacional, la minería de datos y el modelado y análisis de procesos (van der Aalst et al., 2012). A continuación, se contextualizan estos campos y se proporcionan algunos casos de aplicación de Process Mining en entornos de aprendizaje.

A. Experiencias de aprendizaje basadas en serious games

Los serious games son juegos que además de los motivos de entretenimiento, cuentan con un explícito propósito educativo (Abt, 1970). Esta definición abarca cualquier tipo de juego: juegos de mesa, de cartas, etc. Posteriormente, Zyda (2005) amplió esta definición añadiendo el concepto de juego por computador: “desafío mental jugado por computador según unas reglas específicas”. Hoy en día, la mayoría de experiencias de aprendizaje basadas en serious games siguen la tendencia del uso de videojuegos en detrimento de otros tipos de juegos más tradicionales (uso de tarjetas, juegos de tablero, etc.). En el contexto de esta publicación, tratamos el término “serious games” y sus conceptos relacionados como sinónimos de videojuegos educativos.

El término “edutainment” se refiere a la educación a través del entretenimiento y fue muy popular durante la década de los 90 con el crecimiento del mercado multimedia (Michael & Chen, 2006). El concepto de Game-Based Learning (GBL) es idéntico al de serious games para algunos autores como Corti (2006), donde se refiere a GBL como el uso de serious games en procesos de aprendizaje. Se remarca que posibilita a los estudiantes el llevar a cabo tareas y experimentar situaciones que sin el uso de videojuegos no serían factibles. Finalmente, “applied games” es un término que puede considerarse como una evolución de los serious games (Schmidt et al., 2015). Este tipo de juegos se definen como “la implementación de una materia, motivada y diseñada a lo largo de una transferencia centrada tanto en el contexto como en los usuarios de conceptos de diseño y aspectos del mundo de juego”.

B. Process Mining

Los principales objetivos de Process Mining son descubrir, monitorizar y mejorar procesos reales a través de la extracción de conocimiento de registros de eventos disponibles a través de un sistema de información. En base a estos objetivos, existen tres tipos principales de técnicas de Process Mining: descubrimiento (discovery), conformidad (conformance) y mejora (enhancement) (Van der Aalst, 2010).

En primer lugar, las técnicas de descubrimiento toman como entrada un registro de eventos y producen modelos sin usar ninguna otra información adicional. El descubrimiento de procesos es el tipo de técnica de Process Mining más destacado ya que es capaz de descubrir procesos reales basándose únicamente en ejecuciones de ejemplo incluidas en los registros. Luego, en el tipo de técnicas de conformidad, un modelo de procesos ya existente se compara con un registro de eventos del mismo proceso, por lo que ambos elementos son usados como entrada. Este tipo de técnicas son usadas para validar si los registros de del log encajan con el comportamiento asociado al modelo y viceversa. Finalmente, las técnicas de mejora se centran en extender o enriquecer modelos de proceso aplicando nueva información incluida en un registro de eventos adicional.

Process Mining ha sido ampliamente aplicado en contextos de aprendizaje de forma satisfactoria (Bogarín et. al, 2018; Cairns et al., 2015). En (Caballero-Hernández et al., 2018) se lleva a cabo un análisis para detectar posibles cuellos de botella para completar con éxito un grado universitario en Ingeniería Informática. Para ello, analizan las frecuencias de las asignaturas aprobadas por los estudiantes aplicando técnicas de Process Mining, resolviendo problemas de escalabilidad planteados con análisis tradicionales. Otro caso de estudio en educación superior es presentado en (Bolet et al., 2015), donde se aplican técnicas de Process Mining para obtener de forma automatizada una serie de informes que relacionan los resultados de un conjunto de estudiantes con sus hábitos de estudio. En (Premchaiswadi & Porouhan, 2015), se presenta otro caso de estudio para analizar el rendimiento. En este estudio detectan y comparan patrones de interacción e implicación entre grupos de estudiantes con resultados bajos y altos. Finalmente, en (Porouhan & Premchaiswadi, 2017) realizan una medición para identificar los indicadores más significativos que afectan a un proceso de aprendizaje colaborativo. Aplican diversas técnicas de Process Mining con el propósito de incrementar el conocimiento del profesor sobre las dinámicas colaborativas en cada grupo de estudiantes.

3. DESCRIPCIÓN

El serious game aplicado en el experimento sintético es un desarrollo propio diseñado para trabajar competencias de la asignatura Bases de Datos del Grado en Ingeniería Informática en la Universidad de Cádiz. El juego ha sido desarrollado utilizando el motor Unity, es multiplataforma (Windows, GNU/Linux y macOS) y posee enlace de descarga permanente (Caballero-Hernández, 2019a). Dentro del juego se proporcionan una serie de requisitos textuales que incluyen información sobre una universidad: profesores, alumnos, asignaturas, aulas, etc. Por tanto, el jugador tendrá como objetivo realizar un modelo E/R en base a los requisitos propuestos. Cabe destacar que el problema planteado dentro del juego está basado en el ejemplo práctico presentado en el anexo de (Silberschatz et al., 2011), referencia ampliamente usada en enseñanza de fundamentos de bases de datos. El modelo E/R a desarrollar contiene 6 entidades, 19 atributos, 7 relaciones y 14 cajas de cardinalidades de relaciones.

Una vez el jugador haya finalizado el modelo, se creará un registro con todos los eventos producidos durante el juego. Este registro es analizado con técnicas de Process Mining mediante el uso de la herramienta ProM (Verbeek et al., 2010, un framework de código libre para implementar algoritmos de Process Mining que soporta diferentes tipos de modelos (Petri nets, Social Networks, etc.) y presenta más de 600 plugins.

A continuación se detalla el funcionamiento del serious game, así como el contenido del registro de eventos y el proceso llevado a cabo para analizarlo.

A. Funcionamiento del serious game

Inicialmente, se le solicitará al jugador un identificador único, el cual se incluirá en el registro de eventos. Tras introducirlo, se le presenta al jugador la pantalla del mapa y un menú arriba a la izquierda para navegar entre las diferentes pantallas del juego: el mapa, el bloc de notas y el editor de

modelos E/R. Desde el menú también podrá confirmar el modelo en cualquier momento y salir del juego. Este menú se encuentra disponible en todas las pantallas.

En el mapa se muestra un escenario donde el jugador puede recolectar los requisitos textuales planteados pinchando sobre los edificios del escenario. Al seleccionar un edificio, al jugador se le mostrará una pantalla que incluye una imagen con un personaje (un delegado de clase, un profesor o una jefa de departamento) junto a un texto de presentación. Tras cerrar esta pantalla, se añadirán nuevos requisitos que podrán ser consultados desde la pantalla del bloc de notas. Esta pantalla incluye todos los requisitos recolectados hasta el momento. Cada requisito está formado por una o dos frases donde la información más relevante (palabras clave) están resaltadas mediante otro color. Por último, el jugador realizará el modelo desde la pantalla del editor E/R.

La pantalla de edición consta de una barra de inventario y una zona de trabajo. Por un lado, el inventario contendrá las palabras resaltadas de los requisitos textuales anteriormente proporcionados, de forma que el jugador debe elegir el tipo de elemento al que corresponde una palabra (entidad, atributo o relación) antes de incorporarlo al modelo. Por otro lado, la zona de trabajo permite al usuario organizar los elementos del modelo, relacionarlos entre sí y seleccionar las cardinalidades (0, 1 ó N). Cabe destacar que el juego no permite unir elementos del mismo tipo, por lo que para relacionar entidades se debe unir cada una de ellas con un elemento de tipo relación. En cualquier momento el jugador puede eliminar un elemento del modelo para volver a añadirlo posteriormente, así como cambiar su tipo. La Figura 1 muestra un ejemplo de uso del editor.

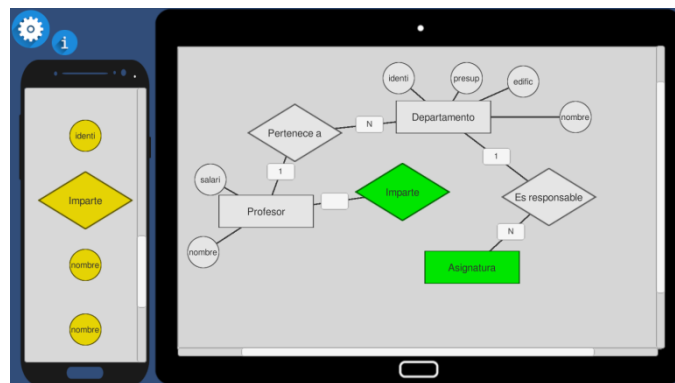


Figura 1. Editor del modelo E/R. Barra de inventario a la izquierda. Zona de trabajo a la derecha

B. Registro de eventos

El registro de eventos es creado tras la confirmación del modelo E/R por parte del usuario. Para cada evento se almacena un identificador único de partida, un identificador asociado al jugador, nombre de la interacción, la fecha-hora de registro y un conjunto de información adicional en base a la interacción.

En total se contabilizaron 300 interacciones del alumno dentro del registro obtenido en la partida analizada. Posteriormente, realizamos un preprocesado del registro para analizar las interacciones más relevantes. En este preprocesado se utilizó la información relacionada a las interacciones para enriquecerlas y obtener una mayor diversidad. Tras aplicar el

preprocesado, el registro presentaba 196 interacciones divididas en 17 tipos, los cuales se detallan a continuación:

- **init**: comienzo del juego.
- **stage**: visita a un edificio para recolectar requisitos
- **map**: cambio a la pantalla de mapa. No cuenta la primera visita ya que es la pantalla por defecto.
- **notebook**: cambio a la pantalla donde leer los requisitos textuales.
- **editor**: cambio a la pantalla del editor E/R
- **add entity**: añade una entidad al modelo.
- **add attribute**: añade un atributo al modelo.
- **add relation**: añade una relación al modelo.
- **add line**: une dos elementos del modelo. No diferenciamos el tipo de los elementos ya que tiene una menor relevancia para nuestro análisis.
- **del entity**: elimina una entidad del modelo.
- **del attribute**: elimina un atributo del modelo.
- **del relation**: elimina una relación del modelo.
- **del attribute-entity**: elimina la unión entre un atributo y una entidad.
- **del attribute-relation**: elimina la unión entre un atributo y una relación.
- **del entity-relation**: elimina la unión entre una entidad y una relación.
- **cardinality**: selección de opción en una caja de cardinalidad sobre la línea de unión entre una entidad y una relación.
- **exit**: confirmación del modelo E/R y fin del juego.

C. Aplicación de las técnicas de Process Mining

Los registros de eventos utilizados como entrada en ProM deben tener una estructura válida. Esta estructura debe contener

al menos un campo identificador de la traza (CaseID) y otro para el nombre del evento. Pueden obtener información adicional como marcas de tiempo, recursos, etc. En nuestro caso, el registro ya proporciona un identificador único para la partida de cada jugador (CaseID), el nombre de la interacción actuará como evento y la fecha-hora como marca final de tiempo.

Una vez importado el registro de eventos en ProM, aplicamos el plugin “Mine Inductive with visual miner”. Esta técnica permite aplicar múltiples filtros al modelo y diferentes tipos de minería. En nuestro experimento hemos aplicado una minería inductiva “Directly-follows” para descubrir modelos, que proporciona un modelo en forma de grafo dirigido en el que cada nodo corresponde a un evento. Estos nodos están unidos por arcos, que representan las transiciones entre eventos. Además, proporciona los conteos de las veces que el jugador realiza un evento, así como de las transiciones entre estos. Finalmente, permite visualizar de forma gráfica los estados por los que pasa el jugador. En la siguiente sección se proporciona el modelo obtenido con ProM tras aplicar esta técnica, un análisis de las evidencias detectadas y su alineamiento con las competencias aplicadas.

4. RESULTADOS

En el experimento sintético llevado a cabo, el registro de eventos utilizado corresponde a la partida de un alumno colaborador del Departamento que superó la asignatura del curso anterior. En la Figura 2 podemos ver el modelo proporcionado por ProM, en forma de grafo dirigido, acorde al comportamiento desarrollado por el alumno durante la partida. El círculo junto al estado *init* indica el comienzo del proceso mientras que el que se encuentra junto a *exit* indica el final.

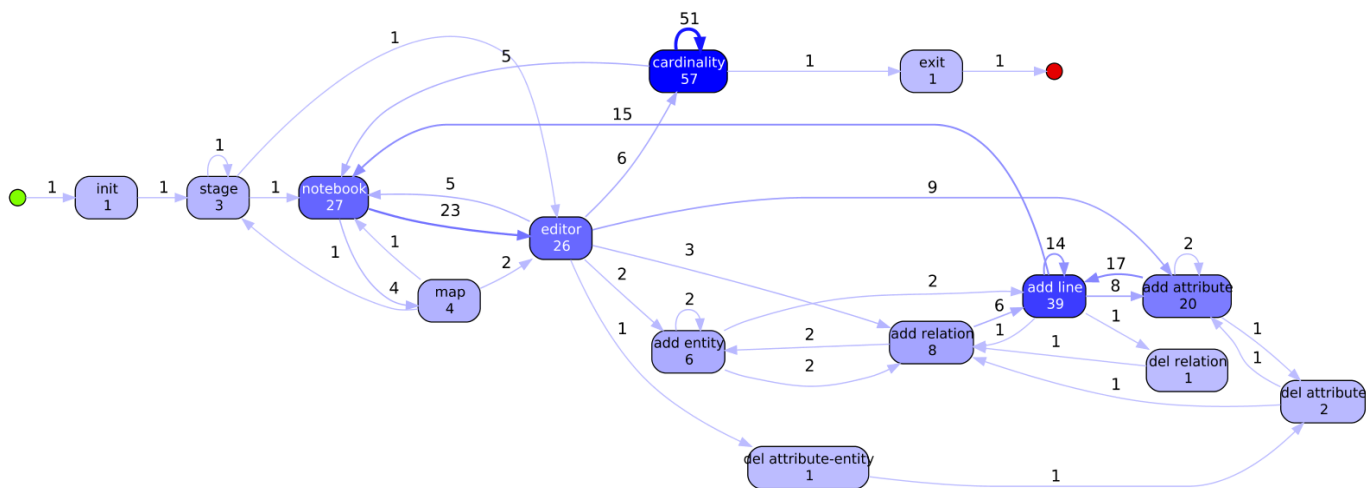


Figura 2. Grafo dirigido correspondiente al comportamiento del jugador

En el inicio del grafo, podemos ver como los requisitos textuales son recolectados al empezar el juego (stage), pasando entre estos por la pantalla del bloc de notas (notebook). Probablemente este pase se deba a que el alumno quiso leer los requisitos de forma más ordenada. Observando los conteos de los eventos de notebook (27) y editor (26), podemos afirmar que además de leer los requisitos de forma inicial, el alumno los

consultó de forma reiterada durante todo el modelado E/R. Consideramos este comportamiento como una evidencia positiva de la capacidad del alumno para interpretar datos relevantes y emitir juicios (CB3), así como proponer soluciones prácticas al problema planteado (CB2). Cabe destacar que el arco de transición entre editor y notebook indica que el alumno entró en el editor sin realizar ninguna acción para volver a

notebook hasta en 5 ocasiones. Por un lado, este comportamiento puede derivarse de la simple necesidad del alumno de contrastar el desarrollo de su modelo en comparación con los requisitos. Por otro lado, este comportamiento también podría denotar cierta indecisión en momentos puntuales a la hora de interpretar datos (CB3), ya que accedió al editor y salió de este sin realizar cambio alguno sobre su modelo E/R.

En la parte del grafo donde se ubican los eventos de añadir elementos al modelo E/R (add entity, add attribute y add relation), no existen transiciones desde ninguno de ellos hacia el evento notebook. Sin embargo, tras crear relaciones sí realizó consultas directas a los requisitos (15 transiciones entre add line y notebook). Además, existen transiciones entre los 3 eventos de añadir elementos y el de crear relaciones (add line), por lo que el alumno alternó estos eventos. Todo este comportamiento puede tomarse como evidencia de que el alumno siguió un proceso sistemático y organizado para la resolución de problemas (CB2): construyó el modelo en diversas iteraciones en las cuales añadía elementos, los relacionaba y finalmente consultaba los requisitos para repetir el mismo proceso con nuevos elementos.

Podemos apreciar que el grafo presenta una alta escasez de eventos de borrado de elementos: tan sólo uno de relación y dos de atributos. Lo mismo ocurre con el borrado de relaciones, donde únicamente se eliminó una relación entre entidad y atributo (del attribute-entity). Por tanto, el alumno presentó una alta claridad a la hora de interpretar los tipos de elementos del modelo E/R correspondían a las palabras clave de los requisitos. Además, demostró la misma claridad a la hora de indicar las relaciones entre elementos del modelo. Este comportamiento puede evidenciar una alta competencia del alumno a la hora de interpretar los requisitos planteados (CB3).

Cerca del final del grafo (exit), observamos que el evento correspondiente a la cardinalidad siempre proviene o de sí mismo o del editor. A su vez, las transiciones de salida siempre son dirigidas a sí mismo, al bloc de notas o a la finalización del juego. Probablemente, el jugador necesitó consultar los requisitos en varias ocasiones para cerciorarse de las cardinalidades a seleccionar. Sin embargo, este comportamiento difiere del resto de eventos propios de la construcción del modelo (añadir y eliminar elementos), ya que todos estos eventos sí presentan transiciones de entrada y salida entre ellos. Este comportamiento podría evidenciar que la selección de cardinalidades se ejecutó en un momento aparte que el resto de acciones. Al no mostrarse marca de tiempo en el modelo, comprobamos el registro de eventos (Caballero-Hernández, 2019b) para confirmar que todas las cardinalidades se seleccionaron justo antes de terminar. Por tanto, el alumno realizó el modelo E/R en dos partes: primero añadió y relacionó todos los elementos, posteriormente indicó todas las cardinalidades. A pesar de que el alumno consultó en 5 ocasiones los requisitos mientras seleccionaba las cardinalidades (transición de cardinality a notebook), la alta cantidad de veces que indicó cardinalidades (57) en comparación con las necesarias (14), muestra un alto grado de indecisión respecto a las competencias necesarias para interpretar las cardinalidades de una relación a partir de los requisitos especificados (CB2).

5. CONCLUSIONES

Dentro de los serious games, los jugadores realizan múltiples interacciones que pueden proporcionar información relevante sobre las competencias del jugador. Estas interacciones pueden ser registradas como secuencias de eventos. Sin embargo, el uso de métodos manuales para analizar grandes cantidades de datos presenta limitaciones de escalabilidad y detalle. En este estudio, proponemos el uso de técnicas de Process Mining para analizar el comportamiento en una partida mediante el descubrimiento de modelos y la interpretación de éstos. Para ello, hemos llevado a cabo un experimento sintético donde usamos un serious game sobre la asignatura Bases de Datos de un Grado en Ingeniería Informática. El jugador debe realizar un modelo E/R en base a una serie de requisitos propuestos dentro del juego. Además de las competencias específicas, los jugadores deben aplicar competencias básicas trabajadas en la asignatura (CB2 y CB3).

El registro de eventos fue importado sobre la herramienta ProM, un framework de código abierto para aplicar técnicas de Process Mining. Posteriormente, aplicamos técnicas de minería inductiva para analizar de forma automática todos los eventos del registro y obtener un modelo en forma de grafo dirigido donde cada nodo corresponde a un evento y los arcos a las transiciones entre éstos. Dicho grafo muestra de forma detallada el comportamiento desarrollado por el alumno durante la construcción del modelo E/R.

Por una parte, el grafo muestra evidencias sobre la capacidad del alumno para proponer y plantear soluciones prácticas a un problema práctico. Además, también evidencia una alta claridad por parte del alumno a la hora de interpretar requisitos: tanto al definir los tipos de elementos (entidades, atributos y relaciones) como a la hora de relacionarlos. Por último, se detecta un comportamiento sistemático y organizado para construir el modelo E/R.

Por otra parte, el grafo también proporciona evidencias sobre momentos de indecisión al acceder al editor sin aplicar cambios sobre el modelo E/R. Destaca especialmente cómo gestionó el alumno la selección de cardinalidades, ya que el número de veces que las cambió supera ampliamente a la cantidad de cardinalidades necesarias. Además, indicó todas justo antes de finalizar, en vez de seleccionarlas conforme construía las partes del modelo.

Tras analizar las evidencias obtenidas, detectamos que en la mayor parte del desarrollo del modelado E/R el alumno aplicó correctamente las competencias básicas necesarias (CB2 y CB3). Sin embargo, al existir evidencias que denotan indecisiones a la hora de aplicar estas competencias en momentos concretos, no podríamos considerar que el alumno tiene un dominio absoluto de dichas competencias en el contexto del modelado E/R.

Tras los resultados obtenidos, podemos afirmar que las técnicas de Process Mining proporcionaron un análisis del comportamiento escalable y detallado, proporcionando evidencias en base a las que evaluar las competencias aplicadas. Como trabajo futuro proponemos analizar los datos de un curso de clase de la asignatura de Bases de Datos para contrastar con un número significativo de alumnos las ventajas que han sido

evidenciadas, así como recolectar feedback adicional para planificar el desarrollo de futuras mejoras en el juego aplicado.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el proyecto VISAIGLE (código TIN2017-85797-R). También queremos agradecer la colaboración de Federico Carrillo Chaves en el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS

- Abbott, A. (1995). Sequence analysis: new methods for old ideas. *Annual review of sociology*, 21(1), 93-113. doi: 10.1146/annurev.so.21.080195.000521
- Abt, C. C. (1970). *Serious games: The art and science of games that simulate life*. USA: New Yorks Viking.
- Berns, A., Isla-Montes, J. L., Palomo-Duarte, M., & Dodero, J. M. (2016). Motivation, students' needs and learning outcomes: a hybrid game-based app for enhanced language learning. *SpringerPlus*, 5(1), 1305-1328. doi:10.1186/s40064-016-2971-1
- Bogarín, A., Cerezo, R., & Romero, C. (2018). A survey on educational process mining. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1), 1-17.
- Bolt, A., De Leoni, M., Van Der Aalst, W. M. P., & Gorissen, P. (2015). Exploiting Process Cubes, Analytic Workflows and Process Mining for Business Process Reporting: A Case Study in Education. In *International Symposium on Data-driven Process Discovery and Analysis (SIMPDA)* (pp. 33-47), Vienna, Austria.
- Caballero-Hernández, J. A., Palomo-Duarte, M., & Dodero, J. M. (2017). Skill assessment in learning experiences based on serious games: A systematic mapping study. *Computers & Education*, 113, 42-60. doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.008
- Caballero-Hernández, J. A., Dodero, J. M., Ruiz-Robe, I., Palomo-Duarte, M., Argudo, J. F., & Domínguez-Jiménez, J. J. (2018). Discovering Bottlenecks in a Computer Science Degree through Process Mining techniques. In *2018 International Symposium on Computers in Education (SIIE)* (pp. 1-6), Cadiz, Spain.
- Caballero-Hernández, J. A. (2019a). SG-BBDD-Builds. figshare. Media. doi: https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8984090.v1.
- Caballero-Hernández, J. A. (2019b). Dataset. figshare. Dataset. doi: https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8984180.v1.
- Casanovas, J., Colom, J. M., Morlán, I., Pont, A., & Sancho, M. R. (2004). Libro blanco del Título de grado en Ingeniería Informática. *Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)*.
- Cairns, A. H., Gueni, B., Fhima, M., Cairns, A., David, S., & Khelifa, N. (2015). Process mining in the education domain. *International Journal on Advances in Intelligent Systems*, 8(1), 219-232.
- Corti, K. (2006). Games-based Learning; a serious business application. *Informe de PixelLearning*, 34(6), 1-20.
- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J. P. (2011). Classifying serious games: the G/P/S model. In P. Felicia (Ed.), *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches* (pp. 118-136). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-60960-495-0.ch006
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston, MA.: Thomson Course Technology.
- Porouhan, P., & Premchaiswadi, W. (2017). Process Mining and Learners' Behavior Analytics in a Collaborative and Web-Based Multi-Tabletop Environment. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 7(3), 29-53. doi:10.4018/IJOPCD.2017070103
- Premchaiswadi, W., & Porouhan, P. (2015). Process modeling and decision mining in a collaborative distance learning environment. *Decision Analytics*, 2(1), 6-40. doi:10.1186/s40165-015-0015-5
- Schmidt R., Emmerich K., Schmidt B. (2015) Applied Games - In Search of a New Definition. In: Chorianopoulos K., Divitini M., Baalsrud Hauge J., Jaccheri L., Malaka R. (Eds), *Entertainment Computing - ICEC 2015. Lecture Notes in Computer Science, 9353* (pp. 100-111). Springer, Cham.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). *Database System Concepts*. New York, NY, USA: McGraw-Hill.
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16-30.
- Van der Aalst, W. M. P. (2010). *Process Mining Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Van der Aalst, W. M. P., Adriansyah, A., De Medeiros, A. K. A., Arcieri, F., Baier, T., Blickle, T., ... , & Burattin, A. (2012). Process mining manifesto. In *International Conference on Business Process Management* (pp. 169-194). Berlin, Germany. doi:10.1007/978-3-642-28108-2_19
- Verbeek, H. M. W., Buijs, J. C. A. M., Van Dongen, B. F., & Van der Aalst, W. M. P. (2010). Prom 6: The process mining toolkit. *Proc. of BPM Demonstration Track*, 615, 34-39.
- Zyda, M. From visual simulation to virtual reality to games. *Computer (Long Beach, Calif.)*, 38(9), 25-32. doi:10.1109/MC.2005.297

Evaluación de Competencias Informacionales en la Educación Chilena

Evaluation of Information Competencies in Chilean Education

Jorge Joo-Nagata¹, Fernando Martínez Abad², Cristina Martínez Quiroz¹
jorge.joo@umce.cl, fma@usal.es, cristina.martinez@umce.cl

¹Departamento de Historia y Geografía
Universidad Metropolitana de Ciencias de la
Educación
Santiago, Chile

²Grupo de Interacción y e-Learning (Grial)
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- Dentro de la complejidad de la Sociedad de la Información, la cual esta de manera constante mediada por el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, demanda a los procesos educativos la incorporación de competencias clave, de las cuales destaca las competencias informacionales, las que se encuentran relacionadas con el tratamiento de la información en un contexto virtual y la competencia de procesamiento digital. Desde este aspecto, adquiere importancia la formación de los estudiantes desde los primeros ciclos de enseñanza. Este estudio evalúa la eficacia de una intervención educativa en contexto *b-learning* para la formación en competencias informacionales a nivel educativo de primaria. De esta manera, se aplicó un diseño pre-experimental con pretest y posttest a una muestra de 328 estudiantes de primaria en Chile, en el sector de la Provincia de Maipo. Se comenzó con la recogida de datos mediante un instrumento validado de evaluación del rendimiento en las cuatro dimensiones de las competencias informacionales. Tras la comprobación de los supuestos previos de normalidad y homocedasticidad, en el análisis de datos se aplicaron las pruebas estadísticas correspondientes. Los resultados establecen un aumento en el aprendizaje de las competencias informacionales teniendo como base la aplicación de la intervención educativa.

Palabras clave: *Competencias Informacionales, b-Learning, Educación Primaria*

Abstract- Within the complexity of the Information Society, which is constantly mediated the impact of information and communications technology, demand for the incorporation of key competencies educational processes, which highlights the information skills, which are related to the processing of information in a virtual context and the competence of digital processing. From this aspect, the formation of students from the first teaching cycles becomes important. This study evaluates the effectiveness of an educational intervention in a *b-learning* context for training in informational skills at the primary level of education. In this way, a pre-experimental design with pre-test and post-test was applied to a sample of 328 elementary students in Chile, in the sector of the Province of Maipo. The data collection began with a validated instrument for evaluating performance in the four dimensions of information competencies. After checking the previous assumptions of normality and homoscedasticity, the corresponding statistical tests were applied in the data analysis. The results establish an increase in the learning of informational competences based on the application of the educational intervention.

Keywords: *Information Competencies, b-Learning, Primary Education*

1. INTRODUCCIÓN

En el nuevo contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el desarrollo de las competencias básicas y los contextos de la sobrepoblación de datos pasan a ser los tres grandes ámbitos para la enseñanza en los diferentes niveles de escolaridad. De manera complementaria se establecen las expectativas y los objetivos para el manejo de la información en un mundo ampliamente entrelazado contemporáneo. Así una de las habilidades clave en este contexto TIC es la búsqueda, el manejo, la evaluación, el procesamiento de la información (Bielva Calvo, Martínez Abad, Herrera García, & Rodríguez Conde, 2015).

Es así que se entiende que la integración de los nuevos sistemas de información y comunicación, a través de Internet, es una realidad social que está retando al sistema educativo global (Aslan & Zhu, 2015; Dagiene, 2013) y, en concreto, al sistema educativo en Chile. La preocupación de la administración educativa queda reflejada en los sucesivos esfuerzos por indagar y plantear mejoras en cobertura material (infraestructuras, cobertura material de hardware y software, conectividad a nivel nacional, etc.), en formación e innovación de los docentes o en la organización de los docentes a nivel de gestión y curricular. Sin embargo, el conocimiento científico sobre la adquisición y desarrollo de competencias digitales-informacionales requiere de la aplicación de metodologías sistemáticas de recogida, análisis y validación de la información que permita extraer conclusiones válidas y con cierta capacidad de generalización para avanzar en este nuevo contenido curricular.

La preocupación por la calidad de la educación en Chile, en sus diferentes niveles, es la razón por la que se insiste tanto en la consideración de las competencias clave en la base del currículo en la enseñanza obligatoria y, una variable que incide de manera sustantiva en esta mejora, es el nivel de formación que se realiza a nivel docente y en la etapa de educación escolar (Palma Gajardo, 2008; Perticará & Román, 2014). La evaluación y la formación se dirigen hacia la implementación de acciones de innovación en los centros educativos.

2. CONTEXTO

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

La investigación pretende centrarse en las competencias que tienen relación con la gestión de la información a través de las herramientas tecnológicas –particularmente los recursos encontrados en Internet–, con el objetivo básico de adquirir conocimientos válidos y contrastados, a través de la búsqueda y recuperación de información, además de la interpretación de la información textual, a partir de la lectura de una nueva información, de la reflexión y de su evaluación, lo que se entenderá como alfabetización informacional, también conocida como ALFIN (Bawden, 2002; Virkus, 2003).

En la actualidad, se ha alcanzado un gran impacto en el estudio de las competencias informacionales en las investigaciones y en la literatura científica (Bouckaert, 2016; Flores-Lueg & Roig Vila, 2016; Garrido, Contreras, & Miranda, 2013; Ion & Cano, 2012; Martínez, Cegarra Navarro, & Rubio Sánchez, 2012; Martínez Clares & Echeverría Samanes, 2009; Tondeur et al., 2017; Tondeur, Van Braak, Siddiq, & Scherer, 2016). Sin embargo, los esfuerzos sobre el desarrollo de instrumentos de evaluación del nivel de dominio en las competencias digitales-informacionales no son lo suficientemente amplios. La mayoría de las investigaciones realizadas establecen e implementan escalas de medición de autopercepción de la propia competencia digital-informacional, de elaboración propia, y en un contexto de evaluación general de competencias digitales (Blasco Olivares & Durban Roca, 2012; González Niño, Marciales Vivas, Castañeda Peña, Barbosa Chacón, & Barbosa Herrera, 2013; Kim & Shumaker, 2015; Kuiper, Volman, & Terwel, 2009; Martínez-Abad, Torrijos-Fincias, & Rodríguez-Conde, 2016, p.; Resnis, Gibson, Hartsell-Gundy, & Misco, 2010; Saito & Miwa, 2007; Santharooban, 2016; Santharooban & Premadasa, 2015). Es importante señalar que, mientras que la mayoría de las investigaciones analizadas y citadas anteriormente mantienen una aplicación puntual y concreta, son pocos los estudios que plantean una integración de la evaluación y el uso de las competencias digitales-informacionales dentro del currículum educativo (Kong, 2008; Pérez Escoda & Rodríguez Conde, 2016; Santharooban & Premadasa, 2015). Aunque existe el aumento específico de estas competencias digitales para los docentes desde distintos ámbitos, particularmente disciplinares, en Chile no se ha producido un desarrollo centrado en las competencias digitales-informacionales, y más bien se han establecido desde la implementación general de las competencias digitales (Claro et al., 2012, 2018; Enlaces, 2007b, 2007a, 2013; Jara et al., 2015).

A. Objetivos

Diagnosticar el nivel de competencias digitales-informacionales del alumnado de educación escolar, para, en segundo lugar, plantear un diseño experimental que compruebe la eficacia de un programa formativo para el desarrollo de competencias informacionales en la formación permanente de los alumnos de educación escolar.

3. DESCRIPCIÓN

Este es un estudio de análisis de datos basado en datos de investigación en estudiantes del último ciclo de primaria (McMillan & Schumacher, 2010), en donde se utilizó un diseño de tipo test cuasiexperimental. En este estudio, se llevó a cabo

¹ El instrumento puede ser consultado en <https://goo.gl/forms/QhfCdTWhHPDQpl2J2>

una intervención educativa para respaldar los modelos de innovación e integración en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

B. Participantes

La muestra del estudio fue establecida con estudiantes de ambos sexos quienes pertenecen al último año de la educación primaria en Chile, en el sector de la Provincia de Maipo. Los estudiantes fueron estratificados de acuerdo con los niveles de escolaridad a que pertenecían, además de los colegios de origen.

La muestra estuvo compuesta por 328 estudiantes y, de acuerdo con los elementos sociodemográficos, la distribución puede ser resumida en:

- La distribución de sexo toda la muestra fue aproximadamente de un 48,78% de estudiantes femeninos y 51,21% de estudiantes masculinos.
- La distribución de edad de los estudiantes se establece entre los 12 a los 17 años, siendo la media los 14 años.
- La distribución según el nivel de educación fue realizada de acuerdo con el sexo: 64,6% de los estudiantes pertenecían a octavo nivel de primaria, de los cuales 52,6% eran mujeres y 47,4% hombres. El 35,4% de los estudiantes correspondía a séptimo nivel de educación primaria, de los cuales el 50,8% eran hombres y el 49,2% mujeres.

C. Instrumento de recolección de datos

Se ha definido como variable dependiente el nivel de competencia adquirido de los estudiantes en competencias informacionales, medido antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la intervención educativa. La variable independiente o tratamiento, correspondió a la intervención formativa aplicado a los estudiantes participantes durante 30 horas de formación en un entorno *b-learning* (Bielva Calvo, Martínez Abad, & Rodríguez Conde, 2016; Cabero Almenara, 2013; Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Marín Díaz, 2010), y adaptado a partir de la propuesta descrita por Martínez Abad y otros (2015). De esta manera, la intervención aplicada en la formación de estudiantes corresponde a una adaptación del instrumento para el desarrollo de competencias informacionales de educación secundaria (Bielva Calvo et al., 2016; Martínez Abad et al., 2015) el cual ha sido probado y validado en ese ámbito. La estructura de la intervención educativa integra contenidos y actividades establecidos en los siguientes ámbitos: Definición y estructura de las TIC, formación en búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de la información dentro de un contexto educativo.

El instrumento¹ aplicado en las etapas pretest y postest para la evaluación de las competencias informacionales alcanzadas por los estudiantes, el cual mide el nivel de desempeño. Se encuentra compuesto por 29 ítems de naturaleza dicotómica, a partir de 37 cuestiones de selección única y múltiple. El instrumento, a nivel específico, plantea 7 cuestiones en la dimensión de búsqueda de información, 10 cuestiones en la dimensión de evaluación, 5 cuestiones en procesamiento de la

información y otras 9 cuestiones sobre comunicación y difusión de la información.

D. Análisis de datos

En lo que hace referencia al análisis de datos, tras el análisis exploratorio inicial de las distribuciones de las variables y de la igualdad de la estructura de varianzas y covarianzas, se aplican técnicas paramétricas, ANOVA con medidas repetidas. Se incorporan factores intra-sujetos (pretest-postest) y factores inter-sujetos (tipo de colegio). Tras el estudio con medidas repetidas, se aplican otras técnicas que complementan los resultados, como la prueba de t.

4. RESULTADOS

Para el caso del nivel de la muestra, tanto la mediana como la media alcanzan puntuaciones superiores en las dimensiones de Búsqueda, Procesamiento y Comunicación, manteniéndose puntuaciones muy similares en la Evaluación. A nivel general, la puntuación total es superior en la muestra de estudiantes en el postest. Se observa también cómo la dispersión se mantiene en valores similares entre el pretest y el postest, por lo que la acción formativa no ha creado mayores cotas de inequidad o equidad entre los estudiantes (tabla 1).

Tabla 1: Estadísticos descriptivos

		N	Media	S _x	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅
PRETEST	BÚSQUEDA	321,00	5,53	1,81	4,42	5,50	6,83
	EVALUACIÓN	321,00	5,26	2,06	3,67	5,33	6,67
	PROCESAMIENTO	321,00	5,64	3,25	2,71	5,00	8,54
	COMUNICACIÓN	319,00	4,66	2,09	3,13	5,00	6,25
	TOTAL	319,00	5,28	1,55	4,26	5,27	6,34
POSTEST	BÚSQUEDA	328,00	6,52	1,95	5,17	6,33	8,13
	EVALUACIÓN	328,00	5,24	1,96	4,00	5,33	6,58
	PROCESAMIENTO	328,00	6,74	3,36	3,59	7,08	9,58
	COMUNICACIÓN	328,00	5,11	2,37	3,28	5,00	6,88
	TOTAL	328,00	5,90	1,72	4,59	5,99	7,18

Adicionalmente se observa cómo en ambos grupos la distribución del pretest y postest es similar, y que el avance también se alcanza de manera similar, encontrándose en la dimensión Evaluación un retroceso o un avance nulo en ambos casos. No parece haber interacción en función de la escuela, por lo que no se considera como covariable.

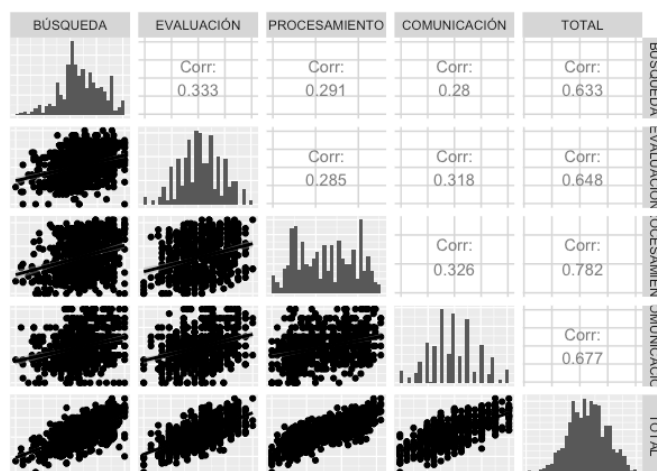


Figura 1: relación y distribución entre dimensiones

En relación a la normalidad, resulta que la distribución de la puntuación total sí resulta significativa pero la distribución de las 4 dimensiones no (tabla 2):

Tabla 2: Determinación de normalidad

		Búsqueda	Evaluación	Procesamiento	Comunicación	Total
Pretest	Z	0,09	0,08	0,11	0,09	0,03
	p-valor	<,01	<,01	<,01	<,01	,20
Postest	Z	0,06	0,07	0,08	0,12	0,04
	p-valor	,01	<,001	<,01	<,01	,20

De esta manera se aplicaron contrastes no paramétricos para el análisis de la significación de las diferencias entre el pretest y el postest (tabla 3).

Tabla 3: Contraste no paramétricos entre dimensiones

	Búsqueda	Evaluación	Procesamiento	Comunicación	Total
Z	-6,32	-0,14	-4,11	-2,05	-4,50
p-valor	<,01	,89	<,01	,04	<,01

Adicionalmente se realiza la distinción en función del sexo, obteniendo los siguiente resultados (tabla 4):

Tabla 4: Contrastes entre la variable sexo

	Búsqueda	Evaluación	Procesamiento	Comunicación	Total	
Mujer	Z	-5,135	-,658	-3,342	-2,019	-4,094
	p-valor	<,01	,511	<,01	,043	<,01
Hombre	Z	-3,939	-,364	-2,982	-1,732	-2,944
	p-valor	<,01	,716	<,01	,083	<,01

De esta manera, se observan resultados significativos en la puntuación total en ambos grupos, pero estos valores son significaciones menores en el caso de los hombres. Estas diferencias entre hombres y mujeres se resaltan en la figura 2, que muestra las diferencias postest-pretest en el caso de hombres y mujeres por separado. De manera sistemática el avance de las mujeres en el conjunto de dimensiones ha sido de entre 1 y 2 décimas superior.

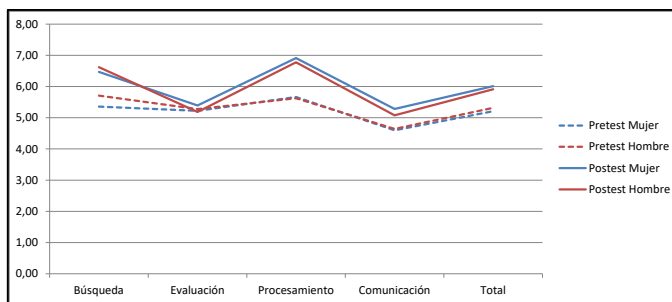


Figura 2: media en las dimensiones en función del sexo.

5. CONCLUSIONES

El primer objetivo del trabajo fue validar un modelo de competencias informacionales con TIC para el estudiantado de la etapa final de su educación primaria. Así, sobre la base de los resultados obtenidos se estableció y validó una intervención educativa en estos ámbitos. Además, las competencias de los estudiantes forman un conjunto de conocimientos y habilidades que se forman, para este caso, desde las dimensiones de la búsqueda, evaluación, procesamiento y la comunicación de la información.

En una segunda parte se pudo establecer que las puntuaciones de los estudiantes, desde el diagnóstico, se encuentran en niveles básicos, particularmente en lo referido a la competencia de comunicación de la información a través de un ambiente tecnológico. Sin embargo, una vez aplicado la intervención educativa, existen mejoras educativas que son significativas en las dimensiones de la búsqueda de la información y el procesamiento de la información. De manera paralela, tanto estudiantes hombres como mujeres no presentan diferencias importantes en las puntuaciones totales y particulares totales. Respecto a las limitaciones del trabajo, este estudio se realizó en un sector de la Provincia de Maipo, Región Metropolitana de Santiago de Chile, lo que implica que es necesario realizar estudios similares para corroborar los resultados encontrados, ya sea desde el mismo nivel educativo o considerándolos colectivamente. Esto permitiría reforzar un modelo de competencias informacionales estable con una intervención educativa que permita adecuadamente su replicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dirección de Investigación de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación de Chile (DIUMCE), que mediante el proyecto FIPEA 02-18 pudo financiar este estudio.

REFERENCIAS

- Aslan, A., & Zhu, C. (2015). Pre-service teachers' perceptions of ICT integration in teacher education in Turkey. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14, 97–110.
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de Documentación*, 5, 361–408.
- Bielva Calvo, M., Martínez Abad, F., Herrera García, M. E., & Rodríguez Conde, M. J. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en Educación

Secundaria Obligatoria a través de la selección de indicadores clave. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(3), 124–143. <https://doi.org/10.14201/eks2015163124143>

Bielva Calvo, M., Martínez Abad, F. M., & Rodríguez Conde, M. J. (2016). Validación psicométrica de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en la educación secundaria. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(1), 27–43. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.48593>

Blasco Olivares, A., & Durban Roca, G. (2012). La competencia informacional en la enseñanza obligatoria a partir de la articulación de un modelo específico. *Revista española de Documentación Científica*, 35(Monográfico), 100–135. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.979>

Bouckaert, M. (2016). Designing a materials development course for EFL student teachers: principles and pitfalls. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 10, 90–105. <https://doi.org/10.1080/17501229.2015.1090994>

Cabero Almenara, J. (2013). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI*, 17(1), 111–132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>

Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M., & Marín Díaz, V. (2010). *Hacia el diseño de un instrumento de diagnóstico de "competencias tecnológicas del profesorado" universitario*. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/24658>

Claro, M., Preiss, D. D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J. E., Valenzuela, S., ... Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59(3), 1042–1053. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004>

Claro, M., Salinas, A., Cabello-Hutt, T., San Martín, E., Preiss, D. D., Valenzuela, S., & Jara, I. (2018). Teaching in a Digital Environment (TIDE): Defining and measuring teachers' capacity to develop students' digital information and communication skills. *Computers & Education*, 121, 162–174. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.001>

Dagiene, V. (2013). Development of ICT competency in pre-service teacher education. En A. Cartelli (Ed.), *Fostering 21st Century Digital Literacy and Technical Competency* (pp. 65–75). Recuperado de <http://www.igi-global.com/book/fostering-21st-century-digital-literacy/70674>

Enlaces. (2007a). *Competencias TIC en la Profesión Docente*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Chile.

Enlaces. (2007b). *Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación, Chile.

Enlaces. (2013). *Matriz de habilidades TIC para el Aprendizaje*. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/download/matriz-de-habilidades-tic-para-el-aprendizaje/>

Flores-Lueg, C., & Roig Vila, R. (2016). Percepción de estudiantes de Pedagogía sobre el desarrollo de su competencia digital a lo largo de su proceso formativo. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42, 129–148.

Garrido, J., Contreras, D., & Miranda, C. (2013). Análisis de la disposición pedagógica de los futuros profesores para usar las

TIC. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 39, 59–74. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052013000300005>

González Niño, L., Marciales Vivas, G. P., Castañeda Peña, H. A., Barbosa Chacón, J. W., & Barbosa Herrera, J. C. (2013). Competencia informacional: Desarrollo de un instrumento para su observación. *Lenguaje*, 41(1), 105–131.

Ion, G., & Cano, E. (2012). University's teachers training towards assessment by competences. *Educacion XXI*, 15, 249–270.

Jara, I., Claro, M., Hinostroza, J. E., San Martín, E., Rodríguez, P., Cabello, T., ... Labbé, C. (2015). Understanding factors related to Chilean students' digital skills: A mixed methods analysis. *Computers & Education*, 88, 387–398. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.016>

Kim, S. U., & Shumaker, D. (2015). Student, Librarian, and Instructor Perceptions of Information Literacy Instruction and Skills in a First Year Experience Program: A Case Study. *The Journal of Academic Librarianship*, 4(41), 449–456. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2015.04.005>

Kong, S. C. (2008). A curriculum framework for implementing information technology in school education to foster information literacy. *Computers & Education*, 51, 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.04.005>

Kuiper, E., Volman, M., & Terwel, J. (2009). Developing Web literacy in collaborative inquiry activities. *Computers & Education*, 52, 668–680. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.010>

Martínez, A., Cegarra Navarro, J. G., & Rubio Sánchez, J. A. (2012). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la autoevaluación del docente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 325–338.

Martínez Abad, F., Olmos Migueláñez, S., & Rodríguez Conde, María J., M. J. (2015). Evaluación de un programa de formación en competencias informacionales para el futuro profesorado de E.S.O. *Revista de Educacion*, 370, 45–70.

Martínez Clares, P., & Echeverría Samanes, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 125–147.

Martínez-Abad, F., Torrijos-Fincias, P., & Rodríguez-Conde, M. J. (2016). The eAssessment of Key Competences and their Relationship with Academic Performance: *Journal of Information Technology Research*, 9(4), 16–27. <https://doi.org/10.4018/JITR.2016100102>

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry* (7th Edition). New Jersey: Pearson.

Palma Gajardo, E. (2008). Percepción y Valoración de la Calidad Educativa de Alumnos y Padres en 14 Centros

Escolares de la Región Metropolitana de Santiago de Chile. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 85–13.

Pérez Escoda, A., & Rodríguez Conde, M. J. (2016). Evaluación de las competencias digitales autopercibidas del profesorado de Educación Primaria en Castilla y León (España). *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 399–415. <https://doi.org/10.6018/rie.34.2.215121>

Perticará, M., & Román, M. (2014). Los desafíos de mejorar la calidad y la equidad de la educación básica y media en Chile. En D. Gregosz (Ed.), *Los Desafíos de Educación Preescolar, Básica y Media en América Latina* (pp. 95–122). Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4922/Los%20desaf%C3%ADos%20de%20Educaci%C3%B3n%20Preescolar,%20B%C3%A1sica%20y%20Media%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf?sequence=1#page=92>

Resnis, E., Gibson, K., Hartsell-Gundy, A., & Misco, M. (2010). Information literacy assessment: A case study at Miami University. *New Library World*, 111(7/8), 287–301. <https://doi.org/10.1108/03074801011059920>

Saito, H., & Miwa, K. (2007). Construction of a learning environment supporting learners' reflection: A case of information seeking on the Web. *Computers & Education*, 49(2), 214–229. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.07.001>

Santharooban, S. (2016). Analyzing the level of information literacy skills of medical undergraduate of Eastern University, Sri Lanka. *Journal of the University Librarians Association of Sri Lanka*, 19(2). Recuperado de <http://jula.sljol.info/articles/10.4038/jula.v19i2.7885/>

Santharooban, S., & Premadasa, P. G. (2015). Development of an information literacy model for problem based learning. *Annals of Library and Information Studies (ALIS)*, 62(3), 138–144.

Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., van Braak, J., Fraeyman, N., & Erstad, O. (2017). Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century. *British Journal of Educational Technology*, 48, 462–472. <https://doi.org/10.1111/bjet.12380>

Tondeur, J., Van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers and Education*, 94, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>

Virkus, S. (2003). Information literacy in Europe: A literature review. *Information Research*, 8(4). Recuperado de <http://www.informationr.net/ir/8-4/paper159.html>

Una Experiencia en el diseño colaborativo de rúbricas entre docentes y estudiantes para la evaluación de un trabajo práctico integrador

An experience in the collaborative design of rubrics between teachers and students for the evaluation of practical integrative work

Paula Andrea Zanetti¹, Víctor Andrés Kowalski²
paula.zanetti@gmail.com, victorandreskowalski@gmail.com

¹Universidad de la Marina Mercante
Universidad Tecnológica Nacional FRBA
CABA, Buenos Aires
Argentina

²Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones
Argentina

Resumen– El Aprendizaje centrado en el alumno no concibe la Evaluación como una tarea exclusiva del Profesor, asumir que la Evaluación es parte del proceso de formación conduce a considerar la participación de los estudiantes en el mismo. El presente trabajo tiene por objetivo presentar una propuesta de trabajo colaborativo (docente-alumnos) para el armado de rúbricas de evaluación en el contexto de un trabajo integrador de cátedra obligatorio para la evaluación de ciertos Resultados de Aprendizaje como parte de un Modelo de Formación por Competencias. El trabajo colaborativo es un modelo centrado en el alumno que tiene como fundamento el consenso a partir de la interacción de las partes; la autoridad y responsabilidad es compartida, y el grupo posee la flexibilidad necesaria para buscar la información extra necesaria para lograr el objetivo en común. La metodología utilizada es mixta, cualitativa y cuantitativa. Los resultados obtenidos son más satisfactorios que en evaluaciones anteriores y los alumnos manifestaron interés en participar del armado de una rúbrica de evaluación para uso del trabajo práctico integrador.

Palabras clave: *Evaluación, Rúbricas, Trabajo colaborativo, Aprendizaje centrado en el alumno*

Abstract- Student-centered Learning not conceives Evaluation as the teacher's exclusive task, assuming that the Evaluation is part of the training process leads to consider the participation of students in it. The present work aims to present a proposal of collaborative work (teacher-students) for the assembly of evaluation rubrics in the context of an integrative work of mandatory chair for the evaluation of certain Learning Results as part of a Training Model by Competences. Collaborative work is a student-centered model that has as its foundation the consensus based on the interaction of the parties; authority and responsibility are shared, and the group has the necessary flexibility to seek the extra information to achieve the common goal. The methodology used is mixed, qualitative and quantitative. The results obtained are more satisfactory than in the previous evaluations and the students showed interest in participating in the assembly of an evaluation rubric for the use of practical integrative work.

Keywords: *Evaluation, Rubrics, Collaborative work, student-centered work*

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de Competencias (a nivel de una carrera) y de los Resultados de Aprendizaje ha demostrado en la práctica que es uno de los puntos más débiles, debido a que se continúan aplicando metodologías tradicionales enfocadas principalmente en los contenidos y no en lo que el alumno es capaz de hacer con ellos. Tobón Tobón (2013) [14], afirma que esto está presente aún en casos latinoamericanos de sistemas educativos muy avanzados en la Formación por Competencias.

La Mediación Pedagógica adecuada a un Modelo de Formación por Competencias MFPC está asociada con el concepto de Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), según Glowa y Goodell (2016), implica la selección de mediaciones activas, pero sobre todo cambios de roles del profesor quien debe convertirse en un facilitador de aprendizajes.

La evaluación como es “uno más de los procesos formativos que sirven para identificar, recolectar y preparar datos que permitan determinar el logro de los resultados del aprendizaje” (CONFEDI, 2017 [3]), con esta dirección, Tobón, Fraile y Prieto (2013) [14], sostienen que “La evaluación de las competencias es una experiencia significativa de aprendizaje y formación”. Desde este enfoque, estos autores enfatizan en las siguientes características de la evaluación, como proceso de valoración, respecto de los estudiantes: participación en la planeación de los procesos de evaluación con sus reflexiones y sugerencias, discusión sobre la pertinencia de un determinado proceso de evaluación, aporte de sugerencias para planificar las evidencias de aprendizaje y los instrumentos de evaluación y la reflexión a partir de las experiencias de evaluación realizadas. De esta manera se logra una experiencia genuina de aprendizaje y formación integral, y el estudiante puede alcanzar la metacognición al comprender cuáles son sus debilidades y consecuentemente buscar los caminos adecuados para subsanarla. Es así entonces que, se debe pasar del concepto de Aprendizaje Centrado en el Estudiante al concepto de Evaluación Centrada en el Estudiante (Kowalski, et al., 2018 [9]).

Todo esto sumado al concepto de aprendizaje colaborativo definido como "un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo" según Johnson y Johnson, (1998). Se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro y todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia.

Este trabajo tiene por objetivo presentar una experiencia, donde se diseñó una Rúbrica entre docentes y alumnos, en el marco de la evaluación de Competencias con Resultados de aprendizaje. Los alumnos trabajaron en grupos, y su vez se trabajó en forma colaborativa entre docentes y alumnos.

2. CONTEXTO

La propuesta se da en una asignatura del tercer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, con los docentes de "Diseño de Sistemas", se propone una Rúbrica para la evaluación del trabajo práctico integrador anual que tiene asignado la asignatura de carácter obligatorio para la aprobación y/o promoción de la misma. Como el Trabajo Práctico tiene varios entregables durante el año, la propuesta fue trabajar sobre uno de esos entregables respetando los objetivos de aprendizaje y resultados propuestos por la cátedra.

Cada uno de dichos entregables del trabajo práctico, tiene como objetivo general abarcar temáticas de las Unidades didácticas de la asignatura y se orientan con tal fin para que el alumno pueda en un caso real presentado implementar los temas buscando la mejor solución posible al problema. Para ello no sólo se respalda en los contenidos teóricos sino que tienen que utilizar herramientas de diferentes tecnologías para presentar los resultados de la solución propuesta.

Las distintas herramientas que utilizarán en la entrega están orientadas según el fin propuesto y los resultados esperados por los alumnos, además de utilizar herramientas colaborativas para la comunicación grupal y con los docentes del curso. Como se necesita hacer una evaluación exhaustiva, no sólo del grupo, sino de cada integrante del mismo por el tema de la aprobación/promoción de la asignatura.

Los objetivos del trabajo práctico integrador están basados en el Marco de una Formación por Competencias según el currículum del ingeniero, y en la Actividades Reservadas de un egresado de la carrera, y son las siguientes:

- Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al trabajo, sus metas, requerimientos y restricciones.
- Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.
- Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.
- Ser capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas.
- Ser capaz de identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios para el proyecto.
- Ser capaz de tomar decisiones por alteraciones o fallas en el proyecto.
- Ser capaz de planificar las distintas etapas manejando en el tiempo los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado.
- Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo.

- Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.
- Ser capaz de representar al equipo, delegar tareas y resolver conflictos y problemas de funcionamiento grupal.
- Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación del diseño.

Y las habilidades (basadas en las competencias) a desarrollar por los alumnos durante el desarrollo del trabajo son:

- Trabajo en equipo.
 - Manejo de herramientas informáticas.
 - Predisposición a adaptarse a nuevas tecnologías.
 - Responsabilidad y compromiso en el trabajo.
 - Capacidad de análisis.
 - Motivación.
- Toma de decisiones con su correcta justificación.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expresado, se trabajó en la construcción de la Rúbrica con la necesidad de obtener una herramienta de evaluación para los alumnos y en los que éstos se comprometieran y colaboraran en forma activa.

3. DESCRIPCIÓN

El marco general de esta investigación se enmarca dentro del paradigma pragmático (Mertens, 2010 [11]), en tanto el diseño adoptado es de integración (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014 [7]), recolectándose datos cuantitativos y cualitativos (enfoque mixto) a lo largo de la investigación. Constituye un diseño iterativo que resulta apropiado al problema planteado. Por su tipo, se enmarca en los estudios de casos múltiples, que según Nieman y Quranta (2006) [12], "se basan en la lógica de la replicación y de la comparación de sus hallazgos y resultados". Las técnicas e instrumentos utilizados son, entre otras, revisión documental y bibliográfica, técnicas de observación, y encuestas semi-estructuradas, grupos de discusión y la triangulación. La revisión bibliográfica incluyó material sobre trabajo y aprendizaje en grupos, además de material sobre Formación por Competencias. También se puso énfasis en los aspectos relacionados a la evaluación de Competencias, particularmente el uso de Rúbricas Analíticas (Brookhart, 2013 [2]).

La secuencia de actividades se presenta a continuación. En primer lugar, el docente elige un Resultado de Aprendizaje (RA) de la asignatura. Para la redacción del RA se utilizó el siguiente esquema (Kowalski, Posluszny, López, Erck, Enriquez, 2016 [9]): (Verbo de Desempeño) + (Objeto de Conocimiento) + (Finalidades) + (Condiciones de Referencia o de Calidad). Luego se estableció la mediación pedagógica, la cual establecía primero contestar una encuesta en forma grupal de cómo se habían sentido en anteriores entregas del trabajo integrador grupal con respecto a la evaluación, desarrollo y devolución de los docentes. Se les propuso como una mejora para la calificación y evaluación de próximas entregas que sean parte de la misma proponiendo 4 ítems que ellos considerarían necesarios y suficientes para que los calificaran en la próxima entrega, para ello debían:

1. leer bien las consignas de la próxima entrega para que primero comprendiesen el problema presentado y la solución que deberían desarrollar a partir de los objetivos y resultados de aprendizajes propuestos,
2. se los orientó y ayudó en qué herramientas deberían utilizar para desarrollar dicha solución,

3. Se les dio ejemplos de soluciones similares o posibles a las que debían desarrollar,
4. Se les presentaron los Resultados de Aprendizajes esperados.

Una vez que cada grupo entrego sus ítems más importantes mediante el aula virtual (Moodle) en el curso de la asignatura, el docente les explico que armaría una Rúbrica de evaluación en base a lo mencionado y propuesto, y en carácter de lo que eran los objetivos y puestas en práctica de la entrega del trabajo práctico integrador.

Se compartió la Rúbrica en el FORO del campus virtual y se les propuso que todos opinaran si eran correctas según lo propuesto por ellos. Sobre éstas opiniones se terminó de confeccionar la versión final de la Rúbrica.

Las Rúbricas Analíticas (Brookhart, 2013; Stevens y Levy, 2005 [2]) son matrices de doble entrada donde en las filas se ubican los Criterios de Evaluación y en las columnas los Niveles de Dominio, a veces también denominados Indicadores de Logro.

Los Criterios de Evaluación “son las pautas o parámetros que dan cuenta de la competencia y posibilitan valorarla de acuerdo con los retos del contexto social, laboral, profesional, investigativo y/o disciplinar actuales y futuros” (Tobón, Fraile, Prieto, 2010 [15]). Por esta razón los criterios permiten determinar qué competente es el alumno en cuanto lo que propone el RA.

En tanto, los Niveles de Dominio tienen como finalidad “medir con claridad los niveles de logro de los estudiantes a medida que se vayan realizando las actividades de aprendizaje” (Tobón, Fraile, Prieto, 2013 [15]). Un número de cuatro Niveles es suficientemente adecuado y existen diversas formas de nombrarlos, como ser logro mínimo - básico - con avances - con excelencia, o inclusive se plantean más niveles: Preformal - Receptivo - Resolutivo - Autónomo - Estratégico (Tobón, Tobón, 2013 [14]). Aquí se utilizó la propuesta de Tobón, Fraile, Prieto (2010) [15], con cuatro niveles: inicial-receptivo, básico, autónomo y estratégico.

Mientras se diseñaban las rúbricas, se aplicó la técnica de observación sistemática para registrar el comportamiento de los grupos de alumnos. Una vez finalizado el proceso de diseño se aplicaron encuestas semi-estructuradas a todos los alumnos de cada uno de los cursos, así como se realizaron grupos de discusión entre los docentes y un responsable por cada grupo de alumnos. Finalmente, una vez recogida la evidencia se procedió a la triangulación de los diferentes resultados.

4. RESULTADOS

Como el objetivo de construir rúbricas en forma colaborativa entre docentes y estudiantes está en la promoción del aprendizaje autorregulado, así como implicar a los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje. Es decir, los resultados, además de construir la rúbrica, es el proceso de desarrollo de las mismas y el trabajo colaborativo.

El Resultado de Aprendizaje (RA): [Construye] [el Diagrama de datos relacional (DER) del problema presentado] [para modelizar la solución de la base de datos que se corresponda al modelo de objetos] [utilizando una herramienta colaborativa de modelado de datos], fue el que se les propuso a los alumnos para la evaluación de una de las Entregas del trabajo práctico integrador anual grupal de la asignatura de Diseño de sistemas

de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información y que es de carácter obligatorio para la aprobación y/o promoción de la misma y que consiste en el diseño y desarrollo de una aplicación de SW.

En la Rúbrica para evaluación de este RA, se definieron 5 niveles de desempeño y 4 niveles de evaluación con sus puntajes correspondientes.

Los niveles de desempeño definidos fueron los siguientes:

Selección y elección de una HERRAMIENTA de modelado de datos	Restricciones del Modelo	Construcción del diagrama de Entidad Relación (Entidades, Relaciones, cardinalidad)	Uso de herramientas de comunicación grupal – Herramientas colaborativas	Correspondencia con el diagrama de objetos propuesto o sea el Diagrama de Clases
Los niveles de evaluación fueron:				
SOBRESALIENTE = 20				
BUENO = 15				
SUFICIENTE = 10				
INSUFICIENTE = 5				

En la Tabla 1 se exponen los resultados esperados para cada nivel de desempeño y su nivel de evaluación

Tabla 1. Rúbrica de evaluación del RA

NIVELES DE DESEMPEÑO	SOBRESALIENTE = 20	BUENO = 15	SUFICIENTE = 10	INSUFICIENTE = 5
Selección y elección de una HERRAMIENTA de Modelado de datos	Clasificación, separación y propuesta correcta de herramientas de modelado de datos de uso grupal – trabajo colaborativo	Clasificación y separación correcta de herramientas de modelado de datos, pero no de uso grupal – trabajo colaborativo.	Propuesta de una herramienta de modelado de datos que no permite el trabajo colaborativo. Sólo gráfico.	No se logra la clasificación y separación correcta de herramientas de modelado de datos. Usan herramientas de SW de dibujo vectorial.
Identificación de claves Primarias, Foráneas y Restricciones del Modelo	Comprende, analiza, identifica y clasifica correctamente a partir del Dominio presentado los datos en su totalidad más relevantes del problema y de la solución	Comprende, analiza, identifica y clasifica a partir del Dominio presentado la mayoría de los datos relevantes del problema y de la solución	Comprende, analiza, identifica y clasifica a partir del Dominio presentado sólo unos pocos datos relevantes del problema y de la solución	No alcanza a comprender, analizar, identificar y clasificar correctamente a partir del Dominio presentado los datos relevantes del problema y de la solución
Construcción del diagrama de Entidad Relación (Entidades, relaciones, cardinalidad)	Construye correctamente utilizando la herramienta seleccionada la solución más conveniente respetando la semántica y la sintaxis del diagrama DER en una 3era FN o condiciones de ORM	Construye una solución adecuada utilizando la herramienta seleccionada, pero no la mejor, respetando la semántica y la sintaxis del diagrama DER en una 3era FN o condiciones de ORM	Su construcción es muy limitada utilizando la herramienta seleccionada, no respeta en su totalidad semántica y sintaxis del diagrama DER o condiciones de ORM.	No logra una solución correcta y conveniente según un DER en 3FN ni condiciones de ORM

Correspondencia con el diagrama de objetos propuesto – Diagrama de clases	El grupo en su totalidad demuestra una excelente comprensión de la relación solución objeto/relación, relacionando constantemente ambos modelos y sus diferencias/semejanzas para construir la solución del problema mediante la mirada de objetos y de modelo de datos	El grupo demuestra conocer una diferencia entre ambos modelos pero la comprensión no es total en la implementación de ambos modelos para construir la solución del problema mediante la mirada de objetos y de modelo de datos	El grupo demuestra un nivel muy bajo de la comprensión de las diferencias/similitudes de ambos modelos y realiza una relación débil entre ellos dando una mirada a la solución del problema en forma separada para objetos y para modelos de datos	El grupo no comprende las diferencias entre Modelo de objetos/Modelo relacional, no puede realizar una correcta relación entre los modelos, y construye soluciones que no tienen correspondencia para el problema
Uso de Herramientas de comunicación grupal – Herramientas colaborativas	Todos los integrantes del grupo participaron activamente en la construcción de la actividad y en las decisiones de diseño mediante la utilización de una herramienta que muestra dicha participación.	No todos los integrantes del grupo participaron activamente en la construcción de la actividad y en las decisiones de diseño mediante la utilización de una herramienta que muestra dicha participación.	Solo un/poco integrante/s del grupo tomo/tomaron las decisiones de diseño, la herramienta no fue de trabajo colaborativo sino de comunicación unilateral.	No utilizaron ninguna herramienta de trabajo colaborativo grupal, la comunicación la hicieron por medio de mails o Redes sociales

Los resultados obtenidos fueron mucho más satisfactorios que en las entregas anteriores y manifestaron los alumnos que les había resultado interesante participar del diseño y de la composición de la Rúbrica y con ello obtener mejores resultados comprendiendo mejor el enunciado y los objetivos de la entrega, y la forma en que los docentes darían la puntuación siguiendo las consignas de la Rúbrica. Se sentían orgullosos de ser los pioneros en armar herramientas para el trabajo práctico integrador de la cátedra, las cuáles seguirán siendo utilizadas en próximos años y mejoradas.

De 7 grupos formados con 4/5 alumnos cada uno, los resultados fueron los siguientes: 3 grupos alcanzaron la calificación máxima, 2 una buena calificación y mejoraron su entrega y 2 grupos no pudieron cerrar la entrega. En síntesis esto conlleva al 70% de grupos aprobados con buenas calificaciones. Mientras que en años anteriores sólo entre el 30/40 % aprobaban la entrega.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones se pueden agrupar en aspectos significativos como ser:

- Generación de un ambiente de trabajo colaborativo entre docentes y alumnos: que los alumnos trabajen en ambientes colaborativos ya no es una gran novedad, así como tampoco el trabajo entre docentes, aunque generalmente suele ser más dificultoso. Sin embargo, trabajar colaborativamente entre alumnos y docentes, en una actividad como la evaluación que no se relaciona con la especificidad de una asignatura, ha sido un desafío muy importante, ya que los alumnos debían entender el rol importante en su participación a partir de proponer aquellos ítems que serían posteriormente calificados por los docentes en el trabajo práctico integrador.
- Comportamiento de los alumnos frente a un desafío que tiene implicancias sobre su rendimiento académico,

involucrándose a partir de conocer que la propuesta implicaría directamente en sus propias calificaciones de la asignatura.

- Obtención de una herramienta evaluativa precisa: que contemple los aspectos, destrezas y competencias que desean ser evaluados integralmente en los alumnos mediante los RA.
- La participación activa de los alumnos en la construcción de una herramienta de evaluación hicieron que obtuviesen mejores calificaciones y compromiso en la realización de las actividades presentadas en la entrega del trabajo práctico integrador.

Esta experiencia permite abordar un camino de altísimo potencial en la construcción de Rúbricas de evaluación para distintos Objetivos de aprendizaje y sus respectivos Resultados de aprendizaje, con la variante de que la definición y propuesta de la herramienta es un trabajo colaborativo entre docentes y alumnos de una cátedra, en la configuración de espacios de diálogo entre ambos, obteniendo mejores resultados, no sólo en las calificaciones de los alumnos, sino en la claridad de la propuesta de los docentes, como en este caso, para un trabajo práctico de integración de contenidos en los que se involucran la tecnología y la educación.

REFERENCIAS

- [1] Biggs, J. y Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university. Glasgow. England: McGraw-Hill.
- [2] Brookhart, S. (2013). How to create and use rubrics for formative assessment and grading. Alexandria: ASCD.
- [3] CONFEDI (2016). Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores y Desarrollo Tecnológico e Innovación (Documentos Plan Estratégico Asibei). Bogotá: ASIBEI.
- [4] De Miguel Díaz, M. (Dir.). (2006). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- [5] Felder, R. M., Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. Engineering education, 78(7), 674-681.
- [6] BARKEY ELISABETH F. “Técnicas de Aprendizaje colaborativo” (2013)
- [7] Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.
- [8] Kowalski, V.; Erck, M.; Enriquez, H. (2015). Bases de Apoyo para un Modelo de Formación por Competencias en Investigación Operativa. Revista Semilleros. Año 2, Vol II, No 3.
- [9] Kowalski, V. A.; Posluszny, J. A.; López, J., L.; Erck, I. M.; Enriquez, H. D. (2016). Formación por Competencias en Ingeniería: ¿Camino o Destino? Revista Argentina de Ingeniería, Vol. 7, pp. 130-141.
- [10] Mamaqi, X., Miguel, J. (2014). El modelo de aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque cuantitativo mediante la aplicación de técnicas multivariantes. En Bernad Monferrer (coord.). Actualización de los nuevos

- sistemas educativos. p. 251-272. España: ACCI (Asociación Cultural y Científica Iberoamericana).
- [11] Mertens, D. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. 3rd. ed. California, London, New Delhi: SAGE Publications.
- [12] Neiman, G. y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En Vasilachis, I. (Coord.). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- [13] Pozo, J.; Pérez Echeverría, M. (2009) *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Morata.
- [14] Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J., García Fraile, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson Educación.
- [15] Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá. 4a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- [16] Villa Sánchez, A. y Poblete Ruiz, Manuel. (Dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Universidad de Deusto, Ediciones Mensajero.
- [17] Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. En B. J. Zimmerman, B. J., Schunk, D. H. (Eds.). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. (pp. 1-25). New York: Springer

Valoración de las necesidades formativas del personal docente e investigador de la Universidad de Barcelona

Assessment of the training needs of teaching and research staff at the University of Barcelona

Teresa Pagés, Xavier M. Triadó, Maribel Peró, Marta Sabariego, Juan Antonio Amador, Rosa Sayós, Evangelina González, Lourdes Marzo
tpages@ub.edu, xtriado@ub.edu, mpero@ub.edu, msabariego@ub.edu, jamador@ub.edu, rsayos@ub.edu, egonzalez@ub.edu, lmarzo@ub.edu

Instituto de Desarrollo Profesional-ICE (IDP-ICE)
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- Este trabajo presenta los resultados del estudio descriptivo sobre las necesidades formativas percibidas por el personal docente e investigador (PDI) de la Universidad de Barcelona (UB), realizado por el Instituto de Desarrollo Profesional (IDP-ICE) de dicha universidad. Se ha utilizado un cuestionario elaborado ad-hoc para recoger la opinión del PDI en torno a tres grandes bloques: datos sociodemográficos; grado de interés sobre formación en docencia, investigación y gestión; y valoración de aspectos generales de la formación. El cuestionario se ha enviado a la totalidad del PDI de la UB (5.489 personas), obteniéndose 1.118 respuestas (20,37%). Se ha hecho un análisis descriptivo de los resultados globales sobre necesidades de formación, comparando categoría profesional, sexo, y años de experiencia docente, tanto en las cuestiones cualitativas como cuantitativas. El análisis de los resultados obtenidos ayudará a ajustar la oferta formativa y mejorar el diseño y planificación de la formación del PDI de la UB para mejorar su desarrollo profesional académico.

Palabras clave: *Formación profesorado universitario, Formación en docencia e investigación y gestión, Necesidades formativas desarrollo profesional.*

Abstract- We present the results of a descriptive study on the training needs perceived by the teaching and research staff (PDI) of the University of Barcelona (UB), carried out by the UB Professional Development Institute (IDP-ICE). An ad-hoc designed questionnaire was used to collect the opinion of UB PDI about three main sectors: sociodemographic data; degree of interest in training for teaching, research and management; and assessment of the general aspects of the training required. The questionnaire was sent to all of the UB PDI (5,489 people), obtaining 1,118 responses (20.37%). A descriptive analysis of the overall results on training needs is presented, comparing professional category, sex, and years of teaching experience, both qualitative and quantitative issues. The analysis of the results obtained will help to adjust our training offer and improve the design and planning of the training for the UB PDI to improve their academic professional development.

Keywords: *University teachers training, Training for teaching and research and management, Training needs for professional development.*

1. INTRODUCCIÓN

Con la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) la formación del profesorado universitario ha entrado en una nueva dinámica. El desarrollo y la puesta en práctica de nuevas competencias para enseñar (Perrenoud, 2004) requiere una formación que facilite el desarrollo profesional del profesorado y la adquisición competencias en tres ámbitos: docencia, investigación y gestión (ANECA, 2004; Barnett, 2008; Torra et al. 2012; Zabalza, 2003).

La detección de necesidades ocupa un papel destacado en la planificación de la formación del profesorado, ya que aporta la información necesaria para que dicha planificación se oriente adecuadamente a los aspectos y temáticas sobre los que la formación permanente pueda incidir más eficazmente en la mejora de los procesos educativos, o en la gestión y coordinación de los centros y facultades. El detectar las necesidades resulta así fundamental al permitir orientar los procesos de planificación, dirigir procesos de cambio y permitir describir las diferencias entre la situación real y la establecida como deseable (Zaragoza, 2007).

Según algunos autores, la indagación sobre las necesidades formativas del profesorado constituye una importante línea de investigación en la formación del profesorado y una práctica imprescindible como primer paso para el diseño de un plan o programa de formación (Aránega, 2013; Colén, 1995).

Desde esta perspectiva el Instituto de Desarrollo Profesional (IDP-ICE) de la UB diseña y planifica el Plan de formación, estructurado en programas dirigidos al profesorado de la UB, para ayudarle a mejorar en su desarrollo competencial académico.

Teniendo en cuenta que la actuación del profesorado universitario se ha de desarrollar en los ámbitos de la docencia, de la gestión, y de la investigación y transferencia del conocimiento, el Plan de Formación que se ofrece desde el IDP-ICE ha de responder a las necesidades detectadas en estos tres ámbitos.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Aunque esta formación puede responder a necesidades y prioridades diversas, en el contexto universitario actual, resulta imprescindible plantearse cómo puede contribuir a una mejora relevante y continuada de la actividad académica, que contribuya a perfilar de forma progresiva el perfil competencial del profesorado.

En este planteamiento emergen las siguientes ideas clave:

- La mejora de la docencia se entiende como la puesta en marcha de procesos que deben convertirse en buenas prácticas que faciliten que el estudiante aprenda más y mejor, y que favorezcan el desarrollo profesional de los docentes.

- Si bien la formación es un recurso necesario para facilitar la mejora docente, para favorecer procesos de mejora hay que tener en cuenta también otros elementos, como el trabajo conjunto del profesorado, la coordinación entre los diferentes órganos de gestión docente y el apoyo institucional.

- La formación docente debe complementarse con la formación en gestión y en investigación y transferencia del conocimiento, ya que estos son los tres ámbitos de actuación del profesorado universitario y se convierten en los ejes de su desarrollo profesional.

A partir de estas premisas se crea la necesidad de ajustar los programas de formación a las necesidades del profesorado, relacionadas con su área de conocimiento y al contexto en el que desarrolla su actividad. Para ello es imprescindible conocer la percepción del profesorado sobre sus necesidades formativas.

2. CONTEXTO

Para llevar a cabo de forma sistemática la elaboración de los programas de formación del profesorado, el IDP-ICE de la UB ha desarrollado un Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) en el que se consideran cuatro dimensiones, con sus respectivos indicadores: 1) diseño y aprobación del plan de formación; 2) planificación e implementación; 3) seguimiento del proceso formativo, y 4) resultados de la formación. El desarrollo completo del SIGC puede consultarse en el siguiente enlace:

http://www.ub.edu/ice/quest_uni/SIGCplanesformacionICE-UB.pdf

El SIGC, que debe servir para facilitar la acreditación de los programas de formación y el reconocimiento de la excelencia académica del profesorado, aborda la evaluación del programa de formación a corto y a largo plazo. A corto plazo, establece los mecanismos a través de los cuales, al final de cada curso, se recogerá información sobre el funcionamiento del programa. A largo plazo, contempla actuaciones para evaluar el impacto de la formación sobre la calidad de la docencia.

En cada una de las dimensiones del SIGC se analizan una serie de indicadores a partir de evidencias cuantitativas y cualitativas, proporcionadas por diferentes agentes en distintos momentos del proceso de formación, que permiten determinar si el programa ha conseguido los resultados esperados, ha contribuido de forma eficiente al desarrollo profesional del profesorado y ha tenido un impacto positivo tanto en la mejora del aprendizaje de los estudiantes como en la institución.

El presente trabajo, que forma parte de un estudio más amplio para examinar el impacto de los programas de

formación que ofrece el IDP-ICE de la UB, está ligado a la primera dimensión del SIGC: "Diseño del plan de formación".

Los elementos a tener en cuenta para diseñar un estudio sobre detección de necesidades, previo a la elaboración del Plan de formación y sus respectivos programas, son los siguientes:

a) Los indicadores: la respuesta a las necesidades detectadas y la adecuación al contexto y al perfil de los destinatarios.

b) Las evidencias a evaluar: los informes, las reuniones, los cuestionarios y las solicitudes de formación específica.

c) Los agentes que intervienen: los coordinadores de formación de los centros, el profesorado, las unidades de formación, las facultades, los departamentos, y los equipos docentes.

Hasta ahora, como base para diseñar y gestionar los programas de formación se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- El análisis de necesidades, que se realiza principalmente a partir de la información que aportan los coordinadores de formación de centro, los cuales, por un lado, recogen demandas directas de compañeros, de departamentos y de los equipos decanales y, por otro, están atentos a las necesidades detectadas en la evaluación de las enseñanzas. En algunos casos, también se obtiene información a través de cuestionarios de detección de necesidades o de dinámicas específicas con grupos de profesores planificadas con este objetivo.

- La configuración de la oferta formativa, que se planifica a partir de las necesidades detectadas, de acuerdo con las líneas políticas fijadas por el rectorado y con las prioridades establecidas por la Sección de Universidad del IDP-ICE, en coherencia con el Plan de Formación vigente. El trabajo compartido y continuado con unidades de formación de otras universidades, permite detectar temáticas que también se tienen en cuenta a la hora de configurar la oferta formativa.

A estas dos premisas, se añade ahora la recogida de información directa sobre las inquietudes que el profesorado de la UB presenta en relación a la formación docente, investigadora y de gestión.

3. DESCRIPCIÓN

Para conocer el interés sobre las diversas temáticas de formación, se ha elaborado un cuestionario sobre necesidades formativas en los ámbitos de docencia, investigación y gestión, además de temas referentes al desarrollo personal del PDI de la UB.

Muestra

El cuestionario se ha enviado a todo el personal docente e investigador de la UB (5.489 personas). Se han obtenido 1.118 respuestas (20,37%) mediante un muestreo no probabilístico accidental. Bajo el supuesto de la máxima indeterminación y un nivel de confianza del 95%, permite trabajar con una precisión del 2,63%. El número de respuestas es suficientemente representativo para poder considerar los resultados como válidos.

Instrumento

El cuestionario está estructurado en tres bloques: el primero hace referencia a datos sociodemográficos; el segundo recoge cuestiones sobre las preferencias de formación en temáticas de docencia (19 ítems), investigación (11 ítems), gestión (7 ítems) y desarrollo personal (11 ítems); en el tercer bloque se presentan preguntas sobre aspectos generales y organizativos de la formación: modalidad, horarios, difusión de los cursos, satisfacción con la formación programada, y posibles mejoras a introducir. Para valorar el grado de interés sobre las temáticas formativas propuestas se ha utilizado una escala de respuesta tipo Likert con cuatro valores (1 = nada; 2= poco; 3= bastante; 4 = mucho). El cuestionario contiene además preguntas abiertas para que los participantes valoren los aspectos positivos de la formación, los aspectos que consideran que habría que mejorar, y sobre si hay algún tema de su interés que no se ha tratado y creen necesario introducir para mejorar sus competencias profesionales.

Se puede consultar el cuestionario completo a través del siguiente enlace:

<http://www.ub.edu/ice/universitat/Questionari.pdf>

Procedimiento

El cuestionario se ha enviado a través de una aplicación informática, que asegura su anonimato. Una vez analizados los datos, se ha enviado a todos los participantes el informe con los resultados agregados y a los equipos directivos el informe específico de su centro. Para garantizar la transparencia del proceso formativo, y como mecanismo de rendición de cuentas, estos resultados también se publican en la memoria anual del IDP-ICE y en el depósito digital de la UB.

Análisis de datos

El análisis cuantitativo se ha realizado con el paquete estadístico IBM SPSS versión 24.0 y el software de análisis cualitativo NVIVO, versión 12. Se ha hecho un análisis descriptivo de las respuestas sobre necesidades de formación según categoría profesional, sexo, y años de experiencia docente, tanto en las cuestiones cualitativas como cuantitativas. Para las preguntas cualitativas se ha realizado un análisis de conglomerados (utilizando como medida de similitud el coeficiente de correlación de Pearson), que permite la agrupación de las palabras identificadas como más frecuentes y comunes a los diferentes relatos proporcionados por el profesorado según las variables consideradas como, por ejemplo, la facultad de procedencia y la categoría profesional.

4. RESULTADOS

Se han obtenido 1.118 respuestas (20,37%) sobre la muestra total (5.489 personas) de cuestionarios enviados. La tasa de respuesta ha sido mayor entre el PDI permanente (24,49%) que entre el no permanente (15,07%) y en mujeres (55,50%) que en hombres (44,50%). El porcentaje de respuesta por centros ha oscilado entre el 10,02% (Medicina) y el 32,58% en Ciencias de la Tierra. El rango de edad oscila entre los 24 y los 72 años, con una media de 48,76 años y una desviación estándar de 9,60 años. Comparando las respuestas en relación a la experiencia docente, el porcentaje de respuesta ha sido del 33,20% en el rango de hasta los 10 años de experiencia en la universidad, del 28% entre 10 y 20 años y del 39,90% a partir de los 20 años de experiencia docente.

A las preguntas abiertas sobre temáticas a introducir en la formación, no contempladas dentro del cuestionario, ha respondido un 20%, del profesorado participante.

En relación a la formación en docencia (Figura 1), más de un 70% (bastante o mucho interés) del profesorado han manifestado bastante o mucho interés en recibir formación sobre: *Elaboración de material docente; Comunicación en el aula; Gestión y dinamización de grupos; Motivación del estudiante; Evaluación de los aprendizajes; Diseño de actividades de aprendizaje; Metodologías en el aula virtual; TIC aplicadas a la docencia; y Metodologías y estrategias didácticas*. Un 60% ha expresado bastante o mucho interés en formarse en las temáticas referentes a *Trabajo tutorizado; Tutorías; Semipresencialidad; Desarrollo de competencias; TFG y TFM*.

Las temáticas menos valoradas con porcentaje inferior al 50% (poco o nada interés), son las referentes a *Gestión de conflictos en el aula; Observación de la práctica docente, Trabajo en equipos docentes; y Diseño y elaboración de planes docentes*.

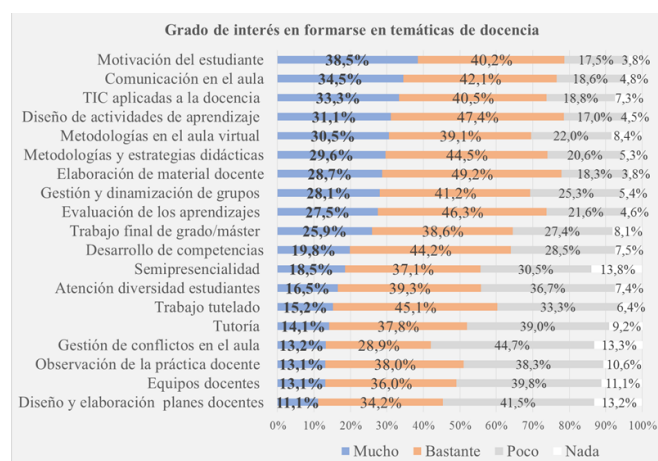


Figura 1: Grado de interés en formarse en temáticas de Docencia

En cuanto a la formación en investigación (Figura 2), entre un 60% y un 70% de los participantes han manifestado bastante o mucho interés en recibir formación sobre *Comunicación y difusión de la investigación; Publicaciones e investigación en abierto; Difusión en la red; Redacción de artículos; Planificación y gestión de Proyectos de investigación; Transferencia e innovación; Herramientas para el análisis cuantitativo y cualitativo de datos; Bases de datos; e Investigación en docencia*. Las temáticas con una valoración inferior al 50% consideradas como poco o nada necesarias son *Ránkings e índices de impacto; Responsabilidad social y sostenibilidad; y Emprendeduría*.

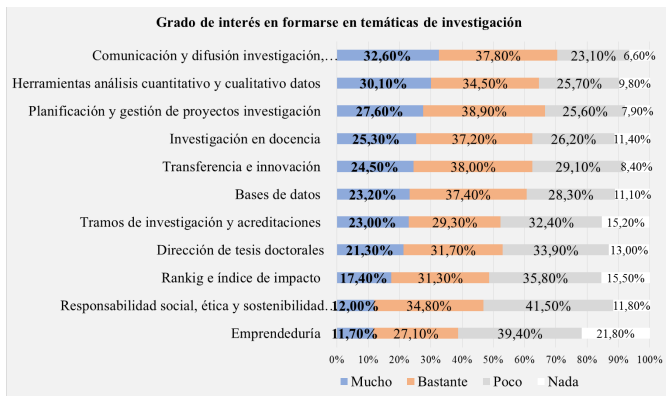


Figura 2: Grado de interés en formarse en temáticas de Investigación

En la formación en gestión (Figura 3), entre un 60% y un 70% del profesorado ha manifestado bastante o mucho interés en recibir formación sobre: *Gestión de equipos; Gestión y organización del tiempo; Técnicas y herramientas de resolución de conflictos; y Liderazgo*. Las temáticas que no superan el 50% son las referente a *Política universitaria; Modelos de gestión; y Sistemas de gestión interna calidad*. Sin embargo, el profesorado que tiene experiencia en gestión universitaria o está actualmente en gestión (Figura 4), manifiesta un mayor interés (60) por la formación relacionada con la *Gestión de equipos; Gestión y organización del tiempo; Técnicas y herramientas de resolución de conflictos; y Modelos de gestión*. (%), si los comparamos con las respuestas de los que no han hecho gestión.

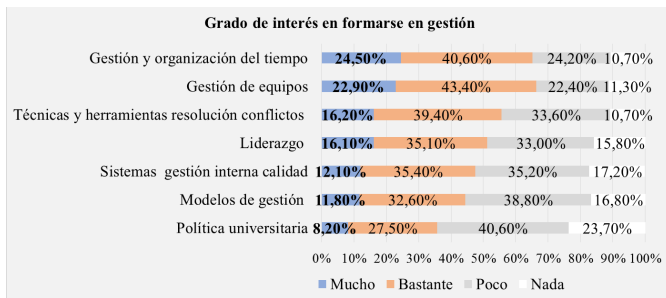


Figura 3: Grado de interés en formarse en temáticas de Gestión



Figura 4: Grado de interés en formarse en temáticas de Gestión, según el grado de experiencia en gestión universitaria

En relación a la formación sobre aspectos de desarrollo personal (Figura 5), más de un 75% del PDI ha manifestado bastante o mucho interés en recibir formación en *Idiomas* y entre un 60% y un 50% en la formación en *Gestión y organización del tiempo; Educación de la voz; Inteligencia emocional; Gestión del estrés; Propiedad intelectual y protección de datos; y Carrera profesional del PDI y acreditaciones*. Las temáticas menos valoradas son *Mindfulness y meditación; Perspectiva de género; Ergonomía y prevención de riesgos laborales*.

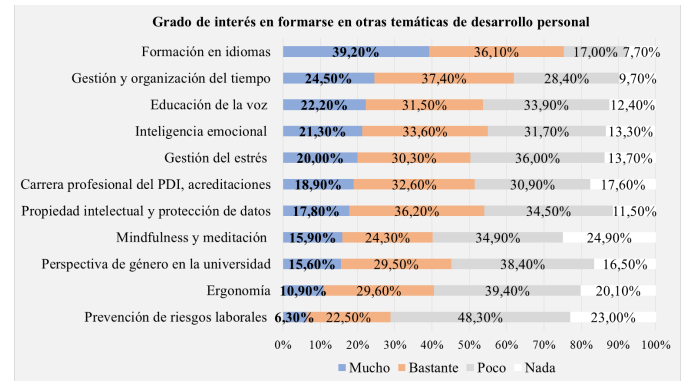


Figura 5: Grado de interés en formarse en otras temáticas de Desarrollo personal y profesional

De las temáticas propuestas en las preguntas abiertas para incorporar a la formación, destacamos las siguientes, por ser las más coincidentes entre todos los participantes: competencia digital, evaluación de competencias, analíticas del aprendizaje, transferencia de la investigación, la investigación como estrategia docente, internacionalización de la investigación, obtención y gestión de recursos y ayudas para la investigación, trabajo en red, difusión de la investigación y relación con empresas, estrategias de gestión, estrategias de apoyo para nuevos cargos, comunicación institucional, gestión en la sociedad digital y gestión de redes sociales.

El resto de temáticas propuestas están más ligadas al contexto y especificidad de cada facultad, lo que implicará un trabajo de programación de la formación ajustada a estas necesidades específicas de cada centro.

En relación a la cuestión sobre la preferencia de la modalidad de formación, mayoritariamente se decantan por la presencial (55,50%), mientras que para las modalidades semipresencial y en línea las preferencias están repartidas por igual (21%) entre las dos.

La preferencia horaria para la formación presencial, es equivalente entre mañana, tarde e indistinta (mañana o tarde).

Un aspecto que nos interesaba conocer era el canal a través del que el PDI recibe mayoritariamente la información de la oferta organizada por el IDP-ICE. Casi el 90% recibe la información a través del coordinador de formación de centro. Esta figura es un profesor o profesora que tiene el encargo oficial de su centro, para colaborar con el IDP-ICE. La siguiente vía a través de la que reciben o consultan información, con bastante diferencia de la anterior, es a través de la Intranet de la UB (42%). El resto de vías a través de las que se informan, muy minoritarias en su uso, es a través de

compañeros, por consulta de la web del IDP-ICE, Twitter, y otros canales de difusión.

Estos resultados nos han servido para comprobar que el tener un PDI encargado de la relación directa entre el IDP-ICE y los centros funciona bien, tanto para conseguir información de la formación necesaria para su centro, como para informar de las actividades programadas desde el IDP-ICE. Es a través de esta persona que se recogen las necesidades de formación del centro, tanto a nivel del decanato, como de los departamentos, de grupos o de equipos de docencia o investigación. Es una figura que merece la pena mantener y continuar potenciando su labor

Para completar la información sobre la percepción de la necesidad y el interés de la formación ofrecida desde el IDP-ICE, se preguntó a los participantes si habían realizado cursos de formación durante los últimos tres años en cualquiera de las temáticas y en caso afirmativo, que valorara la formación recibida. Un 69,50% ha respondido afirmativamente y de estos, un 30% la ha considerado muy adecuada frente a un 63,90% como adecuada. Sólo un 6% la consideró como poco o nada adecuada. La buena valoración que hacen de la formación concuerda con los resultados obtenidos en trabajos anteriores sobre la calidad de los cursos ofrecidos, en relación a la adecuación de los contenidos y las actividades a los objetivos de los cursos, las metodologías utilizadas, así como la calidad del profesorado que los imparte (Pagés et al. 2016; Sayós et al. 2017).

Estos resultados ponen en evidencia la importancia de tener en cuenta las necesidades de formación del profesorado, siguiendo la estela de investigaciones realizadas a lo largo de la última década (Sánchez y Mayor, 2006; Jarauta y Medina, 2009; Roselló y Pinya, 2011; Jato, Muñoz y García, 2014). Los resultados obtenidos en este estudio nos ayudarán a configurar la futura propuesta del Plan de formación para establecer las líneas prioritarias de los programas y las prioridades de actuación de las próximas ediciones.

5. CONCLUSIONES

Fruto de las respuestas obtenidas en el cuestionario de detección de necesidades formativas del PDI de la UB se podrán establecer las líneas prioritarias de formación, no solamente a nivel general, sino ajustadas a cada centro y colectivo.

Los resultados muestran una distribución de respuestas muy similares en los distintos centros, con algunas diferencias sobre todo en lo referente a las inquietudes formativas según categorías profesionales y años de experiencia.

Existe no obstante un amplio consenso en demandar formación en lengua inglesa, en cualquiera de sus modalidades (inglés para la investigación y docencia, enseñanzas bilingües y acciones de internacionalización).

Las metodologías activas de aprendizaje y las herramientas básicas de iniciación a la investigación han suscitado mucho interés también entre las personas encuestadas, haciendo especial hincapié en el hecho de impartir cursos prácticos y aplicados.

La relevancia de estos resultados a la hora de priorizar líneas formativas es significativa, y así será tenida en cuenta a la hora

de diseñar el futuro Plan de Formación, tanto el general, como el específico para cada facultad.

El análisis de la detección de necesidades formativas completa una de las dimensiones del SIGC, y es la base para realizar ajustes de los programas de formación que ayuden al profesorado a mejorar sus competencias profesionales y aumentar el impacto sobre su práctica académica.

REFERENCIAS

- ANECA (2004). I *Foro Aneca sobre el profesorado universitario*. Recuperado de: http://www.aneca.es/content/download/8983/.../publi_1f_oro_abr05.pdf
- Aránega, S. (2013). *De la detección de las necesidades de formación pedagógica a la elaboración de un plan de formación en la universidad*. Cuadernos de Docencia Universitaria, número 25. Barcelona: Octaedro.
- Barnett, R. (2008). *Para una transformación de la universidad. Nuevas relaciones entre investigación, saber y docencia*. Barcelona: Octaedro.
- Colén, M.T. (1995). Detectar las necesidades de formación del profesorado. Un problema de comunicación y de participación. *Aula de Innovación Educativa*, 44, 72-77.
- Jarauta Borrasca, B. y Medina Moya, J. L. (2009). La formación pedagógica inicial del profesorado universitario: repercusión en las concepciones y prácticas docentes. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 2, 357-370.
- Jato Seijas, E; Muñoz Cadavid, M. A.; García Antelo, B. (2014). Las necesidades formativas del profesorado universitario: un análisis desde el programa de formación docente de la Universidad de Santiago de Compostela. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 203-229. Recuperado de: <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5621>
- Pagés, T.; Sayós, R.; Amador, J.A.; González, E., Marzo, L. (2016). La formación docente del profesorado de la Universidad de Barcelona: satisfacción, transferencia e impacto. *@tic. revista d'Innovació educativa*, 17, 41-48. Recuperado de: <http://doi.org/10.7203/attic.17.9103>
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. España: Graó.
- Roselló, M. R. y Pinya, C. (2011). La formació inicial del professorat universitari: la proposta de la UIB a debat. *Innov[IB]. Recursos i Recerca Educativa de les Illes Balears*, 2, 109-119. Recuperado de: <http://www.innovib.cat/numero-2/pdfs/art9.pdf>
- Sánchez, M. y Mayor, C. (2006). Los jóvenes profesores universitarios y su formación pedagógica. Claves y controversias. *Revista de Educación*, 339, 923-946.
- Sayós, R.; Pagés, T.; Amador, J.A.; González, E., Marzo, L. (2017). *El programa de formación docente del ICE de la Universidad de Barcelona: Análisis del rendimiento y de la satisfacción del profesorado*. *CINAIC 2017*, 357-361. DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001_074
- Torra, I.; De Corral, I.; Pérez, M.J.; Triadó, X.; Pagés, T.; Valderrama, E.;... Tena, A. (2012). *Identificación de*

competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. REDU - Revista de Docencia Universitaria. Número monográfico dedicado a Competencias docentes en la Educación Superior, 10 (2), pp. 21-56. Recuperado de: <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6096/6145>

Zabalza, M.A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional.* Madrid: Narcea.

Zaragoza Lorca A. (coord.). (2007). *Competencias profesionales docentes y detección de necesidades de formación.* Murcia: Azarbe, S.L.

Didáctica y Salud. Aprendizaje Significativo del Adulto Mayor en Uso Racional de Medicamentos Y Alimentos

Didactics and Health. Significant Learning of the Elderly in Rational Use of Drugs and Foods

María Teresa Torres de Castro¹, Lady Maryuri Ayala González¹, Daniela Valencia Ángel²
a12mttorres@gmail.com, llladyayala@hotmail.com, daniela.203172875@ucaldas.edu.co

¹Tecnología en Regencia de Farmacia
Universidad de Caldas
Manizales, Caldas

²Tecnología en Regencia de Farmacia
Universidad de Caldas
Manizales, Colombia

Resumen- En esta investigación se propuso analizar el uso que dan los profesionales de la salud al material didáctico y la intencionalidad en la ejecución de sus estrategias educativas para que los usuarios aprendan significativamente en el uso racional del medicamento y se involucre el proceso de su tratamiento farmacológico. La investigación se fundamenta en un paradigma cualitativo, con el uso de técnicas como la observación semiestructurada y la entrevista. Se concluirá que el profesional de la salud conoce de la importancia del manual didáctico; sin embargo, carecen de elementos para llevarlos a la práctica para el uso fundamental en el proceso de aprendizaje significativo que requiere el adulto mayor en el uso racional del medicamento.

Palabras clave: *Didáctica, Salud, Anciano.*

Abstract- In the research, it was proposed to analyze the use of health professionals of the to the didactic material and the intentionality in the execution of their educational strategies so that the users learn significantly in the rational use of the medicine and involve the process of your pharmacological treatment. The research is based on a qualitative paradigm, with the use of techniques such as semi-structured observation and interviewing. It will be concluded that the health professional knows the importance of the didactic manual; however, they lack elements to put them into practice for the fundamental use in the older adult requires in the rational use of the medication.

Keywords: *Didactics, Health, Elderly.*

1. INTRODUCCIÓN

“Saber envejecer es una obra maestra de la sabiduría, y una de las partes más difíciles del gran arte de vivir...”
Henri Frédéric Amiel (1821-1881).

Los seres humanos aprendemos de forma empírica, reuniendo y almacenando información según el medio donde nos encontremos; según su curiosidad, su experiencia, vivencias, necesidades y dudas que se presenten y que ponen al servicio de aquellas situaciones que tienden a hacer que otras personas aprendan de ellos.

A lo largo de la historia de la educación hemos puesto poca atención a este proceso. Hoy muchos están de acuerdo en dar

prioridad a la inteligencia social, al papel de los sentimientos y la efectividad en el desarrollo de la actividad mental. Esta perspectiva considera que la cualidad característica de la especie humana no es la capacidad de comprender la organización del mundo, sino la constante interpretación del contenido de la mente de los demás, manifestada de diferentes formas: palabras, acciones, producciones.

Tal es el sentido del concepto de comprensión: “Comprender una mente ajena y comprender a sí mismo en el interior de esa capacidad” (García Carrasco, 1.999). [1].

Gracias a una adecuado interrelación, comunicación, acompañamiento y práctica por parte del profesional hacia el paciente se puede lograr un estado de “envejecimiento exitoso” considerado por Young, Frick y Phelan como un estado donde el adulto mayor tiene la capacidad de adaptabilidad, tanto a nivel social como psicológico, y de esta manera logra compensar sus limitaciones fisiológicas en busca de llegar a un sentimiento de bienestar y mejor calidad de vida a pesar de sus discapacidades o enfermedades.

La vejez es una etapa de la vida, en la cual los seres humanos se enfrentan a cambios físicos, psicológicos, mentales y sociales que implican un juicio temporal, donde valoran "quién fui ayer", "quién soy hoy" y "quién seré mañana". Aspectos que los materiales didácticos puede favorecer para que se desarrolle de manera positiva la individualidad del adulto mayor. Las personas de la tercera edad en Colombia disminuyen su participación social y económica; además, son más propensas a padecer determinadas enfermedades como Demencia, Alzheimer y Depresión, las cuales según la OMS son propias de los gerontes. Asimismo, los registros evidencian que las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en esta comunidad. Por su parte, la falta de estimulación cognitiva interfiere negativamente en la realización de actividades diarias y capacidades mentales superiores como la memoria, juicio, razonamiento abstracto, concentración, atención y praxias. También se presentan en esta etapa de vida, problemas de salud posiblemente asociados a ciertas emociones causadas por sentimientos de abandono,

soledad, aislamiento, minusvaloración, entre otros; esto último, se afirma en concordancia con Dethlefsen y Dahlke (1983) [2] quienes aseveran que “El cuerpo es vehículo de la manifestación o realización de todos los procesos y cambios que se producen en la conciencia”, (p. 4).

Basados en esta información, se pretende dar a conocer a la comunidad del adulto mayor la importancia que tiene saber y participar de la farmacovigilancia del medicamento, salud, bienestar, enfermedad y alimento; a través de dinámicas, presentaciones y un manual didáctico. Cuando hablamos del farmacéutico y su papel importante en la enseñanza de la farmacología, hablamos también de la participación, considerada según Max Neef como una necesidad humana sentida y en conexión con el ser, tener y estar de las personas [3]. Si promovemos la participación, fortalecemos las posibilidades de transformación, tanto a nivel individual como colectivo, generando niveles crecientes de autonomía e independencia para el mejoramiento integral de las condiciones de vida, por ende esta investigación se fundamenta en la metodología participativa para la intervención social porque según Flor Abarca Alpízar, tiene estrecha relación con todos y cada uno de los momentos de los procesos de aprendizaje, garantiza su efectividad, unidad e integralidad para la realización de procesos de interaprendizaje de impacto real en la vida de los adultos mayores, y se requiere la participación activa de los grupos y actores implicados, para orientar y estimular la práctica transformadora y el cambio social. Así, se crea una acción con la participación activa de la gente y con el propósito de resolver sus problemas.

Con lo anterior surge el siguiente interrogante:

¿De qué manera se puede llevar a cabo el desarrollo de una experiencia de aprendizaje del uso apropiado de medicamentos y alimentos en el Adulto Mayor, bajo el enfoque comunicativo?

2. CONTEXTO

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa, sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia. Refiere, (David Ausubel 1978). [4] “El aprendizaje significativo, es un proceso intencional y orientado que posibilita establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios de los nuevos contenidos que se ha de aprender y aquellos que se encuentran en la estructura cognitiva del sujeto que aprende “. En tal sentido al decir que, el aprendizaje significativo es un proceso intencional, resulta indispensable que el estudiante adopte una actitud favorable para aprender significativamente; es decir tener la predisposición para aprender, es por eso que en este proceso es muy importante la disposición mental y motivacional del sujeto, ya que ello le va a permitir establecer una interacción entre los saberes existentes en él y los saberes que tendría que recibir de sus formadores. Decir que es orientado, es afirmar que todo aprendizaje debe darse en función a las necesidades e intereses del aprendiente. Robert Gagné Según Gagné, el proceso de aprendizaje no debe considerarse como, un proceso de maduración mientras el individuo crece, pues el proceso de aprendizaje se da de una forma persistente, modificando la conducta como manifestación de cambio en el tiempo. En la

metodología, el interés de este autor no es el aprendizaje en sí, sino en las condiciones que determinan el aprendizaje posterior, teniendo en cuenta las capacidades previas y las condiciones exteriores del individuo que influyen en el desarrollo de su aprendizaje pasando por varias, las cuales son:

- (a) reacción a una señal, (b) estímulo respuesta, (c) encadenamiento, (d) asociación verbal, (e) discriminación múltiple, (f) aprendizaje de conceptos, (g) aprendizaje de principios, (h) resolución de problemas. Este encadenamiento tiene muy en cuenta lo que el individuo ya ha aprendido —como se mencionó antes—, pues sin estos conceptos previos no se crean las condiciones necesarias para que haya una conexión entre lo aprendido y lo que se va a adquirir. En esta investigación se propone un encadenamiento que muestre determinada adquisición de aprendizaje superior del sujeto, para así en cada etapa ir aprendiendo nuevas cosas sobre conceptos ya establecidos. **Rita Flórez Romero, Nicolás Arias y Rosa Julia Guzman.** El proceso lector en el aprendizaje es fundamental para todas las etapas de estudio. Al avanzar en cada nivel la dificultad aumenta, pues se encuentran elementos que no se comprenden en su totalidad, generando dificultades de comprensión en los estudiantes que impide que avancen de nivel. La metodología propuesta es que haya un proceso de enseñanza aprendizaje más dinámico, teniendo en cuenta cuatro aspectos: actitud de compromiso, creatividad, conocimiento sobre estrategias pedagógicas, didácticas y prácticas. Se debe tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, creando escenarios significativos que promuevan el aprendizaje, específicamente en el área de lectura y escritura, en relación con la instrucción alfabética, la que se impone en las aulas de clase. Entonces, en primera instancia, se observan los errores que cometen los maestros al adentrarse en el aula de clase, es decir, qué deben cambiar en su método de enseñanza, identificar qué problema presenta sus alumnos a la hora de interpretar un texto, y tomar como punto de partida el conocimiento de los estudiantes, estableciendo qué propósitos se deben cumplir a la hora de plasmar lo aprendido. En conclusión, el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela, no es solo enseñar una serie de contenidos, sino que deben tenerse en cuenta las habilidades con las que cuentan los estudiantes al adquirir esos conocimientos y las actividades que se apliquen sobre lectura y escritura se tomen con el debido contenido y la complejidad necesaria al momento de aplicarlas.

Al llegar a la vejez, el ser humano comienza a presentar cambios fuertes que aumentan de manera progresiva, siendo la capacidad cognitiva una de las principales características en disminuir. Muchos adultos mayores se ven limitados de la capacidad de vivir independientemente por dificultades de movilidad, dolor crónico, fragilidad u otros problemas mentales o físicos, de modo que necesitan asistencia a largo plazo. Las funciones como memoria, atención, concentración, razonamiento y juicio son claves para la autonomía de las personas al interactuar con el mundo, por lo que las alteraciones de dichas capacidades pueden dificultar su diario vivir. No obstante, este deterioro no solamente afecta a nivel neurológico. Las dificultades, cada vez mayores, llegan a tener consecuencias en el aspecto emocional del adulto mayor. La

ansiedad, la disforia y la propia desesperanza aprendida pueden desarrollarse al tomar conciencia de los propios desgastes que los años han comenzado a crear, y dichos problemas pueden llegar a repercutir en el desarrollo de otras enfermedades.

Según la OMS, entre 2015 y 2050, la población mundial mayor de 60 años casi se duplicará y pasará de 900 millones a 2000 millones en 2050. Para 2050, un 80% de todas las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos. Cuidar la salud a lo largo de la vida y prevenir la enfermedad, puede disminuir o retrasar la aparición de enfermedades crónicas y no transmisibles, como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares y el cáncer-[5]

El objetivo de la investigación es maximizar la seguridad de los pacientes y su calidad de vida, así como la efectividad y la eficiencia de los tratamientos dentro de un marco de continuidad de cuidados efectuados por los profesionales sanitarios de los distintos ámbitos asistenciales. Se observa necesario contribuir a una revisión de la medicación en el adulto mayor y una adecuada selección de medicamentos que posibilite una mejora para la seguridad del paciente y una disminución de los efectos adversos provocados por los medicamentos. Las observaciones que se realicen en centro gerontológicos, servirán como instrumento de ayuda para perfeccionar las condiciones en que se manejan los medicamentos por parte de los profesionales médicos y de enfermería que desempeñan sus actividades en este tipo de centros tanto institucionalizados como farmacéuticos. De la misma manera, los profesionales sanitarios responsables de la farmacoterapéutica (revisión de la medicación y seguimiento farmacoterapéutico), podrán tener un mejor acercamiento con la comunidad geriátrica y así también hacer un adecuado asesoramiento sobre el uso racional de los medicamentos.

Además, es esencial instruir y comprometer mediante actividades lúdicas al adulto mayor sobre farmacología, en aspectos relacionados con farmacocinética y farmacodinámica. Esto les permitirá generar información pertinente acerca de por qué deben consumir el medicamento prescrito a las horas adecuadas, por qué no se debe partir los comprimidos que no estén marcados para este fin o disolver las cápsulas antes de ingerirlas, fundamentalmente, para que el tratamiento farmacológico cumpla su debida función.

Objetivo General:

Analizar el uso de los medicamentos en una comunidad de adulto mayor y según las falencias encontradas elaborar un manual que sirva de apoyo al usuario para mejorar las condiciones de servicio y la calidad de vida de los mismos.

Objetivos Específicos:

- ✓ Realizar un diagnóstico sobre el manejo de los medicamentos y alimentos por parte del personal de salud.
- ✓ Conocer la dieta que se maneja en la institución de acuerdo a cada usuario.
- ✓ Elaborar un manual con actividades didácticas sobre el uso adecuado de medicamentos y alimentos para el adulto mayor.

3. DESCRIPCIÓN

Los materiales didácticos han servido como apoyo en los aprendizajes del ser que se forma, cada uno es seleccionado y empleado dependiendo el propósito que se pretende obtener.

Para el desarrollo de esta investigación daremos dos definiciones de material didáctico, para posteriormente concluir con una tercera definición la cual se menciona más adelante para no confundir entre diversas formas de referirse a los apoyos educativos empleados por el personal de salud de los ancianos.

- ✓ Ocho Rivera Teresa explica: “Un material didáctico es aquello que nos ayuda a COMUNICAR mejor nuestras ideas para que éstas sean claras e interesantes”. Los materiales didácticos son necesarios en el desarrollo del aprendizaje ya que permiten establecer una relación entre los contenidos y el ser que aprende cumpliendo el propósito deseado.
- ✓ Sergio Pérez explica la utilidad que cumplen los materiales didácticos: “En todas las actividades educativas el material didáctico ocupa un lugar de gran importancia como recursos auxiliares a ser utilizados en el desarrollo de las actividades que son las que facilitan las experiencias para el logro de los objetivos formulados”. Es así que se concluye con una tercera definición que utilizaremos para la comprensión del trabajo. Ambas definiciones se complementan, los materiales didácticos son una gama de posibilidades empleadas para alcanzar un fin común “el aprendizaje y el conocimiento”.

“Los medios y recursos utilizados deben cumplir dos funciones complementarias: como vehículos transmisores de conocimientos y como generadores de aprendizajes significativos” (Noguez: 2008:11)

Los materiales didácticos utilizados de acuerdo a la preferencia del investigador para el aprendizaje significativo fueron los siguientes: rompecabezas, alcance la estella, dominó, parques, lotería, laminas del cuerpo humano mostrando las vías de administración del medicamento, laminas del cuerpo humano mostrando las estructuras que se ven afectadas por acción de efectos adversos de medicamentos y alimentos, Tren de la salud. Estos materiales son empleados por el personal de salud de los hogares del adulto mayor dependiendo de los objetivos planteados, se utilizan para ayudar a comunicar una idea que el usuario necesite aprender o reflexionar de forma clara y que capte el concepto, hacer lo propio, relacionarlo con su entorno, relacionarlo con su enfermedad y tratamiento, propiciando el proceso de aprendizaje. El aprendizaje es el proceso por el cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, instrucción, razonamiento y observación, es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción por esta razón debe ser significativo. (). Por esta razón Ausubel como precursor del aprendizaje significativo afirma que: El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud hacia el aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar, no arbitraria, sino sustancialmente, el material nuevo con su estructura cognoscitiva, como el material que el aprende es potencialmente significativo para él, especialmente

relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra. .

Estudio de Caso

El Estudio de Caso se puede definir como el examen de un ejemplo en acción, es decir, el estudio de unos hechos específicos (el caso: relación medicamento y alimento) y la recogida selectiva de información relacionada con esos hechos específicos con el objetivo de obtener conocimiento de esa experiencia. La investigación tiene un enfoque cualitativo y de alcance descriptivo, pues busca conocer las vivencias y actitudes que se presentan, primero el profesional de la salud en relación al Conocimiento y Uso que tienen sobre la interacción de los fármacos y los eventos adversos con los alimentos en relación al cambio funcional del organismo por el envejecimiento en la absorción, administración, metabolismo y excreción y Segundo en los adultos mayores, el compromiso con el medicamento, tratamiento y alimentación frente al manejo del material didáctico. . También es posible afirmar que es propositiva porque fue un proceso que busco generar una recopilación de actividades lúdicas partiendo de las vivencias de los participantes. La población estudio fueron adultos mayores clasificados Física y mentalmente funcional, Discapacidad Cognitiva, Discapacidad Sensorial y Salud Mental, y profesionales de la salud con quienes se trabajó talleres; cada taller con una duración de una hora cuarenta y cinco minutos, divididos en dos grupos para facilitar la recolección de la información. Adicionalmente, se realizó entrevistas a profundidad, las que se han considerado como el medio clave para un dialogo abierto. La técnica aplicada fue la entrevista a profundidad. Las preguntas no fueron predeterminadas puesto que el objetivo era motivar la conversación del participante y del investigador, explorando creencias, vivencias, pensamientos y sentimientos alrededor de las temáticas abordadas. La entrevista se basó principalmente en las siguientes categorías de análisis: 1) “Hablando sobre Salud”, 2) Conociendo los Medicamentos. 3) Uso Apropiado de Medicamentos 4) Conociendo los Medicamentos de Manejo Especial Y Siquiátricos 5) Medicamento Y Toxicidad Alimentaria (Farmacocinética y Farmacodinamia en el Adulto Mayor). En el cuestionario se formularon preguntas en las que se hace una introducción previa, instrucciones específicas y datos usuales; Para la elaboración de las preguntas se tiene en cuenta el conocimiento general acerca de medicamentos, interacción con alimentos y aspectos que garantice la efectividad de un tratamiento farmacológico del adulto mayor Basados en cada encuentro y en los conocimientos de los profesionales de salud y los usuarios, se realizó un manual que se fue construyendo cada semana con las actividades programadas para cada sesión, para que así, al final, se cumpliera con el objetivo planteado.

Tabla 1. Instrumentos de apoyo

Nombre	Aplicación
Consentimiento Informado para el personal de salud	Busca dar herramientas en la información para facilitar la toma de decisiones en la participación del estudio con un riesgo mínimo
Consentimiento Informado para el adulto mayor	Busca dar herramientas en la información para facilitar la toma de decisiones en la participación del estudio con un riesgo mínimo
Cuestionario para el personal de salud	pre diagnóstico sobre la farmacovigilancia en el adulto mayor y la toxicidad de los alimentos según

Cuestionario para el adulto mayor 	el fármaco. Pre diagnóstico sobre el manejo del medicamento y alimentos
Entrevista semiestructurada personal de la salud 	La entrevista se basa principalmente en las siguientes categorías de análisis: 1) “Hablando sobre salud”, 2) Conociendo los medicamentos. 3) Uso Apropiado de medicamentos 4) Conociendo los medicamentos de manejo especial y siquiátricos 5) Medicamento y toxicidad Alimentaria.
Entrevista semiestructurada adulto mayor	Las preguntas no son predeterminadas puesto que el objetivo es motivar la conversación del participante y del investigador, explorando creencias, vivencias, pensamientos y sentimientos alrededor de las temáticas abordadas
Cuestionario para el profesional de la salud	Se tiene en cuenta el conocimiento general acerca de medicamentos, interacción con alimentos y aspectos que garantice la efectividad de un tratamiento farmacológico.

4. RESULTADOS

En el cuadro que se presenta a continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos en las entrevistas y talleres que se realizaron a los adultos mayores con la que se llevó a cabo la investigación, en el cual se contemplan las categorías, sub categorías, y fuente, que sirvieron de referencia en el proceso, así como los testimonios más relevantes que permitieron realizar posteriormente el análisis interpretativo.

Tabla 2. Categorías

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Material Didáctico	Pintura Cartulina Pincel Rompecabezas Alcance la Estrella Dominó Parques, Lotería, laminas del cuerpo humano mostrando las vías de administración del medicamento, laminas del cuerpo humano mostrando las estructuras que se ven afectadas por acción de efectos adversos de medicamentos y alimentos Tren de la salud Manual Didáctico
Participantes	Adulto Mayor Profesional de la Salud

Se encontró que los miembros del grupo de adulto mayor en su gran mayoría presentan dificultades en las habilidades sensorio-motrices que interfieren con la realización de las actividades funcionales de manera independiente, también muestran disminución moderada de las habilidades cognitivas y mencionan que conservan habilidades psicosociales que les permiten realizar ocupaciones de manera independiente.

Para demostrar lo anterior se aplicaron los siguientes talleres

Taller 1. Hablando sobre Salud

El Taller 1 tenía como objetivo reconocer el significado de la salud y los factores que la afectan. Comprender que para estar bien de salud no necesariamente los medicamentos son la solución. El material utilizado es el alcance la estrella, se ejerció la memoria haciéndoles preguntas sobre lo que acababa de suceder en el juego. Se encontró que durante el desarrollo de la actividad es necesario mantener el refuerzo verbal para la continuidad del ejercicio, ya que, si no se dan las instrucciones, los participantes se desanimaban con prontitud, o perdían el ritmo del juego.

Taller 2. Conociendo los Medicamentos

Este taller se orientó a potencializar las habilidades sociales, cognitivas y motrices, mediante diversos juegos como el dominó, lotería, rompecabezas y parques. Estos recursos demostraron ser motivadores para los participantes. Sin embargo, se requiere intervención por parte del personal de la salud para que genere confianza en la administración del medicamento y se pueda disminuir el número de adultos mayores polimedicados. Los participantes identifican los juegos de mesa como un pasatiempo que les ayuda a estar entretenidos y les recuerda los juegos de su tiempo pasado, reconociendo que todavía pueden realizar este tipo de actividades.

Taller 3. Uso Apropiado de los Medicamentos

La meta de este taller fue Conocer la importancia del buen uso de los medicamentos para la efectividad del tratamiento y disminución de efectos secundarios y el adecuado consumo de alimentos para evitar interacciones no deseadas con el medicamento. La integración se llevó mediante diversos juegos como Láminas del cuerpo humano mostrando las vías de administración del medicamento, Láminas del cuerpo humano mostrando las estructuras que se ven afectadas por acción de efectos adversos de medicamentos y alimentos, donde el adulto mayor manifiesta “ No sé, cómo aquí el personal es el que maneja eso nosotros no tenemos conocimiento “

Taller 4. Conociendo los medicamentos de manejo especial y psiquiátrico

Con este taller se le mostró al adulto mayor herramientas para aprender a identificar las características de cada medicamento según su manejo correspondiente, al igual que conocer las diferencias y el uso que debe tener cada medicamento, ya sea de manejo especial o psiquiátrico para evitar un uso inadecuado. Los materiales utilizados fueron pintura, papel cartulina y pinceles para que retrataran lo que más quieren en la vida, esto les permitió estimular la memoria, emociones.

Tema 5. Medicamentos y toxicidad alimentaria

Este taller tuvo como objetivo identificar y conocer los tipos de interacciones medicamento-alimento, alimento-medicamento para determinar la toxicidad de cada uno de estos tanto en nuestro sistema inmunológico como en nuestro

sistema digestivo, mediante diversos juegos como el Tren de la Salud y el Material Didáctico ejercitando la memoria, los usuarios reflexionan sobre el adecuado uso de los medicamentos en compañía de los alimentos; como ingerir los antibióticos, los antipiréticos, los analgésicos y demás medicamentos en ayunas, en compañía de los alimentos o por separado. En el cuadro que se presenta a continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos en las entrevistas y talleres que se realizaron a los profesionales de la salud con la que se llevó a cabo la investigación, en el cual se contemplan las categorías, sub categorías, y fuente, que sirvieron de referencia en el proceso, así como los testimonios más relevantes que permitieron realizar posteriormente el análisis interpretativo.

Tabla 3. Categorías Profesional de la Salud

Pregunta	Conoce	No Conoce	No Responde
¿Es el principio activo de los fármacos, la molécula que minimiza el progreso de la patología en el anciano?			
¿Todos los antibióticos una vez conocido el germen responsable de la infección, tendrán el mismo efecto sobre ésta?			
Describe algunas interacciones que pueden tener el alimento/medicamento en el anciano			
¿Qué cambios en el adulto mayor pueden incidir en su estado nutricional?			
¿Conoce usted el tipo de dieta que le suministran a su paciente?			
¿Considera que los alimentos que hacen parte de la dieta, realmente no tienen interacción con los medicamentos que son tratados?			
Conoce usted la importancia que tiene la Tiramina y la Histamina en el proceso salud, enfermedad, tratamiento del adulto mayor.			

En general se observó que, al profesional de salud de ancianos poseen poca experiencia para atender al adulto mayor, según los resultados del cuestionario, el 80% de los profesionales que trabaja en centros gerontológicos son recién graduados o no cuentan con el suficiente conocimiento en el manejo de medicamentos y sus efectos adversos o la toxicidad que ocasionan ciertos alimentos con ciertos fármacos. Mediante el análisis general de los resultados obtenidos durante la práctica de los 5 talleres con el adulto mayor, se identifica que es necesario y beneficioso realizar diferentes tipos de encuentros que involucren ejercicio de estimulación emocional y cognitiva. El análisis general de los resultados obtenidos durante la práctica de los talleres, se identificó que es necesario y beneficioso para los profesionales de la salud realizar formación continuada en Gerontogeriatría para alcanzar habilidades, actitudes que lo lleven a alcanzar aspectos preventivos, curativos y de rehabilitación del adulto

mayor y tener dominio en la promoción de la salud, prevención de las enfermedades y humanismo para brindar una atención integral y de calidad al adulto mayor. Es importante resaltar que los talleres exigen un mayor esfuerzo, es imprescindible que exista un guía que supervise la dinámica, con la finalidad de cumplir con el objetivo del estudio. La participación del adulto mayor en el manejo de los materiales didácticos propiciaron espacios donde demostraban tener autonomía. Estos encuentros en su conjunto, ayudan no sólo a mejorar la salud física y emocional de los adultos mayores, generando así una mejor calidad de vida, sino que también podrían constituirse en prácticas que sirvan para realizar actividades que lo lleven a involucrarse en la administración de su medicamento y alimento, si se enfocan a ello, resaltándoles aún más su importancia en salud, medicamento, tratamiento, hábitos de higiene y alimentación y su valor como seres sociales.

5. CONCLUSIONES

Con las estrategias planteadas para desarrollar la investigación, se puede decir que el material didáctico es un factor determinante en el proceso de aprendizaje significativo para el adulto mayor, de forma positiva, atractiva y motivante que les va a permitir generar información pertinente acerca del por qué deben consumir el medicamento prescrito a las horas adecuadas, por qué no se debe partir los comprimidos que no estén marcados para este fin o disolver las cápsulas antes de ingerirlas o esconderlas, fundamentalmente, para que el tratamiento farmacológico cumpla su debida función, además, se hace notorio que la memorización no es suficiente al impartir una charla con procedimientos tradicionales, en este momento es donde se utilizarían actividades lúdicas para

atraer la atención debido a que se despiertan sensaciones como la visual, olfativa, auditiva y tangible. Es relevante mencionar que los profesionales de la salud deben superar las brechas de la gerontogeriatría con respeto al trabajo con el adulto mayor, para poder hacer frente a las diversas complicaciones que trae una mala asistencia farmacológica.

REFERENCIAS

- J. García Carrasco y A. García del Dujo. 1999, "Teoría de la Educación II. Procesos primarios de formación del pensamiento y la acción ". [en línea] <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/e-studios-sobre-educacion/article/view/27560/23065>
- Dethlefsen Thorwald, Dahlke Rudiger. 1983, "La enfermedad como camino". [en línea] http://atmaescuela.com/wp-content/uploads/2015/04/la_enfermedad_como_camino.pdf
- Max-Neef, Antonio. 2018 [citado septiembre 1 de 2018]. "Desarrollo a Escala Humana, una opción para el futuro". [en línea] <http://www.decrecimiento.info/2007/09/las-necesidades-humanas-segn-max-neef.html>
- Ausbel, David.1978." Teoría del Aprendizaje Significativo". [en línea] <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Ministerio de la Salud y Protección Social, Seguridad del Paciente, [Internet]. [citado septiembre 1 de 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/CAS/Paginas/seguridad-del-paciente.aspx>.

Aprendizaje Cooperativo como base de una actividad integradora en la asignatura “Ingeniería del Producto”

Cooperative learning as the basis of an integrating activity in the subject "Product Engineering"

Norka Bedregal-Alpaca¹, Elisa Castañeda-Huamán², Olha Sharhorodoska³
nbedregal@unsa.edu.pe, elisac@unsa.edu.pe, osharhorodoska@unsa.edu.pe

¹Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Arequipa, Perú

²Departamento Académico de Ingeniería Industrial Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Arequipa, Perú

³Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Arequipa, Perú

Resumen- El aprendizaje cooperativo parte de la organización de los estudiantes en grupos en los que sus integrantes trabajan conjunta y coordinadamente para realizar actividades académicas de modo que el aprendizaje individual y el aprendizaje colectivo se refuerzan uno a otro. En este trabajo se describe la experiencia basada en el desarrollo de una actividad cooperativa que integra los contenidos de la asignatura “Ingeniería del Producto” de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. Se presenta un modelo para estructurar la actividad y un conjunto de dinámicas cooperativas cuya finalidad es motivar y promover la participación del estudiante, potenciar el aprendizaje y desarrollar competencias transversales como el aprendizaje permanente y la competencia social. Para recoger la percepción de los estudiantes en relación a la actividad descrita se aplicó un cuestionario; la principal conclusión que se extrae de los resultados es que los estudiantes valoran positivamente esta forma de trabajo, pues a pesar de que reconocen que implica una mayor carga de trabajo, consideran que les ayudó a relacionar la teoría con la práctica y a lograr una mejor comprensión de los conceptos y procedimientos.

Palabras clave: *Aprendizaje cooperativo, ingeniería del producto, actividad cooperativa, educación universitaria.*

Abstract- Cooperative learning starts from the organization of students in groups in which their members work together in coordination to carry out academic activities so that individual learning and collective learning reinforces one another. This paper describes the experience based on the development of a cooperative activity that integrates the contents of the subject "Product Engineering" of the School of Industrial Engineering of the National University of San Agustín de Arequipa, Peru. A model is presented to structure the activity and a set of cooperative dynamics whose purpose is to motivate and promote student participation, enhance learning and develop cross-cutting skills such as lifelong learning and social competence. To collect students' perception in relation to the activity described, a questionnaire was applied; the main conclusion drawn from the results is that students value this form of work positively, because although they recognize that it implies a greater workload, they consider that it helped them to relate theory to practice and achieve a better understanding of the concepts and procedures.

Keywords: *Cooperative learning, product engineering, cooperative activity, university education.*

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación universitaria es de vital importancia la formación de individuos que respondan a los requerimientos de las estructuras productivas, convivan en la diversidad y actúen responsablemente en las diferentes esferas de la vida. En muchas instituciones se siguen empleando modelos de enseñanza que no responden a estos retos, el profesor transmite conocimiento y cuando pide al estudiante que cree conocimiento el fin principal es evaluarlo y no valorar el proceso de aprendizaje (Fidalgo, Sein y García, 2017).

La responsabilidad de cambio recae en el docente, quien debe buscar nuevas estrategias didácticas que respondan a esas demandas, por tanto, el profesor más allá de conocer los contenidos a enseñar debe fomentar la convivencia, la participación, la cooperación, la autonomía del estudiante, la autocrítica, la ética y la reflexión (De Pablos, 2000). Leris, Fidalgo y Sein (2014) afirman que la competencia de trabajo en equipo es una de las competencias más demandadas. Es así que Ruiz (2018) usa la técnica del rompecabezas para en la asignatura de Organización y Administración de Empresas. Fuster (2008), propone tareas de aprendizaje cooperativo en la asignatura Economía Española. Martínez, Catalá y Díaz (2013) introducen un conjunto de actividades colaborativas realizadas en la asignatura Lengua Inglesa IV.

En este trabajo se modela una estrategia cooperativa para la elaboración e implementación de un proyecto que integre todas las actividades necesarias para el diseño o rediseño de un producto en una MYPE (PYME) (Micro y Pequeña Empresa).

2. CONTEXTO

En la asignatura “Ingeniería del Producto” de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial se detectó la necesidad de poner mayor atención a la generación del ambiente de

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

aprendizaje y a la propuesta de las actividades que potenciaran la motivación, el interés, el desarrollo de competencias y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Es así que se propone un modelo para la aplicación del aprendizaje cooperativo que motive al estudiante y que conlleve al logro de las competencias definidas para la asignatura, para lo cual se propone:

- Situar la estudiante como protagonista de la gestión de su propio proceso de aprendizaje y del desarrollo de actitudes y capacidades para aprender a lo largo de su vida.
- Implicar al estudiante en el proceso de evaluación.
- Identificar los métodos didácticos que coadyuven al logro de las competencias.

Si bien el modelo se propone para la asignatura “Ingeniería del producto”, resulta aplicable para cualquier otra asignatura en la que se pueda formular una actividad integradora que plasme los temas propuestos en el sílabo de la asignatura. La estrategia propuesta considera el enfoque de caja blanca (Fidalgo 2007) para el trabajo en grupo, es decir, el profesor interactúa con el grupo como asesor, supervisor y guía y en los momentos de evaluación tiene en cuenta la calidad del trabajo, la planificación, el reparto de tareas, la coordinación, las responsabilidades asumidas por cada miembro del equipo, etc.

A. La asignatura y su contexto

La experiencia aquí descrita se desarrolló en la asignatura “Ingeniería del Producto” de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA), Perú en el periodo 2018-I. Esta asignatura se ubica en el noveno semestre académico y equivale a cuatro créditos académicos (1 hora teórica y 6 horas de práctica). La asignatura prerrequisito es “Formulación y evaluación de proyectos”.

Como competencia general para esta asignatura se ha definido: “Realiza el proceso de diseño y desarrollo de productos y servicios estratégicamente importantes, para satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes de una empresa; aplicando métodos de ingeniería en la solución de problemas y procedimientos lógico-rationales; incidiendo en la preservación del medio ambiente; con principios éticos en el desarrollo de las tareas propuestas, trabajando en equipo de manera satisfactoria”. Por lo general, en esta asignatura se matriculan alrededor de 120 estudiantes, los que se distribuyen proporcionalmente en tres grupos. Entre 35 y 40 estudiantes conforman cada grupo. El grupo con el que se trabajó la actividad estaba formado por 40 estudiantes. Se aplicó la experiencia con un solo grupo para poder comparar los resultados, los otros grupos siguieron con la metodología habitual, basada en la clase tradicional. interactivo.

B. Recursos

Material educativo básico: Apuntes de clase, bibliografía básica, normas, artículos, algunos ejemplos.

Aula virtual en la plataforma institucional: Se colocó en el aula virtual el material educativo base para que esté disponible antes de la sesión a la que corresponde el material. Se usó el correo electrónico de la plataforma para la comunicación docente-estudiantes. Se utilizó un foro específico para cada fase de la actividad, este foro fue un ambiente de discusión sobre los avances, problemas encontrados y

soluciones implementadas, de este modo los foros fueron el medio para poner en práctica el aprendizaje entre pares.

Red de comunicación: al interior de cada grupo, los integrantes se comunicaron a través de su correo institucional o a través de un grupo de WhatsApp, de modo que los textos sirvieron de evidencia de las comunicaciones.

Insumos necesarios para la elaboración del prototipo: El costo de los materiales necesarios para el diseño y fabricación del prototipo los asumieron los integrantes del grupo en forma equitativa.

C. Metodología

El desarrollo de la actividad contempló tres momentos: inicio de la actividad, desarrollo y presentación de resultados (Figura 1). Inicialmente se formularon un conjunto de criterios que fueron explicados a los estudiantes. Para el desarrollo, propiamente dicho, de la actividad se plantearon cinco fases técnicas en las que se contempló la interacción entre estudiantes y con el profesor, se estableció un conjunto de actividades que debía implementarse en cada una de estas fases. Para la presentación del producto de la actividad se organizó una plenaria en la que cada grupo exponía el trabajo realizado y respondía a las preguntas de los oyentes. Para que todos los grupos tuvieran acceso a los informes finales se abrió una WIKI en el aula virtual.

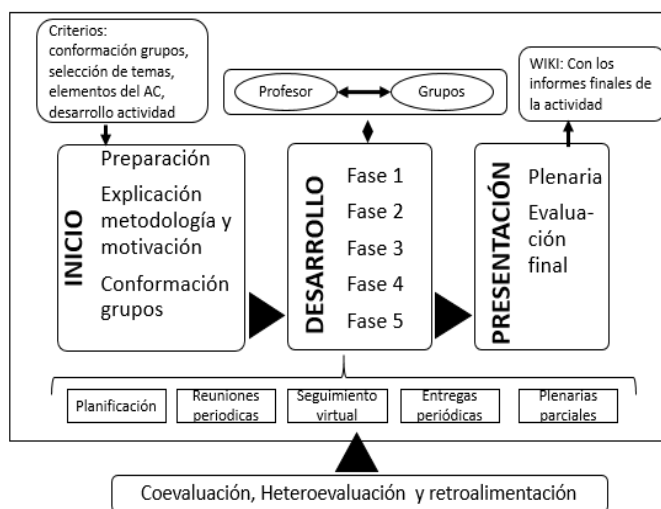


Figura 1. Proceso seguido en el desarrollo de la actividad

3. DESCRIPCIÓN DE LA LA ACTIVIDAD INTEGRADORA BASADA EN APRENDIZAJE COOPERATIVO

A. La actividad integradora

Para atender al modelo educativo institucional y cumplir con los objetivos educacionales planteados se propone como actividad integradora que los estudiantes, en grupos de trabajo, visiten una MYPE (PYME), analicen la competitividad de sus productos, identifiquen un problema, realicen un estudio de detección de necesidades o de funciones más solicitadas por el consumidor, propongan la solución mediante el diseño o rediseño de un producto o servicio, plasmen el diseño para el ensamblaje, fabricación, pruebas, servicio y comercialización, haciendo recomendaciones de mejora o cambio

Con la implementación de diferentes técnicas de aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la actividad se pretendió que el

estudiante logre los objetivos educacionales formulados y desarrolle un conjunto de competencias genéricas que le lleven a actuar de manera competente en su campo profesional.

Dentro de las competencias genéricas se hizo énfasis en el trabajo en equipo, pues era la forma de asegurar la participación de todos y cada uno de los integrantes, y de asegurar el éxito personal a través del éxito del equipo.

Para lograr los niveles de desempeño esperados en la tarea asignada y siguiendo el modelo de Johnson & Johnson (1994), se han considerado los elementos que hacen que el trabajo cooperativo sea más productivo que los modelos individualistas o competitivos: interdependencia positiva, interacción cara a cara y de apoyo mutuo, responsabilidad individual y grupal, destrezas interpersonales y habilidades sociales y autoevaluación frecuente del funcionamiento del grupo.

B. Fases

El proceso de desarrollo de nuevos productos o de rediseño de productos existentes, es el ciclo al que va desde la creación del concepto hasta la introducción final en el mercado. Considerando que las MYPEs (conocidas también como PYMEs) son negocios pequeños se propuso a los estudiantes cinco fases para guiar el proceso de desarrollo.

Fase 1. Identificación de oportunidades y generación de ideas.

Fase 2. Evaluación y selección de ideas viables.

Fase 3. Desarrollo e ingeniería del producto y del proceso.

Fase 4. Pruebas, evaluación y despliegue de la función de calidad del producto.

Fase 5. Preparación para la comercialización.

La información que se les proporcionó fue sucinta, pues esos temas se trabajaron durante el desarrollo de la asignatura. Para evitar omisiones importantes, se elaboró una lista de cotejo para algunos pasos esenciales dentro del proceso, por ejemplo:

- La búsqueda de información que de origen a nuevas ideas para productos: posibles clientes, competidores, periódicos, revistas, empleados, proveedores, etc.
- Determinación de limitaciones técnicas y económicas.
- La investigación del mercado.
- Considerar los factores externos de la industria que afectan a los pequeños negocios, como la competencia, la legislación y los cambios en la tecnología.
- La realización de un análisis FODA (también conocido como análisis DAFO).
- La estrategia de mercado.
- La creación de un prototipo.
- La campaña de promoción para el nuevo producto.
- La función de calidad del producto.

C. Organización del contexto de cooperación

Se agrupó a los estudiantes en equipos de 5, para ello se tomó en cuenta el rendimiento académico de la asignatura prerequisite y de la evaluación de entrada, se buscó que cada grupo tuviera estudiantes con diferente desempeño académico: alto, promedio y bajo. Se trató de que los grupos fueran heterogéneos, especialmente en relación al género. Si bien se buscó heterogeneidad en los integrantes de un grupo se tomaron

medidas para que los estudiantes pudieran entenderse en la realización de la actividad cooperativa. Para garantizar la interdependencia positiva y la responsabilidad individual y grupal se asignaron roles a los estudiantes, los roles se rotaron en cada una de las fases técnicas. Se sugirió a los estudiantes algunos roles: coordinador, responsable académico, responsable de materiales e insumos, responsable de la redacción y presentación de documentos y responsable de creatividad e innovación. Los dos últimos roles propician el desarrollo de la competencia comunicacional y dan lugar a mejor calidad de productos respectivamente (Bedregal, 2018, Bedregal y Tupacyupanqui, 2018). Cada grupo definió los roles de sus integrantes, y subió al aula virtual, los roles asumidos y las funciones de cada rol. Mediante una rúbrica se verificó el nivel de cumplimiento de algunas funciones básicas, por ejemplo, la realización de un cronograma de actividades para controlar los avances con respecto a los plazos, mantener la motivación del grupo, elaborar informes, asegurar los materiales e insumos, mantener la comunicación entre los integrantes del grupo y con el profesor, etc.

D. Planificación de la actividad

El periodo académico tiene una duración de 17 semanas, por lo que fue necesario encuadrar las actividades relacionadas con el diseño o rediseño del producto elegido (Tabla 1).

Tabla 1. Planificación de la actividad cooperativa

Semana	Actividades realizadas
1	Presentación y explicación de la actividad y sus características, conformación de grupos
2-3	Desarrollo de la Fase 1
4-5	Desarrollo de la Fase 2
6	Plenaria parcial con los resultados de las dos primeras fases
7-11	Desarrollo de la Fase 3
12	Plenaria parcial con resultados de la tercera fase
13-15	Desarrollo de la Fase 4 y la Fase 5
16	Plenaria final y exposición del producto de la actividad cooperativa.

Como solo se disponía de una hora para el desarrollo teórico, para la presentación de los contenidos, se solicitó a los estudiantes que leyeran el material colocado en el aula virtual antes de la sesión presencial. Durante la clase magistral, con objeto de hacerla participativa, se solicitó que cada grupo tuviera por lo menos tres intervenciones.

En la semana 1 se expusieron las características y objetivos de la actividad, haciendo hincapié en que se aplicarían los conocimientos a trabajar durante toda la asignatura y que con la actividad se lograrían las competencias definidas para la asignatura. Se hizo también una breve explicación acerca del trabajo cooperativo: características, organización, las técnicas a utilizar, las formas de evaluación. Para despertar el interés de los estudiantes se presentaron ejemplos de algunos trabajos realizados por cohortes anteriores y se proyectó un video motivador, el objetivo era los estudiantes se planteasen metas ambiciosas.

Durante todo el semestre se atendieron consultas y se hizo seguimiento a las actividades a través del aula virtual. Adicionalmente se dedicaron las horas prácticas para la asesoría

presencial. Luego de la sesión plenaria final los informes finales de cada grupo se subieron una WIKI del aula virtual.

E. Control de calidad de la actividad cooperativa

Una vez diseñada la tarea correspondía comprobar si se cumplieron las premisas de la triada cooperativa.

Interdependencia positiva: Existe interdependencia positiva en los siguientes niveles:

Interdependencia positiva de metas: Se definió una meta grupal que involucró el trabajo de todos los integrantes del grupo, donde todos hicieron y aprendieron a hacer algo.

Interdependencia positiva de tareas: El trabajo se dividió en tareas distintas pero complementarias.

Interdependencia positiva de recursos porque utilizaron los mismos insumos materiales y no materiales para la fabricación del prototipo.

Interdependencia positiva de recompensas: La calificación obtenida por el grupo en conjunto y la calificación obtenida por cada integrante, en la actividad cooperativa, formaron parte de la calificación final en la asignatura.

Interdependencia positiva con respecto al rival de afuera: Además de existir competición entre los grupos (reconocimientos, calificaciones, etc.), cuando un grupo no tuvo todos los insumos para realizar una tarea debió buscar ayuda en otros equipos antes de acudir al docente.

Participación equitativa: La actividad propuesta promovió que los estudiantes se necesiten para llegar a elaborar el prototipo y defender la pertinencia, calidad y beneficios de su producto. En todo ese proceso debieron tomar decisiones consensuadas al interior del grupo.

Responsabilidad individual y grupal: Analizando las funciones de los roles definidos y la calidad del producto propio de cada rol, se pudo comprobar la participación de cada estudiante. Por otra parte, para la presentación final del producto se eligió al azar un estudiante de cada grupo para explicar el trabajo del equipo: producto y proceso.

F. Dinámica de las sesiones plenarias

Independientemente de los enfoques pedagógicos y de las estrategias metodológicas utilizadas y de las formas en las que el profesor presente los contenidos, se determinó que era necesario que la actividad cooperativa además de motivar a los estudiantes les ayudara a lograr aprendizajes. Para ello se consideraron las propuestas de estudiosos de los procesos cognitivos, quienes recomiendan un conjunto de procesos que se deben promover para garantizar el aprendizaje del estudiante. Luego, para cada sesión plenaria se consideraron cinco procesos, para cada uno se planificó la actividad a realizar.

Orientación y motivación: El profesor tenía que hacer una breve introducción de los temas a tratar en la sesión y comentar los logros observados en el seguimiento a la actividad. Se utilizó la técnica “*juego de palabras*” para activar los conocimientos previos e identificar los conocimientos clave para el desarrollo de fase. Al inicio de cada sesión plenaria, se presentó un conjunto de palabras clave, luego se solicitó a los estudiantes, por ejemplo, que manifestaran lo que esas palabras le traían al recuerdo o que formaran con ellas, frases u oraciones relacionadas con los temas trabajados.

Activación de conocimientos: Para aclarar dudas relacionadas con los temas trabajados se aplicó una modificación de la técnica “*brindar respuestas, recibir preguntas*” para ello se entregaron dos tarjetas a cada grupo. En una formularon la pregunta que deseaban plantear y en la otra la respuesta a alguna de las preguntas planteadas por los otros grupos.

Procesamiento de la nueva información y recapitulación: En la primera plenaria parcial se le pidió a cada grupo que elabore un organizador de información (mapa mental, cuadro sinóptico, etc.) el que se entregaba al final de la sesión. En el aula virtual se utilizó una modificación de la técnica “*Peticiones del Oyente*”, para ello se abrió un foro específico en el aula virtual y se solicitó que cada grupo suba a la plataforma una versión mejorada de lo presentado en clase. El objetivo del foro era discutir la información presentada en los organizadores, cada grupo debía realizar por lo menos tres comentarios en el foro. En las otras plenarias, en lugar del organizador, se adaptaron las técnicas “*collage de evaluación*” e “*inventario cooperativo*”.

Transferencia: En la sesión plenaria final, para que los estudiantes conecten los contenidos con otras áreas curriculares y con actividades de su vida diaria, para el trabajo las necesidades a satisfacer con producto servicios, se aplicó la técnica “*portafolio giratorio*”. Para ello cada grupo, aplicó la técnica para recoger las opiniones y experiencias de sus integrantes, el documento se recogió a través del aula virtual.

Metacognición: Para activar el proceso de metacognición, en la sesión plenaria final, se utilizó la técnica “*galería de aprendizaje*”, ello permitió que los estudiantes reflexionen sobre su proceso de aprendizaje y sobre las ocurrencias dentro del trabajo grupal, les permitió también identificar lo que les sirvió y debían mantener y aquello que debían cambiar. A cada grupo se le asignó un espacio en el aula para presentar de manera creativa la información solicitada.

G. Evaluación de la actividad cooperativa

La evaluación debe ser un proceso continuo, integrado a los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el cual se valore el grado de consecución de los objetivos por parte de los estudiantes y se pueda reorientar los procesos, adecuándolos a las necesidades específicas y cambiantes de los estudiantes.

Para definir los indicadores se diseñó el sistema de evaluación de la actividad cooperativa (Tabla 2) considerando dos tipos de evaluación: continua y sumativa.

Tabla 2. Planificación

	Indicador	Tipo evaluación	Instrumento
Proceso grupal	Identidad de grupo. Planificación de la actividad. Asignación de roles, funciones y tareas. Retroalimentación entre los integrantes.	Evaluación continua Autoevaluación grupal. Coevaluación. Heteroevaluación.	Cuestionario con escalas de opinión. Formulario coevaluación. Guías de observación del proceso grupal.

Desempeño individual.	Conocimientos adquiridos. Habilidades demostradas. Actitud hacia los compañeros y el trabajo grupal.	Evaluación continua Autoevaluación individual.	Cuestionario con escalas de opinión.
Aprendizaje de contenidos	Dominio de conceptos y procedimientos. Aplicación adecuada de conceptos y procedimientos.	Evaluación continua Heteroevaluación.	Exámenes presenciales. Cuestionarios virtuales. Intervenciones en foros y plenarios.
Calidad del producto	Cumple con lo solicitado originalmente. Reflexión grupal respecto a la calidad del producto.	Evaluación sumativa Coevaluación grupal. Heteroevaluación.	Rúbrica para evaluar la calidad del producto. Lista de cotejo.

4. RESULTADOS

Para medir la percepción de los estudiantes en relación a la actividad integradora basada en trabajo cooperativo se implementó un cuestionario a través del aula virtual. A la encuesta respondieron 38 de los 40 estudiantes matriculados.

Para Fidalgo, Leris y Seín (2013) la evaluación del trabajo en equipo debe considerar diferentes capas: conceptual, operativa y metodológica; es por ello que la estructura del cuestionario consideró cuatro dimensiones, las preguntas formuladas fueron tipo Likert de 4 niveles. Se solicitó a los estudiantes que manifesten su grado de acuerdo o desacuerdo con un conjunto de proposiciones, siendo: (1) Nada de acuerdo, (2) Algo de acuerdo, (3) Bastante de acuerdo y (4) Muy de acuerdo. Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 3, 4, 5 y 6.

Tabla 3. Resultados de la Dimensión 1

Aspectos importantes en la realización de una actividad cooperativa	(1)	(2)	(3)	(4)
Compromiso con los objetivos de la tarea.	5%	24%	29%	42%
Compromiso con los acuerdos del grupo.	0%	13%	55%	32%
Reconocimiento de los aportes de los otros integrantes.	3%	13%	50%	34%
Respeto a la diversidad.	5%	8%	39%	47%
Crítica constructiva.	0%	8%	39%	53%
Participación equitativa.	0%	3%	45%	53%

Tabla 4. Resultados de la Dimensión 2

Actitudes relacionadas con el trabajo cooperativo	(1)	(2)	(3)	(4)
Me gustó la forma de trabajo.	0%	3%	42%	55%
La crítica recibida me ayudó a mejorar mis aportes.	5%	11%	47%	37%

Es agradable la participación en los foros.	13%	32%	39%	16%
Esta forma de trabajo debería aplicarse en otras asignaturas.	3%	3%	45%	50%
Me motiva el trabajo grupal, me ayuda en el aprendizaje.	0%	3%	50%	47%
Tuve que invertir más tiempo en la realización de las tareas.	0%	0%	50%	50%

Tabla 5. Resultados de la Dimensión 3

Características del trabajo cooperativo	(1)	(2)	(3)	(4)
Al inicio, se explicaron claramente las características del trabajo.	13%	26%	39%	21%
La retroalimentación recibida sirvió para mejorar la calidad del trabajo.	0%	5%	42%	53%
Las sesiones plenarias fueron productivas y motivadoras.	0%	0%	42%	58%
La asignación de roles y funciones ha servido para distribuir la carga de trabajo y la responsabilidad.	0%	3%	47%	50%
Los foros sirvieron para recoger ideas y soluciones.	3%	5%	42%	50%
El sistema de evaluación ha sido justo.	3%	8%	47%	42%

Tabla 6. Resultados de la Dimensión 4

Eficiencia de la actividad integradora y cooperativa	(1)	(2)	(3)	(4)
La actividad contribuyó al aprendizaje de los temas tratados en la asignatura.	0%	3%	39%	58%
La actividad permitió relacionar la teoría con la práctica.	0%	0%	45%	55%
La actividad permitió conocer uno de los ámbitos en los que me puedo desarrollar como profesional.	0%	%	53%	47%
En un tipo de actividad adecuada para las asignaturas universitarias.	3%	3%	47%	47%
La actividad ha reforzado las relaciones de amistad y respeto entre los integrantes del grupo.	0%	0%	42%	58%
La forma de aprender con esta actividad ha sido novedosa con respecto a otras asignaturas.	0%	0%	26%	74%

Analizando los resultados de la Dimensión 1, los estudiantes perciben que entre los aspectos más importantes en la realización de una actividad cooperativa están el reconocimiento de los aportes de los otros integrantes, la crítica constructiva y la participación equitativa.

De los resultados de la Dimensión 2, relacionada con las actitudes en el desarrollo del trabajo cooperativo se puede afirmar que para los estudiantes fue agradable la forma de trabajo, que se sintieron motivados aun cuando tuvieron que invertir más tiempo de trabajo y que consideran que esta forma de trabajo debería aplicarse en otras asignaturas. También se observa que no les es agradable la participación en los foros, lo que se explica como un temor a expresar sus opiniones en público.

Analizando las respuestas dadas a la Dimensión 3, que recoge información sobre las características del trabajo cooperativo, se puede decir que es necesario explicar con mayor claridad las características y objetivos de la actividad. Se reafirma la importancia de una adecuada retroalimentación luego de cualquier trabajo o actividad y de proponer dinámicas participativas y motivadoras como las sesiones plenarias. Por otra parte, aun cuando no les gusta participar en los foros si perciben su utilidad como espacio de construcción de conocimiento.

En relación a la eficiencia de la actividad integradora y cooperativa (Dimensión 4), los resultados de la encuesta muestran que la actividad contribuyó al aprendizaje de los temas tratados en la asignatura y a relacionar la teoría con la práctica. Por otro lado, al reforzar las relaciones de amistad y respeto entre los integrantes del grupo se ha trabajado en el desarrollo de competencias sociales y se ha hecho evidente que no es una forma de trabajo usual en el ámbito universitario pues el 74% de los estudiantes opina que la forma de aprender con esta actividad ha sido novedosa con respecto a otras asignaturas.

En relación a las calificaciones, los resultados muestran un mejor rendimiento promedio en relación a los grupos que no participaron de la experiencia.

5. CONCLUSIONES

El diseño de actividades integradoras basadas en técnicas cooperativas exige que el profesor además de dominar la asignatura, también posea la capacidad de coordinar, orientar y potenciar el trabajo individual y en equipo del estudiante.

Con la realización de actividades que integren la teoría y la práctica de los contenidos de una asignatura y que se realicen de manera cooperativa se fomenta el desarrollo de las capacidades para buscar y procesar información contribuyendo al desarrollo de la competencia de aprendizaje a lo largo de la vida.

La forma de trabajo propuesta es considerada novedosa, participativa e interactiva y diferente, rompe con el método habitual de docencia y fomenta las relaciones interpersonales convirtiéndose en un aliciente para el aprendizaje colectivo.

Para contribuir a un proceso formativo de calidad es necesario ofrecer a los estudiantes acompañamiento, atención y comunicación personalizada y permanente durante el desarrollo de la asignatura.

El diseño con enfoque constructivista de la actividad facilita formas de aprendizaje sociales, cuyos resultados no se lograrían a través de procesos individualistas y competitivos.

Es importante proponer actividades de aprendizaje que además de propiciar la aplicación de conceptos, modelos y metodologías también permitan la integración de contenidos de la asignatura. Si adicionalmente, en las actividades propuestas

se propicia el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral se estaría contribuyendo a la formación integral del estudiante.

La metodología descrita se ha implementado en una asignatura de la carrera de Ingeniería industrial, sin embargo, es aplicable en cualquier asignatura dentro de la educación universitaria. Debe contener la sostenibilidad del trabajo, la transferibilidad a otros contextos y las recomendaciones de aplicación.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos el agradecimiento de las autoras a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa por el apoyo recibido a la realización de la propuesta y esperamos que los resultados y reflexiones expresadas permitan que nuestra casa de estudios pueda tomar medidas que lleven a mejorar la calidad académica y personal de sus egresados y promover la permanencia de sus estudiantes.

REFERENCIAS

- Fidalgo, A., Sein, M., and García, F. (2017) Inteligencia Colectiva en el aula. Un paradigma cooperativo. *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad - (CINAIC2017)*. DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001_125.
- De Pablos, J. (2000) Los medios como objeto de estudio preferente para la tecnología educativa. Universidad de Sevilla
- Lerís, D., Fidalgo, A. and Sein-Echaluce, M. (2014). A comprehensive training model of the teamwork competence. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*. DOI 10.1504/IJLIC.2014.059216.
- Ruíz, M. (2018). El Aprendizaje Colaborativo. Aplicación a la asignatura de Administración de Empresas. *Conferencia: IN-RED 2018*. DOI: 10.4995/INRED2018.2018.8717.
- Fuster, B. (2008): Nuevas metodologías docentes en el ámbito del EEES: Una aplicación de los Grupos de Aprendizaje Cooperativo en la asignatura Economía Española de 2º de Economía de la Universidad de Alicante. VI Jornadas de Redes de Investigación en docencia Universitaria, Universidad de Alicante, Alicante, 9-10 junio.
- Martínez, M., Catalá, P. and Díaz, M. (2013) Aprender colaborando: Estrategias de aprendizaje colaborativo integradas en el aula universitaria. *Departamento de Filología Inglesa, Universidad de Alicante*.
- Bedregal, N. (2018). Cooperative learning using Moodle as a support resource: Proposal for continuous evaluation in operational research. *Proceedings - International Conference of the Chilean Computer Science Society, SCCC. Volume 2017-October, 5 July 2018, Pages 1-9*. 2018. DOI: 10.1109/SCCC.2017.8405131.
- Bedregal, N. and Tupacyupanqui, D. (2018). Integration of active methodologies and virtual classroom in the teaching-learning processes of Discrete Mathematics. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology Volume 2018-July*. DOI: 10.18687/LACCEI2018.1.1.81.

Evaluación de las Emociones de los Estudiantes en el Aprendizaje Visual de la Programación

Evaluating Students' Emotions on Programming Visual Learning

Darwin Alulema¹, Maximiliano Paredes²
doalulema@espe.edu.ec, maximiliano.paredes@urjc.es

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Sangolquí, Ecuador

²Universidad Rey Juan Carlos
Móstoles, Madrid, España

Resumen. - Aprender a programar suele ser una tarea difícil y compleja para los estudiantes, especialmente para los que se inician por primera vez en esta disciplina. Son varios los motivos que pueden originar estas dificultades en el aprendizaje de la programación, pero probablemente uno de los más relevantes tiene que ver con la dificultad que conlleva el manejar las expresiones sintácticas de los lenguajes de programación utilizadas en las tareas de aprendizaje. El estudiante, además de enfrentarse al entendimiento de los conceptos de programación tiene que manejar el lenguaje de programación para expresar los programas que codifican, lo que conlleva una carga cognitiva extra, y que en muchos casos origina una desmotivación del alumno en el aprendizaje. En este artículo se propone una herramienta de programación visual que permite que el alumno pueda codificar programas abstrayendo partes complejas de las estructuras sintácticas del lenguaje, combinando representaciones gráficas sencillas para el alumno con expresiones textuales del lenguaje según el nivel de manejo que tenga el alumno con el mismo. En este artículo se describe una experiencia donde un grupo de estudiantes han utilizado la herramienta y otro grupo ha usado un entorno de desarrollo habitual en el aprendizaje de la programación. Los resultados indican que el número de estudiantes que redujeron su tasa de errores tras la experiencia fue más de un 23,4% en el grupo que usó la herramienta frente al que usó el entorno de desarrollo habitual. Además, se detectó que fue mayor el número de estudiantes que experimentaron emociones positivas en el grupo que usó la herramienta frente al que no lo usó (60% vs. 44,4%).

Palabras clave: *Aprendizaje visual, Aprendizaje de la programación, Emociones, Motivación.*

Abstract- Learning to program is an often complex and difficult task for students, especially for those who are beginning in this discipline for the first time. There are several causes of such difficulties when learning how to program, but probably one of the most relevant results from the difficulty involved in handling the syntactic expressions of the programming languages utilised in learning tasks. The student, in addition to confronting the understanding of programming concepts, has to manage the programming language in order to express the programs he/she code, which entails an additional cognitive load, and which in many cases leads students to lose motivation for learning. This article proposes a visual programming tool that allows the student to code programs by abstracting complex parts of the syntactic structure of the language, combining simple graphical representations with textual expressions of the language according to the students' level of understanding. This article describes an experiment in which a group of students used the aforementioned tool whilst another group

utilised a development environment commonly used when learning programming. The results indicate that the number of students who reduced their error rate after the experiment was more than 23.4% in the group that used the tool compared to the group that used the typical development environment. Furthermore, it was found that the number of students who experienced positive emotions was greater in the group that used the tool in comparison to those that did not (60% vs 44.4%).

Keywords: *Visual Learning, Programming Learning, Motions, Motivation.*

1. INTRODUCCIÓN

El rápido avance de la tecnología ha cambiado la forma en que los profesores enseñan y los alumnos aprenden. Pese a que estos avances también están presentes en el aprendizaje de la programación (Amer & Ain, 2017), el aprendizaje de ésta no es una tarea fácil. Aprender a programar conlleva alcanzar una serie de logros difíciles, tanto para los alumnos de carreras de informática como para las que no lo son, aunque los primeros, debido al propio ámbito de estudio de la misma, deberán desarrollar más esta capacidad (Forte & Guzdial, 2005). Los trabajos de Aktunc (2013) enumeran numerosos desafíos a los que se enfrentan los instructores y que complican el aprendizaje de la programación en las asignaturas introductorias de las carreras de informática y afines: a) gran variación del perfil de conocimiento de los alumnos; b) desánimo y desmotivación de la mayoría de los estudiantes ya que perciben la programación como una tarea cognitiva difícil y compleja; c) excesivo tiempo destinado a la enseñanza de la sintaxis del lenguaje de programación. Hay que tener en cuenta que pasar demasiado tiempo aprendiendo la sintaxis del lenguaje sin aplicarlo en un contexto de uso es perjudicial para los estudiantes (McIver & Conway, 1996); y d) la mayoría de los entornos de programación utilizados en aprendizaje son confusos, ya que fueron desarrollados para ingenieros de software profesionales y no tienen un enfoque didáctico. Todos estos factores generan problemas en los cursos introductorios de programación (Kaila et al. 2018).

La forma tradicional de introducir la programación para alumnos que se inician en la misma es a través de un curso introductorio orientado al lenguaje (Mahmudur & Paudel,

2018). Pero este enfoque orientado al lenguaje produce varios problemas: a) los alumnos tienen dificultades por la complejidad de la sintaxis, b) la sintaxis exige un tiempo extra de aprendizaje y c) el lenguaje en sí mismo no aporta ventajas en el entendimiento de los conceptos de programación que subyacen en sus estructuras, incluso su sintaxis puede dificultar la comprensión de los conceptos. Sin embargo, el uso de un lenguaje de programación es necesario para el aprendizaje y práctica de los conceptos de programación. Es precisamente este el motivo por el que frecuentemente la oferta real de un curso de programación de primer año de carrera dedicará una considerable cantidad de tiempo de clases al aprendizaje de la sintaxis del lenguaje (Hulls et al. 2005). Por tanto, no se debe prescindir del lenguaje en el proceso de aprendizaje y se debería buscar soluciones que gestionen de una manera adecuada su uso como instrumento de aprendizaje en el contexto educativo para mitigar los inconvenientes señalados. Nuestra investigación se centra precisamente en buscar soluciones con esta orientación. Para alentar a los jóvenes en el primer año, la experiencia de aprendizaje debe ser enriquecedora incorporando actividades prácticas, creativas y "divertidas" (Schmidt et al. 2019). Sin embargo, en las asignaturas de introducción a la programación la percepción que tienen los alumnos no es precisamente ésta (Debdi, Paredes-Velasco & Velazquez-Iturbide, 2016). Los alumnos, además de enfrentarse a los retos de aprender a formar soluciones estructuradas para los problemas de programación, deben enfrentarse también a la dificultad de la sintaxis y comandos del lenguaje de programación que usan para plasmar las soluciones de los problemas, cuyos comandos pueden tener aparentemente nombres confusos. En este contexto de dificultad para el estudiante, éste suele percibir que no se genera un contexto de aprendizaje personalmente significativo, experimentando una desmotivación y pudiendo incluso desalentarse ante el aprendizaje (Mahmudur & Paudel, 2018).

El objetivo de nuestra investigación es proponer recursos educativos para el aprendizaje de la programación que abstraigan de manera progresiva de la sintaxis del lenguaje de programación (con técnicas *scaffolding*), motivando al estudiante desde un estado emocional positivo en el aprendizaje. De esta forma, los estudiantes adquirirán un cierto nivel de fluidez en un lenguaje de programación antes de comenzar a implementar sus soluciones en código fuente directamente. Algunas investigaciones proponen que, en lugar de implementar sistemas orientados al aprendizaje completo de un lenguaje de programación, se implementen herramientas u objetos de aprendizaje a pequeña escala para conceptos específicos de programación (Hulls et al. 2005). Estas herramientas deben integrar técnicas *scaffolding* (Willey & Gardner, 2012) que adapten la estructura y contenidos del aprendizaje al estudiante. La investigación en educación y psicología cognitiva sugiere que muchos alumnos hoy en día presentan un perfil de aprendizaje visual e interactivo. Por tanto, parece razonable reducir el detalle textual de la sintaxis del lenguaje de programación que tienen que aprender los alumnos en las primeras etapas, y desarrollar más contenidos visuales sobre los conceptos de programación en sí, intentando facilitar la relación de estos conceptos con el proceso de resolución de problemas.

En este artículo proponemos una herramienta denominada VILEP (*Visual LEarning Object-oriented Programming*) que está desarrollada sobre esta idea para el aprendizaje de POO (Programación Orientada a Objetos), la cual puede ocultar o hacer visible detalle de la sintaxis del lenguaje que utiliza el

alumno combinando representaciones visuales y textuales. De esta forma, combina programación visual con programación textual de código fuente de manera adecuada, orientando así el proceso a un aprendizaje visual. Estudios previos demuestran que el uso del aprendizaje visual tiene un impacto significativo para mejorar la resolución de problemas y habilidades de pensamiento analítico de los alumnos y promueve el aprendizaje activo (Nelson & Crow, 2014).

Ya hay herramientas de programación con enfoque más o menos visual para introducir a los estudiantes en la programación, como Scratch (Basogain-Olabe, Olabe-Basogain & Olabe-Basogain, 2015), Alice (Aktunc 2013), Blockly (Dumitrescu et al. 2009), Greenfoot (Kölling 2010), entre otras. Sin embargo, estas herramientas visuales hacen que los alumnos se dispersen y provoquen distracción de su atención (Mahmudur & Paudel, 2018). Además, este tipo de herramientas no establecen técnicas *scaffolding* para el aprendizaje de la programación como la propuesta. No se debe perder de vista que el objetivo de un curso introductorio en programación no debe ser sólo enseñar un lenguaje de programación, sino que debe enseñar además las diferentes formas de resolución de problemas, lógica de razonamiento, diseño básico de algoritmos y conceptos de programación generales, intentando tener poco o mínimo énfasis en la sintaxis del lenguaje (Mahmudu & Paudel, 2018). En este contexto, el uso de herramientas de programación visual puede facilitar el aprendizaje. La herramienta VILEP descrita en este artículo ha sido desarrollada mediante ingeniería dirigida por modelos y facilita un editor gráfico que permite a los alumnos implementar programas en Java mediante recursos visuales ocultando expresiones sintácticas complejas del lenguaje. El objetivo de este artículo es describir dicha herramienta desde un enfoque docente y demostrar la validez de la herramienta en el contexto educativo. Para ellos se ha realizado una experiencia con alumnos de programación de primer año de grado en el aula y se ha medido el conocimiento y las emociones que han experimentado con su uso.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 describe la herramienta VILEP y el enfoque docente de su uso en el aula. La sección 3 describe la experiencia realizada con alumnos mientras que la sección 4 muestra las conclusiones del trabajo.

2. APRENDIZAJE VISUAL DE LA PROGRAMACIÓN CON VILEP

En esta sección se describe la herramienta, la cual es organizada en dos partes: en primer lugar, se describe a groso modo la interfaz de usuario de la misma, y en segundo lugar, se describe su uso desde un enfoque docente.

A. Interacción con VILEP

VILEP permite que el alumno trabaje con conceptos básicos de POO, como son clase, métodos y atributos, y también con otros conceptos de programación en general como son expresiones aritméticas, asignaciones, operaciones de entrada y de salida. Estos elementos de programación son representados mediante componentes visuales disponibles en una paleta de controles, los cuales el alumno los selecciona y arrastra sobre un editor (denominado Lienzo) donde realiza la creación de un programa (ver Figura 1), que en este caso es en lenguaje Java. El editor visualiza la composición del programa en cada momento mostrando algunas partes de la sintaxis de Java y

ocultando otras (las más complejas) mediante iconos visuales. Por ejemplo, la herramienta muestra la sintaxis completa de una instrucción sencilla en Java como es una operación de salida: “System.out.println(“Ingresar A”);” (ver la Marca A de la Figura 1). Sin embargo, una instrucción más compleja como por ejemplo una operación de entrada sobre una variable como la siguiente: “a=Double.parseDouble(Leer.nextLine());”, es representada de forma visual (ver Marca B de la Figura 1), donde un símbolo en forma de lápiz representa que se trata de una operación de escritura del usuario por el teclado y un símbolo de una x entre corchetes expresa que el resultado se asigna a una variable (en este caso una variable denominada “a” de tipo *double*, ver Marca B de la Figura 1). Al no enfocarse la actividad del alumno en la sintaxis del lenguaje, ésta presenta menor carga cognitiva, por lo que el alumno puede centrarse más en los conceptos de programación durante la creación de programas. Sin embargo, la herramienta va eliminando niveles de abstracción y mostrando más detalle de las estructuras del lenguaje a medida que el alumno avanza en el manejo de la sintaxis, trabajando en las últimas etapas prácticamente con el código fuente directamente. De esta forma, VILEP adapta el nivel de *scaffolding* para un entendimiento progresivo del alumno en la creación de un programa para un lenguaje de programación concreto. La herramienta ofrece cuatro funcionalidades principales:

- Agregar al programa declaraciones de clases, métodos y variables. Estos componentes están en la paleta y el alumno los arrastra para componer el programa (Figura 1).
- Realizar escritura y lectura por consola (operaciones de entrada y salida estándar).
- Realizar operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación, división y resto). A estas operaciones se pueden asociar las variables con los valores a operar y la variable en la cual se asigna el resultado de la operación.
- Describir invocaciones de métodos y sus parámetros reales y formales.

Las Tabla 1 muestra los componentes de VILEP y su significado. Teniendo en cuenta el significado de las representaciones visuales de la Tabla 1, podemos interpretar fácilmente el fragmento de programa de la Figura 1: se declara

una clase denominada *Suma*, la cual contiene el método *Main*. Dentro de este método se describe la siguiente secuencia de instrucciones: se escribe un mensaje por pantalla (“Ingresar A”), se declara y lee el teclado en la variable “a”, posteriormente realiza lo mismo para la variable “b” y a continuación realiza la multiplicación de sus dos contenidos y el resultado lo asigna a la variable “x” declarada como *double*, para por último imprimir el contenido de esta variable por pantalla.

Tabla 1. Componentes y sus representaciones visuales

Componente	Representación visual	Descripción
Class	Class	Declaración de una clase
Method	Method	Declaración de un método
Argument	Argument	Parámetros reales de métodos
Variable	Variable	Declaración de variable
Operator	Operator	Operador aritmético
Message	Message	Escritura de texto por consola
Input		Lectura desde el teclado
Output	Aa	Escritura de una variable por consola
Conexion		Enlace entre componentes del programa

La herramienta VILEP ha sido desarrollada mediante MDE (*Model Driven Engineering*). Al emplear un modelado MDE el lenguaje de aprendizaje que soporta la herramienta puede ser sustituido por otros lenguajes y paradigmas de programación fácilmente, permitiendo por tanto que la herramienta incluya soporte de varios lenguajes de programación con diferentes sintaxis y estructuras. VILEP permite además generar en cualquier momento el código fuente del programa que ha construido el alumno (el cual incluye comentarios didácticos para facilitar la lectura e interpretación del código fuente), pudiendo así compilar y ejecutar el resultado, viendo el alumno el comportamiento del programa que ha creado.

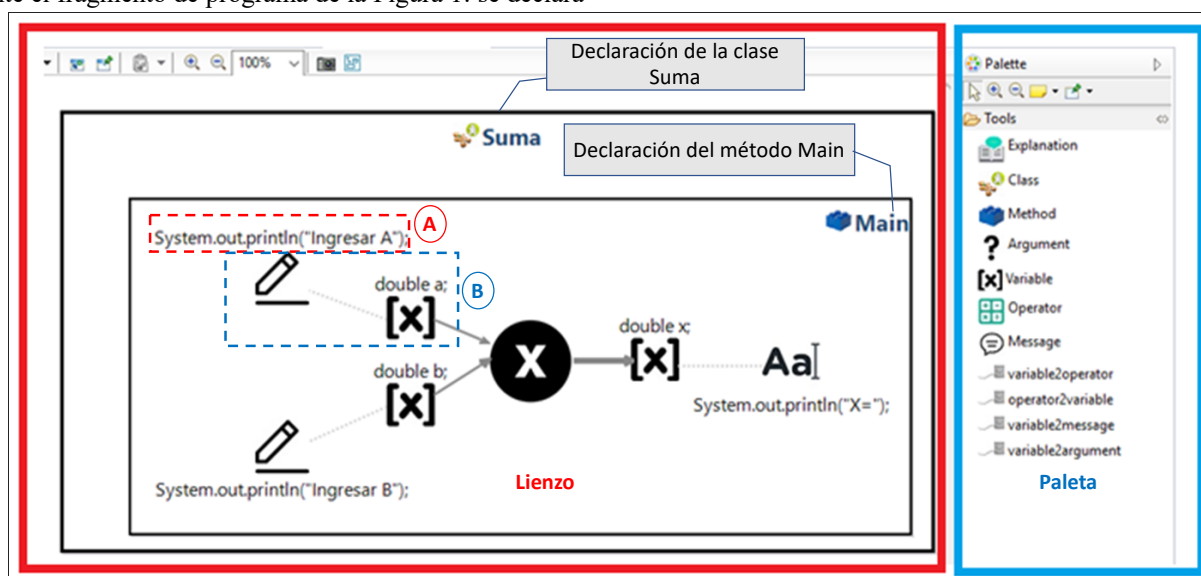


Figura 1. Composición de un programa con VILEP

Como ya se ha indicado, VILEP ha sido desarrollada empleando técnicas de MDE, para lo cual se empleó Eclipse Modeling Framework (EMF) en la creación del metamodelo, la tecnología Sirius para el diseño de la interfaz gráfica y el generador de código fuente Aceleo para la transformación de las instancias específicas del metamodelo a código Java. El resultado es un *plug-in* que el alumno puede instalar fácilmente en el EDI de Eclipse, herramienta habitual en las prácticas de programación de las asignaturas de los grados de informática.

B. Método docente

El objetivo de la herramienta es reducir la carga de trabajo cognitiva de un lenguaje para los alumnos inexpertos en programación. Con este objetivo, las actividades de aprendizaje con la herramienta se desarrollan con tareas cortas de trabajo, de esta forma el alumno va adquiriendo confianza para enfrentarse a problemas de mayor dificultad y enjundia, los cuales requerirán estructuras del lenguaje más complicadas. El enfoque docente se basa principalmente en que los alumnos usarán la herramienta para aprender los principios de la sintaxis básica del lenguaje de programación. Mientras emplean el editor de la herramienta, visualmente van observando cómo se van construyendo algunas líneas de código y al final observarán el código completo. Esto permite al estudiante ver inmediatamente cómo las decisiones que toma en el diseño de los programas se reflejan directamente en una sintaxis específica de un lenguaje de programación. En este contexto, el aprendizaje visual que se genera permitirá que los alumnos poco a poco ganen manejo en la escritura de los programas para un lenguaje concreto.

La metodología docente de uso de la herramienta VILEP se resume a grandes rasgos en los siguientes pasos:

1. El profesor explica los conceptos de programación básicos y presenta brevemente la sintaxis de Java. Además, debe mostrar la representación visual de los componentes de VILEP de estos conceptos.
2. El profesor propondrá un enunciado de un problema a resolver y reflexionará con los alumnos sobre los pasos a dar para resolverlo.
3. A continuación, los alumnos usan VILEP para implementar el programa que resuelve el problema propuesto. Durante este proceso de diseño la herramienta irá mostrando fragmentos de código fuente asociado a determinadas acciones, y ocultando otras (según el nivel *scaffolding* con el que se esté trabajando). Finalmente, la herramienta generará el código fuente que ha implementado ampliado con comentarios aclaratorios.
4. El profesor explicará las dudas y los estudiantes revisarán y podrán ejecutar el programa que han obtenido y verificar la validez de sus soluciones.

3. EXPERIENCIA EN EL AULA Y RESULTADOS

Para demostrar la validez de la herramienta en el proceso de enseñanza se realizó una experiencia con alumnos en el aula. Se detalla a continuación la misma.

A. Objetivo

La experiencia con alumnos tuvo como objetivo validar si la utilización de VILEP en un curso de introducción de la

programación mejora los resultados de aprendizaje y el estado emocional del estudiante durante el proceso de aprendizaje.

B. Muestra

La muestra seleccionada fueron alumnos del primer curso del grado de Electrónica y Automatización, de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, en Quito Ecuador, en el segundo semestre de 2018, estando constituida por 19 sujetos (17 hombres y 2 mujeres). Esta muestra se organizó de forma aleatoria en dos grupos: grupo experimental (GE) y grupo de control (GC).

C. Variables e instrumentos

La variable independiente fue la herramienta docente aplicada: en el GC se aplicó la herramienta docente clásica de un entorno de desarrollo, mientras que en el GE se usó la herramienta VILEP. Las variables dependientes que se midieron fueron el nivel de conocimiento adquirido y las emociones positivas y negativas experimentadas. Para ello, en los dos grupos, se hizo un pre-test de estas variables al inicio de la experiencia, y un pos-test al finalizar. Los instrumentos para medir estas variables fueron dos escalas. En primer lugar, una escala de conocimiento con 6 ítems multi-opción diseñada específicamente para la experiencia. Esta escala planteaba cuestiones sobre conceptos básicos de POO en las que el alumno tenía que interpretar código fuente en Java. En segundo lugar, se utilizó una escala validada para medir las emociones: PANAS (*Positive Affect & Negative Affect Scale*) de Watson y sus colegas (Watson, D., Clark, L., & Tellegen 1988). El motivo de usar esta escala es que ya está validada en el contexto educativo y permite valorar la emociones positivas y negativas del estudiante en la tarea de aprendizaje. La escala se compone de 20 términos (Tabla 2) que describen emociones de carácter positivo o negativo (10 de ellas positivas y 10 negativas). El sujeto debe valorar cómo se siente para cada uno de estos términos emocionales mediante una escala Likert con 5 opciones de respuesta (nada, muy poco, algo, bastante, mucho).

Tabla 2. Escala de emociones PANAS

Términos de emociones positivas		Términos de emociones negativas	
Interesado	Decidido	Disgustado/enfadado	Tenso
Dispuesto	Atento	Culpable	Avergonzado
Animado	Activo	Temeroso	Nervioso
Entusiasmado	Enérgico	Enojado	Intranquilo
Orgulloso	Inspirado	Irritado	Asustado

D. Método

La experiencia comenzó explicando a los alumnos la finalidad de la misma y solicitando el consentimiento de participación (participaron el 100% de los alumnos). A continuación se organizaron los participantes aleatoriamente en dos grupos: a) GE (Grupo Experimental), grupo constituido por 10 participantes que utilizaron la herramienta VILEP, y b) GC (Grupo de Control), constituido por 9 participantes que tuvieron como método docente el habitual utilizando el entorno profesional EDI (Entorno de Desarrollo Integrado) Eclipse.

La Figura 2 muestra el desarrollo de la experiencia realizada. Una vez constituidos los grupos comenzó la intervención realizándose una evaluación inicial del conocimiento y del estado emocional de los alumnos. A continuación, el profesor (fue el mismo en los dos grupos) explicó los fundamentos teóricos de POO (clases, métodos y atributos) y la sintaxis básica de Java (declaraciones de clases y atributos así como operadores aritméticos y entrada y salida).

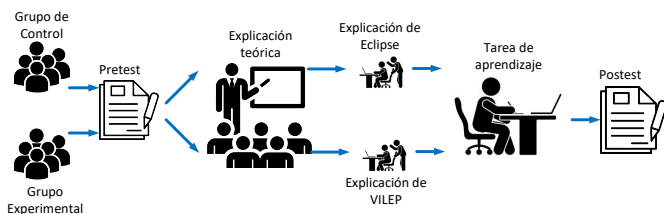


Figura 2. Metodología de la experiencia en el aula

Posteriormente en el GE se explicó el uso de la herramienta VILEP y en el GC se explicó el uso del EDI Eclipse. A continuación ambos grupos hicieron la tarea de implementar un programa en Java muy básico, el GE usando VILEP mediante programación visual y el GC usando Eclipse con programación clásica textual. Este programa básico consistió en declarar una clase con un método que escribía por pantalla el resultado de multiplicar dos números solicitados por teclado. La Figura 3 muestra una captura del programa que desarrollaron estudiantes del GC con Eclipse, mientras que en la figura 1 podemos ver el programa equivalente desarrollado por estudiantes del GE con VILEP. Por último se volvió a evaluar el conocimiento y las emociones tras la realización de la tarea.

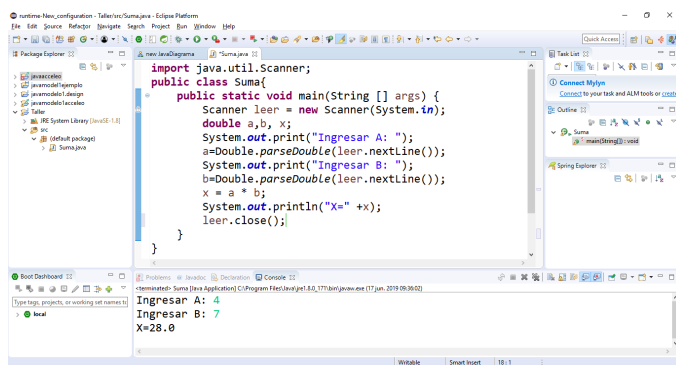


Figura 3. Tarea de aprendizaje del GC

La Tabla 3 muestra la planificación en tiempos de la experiencia para cada grupo.

Tabla 3. Temporalidad de la experiencia

Fase	Grupo Experimental	Grupo Control
Presentación y formación de grupos	15"	15"
Realización pre-test (conocimiento y emociones)	30"	30"
Explicación conceptos POO y Java	1h	1h
Presentación VILEP	30"	-
Presentación Eclipse	-	30"
Realización tarea de implementación	30"	30"
Realización post-test (conocimiento y emociones)	30"	30"

E. Resultados

En un primer estudio exploratorio de los resultados se ha revisado las tasas de error cometidas en el pre-test y post-test para cada grupo. En el GE al finalizar el 40% de los alumnos mejoró su tasa de error, el 50% la mantuvo y el 10% de los alumnos la aumentó. En el GC el 44.5% de los alumnos cometieron menos errores al finalizar, el 11.1% mantuvo el mismo nivel y el 33.4% aumentó su tasa de error. Como se observa, casi la mitad de los alumnos de los dos grupos mejoraron su tasa de error (44,5% del GC vs. 40% del GE) sin embargo, en el grupo de control existió un incremento significativo de alumnos con más errores frente al experimental

(33,4% del GC vs. 10% del GE). La Figura 4 muestra gráficamente estos datos, donde se puede ver cómo los alumnos que usaron VILEP, o bien mejoraron la tasa de error o bien la mantuvieron, y muy pocos la empeoraron, frente a los que usaron Eclipse, que hubo un elevado número de alumnos que cometieron más errores en el post-test. Es decir, a tenor de estos datos parece ser que el uso de la programación visual con la herramienta VILEP hace que los alumnos cometan menos errores en la codificación de programas.

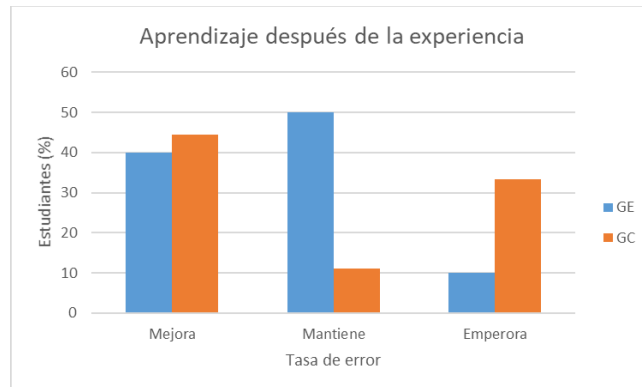


Figura 4. Resultados de aprendizaje según la tasa de errores

En relación con los datos medidos sobre las emociones de los alumnos en la experiencia, los resultados arrojan que en el GE el 60% de los estudiantes aumentaron sus emociones positivas durante la realización de la tarea, mientras que en el grupo de control solo fueron el 44,4% de los alumnos. Por tanto, podemos entender que el uso de la programación visual con VILEP fomenta las emociones positivas de los alumnos en el proceso de aprendizaje de la programación, aunque no hay que descuidar que el uso de la herramienta no disminuyó las emociones negativas tanto como ocurrió en el grupo de control (40% de GE frente 66,6% del GC). Los autores no saben exactamente cuál puede ser el motivo de este hallazgo, aunque creen que podría estar relacionado con el efecto colateral de la carga cognitiva que conlleva el uso de representaciones visuales en el aprendizaje de la programación (Crescenzi et al. 2011).

4. CONCLUSIONES

En las carreras de ingeniería de informática, las asignaturas de introducción a la programación presentan bajos resultados de aprendizaje y bajos porcentajes de aprobados (Lister et al. 2004). Uno de los motivos que genera estos malos resultados es la dificultad que tienen estos alumnos inexpertos en entender y manejar adecuadamente la sintaxis de los lenguajes de programación (Aktunc, 2013). Estas dificultades acaban generando una desmotivación en el estudiante. El alumno no sólo debe enfrentarse al reto de entender conceptos fundamentales de programación, sino que además debe aprender el lenguaje de programación asociado a esos conceptos. En este artículo se presenta la herramienta VILEP, la cual facilita un editor de programación visual que abstrae al alumno de la complejidad del uso del lenguaje y se centra en los conceptos de programación. Esta herramienta oculta las partes más complejas de las estructuras sintácticas de los lenguajes de programación mediante representaciones visuales y las combina con partes textuales de los mismos, de tal forma que a medida que el estudiante va asimilando la sintaxis del lenguaje la herramienta va disminuyendo el nivel de abstracción y mostrando más detalle de las estructuras sintácticas hasta que

el alumno termina desarrollando el código fuente directamente. Se ha validado la herramienta con una experiencia con alumnos de primer curso de ingeniería informática organizándose dos grupos de trabajo para desarrollar un programa en Java: uno de ellos usó la herramienta VILEP propuesta y el otro trabajó con el entorno de desarrollo Eclipse mediante programación textual (herramienta habitual usada en las asignaturas de informática). Se utilizó una escala de conocimiento para medir los resultados de aprendizaje y la escala PANAS para medir las emociones de los alumnos durante el proceso de aprendizaje. Podemos concluir que la herramienta de programación visual propuesta redujo considerablemente el número de alumnos que al terminar la experiencia cometían errores con el lenguaje de programación respecto al grupo que no usó la herramienta (23,4% de alumnos menos). Además, se halló que hubo más estudiantes que experimentaron emociones positivas durante la tarea de programación cuando usaban la herramienta VILEP (60% de los alumnos del grupo) que cuando no la usaban (44,4% del grupo).

A tenor de estos resultados se abre una línea de trabajo futuro novedosa. El análisis de los resultados es un análisis exploratorio por lo que es necesario replicar nuevas experiencias en otras universidades con un análisis estadístico más profundo que permita confirmar si las mejoras en los resultados de aprendizaje y en las emociones halladas son estadísticamente significativas. Además, los autores realizarán estudios que analicen las correlaciones entre los resultados de aprendizaje y las emociones durante el proceso de aprendizaje de la programación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado gracias a iProg del MINECO (ref. TIN2015-66731-C2-1-R) y e-Madrid-CM (ref. P2018/TCS-4307) con fondos FSE y FEDER.

REFERENCIAS

- Aktunc, Ozgur. 2013. "A Teaching Methodology for Introductory Programming Courses Using Alice." *International Journal of Modern Engineering Research* 3 (1): 350–53.
- Amer, Hoda, and Al Ain. 2017. "Smart – Learning Course Transformation for an Introductory Programming Course." *2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 463–65. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.91>.
- Basogain-Olabé, Xabier, Miguel Ángel Olabe-Basogain, and Juan Carlos Olabe-Basogain. 2015. "Pensamiento Computacional a Través de La Programación: Paradigma de Aprendizaje." *Revista de Educación a Distancia (RED)* 46 (46). <https://doi.org/10.6018/red/46/6>.
- Crescenzi, Pilu, Alessio Malizia, M. Cecilia Verri, Paloma Diaz, and Ignacio Aedo. 2011. "On Two Collateral Effects of Using Algorithm Visualizations." *British Journal of Educational Technology* 42 (6): 145–47.
- Debdi, Ouafac, Maximiliano Paredes-Velasco, and J. Angel Velazquez-Iturbide. 2016. "Influence of Pedagogic Approaches and Learning Styles on Motivation and Educational Efficiency of Computer Science Students." *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje* 11 (3): 213–18. <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2590638>.
- Dumitrescu, Crinela, Radu Lucian Olteanu, Laura Monica Gorghiu, and Gabriel Gorghiu. 2009. "Using Virtual Experiments in the Teaching Process" 1 (1): 776–79. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.138>.
- Forte, Andrea, and Mark Guzdial. 2005. "Motivation and Nonmajors in Computer Science: Identifying Discrete Audiences for Introductory Courses" 48 (2): 248–53.
- Hulls, Carol C W, Adam J Neale, Benyamin N Komalo, Val Petrov, and David J Brush. 2005. "First Programming Course" 48 (4): 719–28.
- Kaila, E, M Laakso, T Rajala, A Mäkeläinen, and E Lökkila. 2018. "Technology-Enhanced Programming Courses for Upper Secondary School Students," 683–88. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400128>.
- Kölling, Michael. 2010. "The Greenfoot Programming Environment." *ACM Transactions on Computing Education* 10 (4): 1–21. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868361>.
- Lister, Raymond, William Fone, Robert McCartney, Otto Seppälä, Elizabeth S. Adams, John Hamer, Jan Erik Moström, et al. 2004. "A Multi-National Study of Reading and Tracing Skills in Novice Programmers" 32.
- Mahmudur, Rahman, and Roshan Paudel. 2018. "Preliminary Experience and Learning Outcomes by Infusing Interactive and Active Learning to Teach an Introductory Programming Course in Python."
- Mclver, Linda, and Damian Conway. 1996. "Seven Deadly Sins of Introductory Programming Language Design Linda." *Notes and Queries*, 309–16. <https://doi.org/10.1093/nq/182.11.148i>.
- Nelson, Larry P., and Mary L. Crow. 2014. "Do Active-Learning Strategies Improve Students' Critical Thinking?" *Higher Education Studies* 4 (2): 77–90. <https://doi.org/10.5539/hes.v4n2p77>.
- Schmidt, Mirko, Valentin Benzing, Amie Wallman-Jones, Myrto Foteini Mavilidi, David Revalds Lubans, and Fred Paas. 2019. "Embodied Learning in the Classroom: Effects on Primary School Children's Attention and Foreign Language Vocabulary Learning." *Psychology of Sport and Exercise* 43: 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.017>.
- Watson, D., Clark, L., & Tellegen, A. 1988. "Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales." *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (6): 1063–70.
- Wiley, Keith, and Anne Gardner. 2012. "Collaborative Learning Frameworks to Promote a Positive Learning Culture." *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FIE.2012.6462401>.

Diseño y creación de MOOC sobre estrategias básicas para el aprendizaje de las competencias

Design and creation of MOOC on basic strategies for learning competencies

Ricardo, Bernárdez Villaboa¹, José María Ruiz Ruiz¹, Pilar Huerta-Zavala²
ricardob@ucm.es, jmrruiz@ucm.es, phuerta@ubu.es

¹Departamento de Estudios Educativos
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Economía y Administración de
Empresas
Universidad de Burgos
Burgos, España

Resumen- La competencia “aprender a aprender” forma parte de la línea de autoformación en que se apoya la construcción del MOOC que ha sido diseñado por un grupo de profesores de dos Universidades Españolas. Este MOOC responde a una necesidad percibida y expresada que se desarrolla a través de la aplicación de 6 estrategias metodológicas necesarias para abordar una enseñanza eficaz tanto a nivel teórico como práctico de un aprendizaje significativo en el desarrollo de las competencias fundamentales. Tanto en la formación general como en la transversal se basa en un *aprendizaje estratégico* que aumenta su valor e interés a medida que se va cursando el MOOC. Tanto en el diseño como el desarrollo del MOOC explica el proceso y los elementos que lo compone. El curso se cierra con una aportación significativa del grado de sostenibilidad, practicidad y de transversalidad. Y, por último, damos importancia a la efectividad y eficacia del producto elaborado dado el elevado número de recursos y herramientas utilizadas (42 videos y 20 artículos entre otros).

Palabras clave: MOOC, aprendizaje, colaboración, módulos, competencias.

Abstract- The "learn to learn" competition is part of the line of self-training on which the construction of the MOOC is based that has been designed by a group of professors from two Spanish Universities. This MOOC responds to a perceived and expressed need that is developed through the implementation of 6 methodological strategies necessary to address effective teaching both theoretically and practically of meaningful learning in the development of fundamental competencies. Both general and cross-cutting training is based on strategic learning that increases its value and interest as the MOOC is completed. Both in the design and development of the MOOC explains the process and the elements that make it up. The course is closed with a significant contribution to the degree of sustainability, practicality and transversality. And finally, we attach importance to the effectiveness and effectiveness of the processed product given the high number of resources and tools used (42 videos and 20 articles among others).

Keywords: MOOC, learning, collaboration, modules, competences.

1. INTRODUCCIÓN

Aprender a aprender como formación permanente es una competencia básica donde se debe aprender a centrar la

atención en el aprendizaje, que implica cambios importante en las estrategias metodológicas en la formación docente, puesto que este reto pide no sólo una constante actualización científica del saber, sino la activación de metodologías activas y participativas que integren la evaluación como un proceso continuo de construcción de conocimiento (Lluch Molins & Cinta Portillo Vidiella, 2018). Actualmente se sigue reflexionado sobre la identidad digital de aquel que se educa en un entorno virtual de aprendizaje, dada las implicaciones socio-educativas que se mantienen en la sociedad actual. Este hombre digital se manifiesta en forma de avatar en Internet. Se hace necesario un serio replanteamiento de la relación ética en la educación y la tecnología, comprendiendo al ser humano como sujeto que se educa y que se ve afectado por lo tecnológico. La tecnología exige revisión y renovación de los planteamientos pedagógicos, de forma que posibiliten el acceso a la actualidad de los planteamientos didácticos y científicos en el marco educativo. Todo ello hace pensar en la necesidad de cuestionar o de replantear los paradigmas pedagógicos que orientan la educación a distancia. Los entornos personales de aprendizaje se han convertido en una fórmula de aplicación de las TIC a los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje, desde los académicos hasta los más informales. La interrelación que se produce define tanto las potencialidades pedagógicas que presentan como las teorías de aprendizaje subyacentes. Los modelos comunicativos que se asumen también son piezas importantes en estos puzles de elaboración de conocimientos. La participación activa y constructiva de aquellos que están inmersos en claves de los entornos virtuales es un aspecto a estudiar, dada la importancia que los roles de emisor y receptor adquieren en todo proceso de generación e interiorización de conocimientos. (Arbolea & Dopico, 2017; Calvo González, 2012)

La educación abierta, en Internet, masiva y gratuita en forma de MOOC (Massive Open Online Courses) es necesaria en la educación superior. Lograr una Educación para todos es una meta que están dispuestos a cumplir casi todos los países del mundo, con procesos de transformación social y cambios profundos, pero manteniendo la esencia de la universidad, y para esto se trabaja continuamente. La oferta de cursos MOOC en las Universidades Latinoamericanas manifiestan la

importancia de este fenómeno, como una alternativa académica en la educación superior. Tenemos en cuenta las plataformas, los enfoques pedagógicos, el contenido y las tendencias desde la oferta de cursos MOOC. (Cabrero Almenara & Marín Díaz, 2014).

Desde esta perspectiva queremos conjugar la herramienta digital con las herramientas básicas para la mejor formación pedagógica e introducirse y seguir a un espacio más global. Por ese motivo, presentamos el MOOC titulado 6 estrategias básicas para el aprendizaje de las competencias los grados universitarios, ideado, editado y lanzado desde la Universidad Complutense de Madrid.

2. CONTEXTO

Es importante mostrar globalmente una forma de hacer educación con unos elementos básicos en la formación por competencias. El MOOC que se presenta recoge la técnica de trabajar con una estructura de videos divulgativos y un contenido técnico que se desarrolla a través de una metodología activa, participativa y de corte colaborativo respetando los cánones de rigurosidad metodológico y científica que permite conseguir una certificación oficial del curso especialista en 6 estrategias metodológicas básicas para abordar el aprendizaje de las competencias básicas-vitales a desarrollar por los profesores. Es importante diseñar un buen plan de formación del profesorado basado en un diagnóstico de necesidades emergentes y expresadas para así poder establecer un marco de referencia homogéneo y establecer unas pautas metodológicas elaboradas por el equipo de docentes para que se puedan ser experimentadas/aplicadas en un buen número de cursos en las aulas presenciales y semipresenciales de los profesores implicados en la experiencia.

Es importante destacar que este conocimiento se convierte en un espacio de divulgación más abierto, con la finalidad de divulgar elementos básicos del proceso del aprendizaje, esta situación afecta tanto al bagaje del propio profesor como en la intervención presencial, semipresencial como íntegramente online. Así, el estudiante puede aplicar en su autoaprendizaje los recursos creados para el curso como son los vídeos cortos, presentaciones ligados a los artículos complementarios y terminar con las pruebas en forma de test que favorecen la integración de los diferentes conceptos y conocimientos teórico prácticos.

Los objetivos del proyecto MOOC que proponemos son los siguientes:

1.- Por un lado, presentar las herramientas básicas de formación que desarrollen las competencias básicas a través de estrategias de aprendizaje.

2. Diseño de un MOOC que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades expresadas de los propios docentes en relación a *“cómo trabajar y evaluar las competencias básicas”*.

3.- Responder a las demandas presentadas por los docentes a través de las necesidades normativas y comparadas/técnicas.

4.- Diseño de una evaluación sumativa que certifique las competencias básicas adquiridas por los docentes.

La propuesta de este MOOC está dirigido fundamentalmente a formadores y/o docentes con algún tipo

de experiencia en alguna de las dimensiones que pueden ser aplicados a las materias del curso a través de las metodologías interactivas y colaborativas y que a su vez estén interesados en ampliar su conocimiento sobre nuevas metodologías y herramientas prácticas para utilizarlas en las clases tanto a nivel presencial como digital. Para ello es importante que se defina lo que entendemos por el concepto de competencia digital que queremos formar al profesorado a través de este curso MOOC *“la definimos como el uso creativo, crítico, aplicativo y constructivo de las TIC para alcanzar los objetivos terminales en este proyecto que se integra dentro de un mundo formativo, práctico basado en la empleabilidad, el aprendizaje a lo largo de la vida, el manejo del tiempo libre en una sociedad inclusiva que necesita de la participación de todos.*

Para el desarrollo de estas concepciones y propuestas formativas se necesitan políticas inclusivas y equilibradas que reconozcan las dificultades con que se enfrentan los docentes, lo que incluye las nuevas formas en que están organizados los sistemas educativos, las formas de enseñar y las nuevas formas de aprender y el modo en cómo se evalúa actualmente a los alumnos.

Pero aún es más importante reconocer en reformas concretas de forma que se puedan visualizar las diferencias individuales no como un problema que hay que solucionar, sino como oportunidades para democratizar y enriquecer el aprendizaje. A veces, las diferencias funcionan como un catalizador para la innovación que pueden beneficiar a todos los estudiantes, independientemente de sus características y circunstancias personales.

La incorporación de este MOOC en la formación continua del profesorado está suponiendo un proceso para reflexionar sobre cómo trabajarlas y como reorganizar las estructuras curriculares que nos faciliten la comprensión y aplicación de las competencias fundamentales. Para ello vamos a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1.- Valorar la participación activa de todos los alumnos con independencia de su contexto y características personales.

2.- Reconocer los beneficios del MOOC a los estudiantes y ver como pueden ser aplicados a diferentes contextos y situaciones socio-educativas.

3.- Evaluar las evidencias sobre los resultados que obtenemos a través de la aplicación del MOOC.

4.- Conseguir a través del MOOC un entendimiento de los diferentes elementos que constituyen las competencias a través de la reducción de las desigualdades y desarrollar las capacidades de los docentes y de los estudiantes.

5.- Movilizar las claves del sistema educativo y de la comunidad para propiciar las condiciones para un aprendizaje significativo e integrador y *ampliar los principios de igualdad y equidad.*

6.- Aplicar cambios de forma que reconozca y valore el MOOC como una oportunidad para sistematizar, aplicar y generalizar el aprendizaje de las competencias.

Es a través de este curso de formación del MOOC que se va a reducir la brecha digital y poner fin al aislamiento, y a partir de este curso se amplía el acceso a las tecnologías de la comunicación con el fin de favorecer el desarrollo educativo,

social y económico. Por esta vía se abre una puerta a los procesos de participación comunitaria situando al *aula-clase* como un lugar de encuentro socio-educativo integrado con lo curricular.

3. DESCRIPCIÓN

Tras realizar una propuesta por parte del equipo de profesores del curso MOOC al vicerrectorado de Tecnologías de la Información de la Universidad Complutense de Madrid y analizada la memoria inicial sobre un posible curso sobre Educación-Formación, se inician los primeros contactos entre la unidad de creación del MOOC, gestor del proyecto y audiovisuales con la unidad de diseño del mismo o grupo de profesores que ofrecen el curso. Tras algunos encuentros – reuniones de sensibilización con el vicerrectorado y los servicios de Medios audio-visuales y tecnológicos se aprobó la iniciativa y se inició el diseño del MOOC.

Se realizaron cuatro reuniones de coordinación previas para la organización y ejecución completa del curso, donde participaron los profesores encargados del diseño y desarrollo del curso con los profesionales encargados de crear los materiales audiovisuales. En la primera reunión se trataron las cuestiones sobre la organización del proyecto, descripción del curso, estructura del curso, objetivos y resultados de aprendizaje, uso del video como recurso educativo, preparación del contenido audiovisual, el tiempo requerido para preparar el MOOC, gestión de derechos e idiomas.

Tras la primera reunión se prosiguió con la preparación del material y contenidos del MOOC, todos ellos enmarcados en estrategias básicas para el aprendizaje de las competencias. En la segunda reunión se realizó una revisión general de aspectos genéricos sobre el enfoque del curso, estructura del curso, preparación de los guiones para los capítulos audiovisuales y preparación de materiales gráficos. Se acordó realizar una próxima reunión de seguimiento con el objetivo de plantear las sesiones de grabación y la revisión de los guiones presentados. En este periodo de trabajo se realizó un trabajo conjunto entre el equipo de profesores encargados de la creación del MOOC y los encargados de la producción de los materiales audiovisuales.

Se realizó una tercera reunión. En esta oportunidad se valoró el estado de los guiones preparados, los materiales gráficos y el diseño de las plantillas a utilizar, los elementos del video, fechas posibles y preparación de sesiones de grabación.

En una cuarta reunión se programan las sesiones necesarias de grabación para cada uno de los videos programados, así como la producción programada en diferentes espacios de las facultades implicadas tanto por el profesorado como los servicios técnicos encargados de los audiovisuales.

Finalmente se realizó una cuarta reunión de coordinación, donde se valoró el estado de la producción audiovisual, revisión de los elementos del curso, promoción del curso, dinamización del curso, fechas de finalización y lanzamiento del curso. Por último, se han mantenidos dos reuniones con responsables de MIRIADAX para gestionar las condiciones de difusión y de coordinación con la plataforma de MIRIADAX.

Fruto de estas sesiones de trabajo surgieron observaciones y planteamientos para mejorar la calidad del curso, que se han aplicado en todo el proceso de creación del curso,

posteriormente se vieron reflejadas en la mejora de calidad del curso MOOC.

Estructura del MOOC.

A. Diseño del MOOC

En una primera fase se reunió el equipo de trabajo para analizar y priorizar las diferentes necesidades normativas y expresadas, así como concretar aquellas que pueden materializarse en el diseño del MOOC. En un segundo momento se elaboran los guiones de trabajo en cada una de las 6 estrategias MOOC propuestos. En un tercer lugar se confecciona los guiones completos para cada una de las estrategias metodológicas propuestas. En cuarto lugar, se confecciona el guion detallado para cada una de las 6 estrategias seleccionas. En el proceso de elaboración del curso fue necesario configurar los tiempos, el contenido, el título, los módulos definitivos, un plan semanal para entregas de material didáctico para el curso, así como la redacción de los contenidos que posteriormente había que grabar en video como contenido de videos, artículos relacionados, test de evaluación.

B. Creación del MOOC

En la segunda parte del MOOC se comenzó con la elaboración de los diálogos de cada uno de los 45 videos editados y generados para los 6 módulos a realizar en 6 semanas. Así como el resto de elementos mencionadas en el apartado anterior. Para una mayor coordinación entre el profesorado del curso y el equipo gestor del proyecto en audiovisuales e informática se creó un archivo para desglosar el detalle de todos los elementos a generar con una secuencia equivalente al orden de apertura del curso en Miriadax.

4. RESULTADOS

En cualquier MOOC ordinario se debe tener el video como elemento conductor, además de texto complementario y evaluación para superar el conocimiento adquirido.

Las cifras de los elementos que constituyen nuestro curso MOOC “Seis estrategias básicas para el aprendizaje en grados universitarios se pueden observar en la siguiente gráfica (Figura 1).

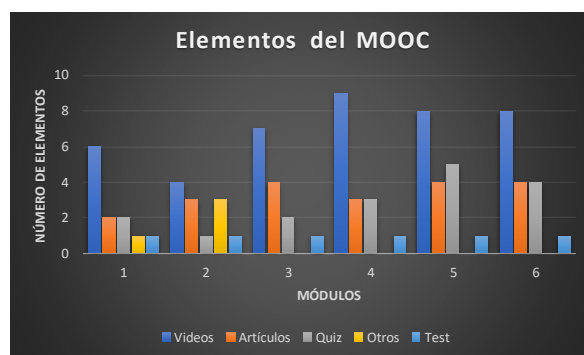


Figura 1. Elementos utilizados en la edición del curso MOOC de seis estrategias

Es un número elevado de videos para un MOOC, un total de 42 como se puede ver en la tabla 1 tal y como lo hemos entendido, comprendiendo que el alumno no tiene un tiempo suficiente para una búsqueda minuciosa de todos los contenidos desarrollados en este curso. Destaca también, en la

misma tabla, un elemento que hemos identificado como artículo, de generación propia, donde se pueden añadir datos adicionales y complementarios a todos los videos y de refuerzo visual antes de la realización de los quiz y test. El total de artículos es de 20 distribuidos de forma diferenciada en cada módulo.

Tabla 1. Tabla con los elementos para cada módulo indicando la suma total

Módulo	Videos	Artículos	Quiz	Otros	Test
1	6	2	2	1	1
2	4	3	1	3	1
3	7	4	2	0	1
4	9	3	3	0	1
5	8	4	5	0	1
6	8	4	4	0	1
Total	42	20	17	4	6

Se complementa el curso con foros, actividades P2P y un test por cada módulo.

Las diferencias en elementos según el módulo se deben a la peculiaridad del contenido de cada uno de ellos por tratarse de estrategias de aprendizaje muy diferentes entre si necesitando un número más elevado de videos y artículos en los módulos de 3 al 6 por su mayor complejidad. El módulo con un mayor número de videos corresponde a la enseñanza en pequeños grupos y requiere más detalle para su mejor funcionamiento.

Otro dato importante es el tiempo de aprendizaje personal del alumno cuando realiza este curso y es de 6 semanas dedicando 18 totales para la obtención del certificado de aprovechamiento.

Es importante considerar que este MOOC aplica un modelo pedagógico clásico y se basa en recursos. Por tanto, es un xMOOC (Zapata-Ros, 2013), porque se usa una plataforma clásica de aprendizaje y se basa en los diferentes recursos pedagógicos preparados para alcanzar los objetivos utilizando la tecnología como soporte.

5. CONCLUSIONES

Este MOOC representa un trabajo de muchas horas de contenido y de una organización de un equipo de audiovisuales incluso mayor.

La mayor ventaja de un MOOC es su sostenibilidad porque una vez realizado el trabajo completo de diseño y edición se puede repetir indefinidamente.

El MOOC generado es absolutamente transversal para usar por profesorado y formadores de cualquier especialidad.

Este curso ofrece estrategias de intervención prácticas que ayudan en la consolidación de las competencias básicas profesionales.

Es muy importante comprobar la efectividad de los elementos utilizados para un mejor autoaprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

A la unidad de producción MOOC Asesora del Vicerrectorado de Innovación de la Universidad Complutense de Madrid.

REFERENCIAS

- Arbolea, E., & Dopico, E. (2017). Superando las barreras físicas del aula: recursos naturales y TIC. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(1), 71-88.
- Cabrero Almenara, J., & Marín Díaz, V. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo.: Percepciones de los alumnos universitarios. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*(42), 165-172.
- Calvo González, S. (2012). Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(1), 173-190.
- Lluch Molins, L., & Cinta Portillo Vidiella, M. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(2), 59-76.
- Zapata-Ros, M. (2013). MOOC, una visión crítica y una alternativa complementaria: la individualización del aprendizaje y el apoyo pedagógico. *Campus Virtuales. Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 2 (1), 20–38

Cosiendo el futuro, un taller para ideas creativas

Sewing the future, a workshop for creative ideas

Belén Fernández de Alarcón Roca
belen.fernandezdealarcon@urjc.es

Ciencias de la Educación, Lenguaje, Cultura y Artes, Ciencias Histórico-Jurídicas y
Humanísticas y Lenguas Modernas
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- Uno de los retos que tenemos actualmente los docentes es incentivar la creatividad de nuestros alumnos en las asignaturas que impartimos, así como la participación en el aula; además, se trata de una finalidad principal, puesto que la Universidad actual, como institución, tiene una misión social. Para ello, es necesario conjugar la enseñanza-aprendizaje en el contexto de la realidad posible que se pueden encontrar nuestros alumnos en un futuro, quizás no muy lejano, cuando comiencen su vida profesional. Los objetivos de esta investigación se fundamentan, principalmente, en fomentar la creatividad y el hábito de visitas a instituciones culturales, como es el cine, y después facilitarles una puesta en común, utilizando la tecnología de *mass media* (radio, Internet o cine). Se ha utilizado para esta propuesta la técnica del *Role playing*, simulando una futura puesta en escena e imaginando que adquieren un “rol profesional”. Los resultados constatan la idoneidad de estas prácticas para satisfacer las competencias académicas y profesionales y están dirigidas para alumnos del Grado de Diseño y Gestión de Moda de la Universidad Rey Juan Carlos, así como para otros Grados relacionados con disciplinas de Ciencias Sociales o Humanidades.

Palabras clave: *Role playing, Creatividad, Moda, Cine, Debate y participación en el aula.*

Abstract- One of the challenges we currently have teachers is to encourage the creativity of our students, as well as the participation in the classroom, in addition to that, it is a main purpose since the current University as an institution, has a social mission. For this reason, it is necessary to combine teaching and learning in the context of the possible reality that our students can find in a future, when they begin their professional life. The aims of this research are based fundamentally on fostering creativity and the habit of visits to cultural institutions, such as cinema, and to facilitate communication in common media technology (radio, Internet, or cinema). The technique of the role playing simulates a future staging and imagining that they acquire a “professional role”. The results consist of the suitability of these practices to satisfy the academic and professional competences for the students of the Degree of Design and Fashion Management of the Rey Juan Carlos University, as well as for other Degrees related to social science or humanistic disciplines.

Keywords: *Role playing, Creativity, Fashion, Cinema, Class debate and participation.*

1. INTRODUCCIÓN

La universidad, como institución educativa, tiene una misión social muy importante, por tanto, promover hábitos

educativos y realizar posteriores debates donde se reflexione y se reactive la capacidad crítica de los alumnos se considera una actividad que demuestra la calidad docente. Touriñán, Rodríguez y Lorenzo (1999) entienden por docencia como “aquella actividad que se identifica con el ejercicio y el dominio de las destrezas, hábitos, actitudes y conocimientos que nos capacitan para enseñar en el sistema educativo”. Una vez determinados el importante papel del profesor- docente, es fundamental saber transmitir el conocimiento, tarea que muchas veces no es fácil, pero para ello, podemos ayudarnos con algunas herramientas metodológicas.

Azorín M.^a C. (2018) aboga, por un Aprendizaje Cooperativo (AC), para ello, expone las abundantes investigaciones que avalan, con rigor y evidencia empírica, las ventajas de uso en las aulas. Afirma, que este método presenta una estrategia innovadora que puede ayudar a resolver los problemas más significativos del ámbito educativo, como es la falta de motivación.

Añadimos que, también, se mejora la interrelación social entre el alumnado. Nos parece muy eficiente si se realiza, sobre todo, al principio del curso, puesto que se crea un “buen ambiente de trabajo” para futuras reflexiones de conocimiento. No hay que olvidar, que, si profesionalmente, este proceso motiva un efecto de producción más eficaz, es enriquecedor que se intente, también, en nuestras aulas. Además, hoy en día, podemos utilizar las TIC, tan necesarias en este aprendizaje para que los alumnos manejen, de una forma más fácil, dichos recursos.

Respecto a las Nuevas tecnologías, durante los últimos años, la comunidad universitaria ha experimentado un conjunto de vertiginosos cambios, debido a su irrefrenable evolución. Este hecho ha supuesto, en muchos casos, la sustitución de clases magistrales por otras más interactivas donde se intenta adaptar la docencia y su contenido a una enseñanza-aprendizaje más actualizada con las herramientas metodológicas que tenemos en nuestro entorno como son Internet, YouTube, etc.

Siguiendo a Laiola y Tardif (2001), resaltamos cuatro modos básicos de concebir la enseñanza:

- La enseñanza basada en la presentación de la información.
- La enseñanza como transmisión de la información.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

- La enseñanza como ilustración de la aplicación de la teoría a la práctica.
- La enseñanza como desarrollo de la capacidad de ser un experto.

El binomio enseñanza-aprendizaje se puede visualizar en estas cuatro primeras premisas, en donde se considera que el proceso fundamental de la docencia “transmisión de conocimiento” es intrínseca al buen funcionamiento del aprendizaje.

Estos cuatro conceptos son los puntos de partida para un proceso interactivo, en el cual, los estudiantes son ayudados por un profesor para una mejora en la adquisición de conocimientos. A su vez, y para corroborar la importancia de esta investigación o “taller realizado en aula”, hay que tener en cuenta una de las grandes competencias enmarcadas en el EEES, nos referimos, al trabajo en equipo.

A modo de ejemplo de la importancia del trabajo en grupo, se va a describir las prácticas realizadas entre el alumnado de primero del Grado de Diseño y Gestión de Moda, puesto que en su carrera profesional tienen que trabajar con otros sectores.

Villa y Poblete (2007) enmarcan la colaboración como una competencia personal donde también se incluye la interdisciplinariedad. En esa práctica de aula se combinan varias disciplinas: la historia, la moda y la aplicación de medios audiovisuales; al utilizar la puesta en escena de una tertulia radiofónica como parte de la experiencia docente. Sin embargo, esta práctica está basada en un “hilo conductor”, como es una “simulada tertulia radiofónica” que se puede aplicar a diferentes áreas de conocimiento.

Moreno (2002) asevera que “la tertulia se ha configurado como un auténtico foro de debate y opinión que desglosa la realidad para su mejor conocimiento e interpretación”. Igualmente, Damasio (1996) manifiesta que «el sentimiento es un componente integral de la maquinaria de la razón» y que «determinados aspectos del proceso de la emoción y del sentimiento son indispensables para la racionalidad». También, existen competencias afectivas que establecen vínculos de interacción entre los alumnos, esto se adquiere mediante la división de grupos en el aula (segunda práctica). En consecuencia, las pruebas docentes que se tratan en este trabajo han sido efectivas dada la interdisciplinariedad y el buen clima creado en el aula, antes y después de las mismas. Todo ello, ayudó, mayoritariamente, a una mejor motivación para adquirir conocimientos de la asignatura.

2. CONTEXTO

Es una experiencia de innovación docente en la asignatura de *Historia de la Moda*, perteneciente al Grado en Diseño y Gestión de Moda de la Universidad Rey Juan Carlos. Esta práctica surge por la necesidad de completar la valoración de un 10% de la calificación final en el contenido reflejado en la Guía docente para el curso académico 2018-19, valorando, especialmente, la asistencia y participación activa en clase. De igual modo, esta actividad introduce aspectos innovadores al método docente tradicional. Se pretende que sea un punto de vista referencial para que los profesores puedan obtener un aprendizaje más efectivo en sus disciplinas, puesto que la técnica de *Role playing* constata la mejora de los espacios de discusión con los alumnos, así como un acercamiento con la futura realidad profesional.

2.1 Objetivos

Se corresponden con las competencias publicadas en la Guía docente de la asignatura de *Historia de la Moda*, que se imparte en el segundo semestre. Se han seleccionado las siguientes:

Competencias generales:

- Capacidad para analizar tendencias en el campo de la moda (razonamiento crítico).
- Capacidad para desarrollar proyectos de diseño y/o gestión en el campo de la moda (razonamiento estratégico).

Competencia específica:

- Capacidad para identificar los distintos estilos artísticos relacionados con la moda a lo largo de la historia y el conocimiento de su entorno cultural, estético y su configuración histórica.

Siguiendo a Villa, A. y Poblete, M. (2007), añadimos las competencias éticas y autoevaluadoras que permitan comportarse como un profesional reflexivo y autocrítico con su propia práctica.

3. DESCRIPCIÓN

El grupo estuvo formado por 42 alumnos del Grado de Diseño y Gestión de Moda, los cuales, han realizado dos prácticas para complementar el criterio de evaluación de la Guía docente que concretaba las ponderaciones de la siguiente forma: 60% examen (obligatorio), 30% trabajo y presentación (obligatorio) para aprobar la asignatura y un 10% (optativo) donde se valoraba la asistencia y participación en clase, para ello, se decidió asignar un 0,5% a cada una de las prácticas. Este último porcentaje se ponderó de manera optativa, con el fin de evaluar, de alguna forma, la motivación de los alumnos por aprender. Además, se destacó que suponía una nota sumatoria en la evaluación final. El planteamiento de la primera práctica se estructuró como se describe a continuación:

1) tras acabar las unidades didácticas de indumentaria histórica, se puso en conocimiento de los alumnos que iban a ser entrevistados, de forma escénica, en el Museo del Traje de Madrid como si se tratara de grandes diseñadores que exportan la Marca España de Moda. En primer lugar, se instó a los alumnos a buscar un título apropiado para el programa radiofónico relacionado con su futura profesión y, que, además, fuera el título de todas las prácticas realizadas. Por unanimidad, se eligió *Cosiendo el futuro*. Más tarde, se pusieron ocho sillas en el centro del aula y los alumnos se iban turnando, tras responder a las preguntas de la docente. También, con el ordenador y accediendo a Internet, se permitió visualizar YouTube con la finalidad de buscar música de ambientación. Se les preguntó a todos los grupos las mismas cuestiones:

- La Alta Costura, ¿tiene futuro, o está en decadencia?
- ¿Utilizaría alguna prenda de indumentaria histórica en algún diseño actual?, en caso de respuesta afirmativa, ¿de qué época? ¿por qué?

Mediante estas preguntas se demostró la participación, motivación y, por supuesto, la capacidad de expresión oral

del alumnado. En el caso de estudiantes algo más reticentes para hablar, esta práctica les ayudó a tener más confianza de cara a futuras presentaciones orales. Por lo tanto, se considera una práctica adecuada para mejorar la autoestima, puesto que el “clima” que se crea en el aula fue bastante positivo. Esta práctica se valoró entre los asistentes ese día con un 0’5%, como se comentó anteriormente.

2) La segunda práctica está relacionada con la Moda y el Cine. En este caso, se avisó, previamente al alumnado con un mes de antelación de que se iba a realizar esta prueba optativa para subir nota. Para ello, se escribió en la pizarra el nombre de dos películas que estaban en ese momento en las carteleras españolas “La favorita”, basada en indumentaria histórica del siglo XVIII y “María, reina de Escocia”, contextualizada en indumentaria histórica del siglo XVI. Al ser una práctica optativa, se dejó “libertad” para que los alumnos pudieran ver las películas por su propia cuenta.

También, ese mismo día, se pusieron tres premisas en la pizarra que sirvieran de “investigación”, puesto que se les obligaba a buscar en Internet. Las preguntas fueron las siguientes:

- Periodo histórico, contexto y argumento.
- ¿Qué tipo de vestuario y maquillaje sale en las películas?
- ¿Crees que la indumentaria es afín al contexto histórico? En caso afirmativo, ¿por qué?, en caso negativo, determina en qué aspectos.
- Puntos positivos o “fortalezas” que se han visto en la película para identificar a los personajes históricos.
- Puntos débiles de ambas películas, si se han localizado.

El día de la práctica, la profesora volvió a crear ambiente de “workshop” o “laboratorio de prácticas en el aula”, se volvió a renombrar el título del taller *Cosiendo el futuro*. De esta forma, también, se consiguió enmarcar “identidad” en el aula, cohesionando el grupo. Posteriormente, se visualizaron dos tráilers de las películas nominadas que duraban menos de tres minutos cada una. Se establecieron tres grupos:

Grupo 1). Película “La favorita”, integrado por 6 alumnos (14,3%).

Grupo 2). Película “María reina de Escocia”, formado por 12 alumnos (28,6%). Además, aquí se unieron los estudiantes que fueron a ver ambas películas y que, finalmente, se decidieron por “defender” esta última. En ambos casos, es importante que el docente motive la aportación de crítica y de mutuo respeto que se debe de hacer en todo momento.

Grupo 3). Denominado “jurado asesor”, compuesto por 13 alumnos (31%). Integrado por los que no habían visto ninguna película, pero que ese día fueron a clase. Al final, no se les puntuó, puesto que se valoraba, en esta práctica, el haber asistido y visualizado, al menos, una película de

las seleccionadas y relacionadas con la temática de la asignatura. No obstante, se les dejó intervenir en el debate para incentivar más la dinamización.

Una vez seleccionados los grupos, se les dijo a los alumnos que habían sido nombrados como “jueces” (Grupos 1 y 2) que debatieran entre ellos su propio criterio para otorgar el Premio Óscar de la Academia de Cine norteamericano para nominar la película de mejor diseño de vestuario y maquillaje que se concede en Hollywood. Los alumnos nombraron un portavoz, y, en una hoja, fueron resolviendo las premisas que se pusieron en su día en la pizarra. A parte de todo esto, también incluyeron sus nombres y apellidos, por lo que ya pudieron obtener el otro 0,5% de la nota correspondiente a “asistencia y participación en el aula” que se requería en la Guía docente.

Se aplicó la técnica de *Role playing*, donde los alumnos se convirtieron en personajes reales en una simulación de identidad. A lo largo del debate, se observó la capacidad de discusión, la previa investigación realizada por el alumnado y, sobre todo, la motivación.

4. RESULTADOS

Se evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados en la Guía docente académica. En la primera práctica, de un grupo compuesto por 42 alumnos, asistieron 30, que fueron los que hicieron el ejercicio de simulación de ser entrevistados en una institución cultural. Se pudo comprobar la capacidad de crítica, autocrítica y creatividad demostrada por los estudiantes.

En la segunda práctica, se ha fomentado la visita a los cines de la cartelera actual para valorar la capacidad crítica de los alumnos respecto al contexto histórico en el diseño del vestuario. Asimismo, ha sido importante comprobar los conocimientos específicos de la asignatura adquiridos hasta ese momento. La historia de los diversos argumentos en las dos películas y cómo el director había tratado una temática basada en un hecho histórico y reflejada en el cine. Todo ello fue, además, objeto de debate.

Respecto al grupo asignado como “jurado asesor”, al haber podido visualizar un tráiler de cada película al principio de la clase, pudieron obtener una idea del tipo de vestuario que se iba a analizar. En este caso, es curioso cómo los propios alumnos comentaban que tenían ganas de ver los dos filmes, por lo que se verifica, una vez más, la participación en este tipo de prácticas. Al final, estuvieron todos de acuerdo en conceder el Óscar al mejor Diseño de vestuario y maquillaje a la película “La favorita” que, curiosamente, estuvo nominada en los Óscar de 2019 y, además, ganó el premio BAFTA que concede la Academia de Artes Cinematográficas y de Televisión Británica al mejor Diseño de vestuario y también Maquillaje y peluquería. Respecto a la otra película, reseñar que quedó nominada en los Premios BAFTA en las mismas categorías que “La favorita”, y también, estuvo nominada en los Óscar como mejor Maquillaje y peluquería.

5. CONCLUSIONES

Se ha constatado mediante esta práctica docente la importancia de las denominadas “tertulias” como contenido imprescindible en la programación de varias emisoras y, que, en este caso, ha sido un excelente “hilo conductor” de

metodología adaptada al *Role playing*. Sin duda, se considera una herramienta metodológica muy importante para todo aquel docente que busque la interacción y participación de sus alumnos en clase, ya que se comparte como rasgos esenciales la inmediatez comunicativa, el dinamismo y, además, mediante la aplicación de turnos, se favorece el respeto como tema de convivencia.

Esta práctica de innovación docente es aplicable a varias disciplinas como Arte, Historia, e incluso, para Grados de Comunicación Audiovisual y Cinematografía entre otros, por lo que se considera una práctica “multidisciplinar” y factible de realizar en universidades y en cursos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato. Por tanto, debe contener la sostenibilidad del trabajo, la transferibilidad a otros contextos y las recomendaciones de aplicación. Igualmente, se ha comprobado la eficacia de esta práctica de innovación educativa mediante las siguientes premisas:

- Se fomenta mediante “un hilo conductor” el Aprendizaje Cooperativo y adquisición de conocimiento.
- Se favorece la visita a la cartelera de los cines por parte del alumnado universitario.
- Se motiva a los estudiantes a desarrollar su capacidad de razonamiento crítico y, a la vez, se considera que se refuerza la autoestima.
- Se promueve el nivel de expresión oral y, al mismo tiempo, la investigación para poder prepararse un debate o discusión grupal.
- Se verifica la importancia que tiene la aplicación de la técnica de *Role playing* como sistema de interacción del grupo con la asignatura, basándose en la simulación de una identidad en un hipotético futuro profesional.
- Se añade la importancia de los recursos de las nuevas tecnologías y medios audiovisuales y sus adaptaciones en el aula.

En consecuencia, a raíz de la alta participación obtenida, se ha adquirido la capacidad de aprendizaje colaborativo, el

trabajo en equipo, el fomento de la creatividad y el desarrollo de las habilidades comunicativas. Este tipo de prácticas son eficientes, siempre y cuando exista un eje transversal. En este caso, ha sido gracias al espacio del programa radiofónico simulado *Cosiendo el futuro*. Los estudiantes han encontrado un “hilo conductor” como señal de identidad para sucesivas intervenciones de prácticas; consiguiendo un aprendizaje muy positivo e innovador. Así mismo, servirá de base para futuros proyectos educativos en el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

AGRADECIMIENTOS

Al alumnado del primer curso del Grado de Diseño y Gestión de Moda de la Universidad Rey Juan Carlos del campus Madrid-Quintana, por su enorme capacidad colaborativa, su interés y buena predisposición para realizar ambas prácticas.

REFERENCIAS

- Azorín Abellán, M.^a C. (2018). “El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas”. *Perfiles educativos*, vol. 40, n.º 161, México jul/sep., pp. 181-195.
- Laiola, F. A. y Tardif, M. (2001). “Formation pédagogique des professeurs d’université et conceptions de l’enseignement” *Revue de sciences de l’éducation*, vol. 27, pp. 305-326.
- Moreno Espinosa, P. (2002). “La tertulia radiofónica, foro para el siglo XXI”. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, n.º 8, pp. 275-291.
- Touriñan, J. M.^a. Rodríguez A. y Lorenzo M.^a del M. (1999). Profesionales de la educación: las condiciones del experto y la formación de la diversidad, *Bordón*, n.º 55, (1), pp. 61-69.
- Villa, A. y Poblete, M. (dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias*. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

Análisis del interés por el emprendimiento social entre estudiantes universitarios

Un analysis of students' interest in social entrepreneurship

Cristina López-Cózar, Silverio Alarcón, Rebeca Corro
cristina.lopezcozar@upm.es, silverio.alarcon@upm.es, r.corro@alumnos.upm.es

Economía Agraria, Estadística y Gestión de
Empresas
ETSIAAB. Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- En este trabajo se presenta un diagnóstico sobre el interés que suscita el emprendimiento social entre los jóvenes universitarios. Para ello se muestran y se analizan los resultados obtenidos de una encuesta realizada a un total de trescientos ochenta estudiantes en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas. El objetivo de la misma ha sido identificar cuánto sabe y cuánto le interesa al alumnado esta forma de especial de emprendimiento, así como conocer sus preferencias laborales. Se ha podido constatar que, en general, no tienen una idea precisa de lo que significa emprendimiento social, si bien un porcentaje elevado de alumnos muestra predisposición a profundizar en el tema y a involucrarse activamente. Asimismo, se ha detectado que un porcentaje considerable de estudiantes están dispuestos a montar su propia empresa en el futuro. Aunando estos dos conceptos, consideramos de gran importancia facilitar a los alumnos conocimientos sobre emprendimiento social que les permita, por un lado, saciar el interés mostrado y por otro lado, contar con las herramientas necesarias para llevar a cabo un modelo de negocio basado no solo en la búsqueda de un beneficio económico, sino también en la creación de valor social.

Palabras clave: *emprendimiento, empresa social, espíritu emprendedor, diagnóstico.*

Abstract- The following paper set out the results obtained from the survey on social entrepreneurship made to a total of three hundred and eighty students in School of Agricultural, Food and Biosystems Engineering. The objective of the survey has been to measure the knowledge of university students on social entrepreneurship and locate possible applications of this knowledge in the workplace. It has been noted from the aforementioned survey that there is no clear idea of what social entrepreneurship means. In addition, a high percentage of student showed interest in increasing their knowledge on this subject. In the same survey, a large percentage of student willing to start their own businesses in the future has also been detected. Combining these two concepts, we consider it of great importance to provide students' knowledge about social entrepreneurship that will allow them, on the one hand, to satisfy the interest shown by this topic and, on the other hand, to have the necessary tools to carry out a business model based on the economic and social benefit.

Keywords: *entrepreneurship, social enterprise, entrepreneurial spirit, diagnosis.*

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, en diferentes organismos e instituciones públicas y privadas se utilizan de forma recurrente los términos “emprendimiento”, “emprendedor” y “emprender”. Nos encontramos en un momento especialmente crítico, pues cuando parece que se consolida la recuperación económica tras varios años de estancamiento, ya hay voces que auguran una nueva recesión. Así pues, hoy más que nunca, existe un amplio consenso al afirmar que es fundamental promover la actividad emprendedora entre el alumnado (Marina, 2010; Cárdenas y Montoro, 2017; Martínez-García et al. 2019).

Con el objetivo de conseguir un tejido productivo en el que las empresas sean capaces de asegurar su viabilidad económica y, al mismo tiempo, avanzar hacia una mayor integración social, un mayor respeto al medioambiente y un modelo de crecimiento más coherente y equilibrado, es preciso dar un paso más en la formación integral del alumnado. Por lo tanto, los docentes debemos asumir el compromiso de contribuir al desarrollo de competencias relacionadas, no solo con el espíritu emprendedor, sino también con un comportamiento ético y socialmente responsable. Todas aquellas propuestas que pretendan acercar a los estudiantes a modelos de negocio innovadores y, a la vez, con un fuerte impacto social, adquieren una especial relevancia en el momento actual. Sin embargo, antes de poner en marcha iniciativas en este sentido, nos parece interesante realizar un diagnóstico sobre el grado de conocimiento y el interés que suscita el emprendimiento social entre los jóvenes universitarios. Por ello, en este trabajo se presenta el estudio realizado para tratar de identificar cuánto saben los estudiantes a cerca de las empresas sociales, cuáles son sus principales intereses laborales y hasta qué punto estarían dispuestos a involucrarse en proyectos empresariales capaces de responder adecuadamente a los nuevos retos demandados hoy en día por la sociedad.

2. CONTEXTO

Pese a que son muchas las aproximaciones realizadas al concepto de empresa social, no existe todavía una definición

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

oficial comúnmente aceptada. No obstante, la Comisión Europea, a partir de las recomendaciones de la Red Europea de Investigación EMES, propone un modelo basado en tres dimensiones: económica y empresarial, social y de gobierno corporativo (COM, 2011). Así, se puede considerar que las empresas sociales son aquellas que actúan en el mercado, ofreciendo bienes y servicios de manera empresarial, pero que se caracterizan por tres elementos fundamentales: en primer lugar, su principal objetivo es de carácter social, y para alcanzarlo, realizan su actividad de manera socialmente innovadora; segundo, sus beneficios se reinvierten principalmente en la realización de dicho objetivo social; y, finalmente, tienen un modo de organización y un régimen de propiedad también condicionados por dicha misión social, basados en principios tales como la democracia, la responsabilidad, la participación y la justicia social (Defourny y Nyssens, 2012).

Un emprendedor social, por tanto, es aquel que desarrolla un proyecto empresarial para responder, de manera innovadora y creativa, a problemas sociales y medioambientales, tales como atención a la salud, acceso a la vivienda, integración profesional y social de personas en riesgo de exclusión, etc. No se trata de beneficencia o caridad, sino que consiste en la creación de un modelo de negocio basado en la voluntad de ayudar a los demás y de llevar a cabo un cambio en la sociedad. Consiste en emprender una actividad empresarial motivada no por el ánimo de lucro, sino con la intención de resolver necesidades sociales no atendidas y aportar respuestas a los problemas de ciertos colectivos, especialmente vulnerables y desfavorecidos. En consecuencia, se puede decir que el objeto prioritario que persiguen es el servicio a la comunidad, la búsqueda de un cambio social positivo, y en última instancia, la creación de valor para la sociedad en su conjunto.

Ante esta nueva realidad, en la comunidad académica empieza a generalizarse la idea de que es interesante que el espíritu emprendedor de los estudiantes universitarios se desarrolle dentro del ámbito de la empresa social (Priede et al., 2017; Hernández et al., 2018; Sánchez Espada et al., 2018).

3. DESCRIPCIÓN

Se pretende medir el conocimiento que tiene el alumnado sobre el emprendimiento social y su interés por participar en este tipo especial de emprendimiento, así como conocer sus preferencias laborales en el futuro. La población objeto de estudio de la que se ha extraído la muestra es el número de estudiantes matriculados en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSAAB), que en el curso 2018-2019 asciende a 2.245. Considerando un error máximo del 2% y nivel de confianza del 95% se estimó un tamaño muestral de 380 para asegurar la representatividad de las proporciones de interés.

A. La encuesta

La técnica empleada para la recopilación de información ha sido la encuesta personal. Se realizó en las clases, pasando por las aulas de diferentes titulaciones, tanto de grado como de master, durante los meses de abril y mayo de 2019.

En primer lugar, se incluyeron unas preguntas con variables sociodemográficas para conocer el perfil de los encuestados; a continuación, se planteaban una serie de cuestiones con el objeto de conocer sus preferencias laborales en cuanto a los

aspectos que consideran más relevantes a la hora de elegir un trabajo y el tipo de organización en la que les gustaría trabajar, tanto en un futuro próximo, como a más largo plazo (10 años). Por último, se preguntó acerca de emprendimiento social. En la tabla 1 se muestra un resumen de las preguntas que recogía el cuestionario.

Tabla 1. Encuesta

Variable	Pregunta	Respuesta
Titulación	Estás cursando estudios de master o de grado	Master Grado
Sexo	Sexo	Hombre Mujer
Calificaciones	Nota media	Aprobado (5-6) Notable (7-8) Sobresaliente (9-10)
Entorno laboral	Qué aspectos consideras más importantes y menos importantes del entorno laboral	Ajuste a la formación recibida. Seguridad, estabilidad. Comportamiento responsable de la empresa. Remuneración económica. Libertad y flexibilidad en el trabajo. Opciones de promoción. Oportunidad de viajar. Conciliación laboral. Buen clima laboral.
Trabajo a corto plazo	Dónde te gustaría y dónde no te gustaría trabajar a corto plazo	Pyme. Gran empresa. Cuenta propia. Sector público. ONG, fundación o similar.
Trabajo a largo plazo	Dónde te gustaría y dónde no te gustaría trabajar dentro de 10 años	Pyme. Gran empresa. Cuenta propia. Sector público. ONG, fundación o similar.
Emprendimiento social (ES)	Has oído hablar del ES	Sí No
Canal	A partir de qué canal has conocido el término de ES	Internet. Televisión. Por otra persona. Conozco un caso real. En la universidad. En el instituto.
Interés conocimiento	Estarías interesado en profundizar en el tema de ES	Sí, en la propia universidad. Sí, pero por mi cuenta. No.
Interés participación	Estarías interesado en participar activamente en proyectos de ES	Sí, participaría como voluntario. Sí, siempre que sea remunerado. Sí, si obtengo experiencia relacionada con mi campo de conocimiento. No.

Fuente: elaboración propia

B. La muestra

En la encuesta participaron un total de 382 estudiantes, de los cuales, el 46% son hombres y el 54% de mujeres. La edad de los encuestados está comprendida entre dieciocho y cuarenta años, si bien, las edades de mayor frecuencia son las pertenecientes al intervalo de dieciocho a veintiséis. Asimismo, un 87% de los participantes son estudiantes de grado y solo un 13% son de máster. Referente a las calificaciones, un 50% de los alumnos tiene una calificación media de aprobado (5-6), un 48% de notable (7-8) y un 2% de sobresaliente.

4. RESULTADOS

En referencia a los intereses laborales de los estudiantes, los resultados de la encuesta muestran que entre los aspectos más valorados destacan las oportunidades de progresar, el buen ambiente de trabajo y la remuneración económica. Por otro lado, las oportunidades de viajar, el ajuste a la formación recibida y la conciliación laboral aparecen como las cuestiones menos importantes en el ámbito laboral (tabla 2).

Tabla 2. Aspectos más valorados del entorno laboral (%)

Opciones de promoción	20,38
Buen clima laboral	18,35
Remuneración económica	17,97
Seguridad, estabilidad	14,56
Comportamiento responsable de la empresa	9,75
Libertad, organización flexible del trabajo	8,86
Conciliación laboral	6,08
Ajuste a la formación recibida	2,66
Oportunidad de viajar	1,39

Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta

En referencia a dónde les gustaría trabajar, a corto plazo, un 74% seleccionaron entre sus preferencias trabajar en algún tipo de empresa privada (grande o pyme), mientras que tan solo el 3% se plantea montar su propia empresa (gráfico 1). Sin embargo, estos datos cambian en el caso de largo plazo; en este supuesto, la mayoría de estudiantes, un 36%, seleccionaron como preferencia montar su propia empresa, siendo esta la opción que mayor incremento tuvo. Por su parte, la reducción más relevante ha sido la opción de trabajar en una pyme, que pasa de un 42% a un 7%, por lo que se puede asumir un trasvase de voto de trabajo en pyme a corto plazo a la opción de montar una empresa en la categoría de largo plazo (gráfico 2).

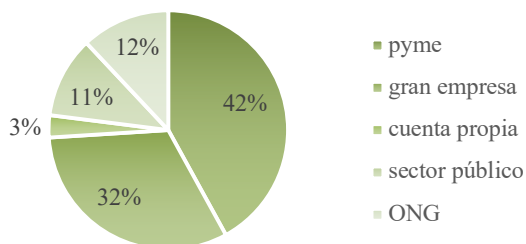


Gráfico 1. Preferencias de trabajo a corto plazo

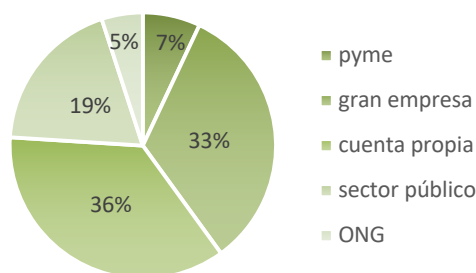


Gráfico 2. Preferencias de trabajo a largo plazo

En esta parte de la encuesta se preguntó a los estudiantes acerca de emprendimiento social. Del total de la muestra, un 45% dijo haber escuchado anteriormente el término de emprendimiento social. Posteriormente, se dio a los alumnos cuatro definiciones diferentes de emprendimiento social, dos de ellas correctas y otras dos erróneas; si bien la respuesta más seleccionada por los estudiantes se corresponde con una de las definiciones correctas de emprendimiento social, la segunda opción más seleccionada era incorrecta. Los resultados de las opciones seleccionadas fueron muy similares tanto para las personas que habían oído hablar de emprendimiento social como para las que no.

Adicionalmente, en otra pregunta se instó a los estudiantes a escribir el nombre de alguna empresa social que conocieran. Se trata de un dato significativo ya que de los 170 alumnos que dijeron haber escuchado con anterioridad el término de emprendimiento social, solo 30 dieron el nombre de alguna empresa social. Además, muchas de estas respuestas se correspondían, en realidad, con una ONG y no con empresas sociales. De estos datos se puede extraer la conclusión de que no existe un conocimiento profundo de empresa social, ya que incluso aquellos alumnos que afirmaron haber escuchado el término, tuvieron problemas para definirla y más aún para dar el nombre de alguna.

Por su parte, los principales canales a partir de los cuales los estudiantes habían oído hablar del emprendimiento social fueron, principalmente, internet, la televisión y a partir de otra persona, ocupando el cuarto lugar charlas o clases en la universidad. Muy pocos estudiantes (6%) afirmaron conocer un caso real de una empresa social.

Después de medir el conocimiento del alumnado sobre emprendimiento y empresa social, se les preguntó si estarían interesados en aprender más sobre este tema y si participarían en proyectos de emprendimiento social. En la primera pregunta (gráfico 3) se ha recogido una gran aceptación por parte de los estudiantes a aumentar sus conocimientos de emprendimiento social. Un 68% de los encuestados dijo que sería interesante que la propia universidad se encargara de dar a conocer más el tema de emprendimiento social, un 16,3% dijo que le gustaría seguir aprendiendo más de este tema, pero por su cuenta y un 15,7% dijo no estar interesado en aumentar sus conocimientos al respecto.

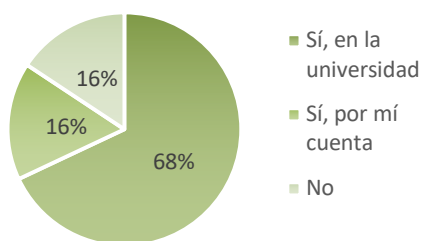


Gráfico 3. Interés por profundizar en el tema de emprendimiento social

En referencia a la segunda pregunta (gráfico 4), se obtuvo que un 27% de los alumnos participarían en proyectos de emprendimiento social siempre y cuando se remunerase su participación en el mismo, un 47% participaría como voluntario si obtuviera algún tipo de experiencia relacionada con su ámbito de trabajo, un 14% participaría como voluntario (sin obtener ni remuneración ni experiencia laboral en su campo) y, finalmente, el 13% de estudiantes dijo que no está interesado en participar en proyectos de este tipo.

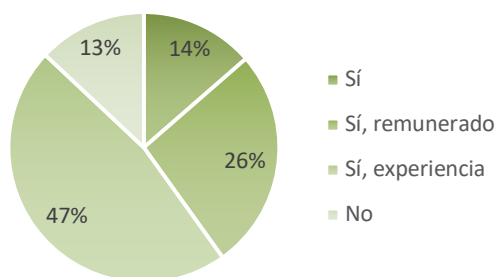


Gráfico 4. Interés en participar en proyectos de emprendimiento social

A partir de esta última variable se han estimado diversos modelos logit para intentar explicar la propensión de los alumnos a involucrarse en iniciativas de emprendimiento social. La tabla 3 recoge los resultados para la variable dependiente “interés en participar como voluntario en emprendimiento social”, que incluye las categorías “Participaría como voluntario siempre y cuando obtenga experiencia laboral relacionada con mi campo de trabajo” y “Participaría como voluntario”. Otros resultados obtenidos cuando se incluye además la categoría “Estaría interesado siempre y cuando se remunerase mi participación en el proyecto” no difieren sustancialmente de los aquí presentados.

Los diferentes grupos de variables explicativas se han incluido de forma alternativa. Así el Modelo 0 considera

únicamente variables sociodemográficas como sexo, grado/máster y calificaciones de los estudiantes. En esta última, dado que los alumnos de sobresaliente son muy pocos, se ha construido la variable Notable+ que comprende Notable y Sobresaliente. Estas tres variables se han mantenido en el resto de estimaciones. El Modelo 1 incorpora las preferencias de trabajo a corto plazo y el Modelo 2 las de largo plazo. El Modelo 3 añade como regresores los aspectos más valorados en el ámbito laboral y el Modelo 4 los menos valorados. Como medida de bondad de estos ajustes se ha usado el estadístico $R^2_{Nagelkerke}$ (Nagelkerke, 1991), que es una generalización del coeficiente de determinación a modelos lineales generalizados (Faraway, 2016).

Empezando por estos coeficientes R^2 , la variabilidad explicada es muy baja en los tres primeros modelos, y algo mayor en los otros dos. Por tanto, el interés en participar como voluntario en emprendimiento social presenta una heterogeneidad elevada que no es capturada de forma mayoritaria por las variables de la encuesta. Esto abre la puerta a futuras investigaciones en las que se planteen otras cuestiones que puedan predecir mejor la propensión al emprendimiento social.

De la comparación de modelos se desprende que el grado de explicación de las variables sociodemográficas (Modelo 0) es bajo y que las variables de valoración de aspectos en el ámbito laboral (Modelos 3 y 4) explican más que las de preferencias de trabajo a corto y largo plazo (Modelos 1 y 2).

Las variables que han arrojado resultados significativos para varios modelos han sido las de sexo masculino, máster y calificaciones de notable y sobresaliente. Las dos primeras presentan signo negativo y la última, positivo. Se puede extraer como conclusión una menor disposición por parte de los hombres y estudiantes de máster a participar en proyectos de emprendimiento social como voluntarios, al tiempo que se percibe una mayor propensión por parte de estudiantes con calificaciones más elevadas (notable y sobresaliente).

En cuanto a las expectativas de trabajo, los Modelos 1 y 2 no consiguen incrementar considerablemente la bondad del ajuste en relación con el Modelo 0, pero se observa que las preferencias de trabajo a corto plazo explican algo más que las correspondientes a largo plazo, e incluso se observa valores significativos para la variable de trabajar a corto plazo como voluntario en una ONG o similar.

En los Modelos 3 y 4 no se muestran todas las variables explicativas usadas, solo las individualmente significativas, una en el Modelo 3. Aquellos que valoraron como más importante la remuneración económica y la oportunidad de promocionar tendrían una menor disposición a formar parte de proyectos de este tipo.

Tabla 3. Modelos logit para la variable interés en participar en proyectos de emprendimiento social como voluntario

	Modelo 0	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Término independiente	0.49 *** (-0.18)	0.34 (0.22)	0.79 * (0.47)	1.52 (1.14)	-17.42 (1912.19)
SexoMasculino	-0.74 *** (0.21)	-0.72 *** (0.22)	-0.77 *** (0.22)	-0.75 *** (0.24)	-0.80 *** (0.25)
Master	-0.79 ** (0.33)	-0.81 ** (0.34)	-0.79 ** (0.33)	-0.85 ** (0.40)	-0.78 ** (0.39)
Notable+	0.38 * (0.22)	0.37 * (0.22)	0.37 (0.22)	0.54 ** (0.25)	0.44 * (0.26)
Trabajar_cortob		Grandes empresas 0.13 (0.25)			
Trabajar_cortoc		Empresa propia -0.1 (0.67)			
Trabajar_cortod		Sector público 0.36 (0.36)			
Trabajar_cortoe		ONG, fundación 0.81 ** (0.37)			
Trabajar_largob			Grandes empresas -0.4 (0.47)		
Trabajar_largoc			Empresa propia -0.1 (0.47)		
Trabajar_largod			Sector público -0.5 (0.5)		
Trabajar_largoe			ONG, fundación -0.2 (0.66)		
Remuneración económica y oportunidad de progresar				-2.6 ** (1.2)	
...					
$R^2_{Nagelkerke}$	0.06	0.08	0.07	0.25	0.26

Fuente: Elaboración propia. Nivel de significatividad: *** <1%, ** <5%, * <10%. Desviaciones típicas entre paréntesis.

5. CONCLUSIONES

La diferencia de una empresa social con una empresa convencional es el beneficio social que genera en la comunidad. Se trata, por tanto, de un modelo de negocio con un impacto altamente positivo, ya sea en términos sociales o medioambientales.

En los datos recogidos por la encuesta se ha detectado un número elevado de alumnos que pretenden montar una empresa propia a largo plazo. Incluir una formación en emprendimiento social permitiría a estos emprendedores potenciales decidir entre un modelo de negocio convencional o uno en el que exista un beneficio social que aporte mejoras a la población.

Actualmente, tal y como se ha podido constatar, existe un desconocimiento bastante grande acerca del emprendimiento social. Sería, por tanto, de gran utilidad fomentar el

conocimiento de este tipo de empresas para potenciar su creación, sobre todo después de constatar que existe un claro interés por parte del alumnado en aumentar sus conocimientos sobre este tema. Sin embargo, se trata de una cuestión compleja, pues no resulta sencillo introducir esta temática en las clases de las propias universidades, especialmente cuando estas universidades deben priorizar el perfil técnico del estudiante.

Por ello, se plantearon varias alternativas para estudiar cuál podría ser la forma más apropiada de hacer llegar este tema al mayor número de estudiantes. Finalmente se ha considerado que la mejor opción para dar a conocer el tema de emprendimiento social es a partir de la creación de contenido audiovisual que pueda subirse plataformas de gran difusión como *YouTube*.

Así pues, en esta segunda parte del proyecto se está trabajando en la creación de un video sobre emprendimiento

social que pueda ser accesible para cualquier persona interesada en esta forma de emprendimiento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Proyecto de Innovación Educativa Retos para fomentar el emprendimiento responsable (IE1819.2004) de la Universidad Politécnica de Madrid.

REFERENCIAS

Cárdenas, A. R. y Montoro, E. (2017). Evaluación de un proyecto de educación emprendedora en la ESO. La visión del alumnado. *Revista de Investigación Educativa*, 35(2), 563-581.

Comisión Europea (2011). *Iniciativa en favor del emprendimiento social. Construir un ecosistema para promover las empresas sociales en el centro de la economía y la innovación sociales*. COM (2011), Bruselas. [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2011\)0682_/com_com\(2011\)0682_es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0682_/com_com(2011)0682_es.pdf).

Defourny, J. y Nyssens, M. (2012). El enfoque EMES de la empresa social desde una perspectiva comparada. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 75, 7-34.

Faraway, J. J. (2016). *Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models*. 2ª ed. Chapman and Hall/CRC. New York.

Hernández, I., Pérez, C. y Rúa, S. (2018). Intereses y perspectivas formativas en economía social y solidaria de los estudiantes universitarios. *CIRIEC-España, Revista de economía pública, social y cooperativa*, 94, 91-121.

Marina, J. A. (2010). La competencia de emprender. *Revista de Educación*, 351, 49-71.

Martínez-García, I., Padilla-Carmona, M.T. y Suárez-Ortega (2019). Aplicación de la metodología Delphi a la identificación de factores de éxito en el emprendimiento. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 129-146.

Nagelkerke, N. J. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, 78(3), 691-692.

Priede, T., López-Cózar, C., y Benito, S. (2017). *Desarrollo competencial del alumno: el espíritu emprendedor y la responsabilidad social*. En In-Red 2017. III Congreso Nacional de innovación educativa y de docencia en red. (pp. 918-928). Editorial Universitat Politècnica de València.

Sánchez Espada, J., Marín López, S., Bel Durán, P. y Lejarriaga Pérez de las Vacas, G. (2018). Educación y formación en emprendimiento social: características y creación de valor social sostenible en proyectos de emprendimiento social. *REVESCO: Revista de Estudios Cooperativos*, 129, 16-38.

Una experiencia innovadora de orientación universitaria para el desarrollo de competencias para la empleabilidad

An innovative experience of university orientation for the development of competencies for employability

Aguelo, A.¹, Coma, T.¹, Gago, M.², Legarra, M.², Mesonero, M.²
aaguelo@unizar.es, tcoma@unizar.es, mgago@mondragon.edu, mlegarra@mondragon.edu,
mmesonero@mondragon.edu

¹Departamento de Psicología y Sociología
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Enpresagintza Fakultatea
Mondragon Unibertsitatea
Oñati (Gipuzkoa), España

Resumen- Este trabajo presenta una innovación educativa orientada a la mejora de las competencias profesionales para la empleabilidad del alumnado universitario, del grado de administración y dirección de empresas de Mondragon Unibertsitatea, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Tras implementar estrategias orientadas a la conexión de la universidad con las necesidades del mundo empresarial, en este curso se ha incorporado en el plan de orientación de primero, un proceso de tutoría individual activa, un “puente al futuro” que orienta individualmente hacia el desarrollo de las competencias para la empleabilidad. El proceso se apoya en el análisis conjunto de la personalidad y las competencias del alumnado, triangulando la información obtenida con la perspectiva de diferentes tipos de informantes. Los resultados muestran las características de personalidad del grupo y las diferencias de percepción acerca de las competencias entre los interesados y el resto de los informantes, así como la necesidad de trabajar específicamente en algunas de ellas como: la innovación-creatividad, visión y trabajo en red. Estos resultados posibilitan, además del trabajo individual, la mejora en el enfoque de la acción docente y los planes de estudio.

Palabras clave: espacio europeo de educación superior, competencias, habilidades, rasgos, empleabilidad, evaluación, tutoría, orientación.

Abstract- This work presents an educational innovation oriented to the improvement of the professional competencies for the employability of the university students, in the degree of business studies of the Mondragon University, within the framework of the European space of higher education. After implementing strategies oriented to the connection with the needs of the business world, in this course has been incorporated in the first guidance plan, an active individual tutoring process, a "bridge to the future" that orients individually towards the development of competencies for employability. The process is based on the joint analysis of the personality in the work and the competencies of the students, triangulating the information obtained with the perspective of different types of informants. The results show the personality characteristics of the group and the differences of perception about the competencies between themselves and the rest of the informants, as well as the need to work specifically on some of them as: Innovation-creativity, vision and networking. These results make it possible, in addition to individual work, to improve the focus of the teaching action and the curriculum.

Keywords: european space for higher education, competences, skills, traits, employability, evaluation, mentoring, guidance.

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad como una realidad no aislada e integrada en un mundo dinámico, quiere dar respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad en la que desarrolla su tarea. Esta máxima no es ajena al concepto empleabilidad, que está haciendo que hoy en día las universidades, cuando son valoradas por su calidad, lo sean también en referencia a su capacidad para facilitar la inserción del alumnado en el mercado laboral. Tanto es así, que “La empleabilidad ha llegado a convertirse en uno de los pilares del nuevo modelo educativo, impulsando un modelo de enseñanza-aprendizaje destinado a la adquisición de competencias. Así, estas se han convertido en la referencia a partir de la cual organizar y planificar las enseñanzas universitarias” (Michavila y otros, 2018). De este modo el desarrollo de las competencias se ha convertido en el eje central de la acción educativa de las instituciones de educación superior. Como ya decían Caballero, Vázquez y Quintás (2009), el objetivo sería aunar las estrategias para la empleabilidad desde un enfoque más académico, con las estrategias de empleabilidad desde un enfoque más empresarial. Este último enfoque incorpora nuevos aspectos que adquieren una nueva relevancia: el trabajo en equipo, la comunicación, la planificación, la creatividad, el liderazgo...

Todo ello, en un mundo cambiante como el actual en el que la seguridad del profesional ya no proviene de estar contratado, sino de ser contratable (Aguelo y Coma, 2016).

La asunción de este nuevo reto se acomete desde las universidades desde dos líneas estratégicas de trabajo (Suarez, 2014) que transcurren paralelas: el desarrollo y supervisión continuo de los planes de estudio más adecuados al fin del desarrollo de las competencias del alumnado y el desarrollo de nuevos enfoques de orientación profesional con la creación de nuevos servicios ad hoc. El propio Consejo de la Unión Europea en el marco del aprendizaje permanente, destaca en

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

su recomendación 3.5 la importancia que se debe conceder al “refuerzo de los instrumentos, los recursos y la orientación en los contextos de educación, formación, empleo y otros entornos de aprendizaje para ayudar a las personas a gestionar sus itinerarios de aprendizaje permanente” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2018).

Este trabajo recoge una experiencia que apunta en la dirección de esta recomendación y conecta ambas estrategias a las que se aludía más arriba: un nuevo enfoque de feedback individual a los alumnos sobre sus competencias y rasgos en el marco de la orientación tutorial, que a su vez retroalimenta también la estrategia que se despliega en los planes de estudio.

En esta propuesta se integra el enfoque de competencias con el de rasgos, como dos elementos centrales para comprender las diferentes dimensiones que integran el concepto de competencia laboral, que ya hace años que se analizan de forma integrada dentro de los procesos de captación, selección y desarrollo de profesionales, en el ámbito laboral.

Como se plantea en Aguelo y Coma (2006 y 2016) el concepto de “competencia” es relativamente reciente. Hasta la época de los setenta, en Psicología Industrial y Diferencial, los términos: *inteligencia, aptitudes y personalidad*; escondían modelos interpretativos con los que se analizaba la adecuación de la persona a su puesto de trabajo.

Después apareció el concepto de competencia. Un concepto que aportaba una nueva visión que en realidad no venía a sustituir al modelo de “rasgos” aunque de hecho lo esté haciendo, en algunos contextos. Como se indica en Peiró y Prieto (1996), ambos modelos, lejos de ser excluyentes, se pueden considerar como complementarios.

Y, por otra parte, si se quiere fundamentar bien la identificación de las claves que permitan delimitar la competencia de cada persona, es conveniente incorporar un análisis de rasgos; tal y como advierten Pereda, Berrocal y Prieto (2008) es importante combinar lo que la persona hace, en el presente (que es lo que aporta el modelo de competencias) con su potencial (vinculado a sus rasgos).

Por lo tanto, hay que considerar, como ya se indicaba en Aguelo y Coma (2015), que existen unas *características intrínsecas de cada sujeto*, que diferencian “lo observable” y las características personales “no observables” que determinan la conducta y son en realidad su principio rector. Autores relevantes para la comprensión del modelo de competencias, como Boyatzis (1982), para el que las competencias en sí mismas, son ya algo subyacente, plantean la importancia de ir más allá de ellas y poder inferir esa realidad oculta que suponen los rasgos.

Desde esta perspectiva, se ve la importancia del modelo de rasgos orientado a conocer lo que se mueve en la parte oculta del iceberg, lo que también ha sido una inquietud fundamental de este trabajo, especialmente por lo que se refiere a lo que van a ser las predisposiciones naturales del alumnado a comportarse de una manera y otra.

2. CONTEXTO

Esta experiencia de innovación se ha llevado en el curso 2017-2018 con el alumnado de primer grado en administración y dirección de empresas (myGADE) de las dos facultades de

empresariales de Mondragon Unibertsitatea (Oñati y Bidasoa) tal y como se muestra en la Tabla 1, incluyendo la totalidad del alumnado de los dos programas que actualmente se desarrollan en paralelo, el programa académico y el empresarial/dual (programa en el que el alumnado entra en febrero en una empresa y compagina trabajo y estudios).

Tabla 1. Alumnado de primero

Sexo	Campus	Programa	N
Mujer	Oñati	Empresarial	22
		Académico	8
	Bidasoa	Empresarial	8
		Académico	5
Hombre	Oñati	Empresarial	6
		Académico	18
	Bidasoa	Empresarial	8
		Académico	12

Todo el trabajo propuesto tiene dos objetivos alineados con las dos líneas estratégicas expuestas más arriba.

-Conocer los perfiles individuales del alumnado, con la finalidad de que los tutores y tutoras puedan proveer una sesión de feedback individual, en la que el alumnado de primero comience a recibir inputs sobre su propio perfil de rasgos y de competencias que cimente su trabajo individual paralelo e intrincado con el académico y dual/empresarial, de cara a la mejor inserción en el mercado laboral.

-Identificar líneas de trabajo conjuntas con todo el grupo diana de alumnos y alumnas participantes, orientadas a integrar acciones en los planes de estudio y en su concreción cotidiana, que posibilite un marco de desarrollo individual y grupal de las competencias a desarrollar por el alumnado.

Hay que destacar que el trabajo que aquí se muestra identifica aquellos aspectos, como grupo, que nos pueden dar una visión general del universo que suponen los alumnos de primero.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología se basa en dos análisis, realizados tras el curso académico completo (a lo largo de los meses de junio y julio), que son la base tanto para proveer los feedback individuales como para el análisis global del grupo. Estos análisis se apoyan en la aplicación de dos modelos que surgen en el mundo laboral y que resultan de especial utilidad para la finalidad de ofrecer un feedback al interesado, cuando son utilizados de forma conjunta, para dinamizar procesos de captación, selección y desarrollo de profesionales: el modelo Predictive Index® (P.I.®) y el modelo de análisis y desarrollo de competencias Diálogo, Comprensión y Mejora (D.C.M.®)

P.I.® según se muestra en Harris y otros (2014) es un método de evaluación objetiva basado en suposiciones fundamentales de la psicología del comportamiento; la primera es que el comportamiento laboral o social es ante todo una expresión activa de una serie de reacciones a estímulos del entorno, reconocibles como rasgos de personalidad expresados de forma coherente. La lista de adjetivos es, esencialmente, un entorno simbólico compuesto por una serie de estímulos asociados a rasgos de personalidad. Al compararlos con los

estímulos del cuestionario de P.I.® la persona reaccionará, de forma positiva o negativa y coherentemente a cómo reaccionaría ante estímulos reales del entorno, simbolizados por las palabras de la lista de adjetivos.

Este análisis se realiza partiendo de que el alumnado cumplimente un cuestionario que consta de 172 ítems de elección libre, divididos en dos partes. Para entender las evaluaciones realizadas por P.I.® es necesario considerar cada uno de los rasgos evaluados como un impulso que se desarrolla en intensidad en un continuum. Se analizan cuatro factores primarios (Dominancia, Extroversión, Paciencia y Formalidad) y dos factores resultantes. El impulso o empuje evaluado se traduce en comportamientos distintos o, dicho de otro modo, responde de varias formas y con una intensidad particular a las situaciones presentadas y percibidas en el entorno real. Las evaluaciones realizadas, establecen, para cada persona, la localización en los continuum y la intensidad de seis empujes, que, al integrarse, proporcionan descripciones y predicciones específicas del comportamiento de las personas en una situación específica. Además de evaluar el comportamiento real en el entorno laboral, P.I.® también proporciona una evaluación del efecto de este entorno en la persona.

D.C.M.® es un modelo de análisis de competencias, que tiene su origen en el ámbito profesional y que ha desarrollado un perfil específico para estudiantes de estudios superiores. Analiza doce competencias, que se agrupan en tres ámbitos (orientación hacia uno mismo, interpersonal y hacia el contexto), como se muestra en la Figura 1, y que resultan de especial relevancia en procesos de valoración del desempeño profesional.



Figura 1. Competencias D.C.M.®

Para analizar las competencias, los participantes en el estudio responden a un cuestionario con una escala tipo likert de 6 valores. El cuestionario incorpora 65 conductas excelentes relacionadas con cada competencia (un mínimo de 3 por competencia) que son analizadas por el propio interesado, y, al menos, por dos personas más (la persona que mejor conoce al interesado “informante privilegiado” y una o dos personas más, entre compañeros, profesorado...). La triangulación de conductas y opiniones es una de las bases del modelo. Hay que destacar que el informante privilegiado en los casos de la formación dual ha sido la persona que tutorizaba al alumnado en sus prácticas externas, tras cuatro meses de experiencia conjunta.

Los alumnos del programa académico eligen como informante privilegiado a una persona del profesorado que conozca bien su desempeño académico durante el curso.

El proceso culmina con el feedback individual que cada tutor provee al alumnado participante. De este proceso de feedback emergen áreas de mejora que deberán acometer conjuntamente a lo largo del resto de su trayectoria académica y/o dual.

Hay que destacar que un equipo de más de veinte profesores, participantes en estos procesos de feedback individuales, han recibido formación general de cómo ofrecer feedback, formación relacionada con el desarrollo de competencias personales, así como la capacitación específica para interpretar conjuntamente los análisis de P.I.® y D.C.M.® y proveer al alumnado de una experiencia útil que no termina en el propio feedback, sino que, más bien al contrario, tiene en el feedback su punto de partida para la mejora, ya que van a estar desempeñando esta función tutorial y acompañándolos, durante los tres años académicos restantes.

Hay que destacar que ambos análisis generan informes que se comparte con el alumnado y que sirven como guía de las conversaciones de tutoría.

4. RESULTADOS

Haciendo una lectura del grupo, se muestra en la Tabla 2 la valoración de cada una de las 12 competencias analizadas, ordenadas en función de las valoraciones obtenidas (del 1 al 12: 1 la mayor valoración, 12 la menor).

Tabla 2. Valoración de las competencias

COMPETENCIAS D.C.M.®	Orden Interesados	% Interesados	Orden Informante Privilegiado	% Informante Privilegiado	Orden otros	% Otros
Comunicación	1	57.14	1	65.93	1	65.93
Liderazgo	2	54.94	7	58.24	7	54.95
Trabajo en equipo	3*	47.25	8*	48.35	8	52.75
Orientación al cambio / Aprendizaje	4*	42.86	2	64.84	2	61.54
Orientación al logro	5*	42.86	6	59.34	6	56.04
Autoorganización	6*	39.56	4	60.44	4	59.34
Cooperación y trabajo en red	7*	38.46	12*	40.66	12*	35.16
Compromiso e identificación con la organización	8*	36.26	3	64.84	3	60.44
Iniciativa / Optimismo	9*	36.26	9*	47.25	9	52.75
Visión	10*	31.87	10*	46.15	10*	36.26
Autocontrol / Resistencia a la tensión	11*	30.77	5	59.34	5	59.34
Innovación / Creatividad	12*	26.37	11*	43.96	11*	36.26

La valoración se segmenta en función de los tres tipos de informantes: interesado, informante privilegiado y otros. El orden mostrado se establece en función del porcentaje de

casos valorados por encima del valor umbral. El orden de valoración de las competencias por parte de los propios interesados (segunda columna), actúa como criterio para establecer el orden de las competencias.

Con asterisco se señalan las competencias en las que la valoración está por encima del criterio umbral, es decir no llega al 50 % de los casos. En las columnas de la derecha del número de orden se explicita el porcentaje de casos donde hay más fortalezas que debilidades.

Hay cuatro competencias: *Orientación al cambio/Aprendizaje, Autoorganización, Compromiso e identificación con la Organización y Autocontrol / Resistencia a la tensión*; en las que se muestran diferencias entre la percepción de los interesados y del resto, no sólo en cuanto a que estos últimos consideran que hay más fortalezas que debilidades, sino que además están situadas en un orden preferente respecto a su valoración. Los propios interesados tienen una visión más crítica de sí mismos en estas competencias.

En cuanto al *Trabajo en equipo* y la *Iniciativa / Optimismo*, tanto los interesados como los informantes privilegiados señalan que hay más debilidades, a diferencia de los otros informantes.

Por otra parte, las competencias en las que los diferentes intervinientes han coincidido en señalar que hay más debilidades que fortalezas son: *Cooperación y trabajo en red, Visión e Innovación / Creatividad*; habiendo también un alto grado de coincidencia respecto al orden de valoración de esta (12, 10 y 11 según los informantes privilegiados y otros informantes).

Con respecto a los resultados obtenidos de la aplicación del análisis de P.I. muestran que, de una forma general, el grupo está compuesto por individuos que mayoritariamente se comportan de una forma extrovertida y amistosa, colaboradora y moderadamente inquieta y flexible.

El análisis específico de las combinaciones que están presentes en más de un 60 % de los casos, indica que se trata de individuos que conectan fácilmente con los demás, con facilidad para mantener relaciones de una manera informal, complacientes y colaboradores, flexibles al aplicar las normas y especialmente proclives (en un 80 % de los casos) a compartir y cooperar.

Hay que destacar que este análisis grupal es una visión en la que se ponen de relieve las diferentes percepciones sobre el desempeño de la persona interesada por tipo de informante. Sin embargo, lo que aporta valor, en cuanto al proceso de aprendizaje, es el momento en que se comparten estos resultados y el estilo de trabajo con cada persona interesada, en una sesión individual de aproximadamente una hora y media de duración.

En el caso de P.I.[®], el informe individual se centra en la descripción detallada del perfil de rasgos personalizado y diferenciado. Además de la descripción que gira alrededor de la intensidad con la que están presentes los factores arriba expuestos en cada caso, se incide también en cómo la concreción de esos rasgos implica fortalezas y riesgos en determinados contextos y situaciones de trabajo. Toda esta información se sustenta en diferentes tipos de informes individuales complementarios, tal y como se muestran en la propia plataforma de Predictive Index[®].

El complemento de este informe de los rasgos, que muestra la tendencia natural de comportamiento en el entorno laboral es, como se indicaba más arriba, el informe de competencias que valora la conducta que cada persona está mostrando en su experiencia académica y/o empresarial, en el marco de lo que serían competencias excelentes que D.C.M.[®] propone.

De este modo, el informe individual muestra el resultado de la valoración de las competencias para cada persona, así como las fortalezas y áreas de mejora individuales que se basan en la triangulación de análisis y opiniones emitidas a través de la plataforma en la que se realizan los análisis online que propone el propio modelo D.C.M.[®]

En la Figura 2 se captura la primera página de un informe en la que se puede apreciar cómo se muestra la información de valoración de cada competencia.

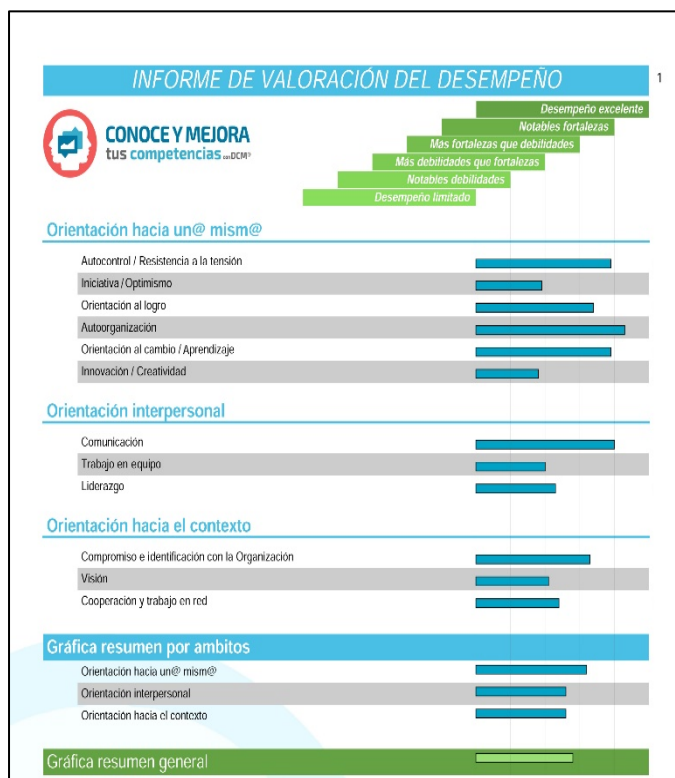


Figura 2. Valoración general de competencias en informe D.C.M.[®]

5. CONCLUSIONES

Con respecto a los dos objetivos propuestos, este proyecto ha conseguido dar luz sobre los perfiles individuales del alumnado, así como ha provisto de información y un análisis objetivo al profesorado que tutoriza para realizar su trabajo de apoyo a un alumnado que acaba de comenzar su andadura universitaria.

Identificar los recorridos de mejora individuales a nivel de competencias y poder disponer del perfil de rasgos individual, ha permitido entender si el reto de mejora que se propone en cada caso individual es un reto asumible y fácilmente alcanzable sin necesidad de mucho apoyo (por ejemplo, determinados retos relacionados con la comunicación para el alumnado más extrovertido), o si, por el contrario, será todo

un reto para el que va a requerir apoyo extra y mucha toma de conciencia individual y mucho seguimiento continuo en la tutorización.

El análisis como grupo, está mostrando posibles carencias a nivel de competencias que pueden suponer un importante reto para unos perfiles de rasgos como los que mayoritariamente componen el grupo (el trabajo para mejorar la iniciativa y la visión), mientras otras carencias detectadas de forma general (como la mejora en la cooperación y trabajo en red) pueden suponer un reto mucho más fácil de alcanzar para el grupo simplemente creando las experiencias adecuadas que lo propicien.

Dentro de este proyecto se han puesto encima de la mesa muchos retos individuales, pequeños y grandes, pero significativos para cada persona.

Esta experiencia es altamente generalizable y extensible a muchas otras realidades universitarias. Supone una apuesta decidida por hacer posible y real, con una experiencia concreta, la mejora en el trabajo de orientación, con los ojos puestos en la potenciación de la empleabilidad del alumnado a través del desarrollo en competencias personales, de forma paralela al desarrollo de su experiencia académica y dual.

Como se decía más arriba, con este proyecto se aborda el reto de que el alumnado sea contratable, como una palanca que abre opciones para la inserción laboral.

De una forma prospectiva, el trabajo que se muestra sólo ha sido el inicio. Este año nuevos alumnos y alumnas comienzan su andadura académica y vuelven a vivir la experiencia de estos feedback individuales.

El alumnado que ha participado en este proyecto y cuyos resultados se muestran, en un par de años estarán a punto de egresar y volverá a participar en esta experiencia de feedback, pero con la vista puesta en su inserción en el mercado laboral. Ese momento será el tiempo de continuar este estudio y convertirlo en longitudinal. Saber si han mejorado las competencias que fueron peor valoradas y si el trabajo realizado ha tenido sus frutos.

Mientras tanto el trabajo en las líneas estratégicas señaladas, siguen siendo el foco de esta experiencia: impregnar de esta idea de "empleabilidad" los planes de estudio y los procesos de orientación y tutoría; sin olvidar que la estrategia necesita de acción planificada para alcanzarse. Este proyecto es una muestra de ello sin perder el otro foco inherente a la función de la Universidad: contribuir a la construcción de una sociedad más justa e igualitaria.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Gobierno de Aragón y cofinanciado por la UE a través del FEDER 2014-2020 "Construyendo Europa desde Aragón" Acción (Grupo T25_17D).

REFERENCIAS

Aguelo, A., Coma, T. y Catalán, M. T. (2006). Cajalón: D.C.M.[®] (Diálogo, comprensión y mejora), la historia de un cambio profundo. *Capital humano: revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos*, 19 (195), 28-36.

Aguelo, A. y Coma, T. (2015) *Las competencias en el eje de la función de RR. HH.: la competencia _ más allá del saber o la experiencia* en Jover, I. E., del Río, E. F. (2015). La formación y la profesión del graduado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos. Prensas de la Universidad de Zaragoza, 39-62.

Aguelo, A. y Coma, T. (2016). *La persona en el centro del desarrollo organizacional*. Ediciones Pirámide.

Boyatzis, R. E. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. New York: John Wiley & Sons.

Caballero, G., Vázquez, X. H. y Quintás, M. (2009). ¿Qué influencia tienen los stakeholders de la universidad española en la empleabilidad de sus alumnos? Propuestas de reforma. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 12(38), 37-63.

De la Unión Europea, D. O. (2018). 22 de mayo de 2018. RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente/C 189/01

Harris, T.C., Allison J. T. y Gwen G. F. (2014). *Predictive Index® Technical Overview*. Recuperado de: <http://www.theavenirgroup.com/files/predictive-index-technical-overview-rev-2014.pdf>

Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J. y Juan, C. B. (2018). Empleabilidad de los titulados universitarios en España. Proyecto OEEU. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(1), 21-39.

Peiró, J. M., y Prieto, F. (Eds.). (1996). Tratado de psicología del trabajo: volumen II: aspectos psicosociales del trabajo. Madrid: Síntesis.

Pereda, S., Berrocal, F. y Alonso, M. A. (2008). Psicología del trabajo. Madrid: Síntesis.

Suarez, B. (2014). La universidad española ante la empleabilidad de sus graduados: estrategias para su mejora = The spanish universities and the employability of its graduates: the strategies to improve it. *REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 25(2), 90-110.

Fabricación Aditiva: material didáctico interactivo

Additive Manufacturing: interactive training material

Pedro M. Hernández-Castellano¹, M^a Dolores Marrero-Alemán¹, M^a Dolores Martínez-Rivero¹, Alejandro Gutiérrez-Barcenilla¹, Luis Suárez-García¹

pedro.hernandez@ulpgc.es, mariadolores.martinez@ulpgc.es, alejandrogutbarce@gmail.com, mariadolores.marrero@ulpgc.es, luis.suarez@ulpgc.es,

¹ Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Las Palmas de Gran Canaria, España

Resumen- La fabricación aditiva es considerada un grupo de tecnologías emergentes y en continua evolución que ya están revolucionando nuestras vidas. En un futuro cercano se demandarán profesionales bien cualificados en el uso de estas tecnologías y por tanto surgirán abundantes y variadas oportunidades de trabajo. Sin embargo, la formación en estos contenidos todavía no está bien integrada en los títulos universitarios de las áreas técnicas, y la bibliografía que existe en español en esta materia no es muy abundante y se encuentra bastante dispersa. La experiencia investigadora en estas tecnologías de algunos miembros del Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ha sido recogida en un material didáctico interactivo que pretende cubrir unas necesidades formativas. Se realiza una descripción del material desarrollado que incluye una metodología de selección de las tecnologías de fabricación aditiva. También se presentan los resultados de su aplicación en diferentes contextos formativos y una valoración realizada por los estudiantes y docentes. Se ha obtenido un material didáctico adecuado y útil, que en combinación con metodologías activas permite lograr un proceso enseñanza-aprendizaje más eficiente.

Palabras clave: *Fabricación aditiva, Material didáctico interactivo, Aula invertida*

Abstract- The additive manufacturing is considered a group of emerging technologies that is evolving continuously and revolutionising our lives. In the near future, good qualified professionals will be demanded in the use of these technologies, therefore, abundant and diverse job opportunities will arise. However, the training in these contents is still not properly integrated in the university degrees of the technical areas and the bibliography in Spanish about this subject is poor and scattered. The research experience in these technologies of some members of the educational innovation group Ingeniería de Fabricación of University of Las Palmas de Gran Canaria has been compiled in this interactive training material that aims to cover training needs. A description of the material developed is done and it includes a selection methodology of the additive manufacturing technologies. The implementation results in different training contexts and the assessments of student and professors are also showed. A adequate and useful training material has been obtained. This material and the use of active methodologies allows to achieve a more efficient teaching-learning process.

Keywords: *Additive manufacturing, Interactive Training Material, Flipped classroom*

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se centra en la descripción de un material didáctico interactivo (MDI) que tiene como origen un proyecto de innovación educativa, renovación metodológica y creación de recursos didácticos para el diseño y la fabricación llevado a cabo por el Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación (GIEIF) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Consiste en un material orientado en la introducción de las tecnologías de Fabricación Aditiva (FA) diseñado para conseguir un fácil aprendizaje del estudiante.

Dentro de la Fabricación Aditiva se engloban un grupo de tecnologías que se caracterizan por generar geometrías mediante la adición de material capa a capa a partir de un archivo digital. Estas tecnologías están en continuo desarrollo y existen tecnologías maduras que ya son habituales tanto en el sector empresarial como a nivel de consumidor final. La información que se expone a continuación forma parte del contenido del material didáctico y se puede consultar con más profundidad en publicaciones previas (Pedro M. Hernández-Castellano et al., 2018).

El desarrollo de la FA se inició en los años 80 y aunque sigue en continua evolución se pueden distinguir dos etapas. La primera abarca desde sus inicios hasta la primera década del siglo XXI. Durante esta etapa se han desarrollado las principales tecnologías de FA caracterizadas por ser muy costosas y limitadas. Por ello, su uso estaba orientado al prototipado y al diseño de piezas personalizadas. La segunda etapa es en la que nos encontramos actualmente, donde la accesibilidad a la FA es cada vez mayor. Asimismo, las capacidades industriales están aumentando, abriéndose nuevos campos de aplicación para la FA como el de la biomedicina o la microfabricación (Culmone, Smit, & Breedveld, 2019).

Estas tecnologías, aun siendo relativamente novedosas, seguirán conviviendo con los procesos convencionales de fabricación, y es muy importante conocer las ventajas e inconvenientes que presentan frente a procesos tradicionales. Sus ventajas más destacadas son: la libertad de diseño y la posibilidad de realizar piezas complejas sin sobre coste o personalizadas, la optimización de material, la capacidad de innovación, la reducción del “time to market”, la rentabilidad de fabricación en series cortas, su funcionamiento como

aceleración de la Industria 4.0 y su papel de democratización de la fabricación.

Por otro lado, presenta una serie de desventajas como la baja capacidad productiva y de ratios de producción, el hecho de que se requiera de postprocesado, las limitaciones con respecto al tamaño de fabricación, materiales y formatos, la inmadurez y falta de desarrollo de algunas tecnologías, y además de falta de una amplia normalización que aporte garantías de utilización. Sin embargo, aparte de estos rasgos comunes entre las tecnologías de FA, cada una de ellas tiene características concretas. Pese a la importancia que está adquiriendo la FA en el contexto industrial actual, su aplicación en la educación es todavía muy baja (Sculpteo, 2017), por lo que resulta muy importante impulsar el conocimiento de estas tecnologías entre los estudiantes y los profesionales que lo requieran, siendo la creación de un material didáctico específico, una herramienta para lograrlo.

Un material didáctico se define como un conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Morales-Muñoz, 2012), Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, y asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, facilitar la actividad docente al servir de guía y adecuarse a cualquier tipo de contenido. A su vez, otros autores (Careaga & González-Videgaray, 2008) lo define como todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores.

Es importante aclarar la diferencia entre material didáctico y recurso didáctico. En uno de los diccionarios de educación existentes (Ander-Egg, 2015) se define el recurso didáctico como el conjunto de bienes, medios y elementos necesarios para atender a una necesidad, resolver un problema o llevar a cabo actividades y tareas. El recurso didáctico tiene como finalidad cubrir un objetivo muy concreto en el corto plazo, mientras que el material didáctico se desarrolla expresamente para atender a todo el proceso de enseñanza buscando un cambio sustancial en el aprendizaje del estudiante.

Las principales características que debe cumplir un material didáctico deberían ser: motivar a los estudiantes, proporcionar información adaptada, estimular y facilitar el aprendizaje, ejercitar habilidades, y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otras. Estas características se consiguen realizando diferentes operaciones, unas relacionadas con los contenidos y otras con las formas o aspecto de la presentación, y por supuesto, con la interactividad del medio de presentación elegido (Careaga & González-Videgaray, 2008). Un material didáctico interactivo es aquel que permite que el estudiante pueda participar de forma activa con las posibilidades que ofrece el material para mejorar la experiencia del aprendizaje (Estebanell & Ferrés, 2000).

Por todo lo expuesto anteriormente, se ha desarrollado este MDI que recoge las características más relevantes de la fabricación aditiva en general, y una descripción de las categorías en que estas se clasifican según normas internacionales. También se presentan las consideraciones de diseño a tener en cuenta para aprovechar mejor sus extraordinarias capacidades, así como unos criterios de selección de la tecnología más adecuada para la aplicación que se vaya a desarrollar. Se ha realizado también un sencillo análisis preliminar para estimar el impacto de introducción de

este material didáctico en la satisfacción y usabilidad del mismo por parte de los estudiantes para determinar su nivel de adecuación y cumplimiento de las objetivos de partida.

2. CONTEXTO

En la actualidad, la FA está adquiriendo notable importancia y esta tendencia se va a mantener en los próximos años. Su impacto actual se puede analizar desde la perspectiva de los consumidores finales, del sector industrial, y el de los profesionales de diferentes sectores. La irrupción en el mercado de los equipos de bajo coste ha cambiado al consumidor que ahora demanda productos personalizados y que se divide en dos grupos: (1) los que diseñan y fabrican los objetos por sí mismo, generalmente con un perfil más especializado y (2) los usuarios que compran ficheros para imprimirse sus productos.

Para las empresas representan unas tecnologías de gran atractivo por múltiples motivos: su capacidad para acelerar el desarrollo de productos, la capacidad de lograr diseños complejos, poder ofertar productos personalizados, la disminución en la inversión en herramientas y utillajes y la potenciación del servicio postventa influyendo en el impacto del producto en su entorno. Además, favorece las tendencias incluidas en el concepto de Industria 4.0 ya que implementa flexibilidad en la producción y permite descentralizar la misma aprovechando herramientas “*cloud computing*”. No solo se prevé un cambio en la actitud de las empresas ante la FA sino en la orientación sobre su uso. Se va a pasar de que sea una técnica para el desarrollo (conceptualización, diseño y prototipado) a estar destinada a producir piezas finales de uso directo, y a la fabricación de herramientas y utillaje para otros procesos de fabricación.

Todos los aspectos mencionados en el apartado anterior, hará que se demanden perfiles profesionales especializados en estas tecnologías, y ofrecerá oportunidades en los próximos años a los futuros ingenieros. A ello se añade que los departamentos de diseño y fabricación están en el segundo y tercer puesto en el listado de clientes de empresas englobadas en el sector de la FA. Por este motivo, un elevado número de empresas planean contratar a ingenieros y diseñadores, en la misma proporción, antes que a operadores o encargados de gestión de proyectos (Sculpteo, 2017). Es precisamente la formación de los perfiles profesionales demandados, la que puede ser atendida a través de materiales didácticos que permitan un uso flexible y adaptable a los ritmos de aprendizaje de las personas interesadas en estos contenidos.

El GIEIF de la ULPGC lleva varios años con una línea de trabajo para el desarrollo de materiales didácticos interactivos, como apoyo a la enseñanza presencial y elemento motivador para potenciar el trabajo autónomo (Pedro Manuel Hernández-Castellano et al., 2019). El objetivo básico es que estos materiales pudieran ser usados principalmente en las diferentes asignaturas del área de conocimiento de Ingeniería de los Procesos de Fabricación, o en algunas otras complementarias, para conseguir mejorar la coordinación transversal en diferentes títulos de grado y máster. El objetivo fundamental de este material didáctico es proporcionar una herramienta de apoyo a la enseñanza presencial en asignaturas de diferentes niveles formativos y que permita un cierto grado de aprendizaje autónomo al estudiante. La necesidad de realización de este material didáctico se debió a que estos contenidos se encontraban muy dispersos en diferentes tipos de publicaciones y, en muchos casos, no adaptados a las nuevas normas internacionales que están surgiendo. Se ha aplicado de forma experimental con metodologías activas tipo “*flipped*”

classroom” para buscar una mayor dedicación del estudiante en su trabajo fuera del aula, ya que esta metodología puede ser aplicada con otro tipo de recursos diferentes a los videos habituales (Enfield, 2016).

Cabe destacar que para decidir sobre el uso de estas tecnologías en el proceso de desarrollo de un producto es de interés considerar las ventajas e inconvenientes de la FA en comparación con los procesos convencionales y considerar el punto en el que se encuentra el proceso de desarrollo de ese producto. Además, existe una variedad de tecnologías, con sus capacidades y limitaciones, que los profesionales y usuarios deben conocer para elegir la más adecuada. Son precisamente estos colectivos, durante su etapa de formación, los destinatarios principales de este material didáctico. Así, se ha concebido el mismo fundamentalmente para su uso en titulaciones de ingeniería impartidas en modalidad presencial, pero, no de forma exclusiva, ya que se pretende, además, que sea un material válido para cualquier profesional del ámbito del desarrollo de productos que quiera profundizar en el conocimiento de la Fabricación Aditiva y en la toma de decisiones adecuada sobre su uso, e incluso, aficionados motivados en conocer el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones.

3. DESCRIPCIÓN

Atendiendo a las necesidades diferentes de estos perfiles de usuarios, el MDI se ha diseñado para facilitar la lectura a cualquier de ellos, permitiendo al usuario más experto profundizar en contenidos más especializados sobre la FA. El diseño y organización de los contenidos se ha establecido para dar una visión global del proceso seguido en la FA, y se ha usado el identificador gráfico de la UPLGC para personalizar algunos contenidos y conseguir con ello una fácil identificación del usuario con la institución, en la figura 1.



Figura 1. Etapas del proceso seguido en FA.



Figura 2. Elementos de interacción del material didáctico.

La interactividad se ha implementado en forma de capas, lo que permite realizar la consulta a la información de forma estructurada y jerárquica. Los elementos interactivos están identificados en el documento por unos iconos específicos que se presentan al usuario al inicio del MDI, figura 2.

En este MDI los contenidos se presentan de forma sintética y gráfica para facilitar su comprensión y están estructurados en 16 capítulos.

0. Prólogo donde se expone la interactividad y otros aspectos sobre el uso del MDI.
1. Antecedentes históricos sobre la FA.
2. Evolución de la Fabricación Aditiva y su normalización.
3. Descripción genérica del Proceso de FA.
4. Ventajas y desventajas de la FA.
5. Clasificación de los procesos de FA.
- 6-12. Descripción de las características principales de las siete categorías de FA.
13. Impacto, estado y futuro de la FA.
14. Selección de la tecnología adecuada en el proceso de diseño.
15. Bibliografía y referencias que recogen las fuentes de información en la que se basan los contenidos expuestos.

Esta estructura permite al usuario disponer fácilmente de la información que desee consultar sobre la FA. Gracias a los elementos de interactividad y enlaces entre contenidos del documento, se puede acceder rápidamente a los contenidos relacionados con cada uno de los capítulos del MDI como se muestra en la figura 3.

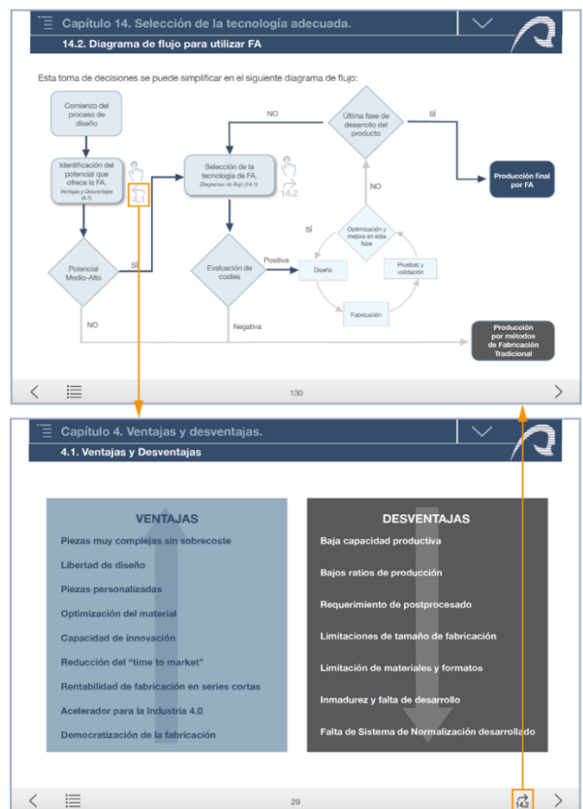


Figura 3. Relaciones entre elementos de interacción.

En muchas páginas del documento existe información complementaria que se presenta en forma de ventanas flotantes. De esta forma se puede seleccionar con el cursor la información que se quiere consultar con mayor nivel de detalle y tener siempre visible la información más relevante que debe ser tenida en cuenta. Como ejemplo, en la figura 4 aparece una

línea de tiempo en la que se puede consultar información complementaria de cada uno de los hitos referenciados en ella.

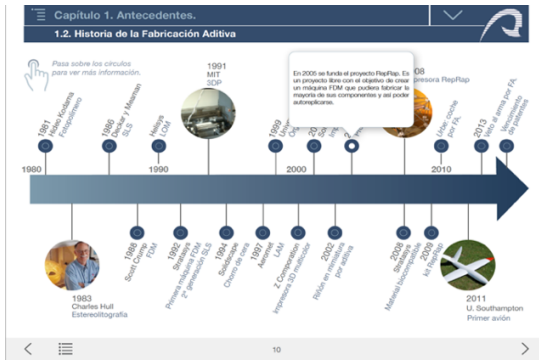


Figura 4. Información complementaria en ventanas flotantes.

Además, desde cualquier punto del MDI se puede acceder a un listado de todos los capítulos para facilitar su consulta, figura 5. También es posible ir a la portada de ese capítulo para poder acceder a otra sección del mismo de forma rápida. De esta manera se puede encontrar cualquier contenido, aunque no esté directamente relacionado con los que se exponen en la página que está siendo consultada.

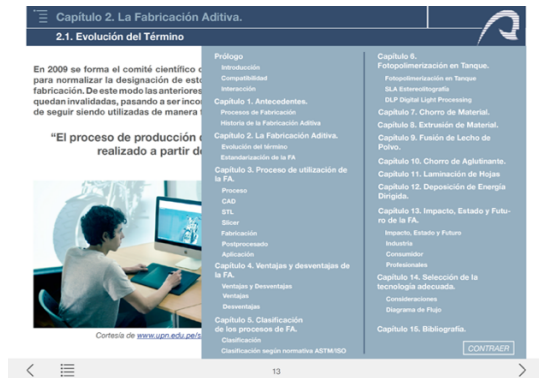


Figura 5. Menú desplegable con los contenidos.

Muchos de los recursos multimedia que aparecen en el MDI se pueden ampliar a pantalla completa, como en los esquemas de funcionamiento de cada uno de los grupos de tecnologías o las tablas con datos. Las galerías de imágenes permiten incluir varios ejemplos ilustrativos de los contenidos de una página sin ocupar más espacio. Se han incluido vídeos de ejemplos reales de procesos y simulaciones de software de FA, como los de la figura 6, algunos de ellos realizados expresamente para este MDI.



Figura 6. Elementos multimedia personalizados.

Esta estructura común para todas las categorías de FA permite que puedan ser comparadas entre sí con facilidad y siguiendo recomendaciones y propuestas llevadas a cabo por otras organizaciones (Loughborough University, 2017). Esa estructura consiste en una página inicial en la que se muestra la definición que describe brevemente el proceso, los materiales que son compatibles, los enlaces a las tecnologías variantes dentro de ese proceso y sus ventajas y desventajas. Con esta

primera diapositiva el usuario adquiere una noción básica sobre el proceso y sus capacidades. En las posteriores diapositivas se entra con más detalle en la tecnología según la siguiente secuencia de páginas: una descripción más ampliada, el esquema de funcionamiento y un vídeo aclaratorio; el post-procesado y la obtención de la pieza final; las limitaciones del proceso y las condiciones de diseño; imágenes de máquinas y materiales compatibles; y una última página con los usos y sectores de aplicación donde se ofrecen ejemplos gráficos. En la figura 7 se muestran varias páginas que describen una de las tecnologías, donde se pueden observar todos los elementos de interacción mencionados. El formato de estas páginas ayuda a la sencilla identificación de los contenidos. La misma estructura se mantiene para los capítulos descriptivos del resto de tecnologías.



Figura 7. Estructura común en los capítulos descriptivos.

Esta parte descriptiva de las diferentes tecnologías de FA, se complementa en el capítulo 14, con la definición de una metodología para la selección de la tecnología más adecuada en función de los requerimientos del usuario. Se empieza por justificar la necesidad de usar estas tecnologías frente a procesos convencionales de fabricación para identificar su potencial de aplicación. Una forma de evaluar este potencial es en función de las ventajas y desventajas genéricas que la FA plantea. Solo si este potencial es medio-alto se debe considerar la utilización de la FA. Si la FA es considerada adecuada se dan recomendaciones para determinar la tecnología concreta más conveniente teniendo en cuenta aspectos de la etapa del proceso de desarrollo en la que se encuentre el proyecto.

1. Identificar los requisitos clave y características buscadas en la pieza en función de la fase de desarrollo siguiendo la figura 8.



Figura 8. Requisitos clave en el desarrollo de productos.

2. Comparar entre las capacidades de las 7 categorías fundamentales de procesos FA sintetizadas en la figura 9, a partir de los requisitos definidos en el paso 1.

COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS 7 CATEGORÍAS DE FA																
	Fotopolimerización de Tanque			Chorro de Material		Extrusión de Material		Fusión de Lecho de Polvo		Chorro de Aglutinante		Laminación de Hojas			Deposición de Energía Dirigida	
	Pte	RC	Ce	Pte	RC	Ptp	Me	Ptp	RC	Ce	Pte	Ce	Me	Ma	Pte	Me
Material compatible	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tolerancia y Precisión	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Acabado Superficial	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Volumen de Fabricación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Velocidad de Fabricación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Necesidad de Material de soporte	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tiempo/Dificultad de postprocesado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Estabilidad del Material	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Propiedades mecánicas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Multimaterial de manera simultánea	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Variedad de Color	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coste-Volumen de Producción Bajo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coste-Volumen de Producción Alto	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Pte Polímeros termoplásticos Ptp Polímeros termoplásticos Me Metal Ma Madera RC Resinas Composites Ce Cerámicos
 ● ○ ● Medio ● ● ● Alto

Figura 9. Características comparadas de las tecnologías FA.

Una vez elegida la tecnología más adecuada, y siguiendo el diagrama de flujo que se muestra en la imagen superior de la figura 3, se inicia un proceso iterativo de evaluación económica, ensayos, análisis y rediseños hasta alcanzar una solución viable. Es posible que una producción completa del producto por FA sea económicamente inviable, y una aplicación puntual o parcial sí que resulte de gran interés. La FA no sustituirá a los procesos de fabricación tradicionales, sino que los complementará al integrarse en los ciclos productivos haciéndolos más eficientes.

Para evaluar la adecuación del material didáctico como herramienta de apoyo a la enseñanza presencial, una versión previa de este MDI se usó de forma experimental durante el curso académico 2016/2017 en la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la ULPGC. El profesor utilizó este material únicamente como apoyo en las clases presenciales. Posteriormente, y a petición de los estudiantes, se les facilitó parte del material para la realización de una actividad concreta que se solicitaba dentro de un trabajo de curso sobre el desarrollo de productos mediante tecnologías avanzadas de fabricación. Esta actividad consistió en la aplicación práctica de la metodología de selección de estas tecnologías que se propone en el material didáctico, a los productos que habían estado desarrollando durante el curso. Los resultados obtenidos en esta actividad fueron sustancialmente mejores que los que se habían alcanzado en cursos anteriores, por lo que la metodología se consideró adecuada para su uso en el ámbito académico.

En el curso académico 2017/18 se decidió que los estudiantes usaran el MDI de forma autónoma antes de que fuera usado en las sesiones presenciales por el docente. Se aplicó así una metodología de *Flip Teaching* con el objetivo de aprovechar mejor las sesiones presenciales y conseguir una actitud más

activa y participativa de los estudiantes en las mismas. Aunque la experiencia resultó muy positiva, se observó que hubiese sido conveniente haber tenido una sesión previa de orientación sobre el uso del material didáctico. En el curso académico 2018/19 se repitió la experiencia del curso anterior incluyendo la mencionada sesión previa de orientación en su uso. Las sesiones presenciales posteriores al uso del MDI por los estudiantes resultaron muy dinámicas por el nivel de interacción y participación de los estudiantes. Se les había pedido a los diferentes grupos que se encargaran de exponer al conjunto de la clase las tecnologías que habían seleccionado y justificaran dicha elección. Se pudo comprobar que la mayoría de los grupos había realizado una selección adecuada. En esa misma sesión, y con el refuerzo de sus propios compañeros, los grupos que no habían realizado una correcta selección o justificación pudieron entender los errores que habían cometido. En estas sesiones el docente pudo incluso aportar información complementaria sobre ejemplos reales de aplicación práctica, que no había podido hacer en cursos previos.

4. RESULTADOS

Para evaluar el impacto del material didáctico se ha aplicado una metodología mixta de tipo explicativa que realiza un primer análisis cuantitativo y una segunda fase mediante entrevistas a algunos participantes relevantes del estudio. Durante los cursos académicos 2017/18 y 2018/19, se realizó una encuesta a los estudiantes de la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos en la ULPGC. Se utilizó una escala Likert de 5 niveles: 1 nada adecuado al 5 muy adecuado. Fue cumplimentada por un total de 26 estudiantes que representaban casi un 30% de los estudiantes que siguieron la asignatura en esos cursos. Los resultados de esas encuestas se sintetizan en los siguientes puntos.

1. Al primer bloque de preguntas relacionado con el diseño del MDI y los recursos multimedia que contiene, más del 80% de los estudiantes dieron una respuesta de 4 o 5, y solo 2 estudiantes dieron una valoración de 1 o 2.
2. En el segundo bloque de preguntas se les solicitaba que valoraran la funcionalidad del MDI y su capacidad para ser estudiado de forma autónoma. Por encima del 60% han dado una respuesta de 4 o 5, y solo 3 estudiantes respondieron con un nivel de 2.
3. El tercer bloque de preguntas valoraba la facilidad de uso e interactividad del MDI y por encima del 75% respondieron con un 4 o 5, y 2 estudiantes valoraron con un nivel de muy poco adecuado.
4. En este cuarto bloque de preguntas se les pedía que valoraran la calidad de los contenidos y su grado de asimilación. Por encima de un 80% valoró con un 4 o un 5, y un solo estudiante valoró con un 2 esta pregunta.

En la segunda fase de entrevistas personales se plantearon preguntas adicionales para determinar cómo el MDI fue usado, la problemática encontrada y preferencias a la hora de prepararse estos contenidos. Los resultados más relevantes de esta fase fueron que principalmente se usó en ordenadores y en móviles, y unos pocos estudiantes tuvieron algunos problemas de visualización del MDI en alguna plataforma. Además, la inmensa mayoría prefería esta forma de prepararse los contenidos de la asignatura frente al método de exposición tradicional, pero sí consideraban necesaria una sesión de introducción y orientación al uso del MDI. También se aportaron algunas observaciones y sugerencias de mejora en

algunos apartados concretos del material didáctico. Respecto a los resultados globales de la asignatura de estudio se tomó como referencia el curso 2015/16, donde no se había introducido el material didáctico, y se comparó con el curso 2018/19. Las calificaciones de los estudiantes aprobados pasaron de 24 aprobados a 6, de 18 notables a 30, y de 2 sobresalientes a 8, respectivamente, lo que en principio parece avalar la adecuación del material y la metodología aplicada.

Este mismo material también ha sido usado en el curso 2018/19 mediante la plataforma de teleformación OPEN ULPGC para impartir una sesión descriptiva del uso de estas tecnologías en el Master Propio en Diseño y Desarrollo de Componentes de Plásticos Inyectados de la Universidad de Zaragoza. En este caso se les facilitó con antelación el material didáctico para que pudieran consultarlo de forma previa y así aprovechar mejor la única sesión de interacción con los estudiantes y aclarar las dudas que ya tenían preparadas o surgieron en esta sesión. La experiencia de uso de este material didáctico a través de esta plataforma de formación a distancia resultó positiva, según los comentarios aportados por los participantes al finalizar la sesión. Se planteó la posibilidad de repetirla para unos cursos de formación a empresas que oferta el Taller de Inyección de la Industria del Plástico (TIIP) de la Universidad de Zaragoza.

Otra aplicación singular de este material didáctico fue como elemento de apoyo en una reunión de asesoramiento técnico a la empresa Dos por Dos Grupo Imagen, S.L.. Esta empresa estaba pensando en invertir en un equipo de fabricación aditiva de gran formato y solicitaron colaboración al Grupo de Investigación Fabricación Integrada y Avanzada para analizar la viabilidad de implantación de esa tecnología en su línea de producción. Como resultado de esta reunión se hicieron una rápida composición de lugar y de las implicaciones que supondría esta inversión y finalmente decidieron posponerla. agradecieron la colaboración prestada y su satisfacción con el nivel de información que se les facilitó con ayuda de este material didáctico.

Este material didáctico en formato libro electrónico ha sido publicado en la serie interactiva de los Cuadernos de Innovación Educativa del Servicio de Publicaciones y Difusión Científica (SPDC) de la ULPGC. El comité editorial felicitó a los autores por la calidad del trabajo, y fue considerada como obra destacada por la Unión de Editoriales Universitarias Españolas en julio de 2018.

5. CONCLUSIONES

Se ha conseguido el objetivo de tener un MDI versátil y útil en varios contextos formativos, que permite un cierto grado de aprendizaje autónomo y adaptativo para el estudiante, siendo a su vez un elemento muy útil en la formación presencial.

Aborda una temática en el ámbito de la Fabricación Aditiva que es de gran interés y está en continua evolución, siendo organizada según la reciente normativa que es de aplicación. Los contenidos son presentados en un formato atractivo y pueden ser consultados con facilidad usando los elementos de interactividad que incorpora.

Se incluye además una metodología de selección de estas tecnologías, por lo que puede ser empleado no solo como un material de consulta, sino también como una herramienta de

trabajo en la toma de decisiones relacionadas con el uso de estas tecnologías.

Su uso, en combinación con metodologías activas en el aula, ha enriquecido el proceso de enseñanza-aprendizaje con una actitud más participativa del estudiante, potenciando el aprendizaje cooperativo y logrando resultados de más calidad.

La valoración realizada por los estudiantes ha mostrado unos resultados muy positivos sobre su adecuación, funcionalidad, facilidad de uso e interacción. La valoración de los docentes que han empleado este material didáctico consideran que el tiempo y esfuerzo dedicado a su desarrollo ha sido bien empleado al contar con una herramienta adecuada para la labor docente.

REFERENCIAS

- Ander-Egg, E. (2015). *Diccionario de Educación*. Argentina: Brujas Editorial.
- Careaga, I. O., & González-Videgaray, M. (2008). *Nuevas tecnologías y educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. Mexico: Trillas.
- Culmone, C., Smit, G., & Breedveld, P. (2019). Additive manufacturing of medical instruments: A state-of-the-art review. *Additive Manufacturing*, 27, 461-473. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2019.03.015>
- Enfield, J. (2016). The Value of Using an E-Text in a Flipped Course. *TechTrends*, 60(5), 449-455. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0100-1>
- Estebanell, M., & Ferrés, F. (2000). Asistentes pedagógicos en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. *Redes, multimedia y diseños virtuales. Actas III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación, Oviedo*.
- Hernández-Castellano, Pedro M., Gutierrez-Barcenilla, A., Martínez-Rivero, M. D., Marrero-Alemán, M. D., Suárez-García, L., Paz, R., & Benítez-Vega, A. N. (2018). Interactive training material about additive manufacturing technologies. *Proceedings of the Twelfth International Symposium on Tools and Methods of Competitive Engineering, XXVIII*. Las Palmas de Gran Canaria, Spain: Delft University of Technology.
- Hernández-Castellano, Pedro Manuel, Marrero-Alemán, M. D., Paz-Hernández, R., Bordón-Pérez, P. R., Suárez-García, L. A., & Benítez-Vega, A. N. (2019). Adaptive Learning Using Interactive Training Material. *Innovative Trends in Flipped Teaching and Adaptive Learning*, 162-184. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8142-0.ch008>
- Loughborough University. (2017). The 7 categories of Additive Manufacturing. Additive Manufacturing Research Group. Recuperado 20 de septiembre de 2017, de <http://www.lboro.ac.uk/research/amrg/about/the7categoriesofadditivemanufacturing/>
- Morales-Muñoz, P. A. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. Recuperado de http://www.aliat.org.mx/Bibliotecas/Digitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- Sculpteo. (2017). The State of 3D Printing 2017. Recuperado 11 de septiembre de 2017, de https://www.sculpteo.com/en/get/report/state_of_3D_printing_2015/

Uso y manejo de las TIC como competencia genérica en estudiantes preuniversitarios

Use and management of ICT as a generic competence of pre-university students

Enrique Arturo Vázquez Uscanga 1, Juan Carlos Bernal Pinacho 1, Claudia Catalina Mendizábal Benítez2
enriquevaus@gmail.com, bernalln@hotmail.com, cc.mendizabal@outlook.com

Universidad Veracruzana
México

Resumen- La presente ponencia muestra los resultados de investigación en la cual se describió de manera comparativa el uso y manejo de las TIC como competencia genérica de 555 estudiantes del último año de tres planteles educativos adscritos al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) de la ciudad de Xalapa en México; cada plantel perteneciente a un subsistema de bachillerato: general, tecnológico y profesional-técnico, tomando en cuenta el uso y manejo de las TIC a partir de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) implementada a nivel nacional en 2008. Se desarrolló un estudio cuantitativo de tipo descriptivo y transversal a través de la aplicación del cuestionario para estudiantes diseñado en el marco del proyecto Brecha Digital del Centro de Innovación e Investigación en Educación Superior de la Universidad Veracruzana, midiendo el uso y manejo de TIC de 547 estudiantes a través de dos saberes digitales: comunicación en entornos digitales y; literacidad digital. Los resultados de la investigación arrojaron que los estudiantes de los tres subsistemas de bachillerato saben comunicarse en entornos digitales en un nivel Bajo-Medio mientras que en el saber literacidad digital se ubicaron en el nivel Alto de cuatro niveles posibles (Bajo, Bajo-Medio, Medio-Alto y Alto).

Palabras clave: TIC, competencias genéricas, saberes digitales, educación media superior

Abstract- This paper shows the results of research which described in a comparative way the use and management of ICT as a generic competency of 555 students of the last year of three educational establishments attached to the National Baccalaureate System (SNB) of the city of Xalapa in Mexico; each campus belonging to a subsystem of baccalaureate: general, technological and professional-technical, taking into account the use and management of ICT from the Integral Reform of High School Education (RIEMS) implemented nationwide in 2008. It was developed a descriptive and transversal quantitative study through the application of the questionnaire for students designed within the framework of the Digital Divide project of the Center for Innovation and Research in Higher Education of the Universidad Veracruzana, measuring the use and ICT management of 555 students at through two digital knowledge: communication in digital environments and; digital literacy. The results of the research showed that the students of the three high school subsystems know how to communicate in digital environments at a Low-Medium level, while digital literacy skills were located at the High level of four possible levels (Low, Low-Medium, Medium-High and High).

Keywords: ICT, generic competences, digital knowledge, high school

1. INTRODUCCIÓN

La Educación Media Superior en México (EMS) de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2008) representa un periodo preuniversitario para dar respuesta de manera oportuna a los retos de la sociedad del conocimiento, los cambios sociales y económicos del país; bajo este contexto se implementó en 2008 la Reforma Integral a la Educación Media Superior (RIEMS) cuyo propósito fue incorporar al currículo un enfoque educativo centrado en el aprendizaje del estudiante y el uso intensivo de las TIC por parte de los estudiantes estableciendo a través de dicha reforma dos atributos de “Maneja las TIC para obtener información y expresar ideas” y “Utiliza las TIC para procesar e interpretar información” que forman parte de las competencias genéricas: “Se expresa y se comunica”, y “Piensa crítica y reflexivamente” respectivamente. (SEP, 2008b: 3).

Con ello, la RIEMS ha pretendido establecer las competencias en el rubro de TIC que los estudiantes deben desarrollar a su paso por la EMS, a través de un mismo perfil de egreso y buscando impulsar el uso y manejo de las TIC para lograr a corto plazo la plena integración de sus egresados ya sea a la educación superior, o bien, a la vida laboral.

En este sentido, las competencias genéricas de acuerdo con SEP (2008) son comunes para todos los egresados de la EMS buscando que los estudiantes comprendan el mundo e influyan en él, aprendan de manera autónoma a lo largo de la vida, desarrollen relaciones armónicas con quienes les rodean y participen de manera eficaz en su vida social, profesional y política. Por su importancia y aplicaciones a lo largo de la vida, las competencias genéricas se identifican también como competencias clave; transversales, por ser necesarias para todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS; y transferibles, ya que permiten a los estudiantes de adquirir otras competencias.

En concordancia con Cervantes (2015) dentro de las competencias “se expresa y se comunica” y “piensa crítica y reflexivamente” se manifiestan atributos relacionados con el manejo de las TIC en los estudiantes, cuyo objetivo no es sólo su uso y apropiación como herramienta, sino la habilidad digital potencial que la herramienta le permite desarrollar, como lo es

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

el procesamiento de la información y la comunicación en entornos digitales que le permitan contribuir a su entorno.

2. CONTEXTO

A. Justificación

La Secretaría de Educación del estado de Veracruz en México a través del Sistema Educativo Nacional dedica recursos económicos y humanos a la implementación de las TIC en los planteles educativos de nivel medio superior por lo que resulta pertinente indagar si dichos recursos dotan a los estudiantes de las competencias genéricas relacionadas con las TIC que establece la reforma y si los estudiantes logran un uso y manejo de las TIC similar al momento de egresar del bachillerato.

En este sentido, los resultados de esta investigación pueden ser útiles para que los directivos y actores educativos del estado de Veracruz en México definan estrategias relacionadas con el uso e implementación de las TIC que permitan fundamentar y establecer mejores medidas de gestión en los planteles de este nivel educativo para que sus estudiantes puedan lograr una apropiación tecnológica equitativa al momento de egresar de las aulas independientemente del subsistema de bachillerato que hayan cursado.

B. Objetivos

Con base en lo anterior, el objetivo general de la investigación consistió en analizar de manera comparativa el uso y manejo de TIC como competencia genérica en los estudiantes de tres planteles públicos adscritos al SNB Región Xalapa, Veracruz en México, cada uno perteneciente a un subsistema de bachillerato: general, tecnológico y técnico-profesional para indagar si poseen un mismo nivel en cada uno de los subsistemas de bachillerato y contar con un diagnóstico que muestre qué es lo que saben los estudiantes de TIC, con qué intención y con qué frecuencia las usan.

Así también, se plantearon dos objetivos específicos que se relacionan con los dos atributos de competencias genéricas de la RIEMS: a) describir el nivel de comunicación en entornos digitales que presentan los estudiantes del SNB Región Xalapa, Veracruz para distinguir semejanzas y/o diferencias por subsistema de bachillerato y b) describir el nivel de literacidad digital de los estudiantes del SNB Región Xalapa, Veracruz para distinguir semejanzas y/o diferencias por subsistema de bachillerato.

C. Marco teórico

El componente teórico de este trabajo está enmarcado en tres conceptos principales que se abordaron desde la perspectiva de varios autores y definiendo una postura para esta investigación: competencia al ser el eje principal de la Reforma y sobre el cual se construye el perfil del egresado del SNB, saberes digitales y por último brecha digital para enmarcar las posibles diferencias del nivel de uso y manejo de TIC en los estudiantes de los diferentes subsistemas de bachillerato.

El concepto de competencia, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa saberes de ejecución. Puesto que todo conocer se traduce en un saber, entonces, es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes

escenarios, desde sí y para la sociedad (dentro de un contexto determinado).

En este sentido, Tovar y Serna (2013) distinguen cuatro grados de alcance en las competencias durante la educación: 1) competencia genérica o básica definida como la aptitud útil para cualquier actividad, 2) competencia disciplinar como la capacidad que corresponde a una disciplina o área curricular, 3) competencia determinada o técnica entendida como la capacidad necesaria para el desempeño en área de trabajo, también llamada competencia disciplinar extendida y 4) competencia especializada que es el ejercicio de una habilidad especializada, como en manejo de un programa computacional avanzado.

A su vez, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2013) reconoce que a través de la Educación Basada en Competencias se busca vincular el sector productivo con el sistema educativo, a fin de unir los diferentes niveles de la educación (básico y medio superior) con la educación superior para que exista una coherencia y articulación con el sector productivo fundamentándose en un currículum apoyado en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas.

Con respecto a los saberes digitales, Ramírez-Martinell y Casillas (2014) han definido diez, los cuales para esta investigación se armonizaron con el concepto de competencia al definirlos como el conjunto de habilidades y conocimientos que deben poseer los estudiantes y que además constituyen un esquema para estudiar lo que los usuarios de sistemas digitales deben saber y saber hacer con las TIC, dichos saberes están organizados en cuatro rubros: Manejo de sistemas digitales, manipulación de contenido digital, comunicación y socialización en entornos digitales y manejo de información. En esta investigación se hizo uso de dos saberes digitales, cada uno relacionado con un atributo de las competencias genéricas de la RIEMS que tienen que ver con el uso y manejo de las TIC: saber comunicarse en entornos digitales (maneja las TIC para expresar ideas) y literacidad digital (utiliza las TIC para obtener, procesar e interpretar información) cada saber se conceptualiza a través de su definición, funciones; usos y aplicaciones basándose en las hojas de saberes digitales propuesta por Ramírez-Martinell y Casillas (2014).

Saber comunicarse en entornos digitales de acuerdo con Ramírez-Martinell y Casillas (2014) se refiere a los conocimientos y habilidades para transmitir o recibir información (voz, mensajes de texto, fotos o videollamadas) de manera sincrónica (llamada, videoconferencia o chat) o asincrónica (correo electrónico, mensajes de texto, correo de voz) y cuyos usos y aplicaciones pueden ser: bases de datos especializadas (science direct); configuración de un perfil (Facebook, Twitter); configuración de la cuenta (Gmail, Facebook, Twitter); y videollamadas (Skype, Facetime) con fines académicos y no académicos.

A su vez, la literacidad digital se refiere a los conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la búsqueda efectiva y manejo de contenido digital, mediante la consideración de palabras clave y metadatos; adopción de una postura crítica (consulta en bases de datos especializadas, búsquedas avanzadas); aplicación de estrategias determinadas (uso de operadores booleanos, definición de filtros); y consideraciones para un manejo adecuado de la información (referencias,

difusión, comunicación) (Ramírez-Martinell y Casillas: 2014: 10), y cuyos usos y aplicación pueden ser bases de datos especializadas como science direct, buscadores avanzados como google scholar y programas para manejo de referencias bibliográficas como Zotero o EndNote.

El último de los conceptos principales de la investigación es brecha digital, Crovi (2010) por ejemplo, afirma que esta sucede en el plano tecnológico y en el plano cognoscitivo. En el primer plano menciona que la tecnología disponible no es la misma para todos ya que existen distintas condiciones para acceder a ella, lo cual pudiera estar influenciado por factores como el socioeconómico y en el plano cognoscitivo la autora se refiere a la falta de habilidades para manejar las innovaciones tecnológicas sumadas a un escaso capital cultural preexistente entre sujetos.

En el mismo sendero Claro, Espejo, Jara, y Trucco (2011) aseguran que la brecha digital en el hogar puede resolverse a través de las escuelas públicas, siempre y cuando en ellas se promueva el uso de las TIC como instrumentos de aprendizaje; Jara (2008) adiciona que es necesaria la participación del gobierno a través de su política de TIC en educación para dotar a las instituciones educativas de computadoras con Internet.

Ramírez-Martinell, Morales y Olguín (2013) en el marco del proyecto Brecha Digital caracterizan a la brecha digital como intrainstitucional y de apropiación y afirman que esta puede presentarse entre profesores; estudiantes; y profesores y estudiantes, considerando cuatro dimensiones: apropiación tecnológica, capital cultural, trayectoria escolar de los estudiantes y desempeño académico de los profesores.

3. DESCRIPCIÓN

Se desarrolló un estudio cuantitativo de tipo descriptivo a través de la aplicación del cuestionario para estudiantes diseñado en el marco del proyecto “Brecha Digital entre profesores y estudiantes de la Universidad Veracruzana: capital cultural; trayectorias escolares o desempeño académico; y grado de apropiación tecnológica GAT” que se lleva a cabo en el Centro de Investigación e Innovación en Educación Superior de la Universidad Veracruzana y que será mencionado a lo largo del documento como “Brecha Digital”

Para seleccionar la población de estudiantes los criterios de elegibilidad fueron pertenecer al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) en Xalapa, México en alguno de los tres subsistemas: Bachillerato General, Bachillerato Tecnológico y Profesional Técnico. Los planteles seleccionados fueron el Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz N°35 “Leonardo Pasquel” (Bachillerato General), el Centro de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios N°134 “Manuel Mier y Terán” (Bachillerato Tecnológico) y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica N°162 “Manuel Rivera Cambas” (Profesional Técnico).

Cabe destacar que estos planteles son los únicos ubicados en la Región Xalapa que de acuerdo con el Consejo para la Evaluación de la Educación del tipo Medio Superior están adscritos al SNB con un mismo nivel de concreción, es decir, se encuentran implementando una Educación Basada en Competencias en un mismo nivel y de acuerdo con los objetivos planteados en la RIEMS que propone un perfil de egreso único en la misma igualdad de condiciones.

Utilizando los criterios anteriores, la población quedo constituida por 547 estudiantes de la generación 2012-2015 que corresponde a todos los estudiantes de los tres planteles que se encontraban en el quinto semestre en el periodo agosto 2014-enero 2015. La recolección de datos de este estudio se llevó a cabo a través del cuestionario para estudiantes elaborado en el proyecto de “Brecha digital entre estudiantes y profesores de la Universidad Veracruzana: Capital cultural; trayectorias escolares y desempeño académico; y grado de apropiación tecnológica” que recaba datos sobre apropiación tecnológica y el desarrollo de los saberes digitales de los estudiantes (Ramírez, Casillas y Ojeda, 2013). Además, con base en Zavala (2016), este cuestionario posee una fiabilidad interna de 0.961, por lo tanto, los resultados obtenidos del cuestionario son aceptables para la investigación.

El instrumento se aplicó de manera física en siete sesiones a 194 estudiantes del bachillerato general, 206 estudiantes del bachillerato tecnológico y 147 estudiantes del profesional-técnico. Las variables medidas se clasificaron en dos dimensiones: características del bachillerato en donde la variable independiente a medir es el Subsistema de bachillerato y los dos saberes digitales la variable dependiente.

El análisis cuantitativo de los datos se realizó a través del software especializado Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22 el cual lleva a cabo estadística descriptiva e inferencial. Posteriormente se categorizó en cuartiles la variable dependiente y se analizó cada uno de ellos con la finalidad de obtener 4 grupos o perfiles de los estudiantes del SNB Región Xalapa, Veracruz: Bajo, Bajo-Medio, Medio-Alto y Alto y se cruzaron con la variable independiente subsistema de bachillerato para describir el nivel de comunicación en entornos digitales y literacidad digital por subsistema tal como se planteó en los objetivos específicos de la investigación; por último, se realizó un análisis de medias y varianzas ANOVA a los dos saberes digitales de los estudiantes por subsistema de bachillerato para compararlo e indagar si era similar o existían diferencias significativas en los estudiantes de cada subsistema.

4. RESULTADOS

Con el fin de analizar el uso y manejo de TIC de los estudiantes a través del saber comunicarse en entornos digitales y; literacidad digital se procedió a categorizarlos en cuatro niveles definidos por cuartiles: Bajo, Bajo-Medio, Medio-Alto y Alto. Quedando entonces los intervalos de cada nivel de la siguiente manera:

Tabla 1
Nivel de manejo de TIC

Perfil	Intervalo
Bajo	2.87-4.68
Bajo-Medio	4.69-5.27
Medio-Alto	5.28-5.90
Alto	5.91-7.77

Fuente: Elaboración propia

Las medias del saber digital “Comunicarse en entornos digitales” fueron muy parecidas entre sí, siendo el Bachillerato General quien presenta una media mayor de 4.94 casi a la par

con el Profesional-Técnico con 4.92 seguidos del Bachillerato Tecnológico con 4.73. El valor máximo en los tres subsistemas fue de nueve y uno el valor mínimo en los subsistemas

Tabla 2
Medias de
Comunicación en entornos digitales

Subsistema de Bach.	Frec.	Mín.	Máx.	Media	Nivel
Profesional-Técnico	144	1	9	4.92	Bajo-Medio
General	199	2	9	4.94	Bajo-Medio
Tecnológico	206	1	9	4.73	Bajo-Medio

Fuente: Elaboración propia

Tecnológico y Profesional-Técnico en una escala del 1 al 10 y situándose los tres grupos en el nivel Bajo-Medio

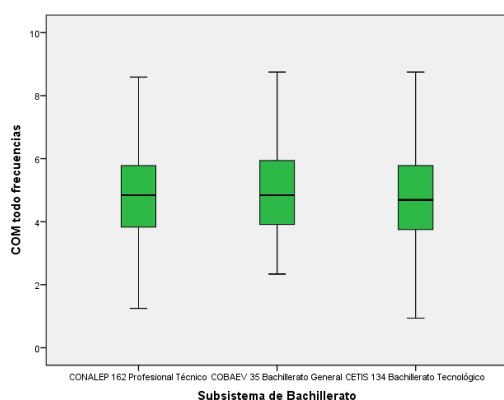


Figura 1. Comunicación por subsistema de bachillerato

Por su parte, las medias de Literacidad Digital también tuvieron diferencias poco significativas y fueron muy similares, siendo el Bachillerato General quien presenta una media mayor de 7.21, seguida del Profesional-Técnico con 6.81 para finalizar con el Bachillerato Tecnológico con 6.72. El valor máximo en los tres subsistemas fue de diez y el valor mínimo fue de 4 en el Bachillerato Tecnológico y Profesional-Técnico en una escala del 1 al 10 y situándose los tres grupos en el nivel Alto.

Tabla 3
Medias de
Literacidad digital

Subsistema de Bach.	Frec.	Mín.	Máx.	Media	Nivel
Profesional-Técnico	141	4	10	6.81	Alto
General	188	5	10	7.21	Alto
Tecnológico	189	4	10	6.72	Alto

Fuente: Elaboración propia

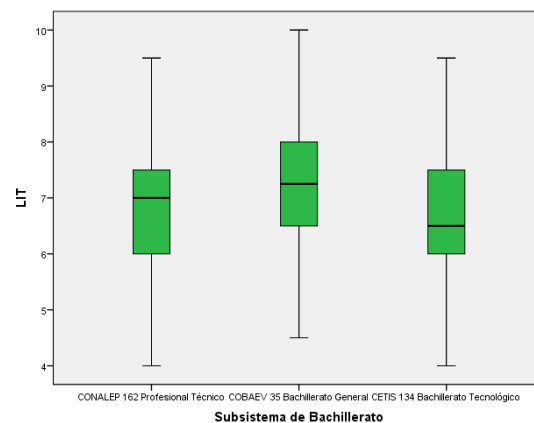


Figura 2. Literacidad digital por subsistema de bachillerato

5. CONCLUSIONES

Tras el estudio realizado, se cumplieron los objetivos planteados al inicio de este, al analizar de manera comparativa el nivel de uso y manejo de TIC como competencia genérica en los estudiantes del Sistema Nacional de Bachillerato Región Xalapa, Veracruz para indagar si era igual en tres subsistemas de bachillerato.

Para cumplir con los objetivos específicos se describió el nivel de comunicación en entornos digitales de los estudiantes del Sistema Nacional de Bachillerato en Xalapa, Veracruz por subsistema de bachillerato (general, tecnológico y profesional técnico) y al no encontrarse diferencias significativas se concluye que los estudiantes de los tres subsistemas poseen un mismo nivel cognitivo e instrumental de este saber digital situándose los tres en un nivel Bajo-Medio.

Por su parte y cumpliendo con el siguiente objetivo específico se describió el nivel de dominio de literacidad digital de los estudiantes del Sistema Nacional de Bachillerato en Xalapa, Veracruz por subsistema de bachillerato (general, tecnológico y profesional técnico) y al no encontrarse diferencias significativas se concluye que los estudiantes de los tres subsistemas poseen un mismo nivel cognitivo e instrumental de este saber digital situándose en un nivel Alto.

Con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes de los tres subsistemas de bachillerato en la ciudad de Xalapa en México a pesar de poseer niveles de dominio similares entre subsistemas en los dos saberes digitales relacionados con los atributos de las competencias genéricas de la RIEMS lo han desarrollado en diferentes dominios ya que mientras se comunican en entornos digitales en un nivel Bajo-Medio de acuerdo con los hallazgos descritos anteriormente pueden obtener, procesar e interpretar información en un nivel Alto.

A pesar de no existir diferencias significativas, se puede apreciar que los estudiantes del bachillerato general se localizan ligeramente más arriba que los estudiantes de los otros dos subsistemas en ambos saberes digitales, mientras que los estudiantes del subsistema tecnológico son los que obtuvieron menores puntajes en ambos saberes.

Resulta importante que los estudiantes preuniversitarios próximos a ingresar a la ES posean habilidades digitales, las instituciones educativas en México deben entonces trabajar de manera coordinada para seguir desarrollando competencias genéricas en el uso y manejo de las TIC.

REFERENCIAS

- ANUIES (2013) Anuario estadístico de Educación Media Superior. Recuperado de <http://www.anui.es.mx/content.php?varSectionID=166>
- Cervantes, J. (2015) La mediación pedagógica a través de las TIC. Una propuesta para la formación docente en Educación Media Superior (Tesis de Maestría) Universidad Pedagógica Nacional, México. Recuperado de <http://xplora.ajusco.upn.mx:8080/xplora-pdf/30816.pdf>
- Claro, M., Espejo, A., Jara, I. y Trucco, D. (2011). Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales. Una mirada desde las mediciones PISA. Chile: CEPAL.
- Crovi Druetta, D. (2010). Jóvenes, migraciones digitales y brecha tecnológica. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. LII (209), 119-133. UNAM. México
- Jara Valdivia, I. (2008). Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones. Chile: CEPAL.
- Ramírez-Martinell, A., Casillas, M. A. y Ojeda, M. (2013). Brecha digital entre estudiantes y profesores de la Universidad Veracruzana: Capital cultural; trayectorias escolares y desempeño académico; y grado de apropiación tecnológica. Recuperado de http://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2013/08/proyecto_brecha_digital_2013_11.pdf
- Ramírez Martinell, A., Morales, A.T., y Olgún, P.A., (2013) Brecha Digital en el contexto universitario: Una estrategia para su medición. Memorias del XII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Guanajuato. México
- Ramírez-Martinell, A. y Casillas, M. (2014) Hojas de trabajo de los saberes digitales. Blog del proyecto de Brecha Digital en Educación Superior [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://www.uv.mx/blogs/brechadigital/2014/08/24/hojas_saberes_digitales/
- Secretaría de Educación Pública [SEP] (2008) Acuerdo Número 442, por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a442.pdf>
- Secretaría de Educación Pública [SEP] (2008b) Acuerdo Número 444, por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a444.pdf>
- Tovar, R. y Serna, G. (2013) 332 estrategias para educar por competencias. Cómo aplicar las competencias en el aula para bachillerato. México: Trillas
- Zavala Alcalá, Z. (2016). El grado de apropiación tecnológica y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Tesis de maestría. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana. México.

Píldoras de economía circular en el aula para la enseñanza aplicada en sostenibilidad medioambiental

Circular Economy pills in the classroom implementing environmental sustainability applied learning

Sabina Scarpellini¹, Pilar Portillo-Tarragona¹, Miguel Marco-Fondevila¹, Luz María Marín-Vinuesa², Jesús Valero-Gil³, Eva M^a Llera-Sastresa⁴, Ignacio Zabalza-Bribián⁴, Fernando Llena-Macarulla¹, José Alfonso Aranda-Usón¹
sabina@unizar.es, portillo@unizar.es, mmarcof@unizar.es, luz-maria.marin@unirioja.es, jvalero@unizar.es, ellera@unizar.es, izabal@unizar.es, fllena@unizar.es, alaranda@unizar.es

¹Departamento de Contabilidad y Finanzas Universidad de Zaragoza Zaragoza, España

²Departamento de Economía y Empresa Universidad de La Rioja Logroño (España)

³Departamento de Organización de Empresas Universidad de Zaragoza Zaragoza (España)

⁴Departamento de Ingeniería Mecánica Universidad de Zaragoza Zaragoza (España)

Resumen- En este artículo se presentan los principales resultados obtenidos a través de una acción colaborativa de enseñanza aplicada de casos de economía circular para la promoción de la sostenibilidad medioambiental en diferentes áreas de conocimiento universitarias. En el marco de esta iniciativa se han impartido prácticas para introducir los principios de economía circular entre los materiales docentes de distintas asignaturas. En resumen, las que se definen como “píldoras de economía circular” son prácticas de nueva elaboración o la adaptación de prácticas existentes para distintas asignaturas al objeto de introducir el “pensamiento circular” entre alumnos de grado y de postgrado en macro áreas científico-técnicas y de ciencias sociales. La impartición de estos casos “tecnológico/empresarial” han permitido la recopilación de información para la evaluación de la metodología adoptada y el análisis del nivel de concienciación en materia de economía circular de los alumnos participantes.

Palabras clave: *Economía Circular, Sostenibilidad Medioambiental, Metodologías Activas, EEES (Espacio Europeo de Educación Superior)*

Abstract- This paper presents a method to implement a collaborative development in the application of learning techniques based on applied cases of circular economy, aiming to promote environmental application in different areas and University. Applied practical activities are specifically designed and implemented by the teachers involved in this activities to introducing the principles of circular economy at the university level. In summary, the aim is creating circular economy learning ‘pills’ which are adapted to the existing practical cases, as well as developing new practical cases in graduate and postgraduate courses in order to introduce a “circular thinking” among students. The technology/business practical cases are carried out by the participating teachers and a specific assessment method is designed in order to analyse the level of consciousness of students about the circular economy.

Keywords: *Circular Economy, Environmental sustainability, Active methodologies, EHEA (European Higher Education Area)*

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de economía circular (EC) está siendo impulsado a nivel internacional desde diferentes instituciones y gobiernos, para promover el desacoplamiento entre el crecimiento económico y el aumento en el consumo de los recursos, manteniendo el valor añadido de los productos el mayor tiempo posible y reduciendo al mínimo los residuos (European Commission, 2015; European Commission, 2014). Frente a un modelo de economía lineal basado en “tomar-usar-tirar”, la EC permite aprovechar los productos cuando lleguen al final de su vida útil pudiendo ser re-utilizados una y otra vez, cerrando círculos, para generar más valor (Moneva, Portillo-Tarragona, Llena-Macarulla, & Scarpellini, 2018; Scarpellini, Portillo-Tarragona, Aranda-Usón, & Llena-Macarulla, 2019).

En este escenario, la educación superior tiene un papel relevante en la medida que forma a futuros profesionales que desde diferentes ámbitos y niveles de responsabilidad tomarán decisiones que repercutirán en la sociedad. La incorporación de actividades que permitan introducir la sostenibilidad medioambiental en las asignaturas de los grados y postgrados, facilitará que los criterios medioambientales puedan ser trasladados a la práctica de las actuaciones futuras de los egresados en su ámbito profesional y/o de investigación, contribuyendo a su divulgación.

El objetivo de este trabajo es establecer una guía que sirva de modelo para la implantación de la EC en las aulas, no tanto de desde la perspectiva de los sistemas de gestión de instituciones universitarias, sino en la estrategia académica y de enseñanza, mediante su introducción en las actividades de diferentes materias, contribuyendo al desarrollo de competencias en este ámbito y consiguiendo que los principios de sostenibilidad medioambiental se expandan en las diferentes áreas de conocimiento.

La introducción de los principios de EC implican una economía baja en carbono y de cero residuos, y estos modelos

económicos sostenibles se tienen que impulsar mediante la elaboración y puesta en práctica de materiales docente como los casos prácticos tecnológicos/empresariales aquí descritos que se impartieron en distintas asignaturas de diferentes macro áreas.

En resumen, la aplicación de estas prácticas ha favorecido la adaptación del alumnado a nuevos escenarios para analizar desde diferentes perspectivas los impactos de derivados de estrategias circulares frente a sistemas lineales, y mejorar así el grado de consecución de los resultados de aprendizaje a través de materiales específicos en comparación con las metodologías tradicionales (Mendoza, Gallego-Schmid, & Azapagic, 2019). La aplicación en el aula de las píldoras de EC se ha complementado con la recolección de datos a través de cuestionarios que permiten analizar el nivel de sensibilización medioambiental de los participantes y favorecer que los alumnos tomen conciencia de los objetivos de la asignatura desde un enfoque su aprendizaje transversal en un entorno de sostenibilidad medioambiental.

2. CONTEXTO

En síntesis, el desarrollo de competencias la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética resultan imprescindibles en el espacio europeo de educación superior (EEES), por su contribución a la creación de valor en la sociedad actual. Podemos por lo tanto afirmar que la educación superior constituye un ámbito de especial interés para la implementación de la EC en la medida que contribuye a la creación y difusión de conocimiento para el desarrollo sostenible (OECD, 2007).

Aunque diversos trabajos han abordado sistemas de gestión medioambiental en las estrategias de las instituciones de educación superior (Brusca, Labrador, & Larran, 2018; Dalbro, Lundgren, & Omrcen, 2017; Lozano et al., 2015), son aún escasos los estudios que abordan la implementación de la EC en el ámbito universitario (Mendoza et al., 2019; University of Edinburgh, 2015). Es por ello que se planteó el desarrollo de estas metodologías docentes para la EC y el análisis posterior aquí presentado.

3. DESCRIPCIÓN

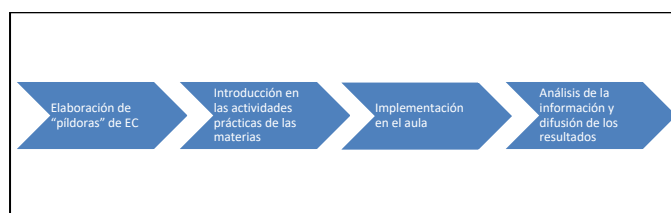
En este trabajo se diseña una metodología para el desarrollo colaborativo en la aplicación de técnicas de aprendizaje basadas en casos aplicados de EC con el fin de que la concienciación medioambiental pueda ser fomentada entre los alumnos de diferentes materias de distintos grados y postgrados, y asignaturas de otros cursos universitarios.

El desarrollo de casos ha proporcionado el contexto y la oportunidad para nuevos aprendizajes al basarse en prácticas reales de casos aplicados de EC en diferentes ámbitos tecnológicos y empresariales. Se reproducen así en el aula situaciones prácticas que el estudiante vivirá en su futuro laboral para proporcionarle las claves que les permitan interpretar la aplicación práctica de los conocimientos teóricos en ámbito medioambiental. Esta metodología aplicada facilita no sólo la adquisición de conocimientos de la materia específica en la que se enmarcan las prácticas, sino también ayuda al estudiante a crear una actitud favorable para fomentar la protección del medioambiente en su futuro profesional.

Como resultado del propio desarrollo metodológico, los casos prácticos aplicados (“píldoras” de EC) se impartieron como ampliación y adaptación en el aula de prácticas ya existentes en diferentes asignaturas o se desarrollaron a tal efecto como nuevas prácticas gracias a la participación de numerosos profesores de diferentes áreas de conocimiento. La elaboración de las prácticas se realizó de manera colaborativa entre los profesores participantes para su posterior aplicación en las sesiones de prácticas de diferentes materias con la finalidad última de fomenten la concienciación medioambiental de los alumnos a través del aprendizaje.

En cuanto a las fases de aplicación, la experiencia aquí descrita se desarrolló a través de cuatro actividades integrantes un proyecto de innovación docentes con la participación conjunta de alumnos y profesores a través de la plataforma del “Campus Virtual ADD” de la Universidad de Zaragoza, como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1. Fases para la implantación en el aula de píldoras de EC.



Actividad a) Elaboración de “píldoras” de EC para el aprendizaje. Con el objetivo de adaptar prácticas existentes o desarrollar nuevas prácticas se elaboran los ejercicios para cada asignatura a partir de los principios de la EC puestos en común entre todos los docentes que participan en el proyecto, detectando y analizando posibles problemas que requieran una toma de decisión consensuada, para que puedan ser aplicadas tanto de forma aislada como integrada en entornos multidisciplinares.

Actividad b) Introducción de “píldoras” de EC en sesiones de prácticas de las distintas asignaturas. Los profesores que integran el proyecto introducen los casos aplicados en cada una de las asignaturas en el tema que más se adapte a la aplicación de casos de EC. Los ejercicios comparten un núcleo común de EC y se complementan por unas preguntas específicas de reflexión para cada asignatura en función de sus objetivos de aprendizaje. Los efectos de la introducción de las actividades se cuantifican, dependiendo de las materias, en unidades físicas, en unidades monetarias o en ambas, además de identificarse los efectos de la EC sobre otros ámbitos relacionados con la materia. Este proceso se documenta de forma detallada con el fin de describir una metodología de aplicación al desarrollo de nuevas prácticas por parte de otros profesores.

Actividad c) Implementación en el aula de la “píldoras” de EC. Durante el curso académico cada uno de los profesores participantes introduce e imparte las píldoras desarrolladas dentro de su asignatura, observando los impactos en aquellos ítems de interés para alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura. Se evalúan los conocimientos previos de los estudiantes sobre EC antes de llevar a cabo la práctica y su opinión tras la realización de la misma.

Actividad d) Análisis de la información y difusión de resultados. Tras recopilar las opiniones tanto de estudiantes como del profesorado participante para recabar datos de interés

sobre su percepción de la experiencia, se analizan los resultados con el fin de elaborar las pertinentes recomendaciones para su aplicación en otras asignaturas y en las mismas asignaturas en las siguientes anualidades.

Los materiales desarrollados en esta iniciativa contribuyen a determinar la viabilidad financiera y medioambiental de las decisiones adoptadas en los procesos y en las empresas relacionadas con actividades circulares en línea con Kopnina (2019) así como para comprender las acciones institucionales en materia medioambiental (Harring, Torbjörnsson, & Lundholm, 2018). Es por ello que los beneficios derivados de la incorporación de aspectos medioambientales en casos aplicados tecnológicos-empresariales beneficia a los estudiantes y a las organizaciones en las que se incorporen una vez egresados en la medida que visibiliza determinados aspectos de los procesos productivos que se encontrarán en su actividad profesional en el futuro.

4. RESULTADOS

Los principales resultados del proyecto llevado a cabo se resumen en dos puntos principales: la elaboración de las “píldoras” de EC y el análisis del nivel de sensibilización de los estudiantes universitarios a las que iban dirigidas. En la Tabla 1 se resumen las distintas asignaturas de grado, postgrado y otros cursos universitarios en las que se aplicaron las píldoras de EC.

Tabla 1. Asignatura el aula de píldoras de EC.

Grado/Portgrado	Asignatura
<i>Universidad de Zaragoza</i>	
Grado en Administración y Dirección de Empresas	27325 – Contabilidad Directiva 27328 - Gestión de riesgos financieros 27353 -- Gestión medioambiental
Máster Universitario en Sociología de las Políticas Públicas y Sociales	67507 - Responsabilidad social corporativa: información y auditoría de las organizaciones
Master Universitario en Contabilidad y Finanzas	61429 –Contabilidad e información sobre sostenibilidad
Master Universitario en Energías Renovables y Efic. Energética	66331 - Hidrógeno y Pilas de combustible 66271 - Eficiencia energética en la edificación
Otros cursos	Curso para postgraduados en contabilidad financiera (Universa)
<i>Universidad de La Rioja</i>	
Grado en Administración y Dirección de Empresas.	Contabilidad Directiva Contabilidad Analítica y financiera

Para alcanzar el segundo resultado esperado, se diseñaron dos cuestionarios específicos. Las preguntas incluidas en los cuestionarios empleados para el análisis se describen a continuación:

Cuestionario 1) anterior a la impartición de los casos aplicados:

- 1) *1) En qué medida Ud. conocía en detalle la economía circular antes de esta actividad*
- 2) *En qué medida los principios de sostenibilidad medioambiental se han introducido en las asignaturas que Ud. ha cursado hasta la fecha en su carrera universitaria*

- 3) *En qué medida la Universidad ejecuta medidas específicas para la reducción del impacto medioambiental en sus instalaciones*
- 4) *En qué medida cree que la economía circular se puede implantar ahora en las empresa*
- 5) *En qué medida cree que la economía circular se puede implantar ahora en la sociedad*

Cuestionario 2) posterior a la impartición de los casos aplicados:

- 6) *En qué medida considera que la economía circular generará nuevos empleos*
- 7) *En qué medida cree que la economía circular necesitará de nuevos perfiles profesionales*
- 8) *En qué medida cree que el modelo circular contribuirá a la educación medioambiental de los jóvenes*
- 9) *En qué medida los principios de economía circular pueden introducirse en las asignaturas de su carrera universitaria*
- 10) *En qué medida considera que la economía circular aumentará el nivel de colaboración entre personas compartiendo bienes y servicios*

En la tabla 2 se resumen los descriptivos de la muestra de alumnos participantes en las distintas asignaturas. La edad promedio de los estudiantes es de 20 años y no se observan diferencias en la composición de la muestra respecto al porcentaje de varones (47.6%) y mujeres (52.4%) que participaron en el estudio.

Tabla 2. Muestra de alumnos participantes.

Asignaturas	Hombres		Mujeres	
	Nº	%	Nº	%
Gestión de riesgos financieros	39	38.6%	34	30.6%
Contabilidad Directiva	6	5.9%	14	12.6%
Contabilidad Analítica y financiera	48	47.5%	55	49.5%
Masters	8	7.9%	8	7.2%
Nº (% total)	101 (47.6%)		111 (52.4%)	
Edad media	20.1		20.5	

Una vez recogida la información de los estudiantes, se procede a realizar el análisis de datos utilizando para ello el software Stata 12.0.

En primer lugar, se han analizado de manera global las puntuaciones de los dos cuestionarios comentados anteriormente, para cada uno de los aspectos de CE. Los resultados se muestran en la Tabla 3. Cabe señalar que los estudiantes han valorado cada uno de los aspectos CE con una escala de 0 a 5 puntos, por lo que entendemos que se sitúan dentro de un tramo positivo de evaluación aquellos estudiantes que otorgan una puntuación de al menos 3 puntos a cada uno de los aspectos que están valorando.

Tabla 3. Análisis de los resultados obtenidos en los dos cuestionarios.

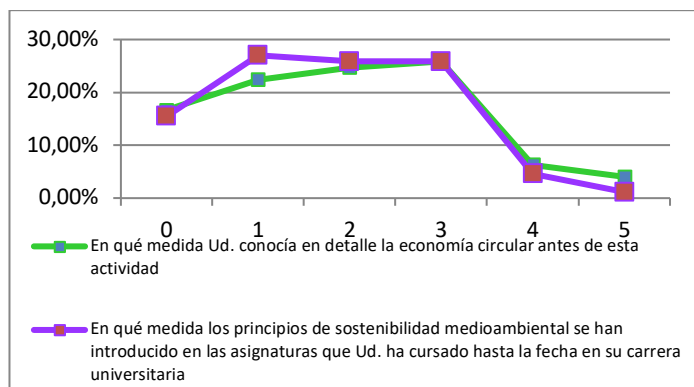
Cuestionario 1: Nivel de conocimiento econ. circular (%)							
	0	1	2	3	4	5	Rango ≥ 3
1	16.66	22.41	24.71	25.86	6.32	4.02	36.20
2	15.51	27.01	25.86	25.86	4.60	1.15	31.61
3	4.60	15.52	26.44	37.36	13.79	2.30	53.45
4	0.06	1.15	7.47	20.69	50.57	19.54	90.80
5	1.15	1.15	8.05	21.26	41.38	27.01	89.65

Cuestionario 2: Posible aplicación econ. circular (%)							
	0	1	2	3	4	5	Rango ≥ 3
1	0.97	0.97	9.71	32.04	41.75	14.56	88.35
2	0.00	0.97	5.82	26.21	45.63	21.36	93.20
3	0.00	2.91	4.85	21.36	37.86	33.01	92.23
4	1.94	2.91	16.50	32.04	32.04	14.56	78.64
5	0.97	5.82	8.74	33.01	32.04	19.42	84.47

Respecto del primer cuestionario, los resultados de los análisis demuestran que sólo alrededor de un 30% de los estudiantes dice conocer en detalle en qué consiste la EC con anterioridad a la realización de la práctica. Asimismo, se sitúan en un tramo positivo cuando valoran la medida en la que los principios de sostenibilidad medioambiental se han introducido en las asignaturas que han venido cursando hasta la fecha en su carrera universitaria.

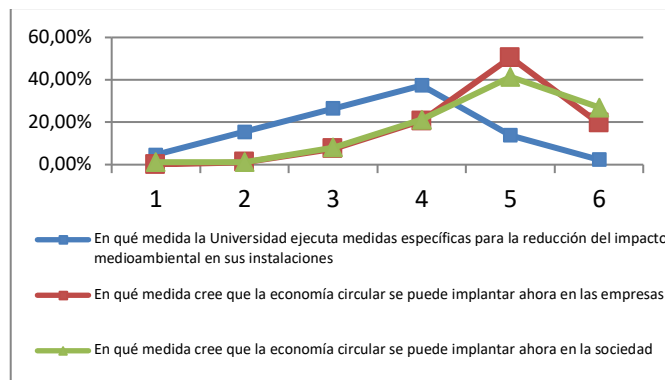
La figura 2 refleja el bajo porcentaje de estudiantes que han marcado como respuesta un 4 o un 5 al valorar su grado de conocimiento en cuanto a la introducción de EC, por lo que consideramos que la mayoría de ellos podría beneficiarse de la introducción de los principios de EC en el ámbito universitario dado su bajo grado de familiarización con el término y el modelo de circularidad que conlleva su introducción.

Figura 2. Conocimiento previo de economía circular



Por otra parte, la Figura 3 refleja el alto porcentaje de estudiantes que valoran positivamente la medida en la que EC puede ser implementada. Más de un 50% de los estudiantes reconocen, con puntuaciones de 3 y superiores, que la universidad ejecuta medidas específicas para la reducción del impacto medioambiental en sus instalaciones. Una inmensa mayoría de estudiantes se sitúa en el tramo positivo cuando valora la medida en la que la EC se puede implantar ahora en las empresas (un 91%), y la medida en la que la EC se puede implantar ahora en la sociedad (un 90%).

Figura 4. Introducción a la economía circular



Respecto al segundo cuestionario que completaron los estudiantes después de realizar las sesiones prácticas, los resultados también pueden observarse en la Tabla 3. La inmensa mayoría de estudiantes coincidieron en el gran potencial de la EC para la generación de empleos (un 88.35% de estudiantes), y que necesitará de nuevos perfiles profesionales (93.2%). También coinciden en que el modelo circular contribuirá a la educación medioambiental de los jóvenes (92.23). Cuando se les preguntó si los principios de EC pueden introducirse en las asignaturas de su carrera universitaria, más del 70% de los estudiantes (78.64%) contestó afirmativamente, situándose en el tramo positivo de respuesta. Asimismo, la mayoría de los estudiantes (84.47%) coincide en que la EC aumentará el nivel de colaboración entre personas compartiendo bienes y servicios.

5. CONCLUSIONES

El modelo circular contribuirá a la educación medioambiental de los jóvenes y la educación universitaria no podrá quedarse al margen de estos nuevos modelos económicos que marcarán el mercado. Los resultados obtenidos muestran el gran potencial de la EC para la generación de empleos para titulados universitarios para lo que se necesitará de nuevos perfiles profesionales. A tal fin las distintas asignaturas tendrán que incluir apartados específicos para desarrollar las habilidades correspondientes de los alumnos.

En particular, en asignaturas de titulaciones en el ámbito de empresas, más que la introducción de asignaturas específicas se aboga por la definición de dos tipos de cambios formativos uno de carácter transversal y otro de carácter específico. El cambio de carácter transversal implica la introducción de competencias medioambientales a través de la inclusión de los principios de sostenibilidad medioambiental en toda la carrera. El cambio de carácter específico se plantea para la introducción de contenidos en las asignaturas que doten a los alumnos de las habilidades necesarias para su salida profesional de cara a la implantación de modelos circulares en el mercado laboral en respuesta a la demanda de perfiles profesionales.

La sensibilización medioambiental de los estudiantes que reciben en la actualidad en las etapas previas a la universitaria tiene que verse refrendada por la inclusión de los principios de sostenibilidad en las competencias transversales de los planes de estudio universitarios y de contenidos específicos en los recorridos docentes de grado y postgrado.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados presentados en este artículo se han podido alcanzar gracias a la co-financiación de la Universidad de

Zaragoza en el marco del proyecto de innovación docente Ref. PIIDUZ_18_404 2018/19". Se agradece también la ayuda del Gobierno de Aragón -Grupo de Investigación "Socioeconomía y Sostenibilidad" S33_17R- para la realización de parte de las actividades en el ámbito de la economía circular llevadas a cabo.

REFERENCIAS

- Brusca, I., Labrador, M., & Larran, M. (2018). The challenge of sustainability and integrated reporting at universities: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 188(1), 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.292>
- Dalbro, M., Lundgren, U., & Omrcen, E. (2017). Universities as role models for sustainability: a case study on implementation of University of Gothenburg climate strategy, results and experiences from 2011 to 2015. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 12(1-2), 156-166. <https://doi.org/10.1504/ijisd.2018.10009937>
- European Commission. (2015). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee of the Regions - Closing the loop -An EU action plan for the circular economy. COM/2015/0614 final. COM/2015/0614 final. Bussels: European Commission. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. COM (2014) 398 Final (2014). European Commission. Recuperado de <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/circular-economy-communication.pdf>
- Harring, N., Torbjörnsson, T., & Lundholm, C. (2018). Solving Environmental Problems Together? The Roles of Value Orientations and Trust in the State in Environmental Policy Support among Swedish Undergraduate Students. *Education Sciences*, 8(3), 124. <https://doi.org/10.3390/educsci8030124>
- Kopnina, H. (2019). Green-washing or best case practices? Using circular economy and Cradle to Cradle case studies in business education. *Journal of Cleaner Production*, 219(1), 613-621. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.005>
- Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisingh, D., Lozano, F. J., Waas, T., ... Hugé, J. (2015). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: Results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production*, 108(1), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.048>
- Mendoza, J. M. F., Gallego-Schmid, A., & Azapagic, A. (2019). Building a business case for implementation of a circular economy in higher education institutions. *Journal of Cleaner Production*, 220(1), 553-567. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.045>
- Moneva, J. M., Portillo-Tarragona, M. P., Llana-Macarulla, F., & Scarpellini, S. (2018). Perspectivas e Impacto de la Economía Circular en Aragón desde la Óptica Empresarial. *Economía Aragonesa*, 66, 111-126.
- OECD. (2007). Higher Education for Sustainable Development: Final Report of International Action Research Project. Forum for the Future.
- Scarpellini, S., Portillo-Tarragona, P., Aranda-Usón, A., & Llana-Macarulla, F. (2019). Definition and measurement of the circular economy's regional impact. *Journal of Environmental Planning and Management*, IN PRESS(0), 1-27. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1537974>
- University of Edinburgh. (2015). Circular Economy Thinking and Action at the University of Edinburgh. Edinburgh (United Kingdom). Recuperado de file:///C:/Users/Sabina/Downloads/zws_uae_circular_economy_report_-_final_may_2015.pdf

El uso de Flip Teaching y Dropbox como medios para generar nuevos entornos que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje

The use of Flip Teaching and Dropbox as a means to generate new environments that enhance the teaching-learning process

Nelson Tuesta Durango¹, David Villanueva Valentín-Gamazo¹, Mario Alberto Alvarado Lorenzo²
ntuesta@uemc.es, dvillanueva@uemc.es, maalvarado@uemc.es

¹Departamento de Enseñanzas Técnicas
Universidad Europea Miguel de Cervantes
Valladolid, España

²Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad Europea Miguel de Cervantes
Valladolid, España

Resumen- Los sistemas de trabajo con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen actualmente una oportunidad didáctica en el campo educativo, pues favorecen la aparición de nuevos esquemas metodológicos; propio de la búsqueda de una mayor eficacia de estos recursos innovadores. Uno de estos recursos es la herramienta Dropbox, que permite trabajar en modo colaborativo, almacenar y sincronizar -usando distintos dispositivos de comunicación- archivos multiplataforma en línea y a la vez compartirlos entre múltiples usuarios simultáneamente; lo cual posibilita implementar metodologías activas formativas tal como Flip Teaching o Aula Invertida, que es la que se ha utilizado en el presente trabajo. La posibilidad que brinda Dropbox de poner a disposición de los estudiantes, de forma sincronizada, recursos docentes tales como: materiales de apoyo, lecciones, enunciados y guía de resolución de trabajos y proyectos, videos Flip-Teaching, o cualquier otro tipo de documentos, nos ha posibilitado la implementación de un método de enseñanza construido a partir de la colaboración entre profesores del Grado en Arquitectura Técnica y del Grado en Odontología de nuestra universidad; permitiéndonos la mejora del proceso formativo de los estudiantes, redundando en una adquisición más eficiente de las competencias de la materia y de los resultados de aprendizaje.

Palabras clave: *Aula invertida, Flip Teaching, Flipped Classroom, Video Flip-Teaching, Dropbox, TIC, Trabajo colaborativo*

Abstract- The systems of work with Information and Communication Technologies (ICT) are currently a didactic opportunity in the educational field, since they favor the appearance of new methodological schemes; proper to the search for greater efficiency of these innovative resources. One of these resources is the Dropbox tool, which allows you to work collaboratively, store and synchronize -using different communication devices- cross-platform files online and at the same time share them among multiple users simultaneously; which makes it possible to implement active training methodologies such as Flip Teaching or Inverted Classroom, which is what has been used in the present work. The possibility that Dropbox offers to make available to the students, in a synchronized way, teaching resources such as: support materials, lessons, statements and resolution guide of works and projects, Flip-Teaching videos, or any other type of documents, it has made possible the implementation of a teaching method constructed from the collaboration between professors of the Degree in Technical Architecture and the Degree in Odontology of our university; allowing us to improve the training process of the students,

resulting in a more efficient acquisition of subject competences and learning outcomes.

Keywords: *Inverted Classroom, Flip Teaching, Flipped Classroom, Video Flip-Teaching, Dropbox, TIC, Collaborative work*

1. INTRODUCCIÓN

El tradicional método de enseñanza-aprendizaje centrado en la toma directa de apuntes en el aula por parte del estudiante y en la consulta del temario de la asignatura en un manual o libro de texto impreso disponible al comienzo de cada curso académico, está siendo sustituido por nuevos entornos digitales contruidos con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que multiplican las posibilidades de intercambio de información entre el docente y su alumnado trascendiendo la necesidad de una comunicación directa en espacio y tiempo. Del conjunto de herramientas disponibles, el uso de Dropbox como sistema multiplataforma permite en el sector educativo generar una suerte de entornos formativos innovadores con capacidad de almacenar recursos para ser compartidos ágilmente, sincronizando el acceso a los mismos en función del progreso de la asignatura y del proceso de ejecución de tareas y de pruebas de contenidos, dentro del marco determinado por la concepción del aula en base a una “Aula Invertida” o “Flip Teaching”. Al tratarse de una base dinámica de almacenamiento de datos en la nube, y de una solución tecnológica para compartir esa información con varios usuarios, Dropbox admite múltiples posibilidades de ajuste a modelos de trabajo colaborativo entre docentes, entre estudiantes, y entre docentes y estudiantes; que pueden ser aplicables de forma transversal a todo tipo de asignaturas, de rango escolar y universitario; lo cual permite una homogeneización de la sistemática formativa, que favorece el aprendizaje permanente de los alumnos.

Nuestro Grupo de Innovación Educativa (GIE), de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) de Valladolid, viene desarrollando metodologías con nuevas tecnologías compuestas por procesos cognitivos que ayuden al alumnado a mejorar su aprendizaje significativo (Tuesta, 2006 y 2009). Complementariamente a la plataforma Moodle, por esa

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

mayor capacidad a la que se ha hecho referencia para compartir información de forma directa y rápida, en línea, sin necesidad de descargar o cargar los archivos para editarlos, en la presente comunicación se expone uno de los entornos de enseñanza colaborativa Flip Teaching creado mediante Dropbox para su aplicación en el Curso Académico 2018-19 en asignaturas pertenecientes al Grado en Arquitectura Técnica y al Grado en Odontología, y poder contrastar su eficacia con los resultados del curso pasado.

2. CONTEXTO

Las ventajas contrastadas que ofrece el método de “Aula Invertida” apoyándose en videos Flip-Teaching (Tuesta, 2017) o en otros recursos didácticos objetivos y directos (Ramsden, 2003) implica, preferentemente, la creación de un entorno virtual específico de enseñanza-aprendizaje, con base tecnológica, a través del cual se genere el intercambio de información.

A mediados del año 2007 Drew Houston y Arash Ferdowsi, formados en el MIT (Massachusetts Institute of Technology), crearon Dropbox para ofrecer a los clientes, desde su lanzamiento en septiembre de 2008, entre otros servicios (Dropbox, 2019):

- Almacenamiento de archivos en una o varias carpetas alojadas en la nube.
- Alojamiento gratuito de 2 GB, que puede aumentarse en 0,5 GB por cada invitación a un nuevo usuario, con un máximo de 16 GB.
- Sincronización de los ficheros en la nube y en los ordenadores y dispositivos inteligentes del cliente.
- Compartir los archivos con otros clientes de Dropbox o con uno ajeno vía enlace web de descarga directa.
- Editar los ficheros y guardar los cambios como usuarios del servicio.
- Recuperar versiones de archivos borrados y modificados del historial de revisiones.
- Identificar la trazabilidad de un archivo cuando varios usuarios están trabajando en el mismo, posibilitando editarlo y cargar nuevas versiones sin alterar las propiedades de los archivos originales.

Aprovechando las posibilidades para trabajar de forma colaborativa que otorgan estas funcionalidades, desde el grupo de innovación se decidió idear un espacio de trabajo compatible a varias asignaturas, con una metodología común creada con la participación de cada uno de sus docentes mediante la cual corroborar de modo transversal los beneficios de la “Aula Invertida” en la adquisición de los resultados de aprendizaje y con la que conjugar los cuatro pilares u objetivos principales que sustentan el método “Flip Teaching” (Bergmann, 2015):

- Crear un espacio de trabajo flexible y activo, en el cual compartir información y desarrollar tareas de ejecución en línea, con una configuración ágil.
- Convertir al alumno en un agente activo del proceso de enseñanza-aprendizaje motivando, a través de la sincronización de archivos, que haga uso del material publicado al priorizar el docente los contenidos que deben estar visibles en cada momento.
- Poner a disposición del alumnado materiales didácticos asegurándose del acceso a los mismos, priorizando los

recursos de carácter objetivo como los videos Flip-Teaching.

- Resolver en el aula al estudiante sus dudas, mientras desarrolla las tareas, orientándole simultáneamente en la resolución de los problemas, aprovechando las funcionalidades de Dropbox.

Concretamente, el método se diseñó para su implementación en las asignaturas de las siguientes titulaciones y cursos de la UEMC:

Grado en Arquitectura Técnica:

- Fundamentos Físicos (1º Curso)
- Estructuras de la Edificación I (2º Curso).
- Calidad y Garantía de la Edificación (3º Curso).
- Estructuras de la Edificación II (3º Curso).
- Ampliación de Estructuras y Cimentaciones (4º Curso).

Grado en Odontología:

- Implantología (5º Curso).

3. DESCRIPCIÓN

La activación de cualquier acción de innovación en el aula requiere, para su adecuada culminación, y, sobre todo, para su gestión de la calidad (medición de adquisición de competencias y habilidades), definir un modelo de trabajo, y más en el caso de pretender ejecutarla de forma común a varias asignaturas. En este sentido, la exigencia de un trabajo colaborativo conllevó que los profesores involucrados en esta buena práctica docente adoptásemos el método Flip Teaching, y diseñásemos un proceso estructurado en 6 fases:

FASE 1: Diseño. Elección de herramientas.

La experiencia positiva, en lo que a resultados de aprendizaje se refiere, arrojada por la implementación del método de Flip Teaching a través del uso de Dropbox en las asignaturas de Estructuras de la edificación del Grado en Arquitectura Técnica, abaló la aplicación de dicho trabajo digital en las demás asignaturas del proyecto de innovación desarrollado. Las herramientas que se han elegido para la generación de nuevos entornos que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de los archivos que se alojaron en Dropbox, han sido las siguientes:

- Software especializados (Arquitectura, Ingeniería y Construcción de CYPE Ingenieros, Autodesk, etc.) para que los alumnos puedan desarrollar las prácticas semanales que se les asigna.
- Equipamiento mínimo para el desarrollo de los videos Flip-Teaching, en formato MP4, que garanticen una buena calidad de audio y video: micrófono de condensador marca Yeti o similar, set de estudio, cámara web profesional Brio Stream o similar, monitor con resolución de 1920 x 1080 píxeles, ordenador con tarjeta de video de buena resolución, software capturador de pantalla y editor de video Camtasia o similar.
- Microsoft Word y Adobe Acrobat, para preparar los apuntes de clase en forma de texto y figuras explicativas.
- Herramienta de captura de pantalla PicPick, como elemento de apoyo para las lecciones y para los guiones de las tareas de ejecución.

FASE 2: Organización.

Encaminada a acotar los tipos de archivos a almacenar. Los materiales por los que se optó han sido esencialmente cuatro tipos de recursos:

- Manuales técnicos del conjunto de lecciones de los temas en los que se estratifican los bloques de la asignatura.
- Materiales para la ejecución de los trabajos y proyectos y las tareas prácticas incluyendo, a modo de guion de producción, una relación de los pasos a seguir para la resolución de los problemas y casos resueltos, vinculando estos ejercicios con los de explicación del temario.
- Los videos Flip-Teaching como medio para exponer conceptos fundamentales de la asignatura en contextos prácticos.
- Los manuales de referencia, la normativa de obligado cumplimiento y de carácter voluntario, junto a las normas de la buena práctica y toda clase de fuentes de información, bibliografía de apoyo y referencias webs.

FASE 3: Producción.

Preparación de los materiales, con las herramientas definidas en la Fase 1, para ser almacenados y compartidos.

FASE 4: Programación.

Configuración de la sincronización de acceso a la información y entrega de resultados. Activación de la publicación de los materiales según el programa docente de cada asignatura y del desarrollo del método de “Aula Invertida” en evaluación continua.

FASE 5: Comprobación.

Seguimiento del acceso a la información y realización de tareas en línea y entregas por parte del alumno mediante la configuración y consulta del historial de Dropbox.

FASE 6: Valoración.

Análisis de los resultados de aprendizaje alcanzados. Toma de datos de las encuestas docentes de cada asignatura y estudio de la evolución de resultados en cursos académicos precedentes (2016-17, 2017-18 y 2018-19).

Esta metodología de fases interrelacionadas se implementó en cada una de las asignaturas incluidas en la experiencia docente con las siguientes particularidades destacables:

A. Uso de Flip Teaching y DROPBOX en Ampliación de Estructuras y Cimentaciones.

Desde un punto de vista general, en las asignaturas de Estructuras de la Edificación, del Grado de Arquitectura Técnica, los alumnos tenían que desarrollar semanalmente - como una micro actividad previa a la clase magistral- una práctica con variables independientes para cada uno de ellos. Para facilitar el desarrollo de dicha práctica, a los alumnos se les proporcionaba la solución manual de la práctica y un video Flip-Teaching en el que, además de exponer el profesor del orden del 15% del tema que se trataría en el aula, se exponía cómo resolver la práctica con el programa informático puesto a disposición de los alumnos para ser usados desde sus ordenadores personales. Ambas soluciones de la práctica, manual y con programa informático, con variables distintas a las asignadas a los alumnos, les encaminaba a que la solución

manual que tenían que presentar de la práctica sea la correcta. Esta variante, en la metodología Flip Teaching, de que alumno pudiese tener la respuesta de su práctica antes de resolverla manualmente, permitía conseguir una mayor participación y satisfacción del alumno en su formación académica. En el supuesto caso de que a un alumno no le coincidiesen los resultados de su cálculo manual, con los obtenidos con los programas informáticos, podía solicitar una tutoría al profesor para detectar los errores cometidos.

En algunas de las prácticas que les podría resultar más dificultoso el modelizar el elemento estructural a calcular, como es el caso de los arcos, a los alumnos se les proporcionaba la solución con el programa informático para todas las variables asignadas; con lo cual el alumno solo tenía que confrontar su cálculo manual con los valores obtenidos del cálculo informático. Es de destacar que el realizar las prácticas semanalmente genera una gran cantidad de archivos y es aquí donde aparece la contribución de Dropbox que, por su gran versatilidad en la metodología que permite el “seleccionar” y “pegar”, pasa de ser un simple repositorio a ser un entorno que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En lo concerniente a la asignatura de Ampliación de Estructuras y Cimentaciones se desarrolla el planteamiento estructural del edificio, se revisa la mecánica del suelo y cimentaciones, y se hace una introducción de los sistemas estructurales de hormigón armado y acero.

La importancia de esta asignatura, en el contexto del Grado de Arquitectura Técnica, radica en que es el medio para que el alumno adquiriera los conocimientos necesarios para poder entender el comportamiento mecánico del hormigón armado y del acero estructural, cuando intervienen en los elementos estructurales de una edificación.

Para el desarrollo de los trabajos y proyectos que tenían que realizar los alumnos, con variables independientes para cada uno de ellos (Figura 1) -al objeto de fomentar su aprendizaje basado en problemas- utilizaron los programas informáticos de CYPE Ingenieros; lo cual les permitía comprobar sus cálculos manuales, con los obtenidos con dichos programas. Asimismo, se les proporcionaba una colección de videos Flip-Teaching (Figura 2), en los que se explicaba cómo calcular los mencionados trabajos y proyectos para unas variables genéricas. Los estudiantes también dispusieron de ejercicios resueltos, en formato PDF, de exámenes de cursos anteriores.

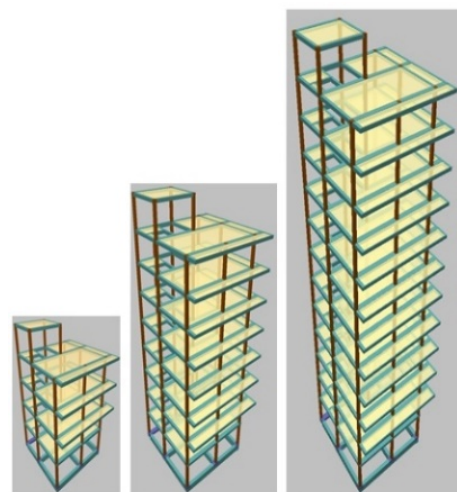


Figura 1. Ejemplo variables independientes para alumnos

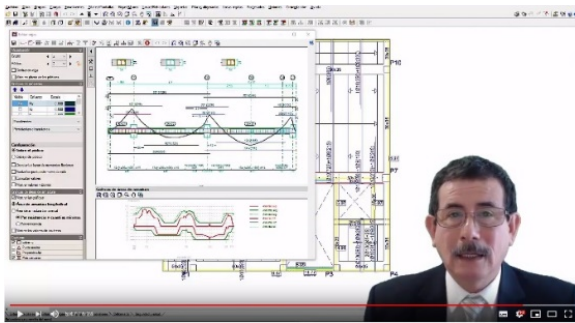


Figura 2. Video Flip-Teaching sobre armado de vigas



Figura 3. Video Flip-Teaching de control de ejecución de sistemas de contención.

B. Uso de Flip Teaching y DROPBOX en Calidad y Garantía de la Edificación.

Formando también parte del Grado en Arquitectura Técnica, en la asignatura de Calidad y Garantía de la Edificación se prepara al estudiante para que sea capaz de gestionar el control de calidad en las obras tomando decisiones acerca de los elementos y procedimientos de ensayo involucrados en la ejecución de una construcción y para que aprenda a programar visitas técnicas y diseñar auditorías de sistemas.

La metodología de trabajo colaborativo se instrumentalizó mediante la publicación sincronizada de recursos didácticos incorporados en la organización general docente según la estructura formativa definida a continuación:

- Marco teórico presencial: al inicio de determinadas clases, breve exposición de los conceptos fundamentales y resolución de dudas de la lección y planteamiento de los problemas propuestos en la unidad de ejecución, previo estudio autónomo y consulta programada de los materiales del temario y de los recursos de apoyo por parte del alumno.
- Prácticas en taller: resolución de las tareas de ejecución en el aula-taller y en trabajo autónomo en grupos, guiado por los manuales técnicos y enunciados de los proyectos.
- Aula inmersiva (Villanueva, 2018): la visita de obra o la visita técnica a la construcción de una edificación se convierte en una suerte de espacio educativo de enorme valor para el futuro desarrollo profesional del Arquitecto Técnico, con cualidades difícilmente sustituibles por una explicación constructiva en clase salvo que se empleen recursos que favorezcan la inmersión del alumnado en la realidad de la obra. El uso de videos Flip-Teaching (Figura 3), a lo que se añade la visualización de imágenes en 360°, ofrece la posibilidad de traer al aula escenarios laborales reales del sector de la construcción (obras de nueva construcción o en inmuebles existentes), creando un entorno docente inmersivo, que favorezca profundizar en el estudio y una mejor comprensión de los fundamentos de la materia. Si bien se trata de una práctica docente compatible con la clásica visita de obra, puede llegar a sustituir en buena medida esa modalidad de actividad académica, resolviendo entre otros problemas exponer al grupo de estudiantes al grado de peligrosidad que envuelve a toda construcción y la dificultad que en ocasiones supone hacer coincidir la temporalidad del desarrollo de un contenido específico del programa de la asignatura con la inspección a un edificio en ejecución o en uso para observar un sistema constructivo concreto.

C. Uso de Flip Teaching y DROPBOX en Implantología.

En el Grado en Odontología, en la asignatura de Implantología se parte de la premisa de formar al estudiante para que sea capaz de diagnosticar y planificar la rehabilitación del paciente edéntulo mediante la terapia con implantes dentales.

La aplicación de Dropbox como entorno educativo se materializó, por medio de la publicación de varios recursos didácticos, combinándolos en la metodología de trabajo de las clases tanto teóricas como prácticas, siguiendo la secuencia formativa:

- Marco teórico presencial: en el inicio de las clases, una vez que los alumnos acceden a la documentación se incide en los puntos más importantes, en la resolución de las dudas o problemas que tengan y se enfatiza en aquello que se considera básico para poder realizar las prácticas.
- Prácticas en laboratorio: los estudiantes ejecutan las diferentes técnicas quirúrgicas guiados por el material docente previamente otorgado, bajo la supervisión del profesor. La utilización de videos Flip-Teaching a través de Dropbox ofrece la posibilidad de estudiar técnicas quirúrgicas simples y avanzadas, que debido a la complejidad (sobre todo de las últimas) sería difícil realizar sobre pacientes ya que se requiere un cierto nivel. Además, cada dos alumnos poseen un modelo para practicar, con lo que pueden trabajar autónomamente, guiándose con los videos Flip-Teaching para elegir la técnica que quieran sin necesidad de llevar un orden concreto. De esta manera existe un nivel de seguridad alto debido a que las prácticas se realizan sobre modelo de resina y modelo animal, pudiendo aplicar técnicas avanzadas con bastante tiempo disponible para los alumnos (Figura 4).



Figura 4. Video Flip-Teaching Implantología.

4. RESULTADOS

Una de las razones principales por la cual se proyectó la ejecución de esta experiencia en formato de trabajo colaborativo fue la de contrastar, entre asignaturas de materias y de disciplinas distintas, la eficacia del método Flip Teaching y el uso de Dropbox como entorno educativo transversal al objeto de validar su capacidad para potenciar la estructura de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se seleccionaron 6 ítems, expresados con su numeración en las figuras 5, 6 y 7, vinculados con los recursos didácticos a disposición del estudiante y los resultados de aprendizaje adquiridos, contemplados en las encuestas docentes realizadas en los Cursos 2017-18 y 2018-19, incorporando en el caso de las asignaturas del área de Estructuras los datos del Curso 2016-17 al haberse implantado en esta materia dicha metodología a través de Dropbox un año antes, medidos en una escala de Likert de 1 a 5 con la posibilidad de responder (Ns/Nc):

1. Organización y estructura de las actividades.
2. Recursos empleados para favorecer el aprendizaje.
3. Fomento de la participación e interés en las actividades planificadas.
4. Fomento del aprendizaje mejorando los conocimientos y habilidades.
5. Comprensión de los resultados de aprendizaje.
6. Satisfacción con los resultados de aprendizaje alcanzados.

A. Evaluación del impacto en Ampliación de Estructuras y Cimentaciones.

El hecho de que los alumnos tengan que presentar todas las semanas una práctica, con variables independientes para cada uno de ellos -en la que tienen que comprobar sus cálculos manuales con los que se obtienen con el software de CYPE Ingenieros- ha permitido que estén constantemente en contacto con la asignatura durante todo el semestre. A su vez, el que los estudiantes hayan podido contar con videos Flip-Teaching, para la solución de la mayoría de las prácticas, con variables totalmente distintas a las que se les había asignado, ha posibilitado un alto grado de implicación del alumnado en el desarrollo de la asignatura. De los resultados de las encuestas docentes que se muestran en la figura adjunta, se puede observar que el Curso 2017-18 es el que mayor aceptación ha tenido por parte de los alumnos. Es de destacar que, en el mencionado curso, se incidió en la metodología Flip Teaching en la mayoría de los medios que se ponían a disposición de los estudiantes a través de Dropbox.



Figura 5. Resultados Ampliación de Estructuras y Cimentaciones.

Es muy posible que las ligeramente menores puntuaciones obtenidas en el Curso 2018-19, se deba a que el efecto novedoso del uso del método Flip Teaching, en lo que se ponía a disposición de los alumnos en Dropbox, quedó reflejado en las puntuaciones obtenidas en el anterior curso académico.

B. Evaluación del impacto en Calidad y Garantía de la Edificación.

La evaluación de los resultados en las encuestas docentes han arrojado los datos mostrados en la siguiente figura:

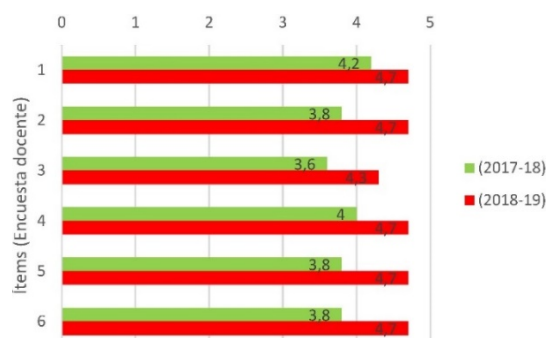


Figura 6. Resultados Calidad y Garantía de la Edificación.

Antes de proceder al análisis de la información, debe puntualizarse que en el Curso 2017-18 del total de estudiantes matriculados en la asignatura el 25% procedían de un programa de movilidad internacional, con las consabidas dificultades que las diferencias existentes entre países en el desarrollo de la profesión de la Arquitectura Técnica conllevan en la adquisición plena de los resultados de aprendizaje a dichos alumnos extranjeros.

A pesar de la influencia de este condicionante, es constatable con la comparativa de encuestas docentes de cursos precedentes, como se desprende del gráfico, que en referencia a los recursos didácticos utilizados en la asignatura a través de la metodología Flip Teaching, se ha producido una cierta mejora en la valoración de las encuestas con la mediación de Dropbox. Vinculado con ello, gracias en buena parte a la sincronización del acceso de la información almacenada, existe asimismo una tendencia al alza en la organización y estructura de las actividades y en el fomento de la participación e interés en las mismas. De igual modo, se observa un aumento en el grado de fomento del aprendizaje y en el nivel de comprensión y satisfacción con los resultados de aprendizaje. Si bien se constata un impacto favorable en el Curso 2018-19, a fin de facilitar aún más el proceso didáctico y tratar de consolidar y mejorar el nivel de aprendizaje del alumnado, se establece como objetivo prioritario para el Curso 2019-20 incluir en la explicación de los videos Flip-Teaching la figura del profesor para potenciar el aprendizaje a través de la comunicación no verbal.

C. Evaluación del impacto en Implantología.

Dado que el Curso 2018-19 es el primero en el que se implementa esta opción didáctica, método Flip Teaching y el uso de Dropbox, centrándonos en la evaluación de los ítems vinculados con los recursos didácticos a disposición del estudiante y los resultados de aprendizaje adquiridos, los datos de la figura 7 confirman como ha sido muy bien recibida por parte del alumnado. Valoran de manera muy positiva los recursos empleados para favorecer el aprendizaje y el fomento

del aprendizaje y la comprensión y la satisfacción de los mismos, además de la organización y estructura de actividades.

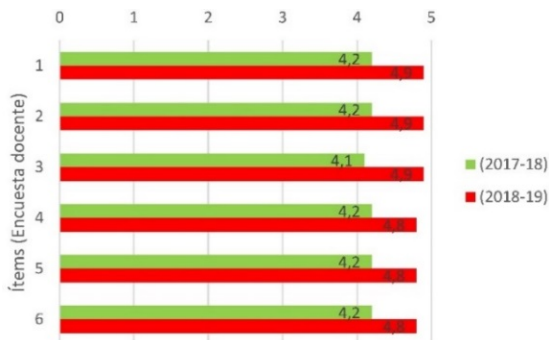


Figura 7. Resultados Implantología.

Para implementar estos resultados se realizó una encuesta específica a los estudiantes, la cual constaba de 5 preguntas con las opciones (Si/No) y (Ns/Nc). Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: las dos primeras preguntas y la cuarta ¿Os gustaría un método visual como forma de aprendizaje? ¿Os gustaría acceder a los videos antes de la práctica? ¿Compartirías los videos con otros alumnos y con otras universidades? el 100 % respondió Sí, la tercera pregunta ¿Pensáis que si se comparte en redes sociales u otras plataformas sería buena idea? El 94 % respondió Sí y el 6 % No, la quinta pregunta ¿Creéis que aprendéis más de videos o de otros métodos como libros, apuntes, etc.? El 55 % respondió Sí, el 6 % No, y el 39% Ns/Nc.

5. CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología Flip Teaching y el uso de Dropbox en la creación de un entorno educativo permite estructurar de forma común, en el marco de un trabajo colaborativo, el sistema de enseñanza-aprendizaje de materias distintas de una misma titulación y de asignaturas de disciplinas diferentes. De esa forma posibilita el desarrollar metodologías transversales en línea, agilizando los procesos para compartir información entre docentes, entre estudiantes, y entre el docente y su alumnado, constatándose una cierta mejora en la adquisición de los resultados de aprendizaje, de forma más acentuada en aquellas asignaturas de una misma materia o de una titulación común, debido a que, al estar familiarizados con el uso de la herramienta, perciben el entorno educativo como favorable en su formación.

Dropbox es una herramienta adecuada para su implementación con el método “Flip Teaching”, puesto que:

- Facilita el almacenamiento y el intercambio de materiales y recursos didácticos entre docentes, entre estudiantes, entre docentes y estudiantes.
- Permite organizar y habilitar la publicación de contenidos en función de la consecución del programa docente.
- Potencia la participación y el interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje, obteniéndose un mejor resultado cuando se implementa en más de una asignatura de una titulación aparentemente porque los estudiantes se acostumbran mejor al método de trabajo.
- Contribuye a mejorar la adquisición de los resultados de aprendizaje.

De forma particular, el uso de Dropbox ha favorecido la ejecución del proceso didáctico y los resultados de las materias

vinculadas al proyecto. En Estructuras de la Edificación el método se encuentra consolidado entre el alumnado y lo perciben como un sistema que mejora su proceso de aprendizaje. Asumiendo la influencia de la participación de estudiantes extranjeros en la encuesta docente del Curso 2017-18 de la asignatura de Calidad y Garantía de la Edificación, los resultados mejoran en el 2018-19 pronosticando una evolución favorable de la sistemática en los próximos cursos. Como dato a considerar en la asignatura de Implantología, en la pregunta 5 de la encuesta realizada en el Curso 2018-19, el 39 % de los alumnos no sabe o no contesta o no cree que se aprende más con el método Flip Teaching y el uso de Dropbox, con lo cual se podría concluir que desconocen sus ventajas y habría que incidir más en transmitir las oportunidades que ambos ofrecen en el proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Bergmann, J., Sams, A. (2015). *Flipped Learning for Science*. ISBN: 978-1-56484-500-9. International Society for Technology in Education (ISTE).
- Dropbox. *Versión 2019*. https://www.dropbox.com/features/new?_tk=email&oqa=gemini2019_B2_hero_btn&oref=e
- Grupo de Innovación Educativa. *Asignaturas de Estructuras de la Edificación en la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid*. <https://www.youtube.com/watch?v=S9C0QNxYHfo&t=3s>
- Grupo de Innovación Educativa. *Cálculo de pórtico isostático con CYPE 3D. Un Entorno Mejorado para transmitir Conocimiento*. <https://www.youtube.com/watch?v=0F4pgazort0&t=3s>
- Innovación Educativa. *Flip Teaching: una metodología activa (2.ª edición)*. Universidad Politécnica de Madrid. Online, 17 junio 2019, 5 semanas (35 horas de estudio estimadas). <https://miriadax.net/web/flip-teaching-una-metodologia-activa-2-edicion->
- Ramsden, P. (2003). *Learning to Teach in Higher Education, 2nd Edition*. ISBN: 978-0415303453. Routledge.
- Tuesta Durango, N. et al. (2017). *Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación*. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2017, 4-6 de octubre de 2017, Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- Tuesta, N., Miranda, M., Gutiérrez, R., González, D., Echevarrieta, C. (2009). *Uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Estructuras*. V Convención CONTART 09. Albacete, 25, 26 y 27 de marzo de 2009.
- Tuesta, N. (2006). *Las nuevas tecnologías en la enseñanza de “Cálculo de Estructuras de la Edificación”*. I Jornadas de Innovación Educativa de la Escuela Politécnica Superior de Zamora. Zamora, 20, 21 y 22 de junio de 2006.
- Villanueva Valentín-Gamazo, D. et al. (2018). *Inmersión en la realidad profesional: enseñanza y aprendizaje mediante visitas técnicas a entornos laborales*. Proyecto de Innovación Educativa desarrollado en la UEMC.

Vídeo-tutoriales y su influencia en el aprendizaje

Tutorial videos and its influence on learning

Blanca Castells, Bárbara Biosca, Isabel Amez, Miguel Izquierdo-Díaz, Fernando Barrio-Parra, Yolanda Sánchez-Palencia, David Bolonio, María Sánchez-Canales, Vanesa Valiño, Cristina Montalvo, Luis Fernández-GutiérrezdelAlamo

b.castells@alumnos.upm.es, barbara.biosca@upm.es, isabel.amez@upm.es, miguel.izquierdo@upm.es, fernando.barrio@upm.es, yolanda.sanchezpalencia@upm.es, david.bolonio@upm.es, maria.scanales@upm.es, vanesa.valino@upm.es, cristina.montalvo@upm.es, luis.fdezgda@upm.es

Departamento de Energías y Combustibles
ETSI Minas y Energía – Univ. Politécnica
Madrid, España

Resumen- En la última década se han desarrollado multitud de metodologías de enseñanza alternativas englobadas en el marco de la innovación educativa, con el objeto de fomentar la motivación de los alumnos, adaptarse a las nuevas tecnologías y mejorar el aprendizaje. En concreto, este estudio se centra en el uso de vídeo-tutoriales en los que se explica parte de la materia de la asignatura, de modo que los estudiantes pueden hacer uso de los vídeos como material de apoyo en un marco metodológico de “aula invertida”. Para evaluar el impacto de los vídeo-tutoriales, los alumnos se sometieron a dos pruebas de cuyos resultados se desprende la utilidad del método en la mejora de la adquisición de los resultados de aprendizaje. Además, se ha realizado una comparativa entre los resultados obtenidos en años anteriores con metodologías tradicionales y en este año con la nueva técnica para obtener una visión global de los resultados de su implementación y cuantificar la mejora en los resultados obtenidos por los alumnos.

Palabras clave: vídeo-tutoriales; aprendizaje; TIC; EdPuzzle

Abstract- In the last decade, many alternative teaching methodologies have been developed, all of them belonging to the framework of educational innovation, with the aim of encouraging students' motivation, adapting to new technologies and improving learning. Specifically, this study focuses on the use of tutorial videos in which the explanation of some topics of the subject matter is carried out, so that students can make use of the videos as support material in an "inverted classroom" methodological framework. To evaluate the impact of the tutorial videos, the students underwent two tests whose results show the usefulness of the method. In addition, a comparison has been made between the results obtained in previous years with traditional methodologies and this year with the new technique to obtain a global vision of the results of its implementation, and to quantify the improvement in the results obtained by the students.

Keywords: tutorial videos; asynchronous learning ; ICT; EdPuzzle

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas generaciones de alumnado conviven cada vez más con un mundo prácticamente digitalizado, lo que implica que la brecha entre el alumnado y el profesorado sea cada vez mayor. La inmediatez que ofrecen las nuevas tecnologías choca en ocasiones con los materiales y recursos de aprendizaje

tradicionales, por lo que resulta imprescindible desarrollar nuevos métodos que conecten ambos sistemas y garanticen la calidad en la educación.

En esta línea, los métodos de enseñanza han evolucionado enormemente en la última década gracias a la integración en el mundo académico de la innovación educativa, que se ha incorporado en distintos ámbitos de educación, desde la enseñanza primaria, hasta la superior universitaria. La evolución de la tecnología y la comunicación ha impulsado el uso de nuevas metodologías y herramientas en el ámbito educativo como: aula invertida (Álvarez et al., 2018; Fidalgo et al., 2017), foros para trabajo en equipo (Chamizo Sánchez & Fernández Torres, 2013), plataformas de tele enseñanza como Moodle (Hölbl & Welzer, 2010), Sistema de Gestión de Aprendizaje (Nurakun Kyzy et al., 2018) y aprendizaje cooperativo (Coningh et al., n.d.).

Estas metodologías y herramientas tienen como objeto modificar la forma tradicional de enseñanza para adaptarla a las nuevas tecnologías y sacar el máximo partido de las mismas, a la vez que se centran en el protagonismo de los estudiantes mediante el trabajo en equipo y la cooperación. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) juegan un papel fundamental en este nuevo modelo de enseñanza (Aguilar et al., 2019) ya que proporcionan nuevas herramientas que favorecen el trabajo cooperativo (i.e. interacción en plataformas de tele enseñanza, foros, blogs o redes sociales), flexibilidad en el aprendizaje (ya que el alumno posee el material en cualquier momento y lugar), y mayor implicación del alumnado al tener una posición proactiva en su aprendizaje (Teo et al., 2019), etc.

En concreto, la utilización del vídeo como herramienta en educación no es algo nuevo, sin embargo su uso se ve potenciado por las múltiples posibilidades que ofrece la incorporación de las TIC's en el aprendizaje, favoreciendo el mismo. Se ha comprobado que mejora la comprensión de los estudiantes, y por tanto su proceso de aprendizaje, aumenta la motivación y la satisfacción de los mismos, y repercute positivamente sobre la efectividad de los docentes (Cruse, 2007; Ljubojevi et al., 2014). Dentro de este contexto su uso en las asignaturas de expresión gráfica se está incrementando

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

rápidamente (Brisibe & Obagah, 2017; Chiliban et al. , 2014), favoreciendo de forma considerable la interacción entre profesores y alumnos.

Muchos estudios se han desarrollado en los últimos años para comprobar la eficacia de los métodos alternativos frente a los modelos de enseñanza tradicionales, así como la acogida por parte del alumnado. En este caso, se pretende probar estos dos factores mediante la utilización de vídeo-tutoriales.

2. CONTEXTO

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de la enseñanza han dado lugar a la generación de nuevos formatos del material complementario que tienen los estudiantes a su disposición con el objetivo de favorecer el aprendizaje. A través de los contenidos digitales, los alumnos pueden acceder al material complementario de las asignaturas sin necesidad de encontrarse presentes en los centros educativos. Esto solventa los problemas que puedan causar la incompatibilidad de horarios entre profesorado y alumnado, además de los desplazamientos al centro educativo. La incorporación de vídeo-tutoriales como recurso complementario constituye la fase inicial de un nuevo modelo de enseñanza. En dicho modelo se prevé generar un entorno completamente interactivo en el que no sólo el profesor genere material complementario, sino que sean también los alumnos los que resuelvan (mediante vídeos, animaciones, textos ilustrados, etc.) dudas de otros compañeros y compartan las suyas propias en foros. De este modo, el aprendizaje dejará de tener un enfoque vertical en el que el profesor genera material para los alumnos, para pasar a un tipo de aprendizaje transversal en el que la participación del alumnado es esencial.

Este estudio se realiza de cara a obtener unos resultados preliminares sobre la aceptación de distintos recursos para poder hacer una previsión con fundamentos sobre la posible implementación de las fases posteriores del modelo.

Se han elegido los vídeo tutoriales ya que el formato de vídeo permite ilustrar con mucho más detalle los contenidos que se explican en comparación con otros métodos más habituales en el aula como puedan ser textos y gráficos. Es por ello que los vídeos se han convertido en uno de los métodos más utilizados por los profesores para la explicación de contenidos y resolución de dudas. Dada su alta demanda, se ha llevado a cabo la realización de estos vídeos por parte del profesorado de la asignatura de Expresión Gráfica impartida en los grados de la E.T.S.I. de Minas y Energía, de modo que se facilita el acceso a explicaciones detalladas a los alumnos, así como se garantiza la calidad de los mismos al estar realizados por docentes con años de experiencia. La asignatura es de carácter obligatorio y tiene un peso de 6 créditos ECTS, en el primer curso. El número de alumnos matriculados en el curso 2018/19 en el Grado en Ingeniería en Tecnología Minera ha sido de 161. Estos alumnos proceden de distintos itinerarios de Bachillerato, de modo que no todos tienen una base sólida de dibujo técnico, por lo que adaptar un sistema de aprendizaje acorde a los conocimientos previos del alumnado requiere de material complementario.

No obstante, se ha visto en muchos casos que un exceso de recursos adicionales no siempre tiene un resultado positivo en el aprendizaje de los alumnos, ya que muchas veces no hacen uso del mismo, o no disponen de tiempo suficiente para consultar todos los materiales complementarios. Se necesitan,

por tanto, recursos inmediatos, atractivos y que requieran poco esfuerzo, para que el alumno haga uso de ellos.

Por todo lo anterior, se ha llevado a cabo el presente estudio que tiene el objetivo de evaluar la efectividad del sistema propuesto (vídeos cortos explicativos como material complementario), realizar mejoras en el mismo para garantizar su atractivo (y por ende, la aceptación del recurso) y ampliar su uso a otras materias en caso de que el resultado sea positivo, además de continuar con la implementación de nuevas medidas que darán lugar al modelo de aprendizaje interactivo descrito anteriormente.

3. DESCRIPCIÓN

Para llevar a cabo el presente estudio se utilizan dos metodologías distintas: técnicas tradicionales de enseñanza y tecnologías de la información y comunicación (TIC). Dentro de las primeras se encuentran las clases presenciales en las que el profesor proporciona la información a los alumnos de forma oral o escrita y las tutorías presenciales. Además, se emplea el sistema de evaluación consistente en la realización de un examen final.

En lo que se refiere a las TIC, se utilizan distintas herramientas que permiten realizar un seguimiento completo del uso de estas por parte del alumno. Estas herramientas son Moodle y EdPuzzle. Con ellas el profesor realizó un vídeo explicativo en el que se llevaba a cabo la resolución de un ejercicio, al cual los alumnos podían acceder a través de la plataforma Moodle como material de apoyo enlazado al canal institucional de YouTube. La utilización de canales institucionales tiene su razón de ser en la posterior difusión del material, es decir, no sólo se utiliza para la asignatura y el alumnado para el que se diseña, sino que acceden al mismo alumnos y docentes de otras universidades, produciéndose así una difusión internacional de los contenidos. Mediante la aplicación EdPuzzle es posible obtener un registro de los alumnos inscritos en la asignatura que visualizaron el contenido de modo que, con un método de evaluación, se puede realizar una comparativa entre los resultados de los alumnos que visualizaron el contenido y los que no de cara a obtener una medida de la eficacia del sistema propuesto.

Como sistema de evaluación se realizaron dos pruebas. En la primera se les entregó el mismo ejercicio a los alumnos para que lo realizaran fuera de horario lectivo y procedieran a la entrega del mismo 24 horas después. El segundo sistema consistió en la realización de un ejercicio similar en el examen final de la asignatura. De este modo se puede comprobar la eficacia del vídeo tanto para la resolución del propio ejercicio, como para aplicar los conceptos adquiridos en casos similares, además de la aceptación del recurso, ya que se podrá evaluar qué porcentaje del alumnado hizo uso del material.

4. RESULTADOS

Los resultados que se presentan en este apartado no pretenden resaltar la mejora directa que supone el uso de vídeo-tutoriales en las clases, si no ser una evaluación inicial de su uso como herramienta adicional de aprendizaje con el objetivo de recopilar datos de partida para el posterior desarrollo de una metodología. Esta evaluación permitirá analizar principalmente el interés de los alumnos hacia este tipo de herramientas cuando estas se incluyen en las clases sin incluir modificaciones en la metodología tradicional.

En la Figura 1 se muestra la distribución de los estudiantes en función de las actividades de evaluación que han realizado, así como de su grado de éxito. De los 161 alumnos matriculados en la asignatura, 48 no se presentaron al examen (lo que supone un 30 %), por lo que se descartaron del análisis estadístico posterior, al no tener información numérica sobre sus resultados finales. Del cómputo restante, 34 alumnos (21 % del total) no entregaron el ejercicio que se propuso para preparar dicho examen. Entre aquellos que optaron por entregar el ejercicio, aproximadamente la mitad utilizaron el vídeo como material complementario, de lo que se deduce que el uso del video-tutorial propuesto tiene una aceptación moderada.

Cabe destacar que, de los alumnos que visualizaron el vídeo, un 69 % resolvieron correctamente el ejercicio frente al 49 % que no lo vieron y, aun así, habrían respondido adecuadamente. Esto pone de relieve que el material audiovisual creado ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos que se explican en las clases magistrales y a lograr la consecución de los resultados de aprendizaje de la asignatura.

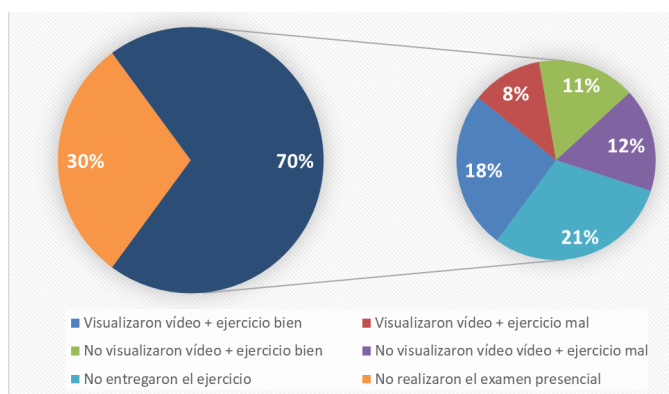


Figura 1: Relación de estudiantes que han realizado cada una de las actividades propuestas y desempeño del ejercicio preparatorio para el examen

Por otra parte, en la Figura 2 se representan las notas obtenidas en el examen presencial en función de si habían visualizado el vídeo y de si habían entregado el ejercicio, y en caso afirmativo, si la solución del mismo era la correcta. Para comprobar si las diferencias entre las calificaciones promedio de los diferentes grupos eran estadísticamente diferentes, se procedió a realizar una prueba-t con un nivel de confianza del 95 %. De los p-valores obtenidos se puede afirmar que los estudiantes que vieron el vídeo obtuvieron una nota media superior (6,5) que los que no lo consultaron (4,2). Asimismo, aquellos que habían realizado el ejercicio presentan mejores calificaciones (6,0) que los que no lo entregaron (3,0) y, de la misma forma, aquellos que lo habían hecho bien tienen notas más altas (6,6) que los que lo hicieron mal (5,2).

Por último, se realizó un análisis de la varianza unifactorial y otro para las dos variables con interacción entre ambas, con el objetivo de evaluar su significancia. Como era de esperar, al igual que con el análisis de comparación de medias, se observó que cada una de las variables por separado influía sobre la nota del examen presencial. Sin embargo, cuando se analizaron ambos factores a la vez, se comprobó que únicamente la visualización se podía considerar significativa (p-valor < 0.05). Por tanto, la visualización del vídeo-tutorial influye más en la adquisición y comprensión de los contenidos, que la realización de un ejercicio de preparación similar a los que se puede explicar en clase.

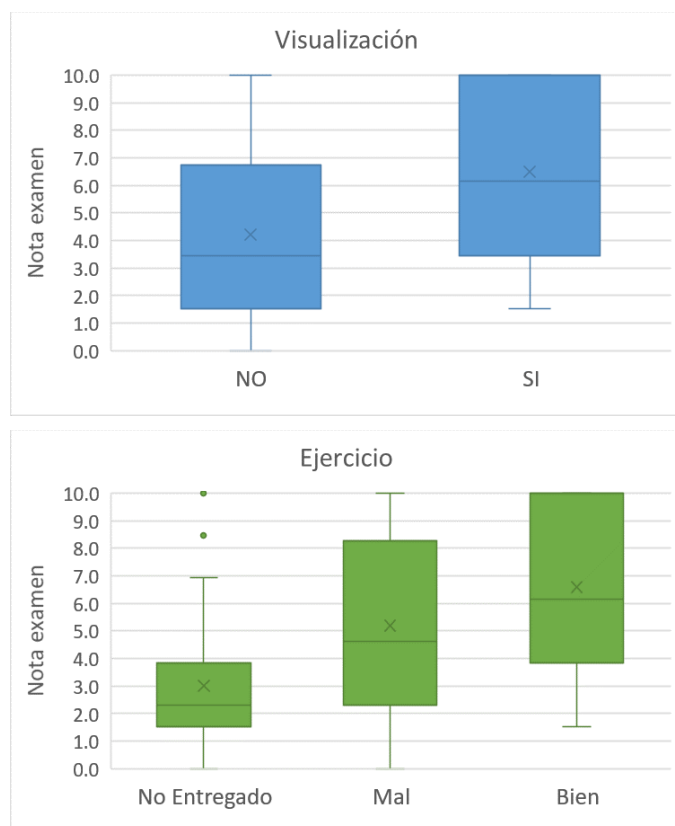


Figura 2: Calificaciones obtenidas en el examen presencial en función de la visualización del video-tutorial y la resolución del ejercicio preparatorio

Sin embargo, si se consideran aquellos estudiantes que entregaron y realizaron bien el ejercicio, aquellos que vieron el vídeo (69%) tienen una nota media en el examen de 6.8 mientras que los que no vieron el vídeo (49%) obtuvieron una puntuación media un poco inferior a 6.3. Estas diferencias no son significativas al nivel de confianza del 95 %, como se aprecia en la figura X. Esta evaluación por tanto no puede confirmar la influencia del vídeo en la nota, ya que el aumento de nota se puede deber a numerosos factores. A pesar de que estadísticamente no sean significativas las diferencias en las notas, el valor es ligeramente superior.

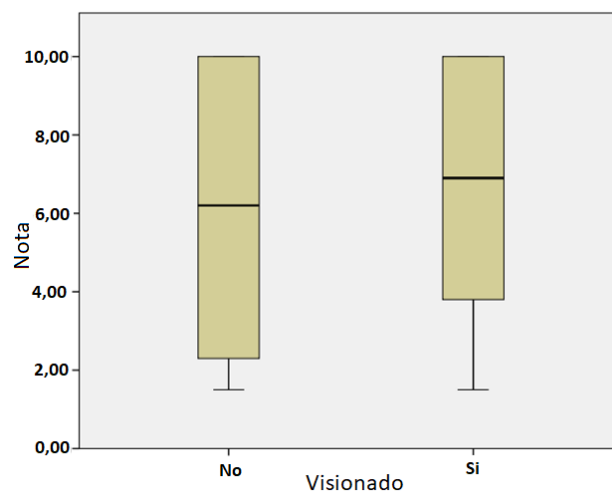


Figura 3: Comparativa de calificaciones obtenidas entre los que no visualizaron el video y los que sí lo visualizaron

Adicionalmente y con el objetivo de ampliar la evaluación de los resultados, se han comparado los resultados globales obtenidos en el curso 18-19 con los obtenidos en el curso anterior. En el curso 17-18 el material adicional del que disponía el alumnado no contenía vídeo-tutoriales, de modo que se ha podido valorar la incidencia de su uso durante este último curso, analizando sobre los resultados y el nivel de participación de los alumnos.

Con respecto a los resultados, se produce una mejora considerable en la nota media de los alumnos presentados, que pasa de 4,73 a 6,61. Aunque se reduce el porcentaje de suspensos del 46,1 % al 37,9 %, no se considera un resultado positivo, ya que se debe principalmente a los alumnos no presentados, casi un 10% más.

5. CONCLUSIONES

De los resultados anteriormente expuestos se deduce que, dentro de los alumnos que siguen la asignatura de forma regular, más de la mitad consideraron útil el método propuesto ya que hicieron uso del vídeo. Además, esta parte del alumnado obtuvo mejores resultados en los dos sistemas de evaluación propuestos.

Sin embargo, también es destacable la poca participación de los estudiantes en este tipo de actividades complementarias, aun siendo contenido adicional que pretende ayudar a la realización directa del examen. Esto puede deberse a que, en la fase inicial de este estudio, se incluyó el vídeo-tutorial como parte de un método de educación vertical tradicional. Partiendo de estos resultados, se pretende desarrollar un proceso didáctico e interactivo más integral, que refuerce la motivación del estudiante en lo referente a este tipo de herramientas adicionales.

La incorporación de nuevas herramientas de enseñanza basadas en las TIC tiene gran acogida dentro del alumnado y facilita el aprendizaje del mismo, tal y como muestran los resultados obtenidos, y la subida en casi dos puntos de la nota media al incorporar dichas herramientas. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que los vídeo-tutoriales pueden resultar más efectivos que la entrega de ejercicios.

Como se ha comprobado, aquellos alumnos que entregaron el ejercicio obtuvieron mejores calificaciones que los que no, de lo que se desprende que los alumnos que se enfrentan a ejercicios similares antes del examen obtienen mejor nota, aunque no los realizaran correctamente. Como es lógico, los que sí realizaron el ejercicio correctamente, obtuvieron después mejores calificaciones.

Teniendo en cuenta la disparidad de conocimientos previos entre los alumnos, el hecho de que la nota promedio de aquellos que han seguido la asignatura de una forma regular sea aprobada, significa que la metodología seguida ha servido para unificar conocimientos.

Los resultados obtenidos reflejan que el uso de vídeo-tutoriales puede suponer una mejora en el aprendizaje de los estudiantes, así como la clara necesidad de integrar este tipo de materiales TIC en procesos interactivos que promuevan la educación horizontal.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto “Desarrollo de Vídeo-FAQ para entornos colaborativos de aprendizaje” [IE1819.0604] como parte de las acciones implementadas por la Universidad Politécnica de Madrid como apoyo a la Innovación Educativa. Los autores quieren agradecer también la colaboración del becario del proyecto Tianle Zhu Zhou y a los revisores, cuyos comentarios han ayudado a mejorar la calidad de este manuscrito.

REFERENCIAS

- Aguiar, B. O., Velázquez, R. M., & Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista ESPACIOS*, 40(02). Retrieved from <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400208.html>
- Alvarez, W. F. G., Santamaria, H. S., & Garcia, M. R. (2018). Flipped classroom and problem-based-learning in higher education. *Proceedings - 2017 International Conference on Information Systems and Computer Science, INCISCOS 2017, 2017–Novem*, 260–267. <https://doi.org/10.1109/INCISCOS.2017.11>
- Brisibe, W. G., & Obagah, R. R. (2017). The Effectiveness of Instructional Videos in Enhancing Learning Experience of Architecture Students in Design and Drawing Courses : A Case Study of Rivers State. *International Journal of Education and Research*, 5(11), 33–46.
- Chamizo Sánchez, R., & Fernández Torres, M. J. (2013). Nuevos métodos de intervención en el aula y en el espacio virtual: Glosario y juego de rol. *Ilu*, 18, 753–764. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44363
- Chiliban, B., Căuneac, D., & Chiliban, M. (2014). Facilitating Learning Using Modern E-Learning Tools In Technical Drawing And Infographics Teaching. *Balkan Region Conference on Engineering and Business Education*, 1(1), 615–620. <https://doi.org/10.2478/cplbu-2014-0110>
- Coningh, F. V. A. De, Díaz, G., Pastor, M., & Ramón, L. (n.d.). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente.
- Cruse, E. (2007). Using Educational Video in the Classroom: Theory, Research and Practice, 1. Retrieved from <https://www.straitstimes.com/asia/se-asia/former-director-of-saudi-energy-firm-linked-to-1mdb-joint-venture-met-pm-mahathir>
- Hölbl, M., & Welzer, T. (2010). Students' feedback and communication habits using moodle. *Elektronika Ir Elektrotehnika*, 6(6), 63–66.
- Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S., & Vaskovic, J. (2014). Using supplementary video in multimedia instruction as a teaching tool to increase efficiency of learning and quality of experience. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15(3), 275–291.
- Nurakun Kyzy, Z., Ismailova, R., & Dündar, H. (2018).

Learning management system implementation: a case study in the Kyrgyz Republic. *Interactive Learning Environments*, 26(8), 1010–1022.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1427115>

Moodle: a study in Macau. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 749–766.
<https://doi.org/10.1007/s11423-019-09650-x>

Teo, T., Zhou, M., Fan, A. C. W., & Huang, F. (2019). Factors that influence university students' intention to use

Gamificación e Innovación Educativa: Diseño y Puesta en Práctica en Educación Superior

Gamification and Educational Innovation: Design and Practice in Higher Education

Cristina García Magro, María Luz Martín Peña, Eloísa Díaz Garrido y Jorge Antonio Ybarra Linares
cristina.garcia.magro@urjc.es, luz.martin@urjc.es, eloisa.diaz@urjc.es, jorge.linares.ybarra@urjc.es

Departamento Economía de la Empresa
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

Resumen- El presente trabajo tiene por objeto la propuesta de una actividad gamificada que facilite a los estudiantes la adquisición de competencias exigidas en el Espacio Europeo de Educación Superior. La práctica gamificada está diseñada para estudiantes de primer curso pertenecientes al Grado en ADE y matriculados de la asignatura Introducción a la Empresa. A pesar de que un sistema de gamificación no es universal, se pretende ofrecer un marco de trabajo que sirva de referencia a la comunidad docente. Adicionalmente, se contribuye con la consideración que no es condición necesaria disponer de un soporte tecnológico avanzado para desarrollar actividades gamificadas, si bien, la condición suficiente ha de ser conseguir un entorno capaz de influir en el comportamiento de los estudiantes.

Palabras clave: *educación, innovación educativa, gamificación, estrategia didáctica*

Abstract- The aims of this paper is the proposal of a gamified activity that facilitates students to acquire the competencies required in the European Higher Education Area. The gamified practice is designed for first-year students belonging to the Degree in Business Administration and enrolled in the subject Introduction to Business. Although a gamification system is not universal, it is intended to offer a framework that serves as a reference to the teaching community to adapt gamification to the profile of each student body. Additionally, it contributes with the consideration that it is not a necessary condition to have an advanced technological support to develop gamified activities, although the sufficient condition must be to achieve an environment capable of influencing student behavior.

Keywords: *education, educational innovation, gamification, didactic strategy*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la comunidad universitaria se ha visto abordada por un cambio generacional sin precedentes, que, unido al nuevo sistema de enseñanza por competencias propuesto por el Espacio de Enseñanza de Educación Superior (EEES), ha obligado a los docentes a desarrollar metodologías educativas complementarias a las tradicionales para afrontar el nuevo contexto.

El EEES aboga por orientar los roles que ejercen los sujetos implicados en el proceso de aprendizaje. Por parte del docente, se reclama que adopte un papel más neutro y moderador implicado en el aprendizaje del alumno (Berné, Lozano y

Marzo, 2011), capaz de atraer su atención, de hacerle participe y de facilitar su proceso de autonomía. Por parte del alumnado, se pretende que deje de ser sujeto pasivo dedicado a tomar nota de lo expuesto por el profesor y adquiera una postura más reflexiva, de participación, implicándose en su propio proceso de aprendizaje y preocupándose por aprender más que por aprobar.

La gamificación aplicada al ámbito docente puede contribuir a que los alumnos disfruten más de las actividades propuestas y ejerciten habilidades y destrezas de forma más práctica, ayudando a elevar los niveles de motivación (Gibson et al., 2013; Santos et al., 2013; Cerro, 2015; Llorens et al., 2015), compromiso y participación (Barata et al., 2013; Gibson et al., 2013; O'Donovan et al., 2013; Santos et al., 2013; Villagrasa y Duran, 2013; Cerro, 2015; Llorens et al., 2015) así como a favorecer la adquisición de competencias (Cano, 201).

El presente trabajo propone la introducción de la gamificación en el desarrollo de la asignatura mediante el diseño de un sistema gamificado para que los estudiantes logren adquirir las competencias exigidas por el marco europeo. De este modo, se pretende contribuir con un marco de trabajo que sirva de apoyo a la comunidad docente en la puesta en práctica de sistemas gamificados capaz de adaptarse a cualquier titulación y asignatura y sin necesidad de un soporte tecnológico desarrollado.

El trabajo se estructura en dos partes fundamentalmente. En primer lugar, se recoge un marco teórico en torno a la gamificación que permita justificar la elección de esta estrategia didáctica como la más idónea para alcanzar los fines que se pretenden. A continuación, se describen los pasos a seguir para diseñar una actividad gamificada.

2. GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

En los últimos años, el término gamificación suena con fuerza en el ámbito de la innovación educativa. Cada vez son más los trabajos encontrados en la literatura académica sobre experiencias en el aula a través de la aplicación de técnicas de gamificación (Moreira y González, 2015)

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Ahora bien, ¿qué se entiende por gamificación?. La definición que podría considerarse como de referencia es la establecida por Werbach y Hunter (2012): «*aplicación de elementos de juego en contexto que no son de juego*». A partir de esta definición, los teóricos aportan su propia perspectiva en torno al término. Así, Marín y Hierro (2013) consideran gamificación como una «*estrategia capaz de incentivar un cambio de comportamiento a través de una experiencia significativa y motivadora*» o Ramírez (2014) establece que «*consiste en aplicar estrategias de juegos en contextos ajenos a los juegos con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos*»

En base a lo anterior, se puede determinar que el rasgo común de las aportaciones es el empleo de juegos en entornos no lúdicos con el fin de alcanzar un objetivo previamente definido.

Si bien la gamificación no es un juego, la utilización de elementos característicos de los juegos proporciona el contexto motivador que hace que una tarea ardua como la de estudiar, pueda convertirse en una actividad creativa respaldada por el interés del alumno, sin descuidar, eso sí, que el aprendizaje conlleva un esfuerzo (Rubio, 2014).

Son varios los autores que defienden que el éxito de un sistema educativo reside en conseguir una mayor motivación de los alumnos bajo la consideración que los estudiantes más motivados aprenden con mayor rapidez y eficacia (Valle et al., 2006; Héctor, 2012).

En este sentido, Moreira y González (2015) llevan a cabo una revisión de la literatura sobre los beneficios que reporta el uso de gamificación en el aprendizaje, y queda demostrado que la motivación y el compromiso son las variables que adquieren mayor reconocimiento.

A pesar de que el fenómeno gamificación ha sido estudiado desde diferentes disciplinas, es en educación donde ha despertado mayor interés (Seaborn y Fels, 2015). En el caso concreto de educación superior, la literatura académica ofrece cada vez más trabajos sobre la puesta en práctica de técnicas de gamificación, siendo el denominador común el empleo de soportes tecnológicos avanzados, como aplicaciones móviles, plataformas digitales o videojuegos (Cortizo et al., 2011; Contretas, 2016; Contreras y Eguia, 2016; Ocampo, 2016; Oliva, 2017; Rodríguez, 2018, entre otros).

Cabe destacar que el trabajo desarrollado por Rodríguez (2018) ofrece también un marco de trabajo para desarrollar la estrategia de gamificación de acuerdo a lo establecido por Werbach y Hunter (2012) mediante el uso de plataformas digitales. En este sentido, difiere de la presente aportación en la consideración de que no es necesario el uso de soportes digitales avanzados.

Por todo lo anterior, se considera que puede ser una herramienta valiosa para que los estudiantes adquieran las competencias exigidas de una manera eficaz y eficiente.

3. PRÁCTICA GAMIFICADA

Para diseñar la actividad gamificada, se ha tomado como referencia la propuesta de Huang y Soman (2013), quienes ponen de manifiesto que para gamificar una actividad formativa es necesario analizar el perfil de los usuarios y contexto, definir los objetivos de aprendizaje, diseñar la experiencia, identificar los recursos disponibles y aplicar las técnicas de gamificación

adecuadas que permitan alcanzar los objetivos definidos. De esta forma, se procede a definir los pasos a seguir para la elaboración de la actividad gamificada:

1. Perfil y contexto: estudiantes de primer curso de Administración y Dirección de Empresas para la asignatura de Introducción a la Empresa.

2. Objetivos de aprendizaje: logro de las competencias generales de la asignatura exigidas por el EEES

3. Diseño de la experiencia: atendiendo a las competencias generales, se diseñan cuatro actividades: *Test* de cuatro opciones, sólo una es correcta; *Adivina-Adivinanza* donde el alumno tendrá que averiguar lo que se esconde detrás de un texto; *Trivial General*, con contenido verdadero o falso, 50% y la resolución de un pequeño caso práctico; *Palabra Prohibida* semejante al conocido Tabú de Hasbro, cuyo objetivo es averiguar la palabra clave sin mencionar ninguna de las palabras situadas en la parte inferior, denominadas palabras prohibidas.

1. Señale la opción correcta:

- a) Fayol define la pirámide de necesidades
- b) Maslow define la pirámide de necesidades
- c) McGregor define la pirámide de necesidades
- d) Ninguna es correcta

Figura 1. Test

ADIVINA-ADIVINANZA

Pensador de una escuela de administración es, no te confundas que de la científica no es.

Autoridad y jerarquía fueron sus mayores aportaciones, tenga en cuenta que una dirección flexible no se encuentra entre sus

Figura 2. Adivina

TARJETA 1

V/F Fayol definió las funciones directivas básicas

50% La estrategia de Liderazgo en costes es: competitiva o corporativa

CASO Raynair se caracteriza por llevar a cabo ¿qué tipo de estrategias?

Figura 3. Trivial Gral

FREDERICK TAYLOR

- Escuela clásica
- Administración Científica
- Tiempo
- División del Trabajo

Figura 4. Palabra Prohibida

Las tres primeras actividades están diseñadas para cada uno de los temas mientras que la última, Palabra Prohibida, es considerada una actividad “comodín”, pudiendo ser utilizada en cualquier momento del juego para incentivar la competitividad, despertar la motivación o dar oportunidades de mejora. En este sentido, queda a elección del docente el momento en el cual se decide implantar.

A continuación, la Tabla 1 muestra el funcionamiento de cada actividad y la Tabla 2 las competencias que se pretende que el estudiante logre alcanzar con cada una de las actividades.

Tabla 1. Funcionamiento

Actividad	Recursos	Nº Preguntas	Tiempo /Pregunta	Puntuación
Test	Retroproyector y Power Point	10	1 minuto	Acierto: +1 punto por acierto Fallo: -0,25 por fallo No contesta: ni suma ni resta
Adivina	Retroproyector y Power Point	10	1 minuto	
Trivial	Retroproyector y Power Point	10	2 minutos	
Palabra Prohibida	Fichas en papel plastificado	Sin límite	1 minuto por ronda (3 rondas)	

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 2. Relación actividades-competencias

Actividades	Competencias Generales
TEST	Capacidad para tomar decisiones Capacidad de trabajo en equipo Compromiso ético en el trabajo
Adivinanza	Capacidad de gestión de la información Capacidad de trabajo en equipo Compromiso ético en el trabajo
Tarjeta	Capacidad de trabajo en equipo Compromiso ético en el trabajo Razonamiento crítico
Palabra Prohibida	Capacidad de análisis y síntesis Comprender y ser capaz de comunicarse Iniciativa y espíritu emprendedor Compromiso ético en el trabajo

Fuente: *Elaboración Propia*

4. Recursos disponibles: retroproyector y Power Point
5. Técnicas de gamificación: atendiendo a lo establecido por Werbach y Hunter (2012), cualquier práctica gamificada

debe contener: *dinámicas de juego, mecánicas de juego y componentes de juego.*

Las *dinámicas de juego* definen el objetivo general que se pretende alcanzar con el sistema gamificado (Werbach y Hunter, 2012). Para alcanzarlo se ha decidido aplicar las siguientes dinámicas:

- ✓ *Emociones:* La actividad comodín se ha diseñado específicamente para generar ese clima de emoción de los juegos precisan.
- ✓ *Narrativa:* en la práctica docente puede resultar interesante conseguir que el alumno participe de forma activa en su aprendizaje sin ser consciente de que lo está haciendo. Por ello, se plantea que el docente es el propietario de una empresa y quiere definir su estructura organizativa atendiendo a los siguientes puestos de trabajo:
 - Empleado: necesita afianzar competencias.
 - Empleado con méritos: debe mejorar alguna competencia.
 - Directivo de primera línea: las competencias adquiridas le permiten ostentar un cargo directivo.
 - Directivo línea media: las competencias adquiridas le permiten ostentar un cargo de mayor responsabilidad.
 - Directivo alta dirección: reúne todas las competencias exigidas.

Cada puesto está relacionado con el número de competencias adquiridas.

- ✓ *Progresión:* los estudiantes podrán visualizar en qué estado se encuentra su candidatura, se les informará al finalizar cada prueba sobre su estado.
- ✓ *Relaciones:* El juego propuesto es por equipos de tres, obligados a relacionarse y trabajar en equipo para conseguir sus objetivos

En cuanto a las *mecánicas de juego* (Werbach y Hunter, 2012), definidas como las normas de funcionamiento empleadas para motivar al jugador, han de responder a las dinámicas predefinidas. Así, se ha decidido emplear las siguientes:

- ✓ *Retos:* pretende dar respuesta a las emociones y narrativa. El reto que se plantea es llegar a alcanzar la mayor categoría posible, dado que esto implica el logro de competencias consolidadas.
- ✓ *Feedback:* relacionada con la progresión. Al finalizar cada actividad el docente se encarga de dar el feedback oportuno.
- ✓ *Recompensa e incentivos:* se vincula la adquisición de competencias con un 30% de la calificación total. Se pretende de esta forma, que el alumno que desea participar lo haga por el puro placer de aprender y no porque tenga la posibilidad de aprobar la asignatura. Además, cuando un equipo consiga ascender de puesto de trabajo, se le premiará con un aumento de sueldo, traducido en 1 caramelo a cada componente.

Por último, los *componentes* son los elementos que dan estructura al juego (Werbach y Hunter, 2012), siendo los elegidos los siguientes:

- ✓ *Puntos:* Cada una de las actividades tiene una puntuación de 0-10 puntos, pudiendo alcanzar hasta un máximo de 50 puntos al final del juego. De esta forma, las recompensas dependerán del nivel de puntos alcanzados.
- ✓ *Niveles:* Se establecen niveles en base a los puntos obtenidos por actividad. El nivel en el que se encuentre el

grupo de alumnos determinará el estado del reto. Así, los niveles serán los siguientes:

Falta nivel: el equipo no ha adquirido las competencias exigidas

Nivel de iniciación: el equipo tiene competencias pero no lo suficientemente desarrolladas

Nivel de crecimiento: el equipo está adquiriendo competencias más consolidadas

Nivel de madurez: el equipo tiene competencias suficientes para desempeñar el puesto

Nivel de experto: el equipo reúne todas las competencias aunque muestra ciertas deficiencias en alguna de ellas

Nivel profesional: el equipo reúne todas las competencias al máximo nivel

✓ *Insignias:* Muestran el grado de avance y marca el estatus de grupo. Las insignias están íntimamente relacionadas con los niveles, de esta forma:

Necesito Formación está asociado a Falta nivel

Estoy Aprendiendo está asociado a Nivel iniciación

Domino el Trabajo está asociado a Nivel crecimiento

Puedo Asumir Responsabilidades: Nivel madurez

Puedo Asumir un Cargo Directivo: Nivel experto

Tengo Conocimientos Suficientes para Liderar: Nivel profesional

✓ *Tablas de clasificación:* muestra visual de la progresión y logros del usuario. A través de las tablas de clasificación, los equipos podrán seguir el estado en el que se encuentran.

Es importante tener en cuenta que del mismo modo que las mecánicas están relacionadas con las dinámicas, los componentes están vinculados a elementos propios de las dinámicas y mecánicas del juego (Herranz y Colomo, 2012). La Tabla 3 muestra la interrelación entre ellos.

Tabla 3. Relación entre los elementos de gamificación

DINÁMICAS	Emociones				
	Narrativa				
	Progresión				
	Relaciones				
MECÁNICAS		Retos	Recompensas	Estatus	Feedback
COMPONENTES	Puntos				
	Niveles				
	Insignias				
	Clasificación				

Fuente: *Elaboración Propia*

En definitiva, las técnicas de gamificación tienen que reunir una serie de características o rasgos distintivos que hagan visible los logros alcanzados. Por ello, se deben definir claramente los elementos de gamificación que se van a utilizar atendiendo a la dinámica, mecánica y componentes del juego.

La Tabla 4 muestra la referencia a seguir para elaborar la Tabla de Clasificación.

Tabla 4. Referencia Tabla Clasificación

Actividades	Puntos	Niveles	Insignias	Competencias	Puesto de trabajo
TEST	0-10	0-5,9 Falta nivel	Necesito formación	No ha adquirido las competencias	0-17,7 No reúne las competencias exigidas 17,8-20,3 EMPLEADO 20,4- 23,7 EMPLEADO CON MÉRITOS
		6-6,9 Iniciación	Estoy aprendiendo	Capacidad para tomar decisiones	
		7-7,9 Crecimiento	Domino el trabajo	Capacidad de trabajo en equipo	
		8-8,9 Madurez	Puedo asumir responsabilidades	Compromiso ético en el trabajo	
		9-9,9 Experto	Puedo asumir cargo directivo		
		10 Profesional	Tengo conocimientos suficientes para liderar		
ADIVINA	0-10	0-5,9 Falta nivel	Necesito formación	No ha adquirido las competencias	23,8-26,7 SUPERVISOR PRIMERA LÍNEA 26,8- 29,7 DIRECTIVO DE LÍNEA MEDIA 29,8-30 ALTA DIRECCIÓN
		6-6,9 Iniciación	Estoy aprendiendo	Capacidad de gestión de la información	
		7-7,9 Crecimiento	Domino el trabajo	Capacidad de trabajo en equipo	
		8-8,9 Madurez	Puedo asumir responsabilidades	Compromiso ético en el trabajo	
		9-9,9 Experto	Puedo asumir cargo directivo		
		10 Profesional	Tengo conocimientos suficientes para liderar		
TRIVIAL	0-10	0-5,9 Falta nivel	Necesito formación	No ha adquirido las competencias	

	6-6,9 Iniciación	Estoy aprendiendo	Capacidad de trabajo en equipo
	7-7,9 Crecimiento	Domino el trabajo	Compromiso ético en el trabajo
	8-8,9 Madurez	Puedo asumir responsabilidades	Razonamiento crítico
	9-9,9 Experto	Puedo asumir cargo directivo	
	10 Profesional	Tengo conocimientos suficientes para liderar	

Fuente: *Elaboración Propia*

4. CONCLUSIONES

La aplicación de técnicas de gamificación en educación superior ha demostrado ser una alternativa eficaz para incentivar el proceso de aprendizaje de forma atractiva, ya que permite aprovechar el potencial que tienen los juegos para influir en la conducta y conseguir cambios en el comportamiento del alumno, que le permita alcanzar los objetivos preestablecidos (Seaborn y Fels, 2015).

Poner en práctica procesos de gamificación implica el desarrollo de un marco de trabajo atendiendo cada paso del proceso de forma deliberada y rigurosa (Werbach y Hunter, 2012; Huang y Soman, 2013). Por ello, se pretende, por un lado, contribuir con la propuesta de un marco de trabajo que pueda orientar a la comunidad docente en el diseño de actividades gamificadas y por otro ofrecer a la literatura académica una aportación novedosa con la consideración de que no es necesario un soporte tecnológico avanzado para llevar a cabo este proceso.

En docencia, cada vez son mayores las experiencias documentadas sobre la puesta en prácticas de técnicas de gamificación en el aula, siendo el denominador común el empleo de soportes tecnológicos avanzados, como aplicaciones móviles o videojuegos.

Cabe destacar que se trata de un trabajo en estado incipiente, cuyo cometido en futuras investigaciones será analizar la eficacia de esta práctica gamificada a través de un estudio longitudinal en tres años. Para ello, será conveniente utilizar grupos de control. También sería interesante poder comparar los resultados atendiendo a diferentes perfiles de alumnos y titulaciones.

REFERENCIAS

Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2013). Engaging engineering students with gamification. In *2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)* (pp. 1-8). IEEE.

Berné, C., Lozano, P., & Marzo, M. (2011). Innovación en la docencia universitaria a través de la metodología MTD. *Revista de educación*, 355, 605-619.

Cerro Gómez, G. M. D. (2015). Aprender jugando, resolviendo: diseñando experiencias positivas de aprendizaje.

Contreras Espinosa, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2).

Contreras, R., & Eguía, J. (Eds.). (2016). Gamificación en las aulas universitarias (Bellaterra).

Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F. M., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I., & Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Espinosa, R. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33.

Gibson, D., Ostashevski, N., Flintoff, K., Grant, S., & Knight, E. (2015). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20(2), 403-410.

Herranz, E., & Colomo-Palacios, R. (2012). La Gamificación como agente de cambio en la Ingeniería del Software. *Revista de Procesos y Métricas*, 9(2).

Huang, W.H.Y., y Soman, D. (2013). *Gamification of Education*. Research Report Series: Behavioural Economics in Action

Llorens-Largo, F., Gallego-Durán, F.J., VillagràArnedo, C.J., Compañ Rosique, P., Satorre Cuerda, R. y Molina Carmona, R. (2015). Lecciones aprendidas gamificando cuando aún no se llamaba gamificación. *III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC, 2015)*

Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación: el poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Empresa Activa.

Moreira, M. A., & González, C. S. G. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-38.

Ocampo, R. D. L. S. (2016). Aplicación de juegos digitales en educación superior. *Revista San Gregorio*, (11), 82-91.

O'Donovan, S., Gain, J., & Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. In *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference* (242-251). ACM.

Oliva, H. (2017). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 44(0), 29-47.

Rodríguez, C. A. C. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 29-41.

Rubio, E. P. (2014). Juegos como elemento docente en un entorno TIC. *Revista Aequitas: Estudios sobre historia, derecho e instituciones*, (4), 407-416.

- Santos, C., Almeida, S., Pedro, L., Aresta, M., & Koch-Grunberg, T. (2013). Students' perspectives on badges in educational social media platforms: the case of SAPO campus tutorial badges. In *2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies* (351-353). IEEE.
- Seaborn, K. y Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14-31.
- Villagrasa, S., & Duran, J. (2013, November). Gamification for learning 3D computer graphics arts. In *Proceedings of the First International Conference on technological ecosystem for enhancing multiculturalism* (pp. 429-433). ACM.
- Villalustre, L., & Del Moral, M. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 0(27), 13-31.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Aprendizaje basado en el Conectograma de conceptos de la sociedad actual

Learning based on the Connectogram of today's society concepts

Amaya Gil-Albarova¹, Ana Gracia Gil², Amparo Gracia Bernal²
agilalbarova@gmail.com, graciagilana@hotmail.com, amgracia@unizar.es

¹Investigadora y docente freelance
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Departamento Psicología y Sociología
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Hoy en día todo está conectado. Las personas, los conocimientos, la información y hasta los acontecimientos, están interconectados. Para los docentes el desafío es conseguir que los alumnos, futuros profesionales, adquieran capacidades de pensamiento crítico y creativo para encontrar soluciones a los problemas. Y deben ser capaces de anticipar si las soluciones propuestas, pueden crear otros problemas en otros ámbitos, para así evitarlos o mitigarlos. Con este objetivo se presenta el Conectograma de conceptos de la sociedad actual, un mapa de conexiones entre conceptos de diferentes disciplinas que caracterizan la sociedad contemporánea, como base para la realización de actividades de aprendizaje.

Palabras clave: *creatividad, pensamiento crítico, ciencia y sociedad, actividades de aprendizaje, conectividad, conectograma, cambio social*

Abstract- Nowadays, everything is connected. People, knowledge, information and even events are interconnected. The challenge for professors is to make sure that students, future professionals, acquire critical and creative thinking skills which are needed to solve problems. Besides they must be able to be one step ahead in case their proposed solutions could cause other problems, so they could avoid them or mitigate their effects. With this objective in mind, we present the *Connectogram* of social concepts, a map that represents the connections across different disciplines' concepts, which describe the current society, and which serves as a base for learning activities.

Keywords: *creativity, critical thinking, science and society, learning activities, connectedness, connectogram, social change*

1. INTRODUCCIÓN

Son nuevos los problemas y desafíos del mundo actual y la humanidad necesita tiempo para entenderlos, asumirlos y afrontarlos. Entre ellos, el imparable desarrollo de la inteligencia artificial, con evidente impacto en todos o casi todos los sectores de la sociedad, que genera tanta inquietud y nuevas cuestiones sobre el futuro (Harari, 2018; Tegmark, 2018; Yogeshwar, 2018); la preocupación por las consecuencias derivadas de la superpoblación, la longevidad y el envejecimiento de la población en el estado del bienestar (EEA, 2015; Retief, Bond, Pope, Morrison-Saunders y King, 2016) y de forma especial, la grave amenaza ecológica del planeta como el problema más acuciante que la humanidad debe

afrontar porque de ello depende nuestra supervivencia (Francisco, 2015, Retief *et al.*; Valera, 2016).

Ante la enorme dimensión de los problemas y con el enfoque transformador de la *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible* (United Nations, 2015), se hace necesario incentivar la búsqueda de alternativas y soluciones mediante el fomento de la creatividad, del pensamiento crítico independiente y la capacidad de discernir.

Los docentes y formadores debemos asumir el compromiso y la responsabilidad de desarrollar estas competencias claves en el aprendizaje de los alumnos como los futuros profesionales que deberán afrontar los problemas y proveer las soluciones.

Este reto se debe desarrollar desde la concepción de que todo está conectado. Nunca como ahora, esta afirmación es tan evidente por la magnitud del fenómeno. Hoy las personas están conectadas unas con otras a nivel planetario a través de dispositivos móviles. Las incidencias en un país tienen consecuencias en cadena en la estabilidad económica o política del resto de naciones. Las diferentes disciplinas, están todas interrelacionadas: ecología con filosofía, política y tecnología, ciencias con artes y humanidades, etc. La información se difunde con inmediatez a todo el mundo a través de los medios de comunicación globalmente conectados. Y ahora, hasta las máquinas inteligentes, se comunican e interaccionan con otras máquinas a través del IoT.

Esto se ha visto reflejado en el ámbito académico con la aparición del paradigma de la complejidad, en el que toda disciplina y toda metodología se encuentran y se complementan en busca de soluciones a los nuevos problemas (Sabiron y Arraiz, 2012).

Las conexiones crecen a gran velocidad en todos los ámbitos creando redes cada vez más complejas, y es necesario entrenar el pensamiento para darles sentido y encontrar el camino para entenderlas (IFTF, 2018). De este modo, en la búsqueda de soluciones, deben tenerse presentes todas las relaciones y las conexiones existentes para que, al tomar las decisiones y emprender acciones para resolver los problemas, se evite crear otros problemas distintos. Por poner un ejemplo, el uso de insecticidas en la agricultura para combatir las plagas ha traído consigo la extinción de otras especies de insectos que eran

beneficiosos para la polinización y el mantenimiento del ecosistema, y ahora su desaparición es un nuevo problema que hay que solucionar. Si se hubiese evaluado el impacto de los insecticidas con anterioridad, tal vez se hubiesen evitado o mitigado las consecuencias.

Los problemas no están separados unos de otros, sino que forman un complejo entramado de causas y consecuencias. Debemos conocer el funcionamiento del mundo en todas sus dimensiones porque “dada la magnitud de los cambios, ya no es posible encontrar una respuesta específica e independiente para cada parte del problema. Es fundamental buscar soluciones integrales que consideren las interacciones de los sistemas naturales entre sí y con los sistemas sociales” (Francisco, 2015, p.128).

El trabajo de Bakhshi, Downing, Osborne y Schneider, (2017) para predecir las competencias profesionales que serán requeridas en las próximas décadas, pone de manifiesto la relación existente entre la futura demanda laboral y las habilidades de orden superior como el pensamiento sistémico, entendido como la capacidad para reconocer y comprender las interconexiones y actuar sobre ellas y sobre los circuitos de retroalimentación en los sistemas sociotécnicos. También señalan el juicio y la toma de decisiones, el análisis y evaluación de los sistemas, como habilidades que tendrán alta demanda (p.14).

Los docentes de todo el mundo están impulsando la innovación y la transformación de la educación, considerada como auténtico motor de progreso de la sociedad, para formar personas íntegras y profesionales bien capacitados que prioricen la dignidad de los seres humanos, el bien común y el sentido ético de la ecología, en todas sus dimensiones.

Este trabajo es una aportación a este esfuerzo colectivo y, desde la concepción de que “todo está conectado”, se centra en el diseño de herramientas pedagógicas que sirvan para impulsar la creatividad y el pensamiento crítico como la base necesaria para proponer soluciones a los problemas, anticipando y evaluando previamente las consecuencias.

La aportación y el enfoque innovador que se introduce en este trabajo está basado en la conectividad de conceptos. La conectividad debe entenderse como la capacidad de hacer conexiones tal y como la define el Diccionario de la Lengua Española. Sin embargo, se tiende a utilizar el concepto para aludir a las redes creadas por la tecnología, y en educación se aplica a experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología, como por ejemplo el trabajo de Marta-Lazo, Marfil-Carmona y Hergueta-Covacho, (2016) que habla de aprendizaje en conectividad, al aplicar el factor relacional en una experiencia de escritura colectiva en la realización de una dialéctica en Twitter.

El aprendizaje basado en la conectividad de conceptos, como enfoque propuesto en este trabajo, no debe confundirse con otro concepto del mismo campo semántico como es el conectivismo. Siemens (2004) define el conectivismo como “el conjunto de principios explorados por las teorías del caos, redes, complejidad y auto organización” (p. 6). Sobre ese concepto planteó una nueva teoría del aprendizaje -objeto de crítica y discusión- y propuso una serie de principios sobre el aprendizaje en un contexto de cambio permanente.

Sin entrar a valorarlos, algunos de esos principios han servido para el enfoque de este trabajo por ser compartidos por

las autoras. Uno de ellos, “los procesos de conectar nodos o fuentes de información especializados” porque representa las actividades habituales del mundo académico. Otro, “la habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es clave”, porque se aplicaría en estrategias para fomentar la creatividad. El último de los principios sobre “la toma de decisiones”, constataría nuestra percepción de que decisiones que hoy parecen correctas, pueden estar equivocadas mañana debido a los cambios rápidos que ocurren en el entorno (Siemens, 2004, p. 7).

El desarrollo de la creatividad requiere: por un lado, crear ambientes propicios en las aulas para dar oportunidades y estímulos a los estudiantes (Álvarez-Santullano, 2018, p. 216) y proponer actividades formativas que fomenten el pensamiento divergente para la obtención de soluciones nuevas y originales a los problemas (Martínez, 2018; Porto Currás, 2008); por otro lado, promover intencionadamente la capacidad para relacionar ideas y conceptos diversos, aunque no tengan nada que ver entre sí. Para conseguir mejores resultados, y que los alumnos la apliquen después a sus propias vidas y en contextos reales de trabajo, se hace necesario desarrollar también estrategias de aprendizaje consciente y metacognitivo, basadas en el pensamiento, como propone Morales (2018).

A su vez, el desarrollo del pensamiento crítico suele estar vinculado a operaciones cognitivas como los procesos de análisis y razonamiento, cuestionamiento, evaluación y toma de decisiones (Bezanilla-Albisua, Poblete-Ruiz, Fernández-Nogueira, Arranz-Turnes y Campo-Carrasco, 2018). Pero estos procesos no son suficientes si no integran habilidades para discernir, formular argumentos, emitir juicios y expresarlos correctamente. Son habilidades imprescindibles para el desarrollo social y profesional de la persona que favorecen la convivencia social (Ruiz, Villa, Torres y Berbén, 2018, p.31). En ese sentido, introducir el factor relacional posibilitaría el desarrollo conjunto de competencias críticas y creativas, con una dimensión ética (Marta-Lazo, *et al.*, 2016).

Los enfoques y estrategias que potencian la interacción social y la cooperación también contribuirían al desarrollo del pensamiento creativo y la resolución de problemas (Aizpurua, Lizaso e Iturbe, 2018; González, 2017, p.305).

2. CONTEXTO

Una de las preocupaciones compartidas por muchos docentes universitarios, es que los alumnos tienen dificultades para alcanzar un nivel óptimo en las competencias genéricas. En las actividades formativas e instrumentos de evaluación utilizados, se observa que el desempeño de algunos alumnos no es el deseable para el nivel que la titulación exige. Por ello, sin entrar a analizar las causas que pueden deberse a diferentes factores, es necesario reflexionar y reconsiderar las estrategias e instrumentos que se proponen, e introducir novedades para intentar mejorar los resultados.

El objetivo de este trabajo es presentar una herramienta pedagógica que se ha diseñado y probado en el aula, para favorecer la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad para asociar unas ideas con otras, con base en la concepción de que “todo está conectado” y su representación gráfica mediante el Conectograma de conceptos de la sociedad actual. La intención última es desarrollar la capacidad de proponer soluciones a los problemas, anticipando las consecuencias y los efectos dominó que una decisión imprudente puede tener en

otros ámbitos. De ahí la necesidad de saber ver las conexiones acertadas y generar alternativas que eviten o mitiguen las consecuencias negativas.

El diseño pedagógico se realizó combinando las actividades individuales con otras cooperativas entre los alumnos, y desde la concepción de que el pensamiento creativo y el pensamiento crítico pueden desarrollarse de forma simultánea.

3. DESCRIPCIÓN

En primer lugar, era necesario idear una representación gráfica que ilustrase el fundamento de que “todo está conectado” en el mundo actual, y que sirviese para explicar visualmente la filosofía y el enfoque conceptual. El diseño estuvo inspirado en dos documentos de naturaleza muy distinta: una encíclica y un artículo científico del ámbito de las neurociencias.

Por un lado, el enfoque conceptual lo encontramos en la encíclica *Laudato si*, en la que Francisco (2015) plantea la necesidad urgente del cuidado del planeta Tierra y la defensa de la naturaleza frente a las tendencias del consumismo y del desarrollo irresponsable. En sus elocuentes argumentos, utiliza la expresión “todo está conectado” hasta cinco veces en diferentes apartados (núm. 91, 117, 138, 240) en los que, de forma insistente, incide en las relaciones que existen entre todas las cosas y la necesidad de cambiar en pro del bien común.

La idea visual, estuvo basada en un artículo del ámbito de las neurociencias cuyos autores Van Horn, Irimia, Torgerson, Chambers, Kikinis y Toga (2012) presentaban un conectograma como representación gráfica de las conexiones neuronales del cerebro humano. Su artículo explicaba los daños neuronales que había sufrido un obrero del ferrocarril de mediados del siglo XIX por un accidente en el que una barra de hierro atravesó su cráneo, pero no lo mató. Estos autores habían utilizado equipos actuales de análisis de la imagen para explicar las razones de tan extraordinario caso. Esa imagen fue la que inspiró la representación gráfica del Conectograma de conceptos de la sociedad actual (Fig. 1).

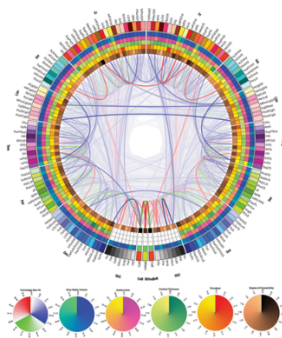


Figura 1. Conectograma de Van Horn et al. (2012)

En segundo lugar, había que poner un título al modelo diseñado. Se acordó mantener la palabra conectograma porque permitía mantener el sentido de la imagen y tenía su traducción al inglés (Connectogram). Los elementos que se conectan son conceptos de diferentes ámbitos de conocimiento. Para contextualizarlo en la sociedad actual, se recurrió al trabajo de Ramos y García (2018) que proponen “una clasificación categorial para comprender de forma metaconceptual la sociedad contemporánea, según el epíteto de sociedad que se

centra en las causas, las consecuencias o en algún elemento particular para identificar el hecho social presente” (p. 25). En su trabajo se enuncian hasta quince formas de conceptualizar la sociedad, organizados en grupos de cuatro a seis según el epíteto escogido. Se barajaron algunos de ellos: sociedad red, sociedad digital, sociedad de la información y sociedad del conocimiento; pero ante la complejidad para acertar, se optó por el sintagma genérico “sociedad actual”, quedando finalmente denominado como “Conectograma de conceptos de la sociedad actual”.

El modelo instruccional ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) sirvió para el desarrollo de la idea por su idoneidad para elaborar prototipos y la posibilidad de regresar a fases anteriores en cada momento del proceso para mejorarlo (Belloc, 2013).

La fase de análisis consistió en un diagnóstico sobre los resultados de aprendizaje en cuanto a la solución de problemas, la capacidad de análisis y la argumentación de las propias ideas, obtenidos en la evaluación de los alumnos de grado y postgrado del ámbito de las ciencias sociales, y se realizó una revisión de la literatura científica sobre dificultades y soluciones descritas por otros autores.

En la fase de diseño, se definió la estrategia pedagógica, estableciendo criterios para ir aumentando progresivamente la dificultad de las actividades, haciéndolas más complejas a lo largo del periodo de impartición de la acción formativa. Se diseñaron los bocetos de las primeras actividades y de los recursos que iban a ser necesarios.

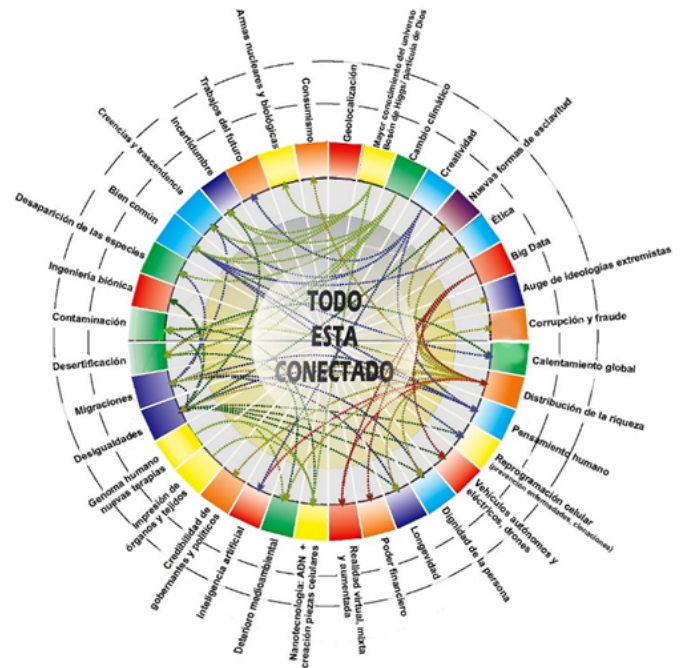


Figura 2. Prototipo del Conectograma de conceptos de la sociedad actual. Fuente: elaboración propia

En la fase de desarrollo, se elaboró el prototipo que incluía varios elementos: a) la imagen visual (Fig. 2), b) una colección de conceptos organizados por categorías temáticas y colores diferenciados, y c) las tarjetas con conceptos y los enunciados de las actividades. La colección de conceptos que componen el

conectograma, está abierta a nuevas incorporaciones y permite a los docentes escoger los conceptos sobre los que trabajar en cada momento (Fig. 3).

En la fase de implementación se llevaron a cabo dos pruebas piloto aplicando el prototipo en dos grupos de no más de veinte personas cada uno. El primero de ellos, compuesto por alumnos de segundo curso de los grados de Educación infantil y Educación primaria, se desarrolló en dos sesiones de dos horas. La primera sesión estuvo dedicada a la explicación y demostración por parte de la docente y ejercicios sencillos; y la segunda sesión, estuvo dedicada al desarrollo de las actividades por parte de los alumnos. El otro grupo, con alumnos de postgrado en Dirección y Gestión de Servicios Sociales (DIRYGESS), se llevó a cabo en una sesión de dos horas.

Para la fase de evaluación, se aplicó la observación no sistemática para registrar lo que ocurría durante las pruebas piloto. Con la información recogida, se identificaron aspectos de mejora para tener en cuenta y se volvió a las fases anteriores de diseño y desarrollo para revisarlos.

4. RESULTADOS

Los resultados se presentan organizados en cinco apartados: la descripción del prototipo, la descripción de las pruebas piloto, las observaciones principales, las decisiones tomadas, las mejoras introducidas y el estado actual del proyecto.

1. Descripción del prototipo

El prototipo se presenta como un juego y se compone de varios elementos:

A) El conectograma de conceptos multidisciplinares de la sociedad actual que representa las múltiples relaciones que pueden existir entre los conceptos y que deben ser descubiertas por los alumnos (Fig. 2).

B) La colección de conceptos, que está compuesta por términos que proceden de las ciencias sociales, las humanidades, las tecnologías y las ciencias. Se crearon seis categorías de conceptos, que se representan con un código de colores para diferenciarlos: sociedad (azul), humanidades (púrpura), ecología y medio ambiente (verde), economía y política (naranja), tecnología (rojo) y ciencias (amarillo) (Fig. 3).

C) El conjunto de tarjetas que contienen los conceptos de todas las categorías temáticas a relacionar (Fig.3).



Figura 3. Colección de conceptos y tarjetas para las actividades formativas basadas en el Conectograma de conceptos de la sociedad actual. Fotografía de las autoras

2. Descripción de las pruebas piloto

Con el Conectograma de conceptos de la sociedad actual proyectado, la docente expuso a los alumnos la idea de que “todo está conectado” y los postulados básicos del pensamiento lateral o divergente para que los aplicasen al ejercicio, incidiendo en que podían buscar y descubrir respuestas ingeniosas, creativas, originales, diferentes y nuevas. A continuación, les explicó cómo trabajar con las tarjetas de conceptos mediante una demostración con ejercicios sencillos. Después, se inició la secuencia de actividades previstas empezando por las colaborativas en grupos de tres personas y terminando por las individuales.

Para comenzar el ejercicio, cada alumno extrajo dos tarjetas con conceptos a relacionar, tal y como se muestra en el conectograma. Los grupos debían encontrar las relaciones entre los conceptos y explicarlas. Se trataba de estimular la generación de nuevas ideas mediante una *brainstorming*. A continuación, cada alumno exponía al resto de la clase las relaciones encontradas, y los demás podían hacer aportaciones nuevas.

En la siguiente actividad se introdujo una dificultad añadida que consistía en que una vez descubiertas las relaciones entre los conceptos, los alumnos debían debatir, elaborar argumentos y aportar razones fundamentadas para justificarlas. Se les dejó tiempo para reflexionar, documentarse y realizar las operaciones cognitivas necesarias de análisis, síntesis, comparación, creación de metáforas, problema-solución, causa-efecto, similitudes-diferencias, etc. Cuando terminaron de nuevo cada alumno expuso brevemente sus razonamientos al resto.

En el caso de los alumnos de postgrado, se concentró la actividad en menos tiempo, de modo que la segunda actividad la realizaron de forma individual, elaborando un mapa conceptual y redactando un micro ensayo que también expusieron al resto de la clase.

3. Principales observaciones

El grado de motivación e implicación de los alumnos, fue el aspecto más positivo de las pruebas piloto, tal vez por la novedad y el aspecto lúdico. En los alumnos de grado, se creó espontáneamente un ambiente competitivo entre los grupos para obtener mejores resultados, que también observó González (2017) en una actividad similar.

En cuanto a las relaciones descubiertas entre los conceptos, algunas de ellas fueron originales por lo inesperadas y se puso de manifiesto el ingenio de algunos alumnos. Como indican Lang y McBeath (2003), el procedimiento de la discusión parece proporcionar mejoras en el rendimiento.

En el caso de los alumnos de postgrado, de los dieciocho ejercicios escritos se recogieron las siguientes observaciones:

- Doce establecían relaciones argumentadas entre los conceptos, y siete de ellos resultaban curiosas por lo originales.
- Catorce presentaron sencillos análisis en sus argumentos.
- Diez de los micro ensayos desarrollaban argumentos con un enfoque ético, moral y de valores humanos. Como

curiosidad, seis de ellos, cerraron el ejercicio con frases cortas entrecomilladas, a modo de lemas, sentencias o eslóganes que contenían reflexiones y llamadas a la acción para mejorar el mundo.

- Cinco comenzaban el escrito definiendo los conceptos a relacionar.
- Tres incluyeron un mapa conceptual para explicar las relaciones, y dos de ellos lo desarrollaron.

Las primeras observaciones sugieren que cuando más alto es el nivel académico de los alumnos, mejores resultados se obtendrían en el uso de la herramienta.

Como aspectos a mejorar, se ve la necesidad de elaborar instrumentos de recogida de información para poder analizarla y así monitorizar los avances de cada alumno. También es necesario mejorar la estética del conectograma y de las tarjetas para estimular el pensamiento divergente y la capacidad de abstracción.

4. Decisiones tomadas para el prototipo

La idea prevista es ir aumentando la dificultad de forma progresiva a lo largo del periodo de impartición de la asignatura o de la titulación. Los parámetros para aumentar el grado de dificultad están basados en el número de conceptos que el alumno tenga que relacionar, y en cuanto a las categorías de los conceptos, que podrán ser de la misma área temática o de diferentes áreas.

Además, para niveles avanzados se ampliarán los recursos con casos prácticos de problemas reales para que los alumnos indaguen en la búsqueda de soluciones, evaluando previamente las conexiones existentes. Este ejercicio servirá de base para la toma de decisiones y para prever si las soluciones encontradas son susceptibles de crear otros problemas secundarios.

El conectograma tiene que ser versátil y permitir cambiar los conceptos para que cada docente los adapte según los contenidos y objetivos de aprendizaje de su asignatura. En tanto que el conectograma puede estar compuesto por conceptos de diferentes disciplinas, es replicable a otras titulaciones y otras áreas de conocimiento, e incluso en otras etapas educativas, haciendo las adaptaciones necesarias.

Puede tener diferentes usos docentes: como actividades preparatorias de trabajos, como ejercicios de reflexión, como dinámicas de aprendizaje activo en el aula, etc. Sobre todo, puede ser una herramienta útil para la metodología de aprendizaje basado en problemas ya que aporta nuevas actividades que podrían contribuir a que los alumnos descubriesen las interrelaciones entre los conceptos que configuran los problemas, para analizarlas e interrogarlas y estimular así la búsqueda de respuestas y soluciones que favorecen su capacidad de aprendizaje cooperativo y autónomo, y otras competencias técnicas como la capacidad creativa e intelectual y el pensamiento crítico, reflexivo y sensitivo como se recogen en el trabajo de Gil-Galván (2018).

5. Mejoras introducidas y estado actual del proyecto

Los instrumentos de recogida de información para poder analizarla y así monitorizar los avances de cada alumno, se han elaborado sobre principios que posibilitan el desarrollo de la creatividad como son la motivación, la fluidez, la iniciativa, la adopción de riesgos y la elaboración de respuestas alternativas (Porto Currás, 2008). Hasta ahora se han planteado: 1) la

elaboración de mapas mentales y mapas conceptuales, para representar y dar sentido a las relaciones entre los conceptos, 2) la redacción de ensayos breves para exponer razones y argumentos, 3) registros de observación para las actividades grupales. A su vez, se han elaborado rúbricas de evaluación para cada instrumento que pueden ser editables para adaptarlas.

Para la elaboración de casos prácticos para niveles avanzados que planteen problemas reales se elaborarán breves enunciados, a partir de la revisión de la literatura científica y con la participación de expertos de otras disciplinas, para ir creando un arsenal de casos.

En cuanto al soporte final del Conectograma de conceptos de la sociedad actual, está previsto crear un espacio web que albergue el diagrama en formato editable, junto con todos los recursos, para su publicación con licencia *Creative Commons* y posibilidad de descarga. Incluiría un espacio donde se facilitaría la posibilidad de que otros profesores puedan compartir sus experiencias, adaptaciones y resultados obtenidos.

5. CONCLUSIONES

El diseño del Conectograma de conceptos de la sociedad actual como herramienta de aprendizaje, se ha fundamentado en la concepción de que todo está conectado en el mundo actual y que hay que descubrir esas relaciones para darles sentido, mediante la creatividad y el pensamiento crítico. La finalidad última en niveles avanzados es entrenar a los alumnos para proponer soluciones a los problemas, y que con prudencia y buen juicio prevean las consecuencias posteriores y eviten efectos secundarios no deseados. Además, una buena práctica de este modelo podría contribuir a profundizar en el conocimiento, mejorar la capacidad de reflexión, así como acostumbrarlos a buscar alternativas de soluciones menos evidentes.

Aunque los resultados de las pruebas piloto fueron alentadores por la motivación y la actitud de los alumnos, se hace necesario profundizar y desarrollar nuevos estudios con diferentes grupos de alumnos, diferentes docentes y diferentes asignaturas de varias ramas de conocimiento. Sólo así, se podrá mejorar y enriquecer la propuesta para perfeccionarla.

Se considera imprescindible asegurar un proceso de monitorización de los avances del aprendizaje de los alumnos a lo largo del periodo de impartición de la asignatura, módulo o titulación en la que se utilice este instrumento. Se debe comprobar si contribuye o no al desarrollo de la creatividad y del pensamiento crítico. Y en niveles avanzados, si mejora la capacidad de toma de decisiones cuando se planteen soluciones a los problemas que incluyan una evaluación previa de las consecuencias para prevenir o mitigar el efecto dominó. Para ello, los instrumentos para recoger la información deberán validarse y aplicarse varias veces para comparar y analizar los resultados de forma sistematizada.

REFERENCIAS

- Aizpurua, A., Lizaso, I., & Iturbe, I. (2018). Estrategias de aprendizaje y habilidades de razonamiento de estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 23(2), 110-116. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.01.001>
- Álvarez-Santullano, M. M., & Creo, E. D. P. (2018). Evaluación de las competencias profesionales a través de las prácticas externas: incidencia de la creatividad.

- Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 203-219. doi: <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.275651>
- Bakhshi, H., Downing, J., Osborne, M. and Schneider, P. (2017). *The Future of Skills: Employment in 2030*. London: Pearson and Nesta. Recuperado de <https://futureskills.pearson.com/research/assets/pdfs/technical-report.pdf>
- Belloc, C. (2013). *Entornos virtuales de formación*. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?7>
- Bezaniilla-Albisua, M. J., Pobleto-Ruiz, M., Fernández-Nogueira, D., Arranz-Turnes, S., & Campo-Carrasco, L. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 89-113. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052018000100089&script=sci_arttext&tlng=es
- EEA (2015). *European environment — state and outlook 2015: Assessment of global megatrends*, European Environment Agency, Copenhagen. Recuperado de <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/global/action-download-pdf>
- Francisco, P. (2015). *Laudato si. Sobre el cuidado de la casa común*. Madrid: San Pablo.
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(76), 73-93. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000100073&lng=es&tlng=pt
- González, A. B. (2017). *Videojuegos, entornos inmersivos y creatividad en comunicación. Una aproximación al aprendizaje interactivo mediante la integración de una capa lúdica como instrumento formativo* (tesis doctoral). Universidad San Jorge, Zaragoza, España
- Harari, Y. N. (2017). *Homo deus: una breve historia del futuro*. Penguin Random House
- Lang, H., & McBeath, A. (2003). Fundamental principles and practices of teaching: A practical theory-based approach to planning and instruction. *Fort Worth: HBJ-Holt*.
- ITTF (2018), *AI Forces Shaping Work & Learning in 2030*. Recuperado
- Marta-Lazo, C., Marfil-Carmona, R., & Hergueta-Covacho, E. (2016). Aplicación de las Redes Sociales en el aprendizaje en conectividad: uso del factor relacional en la dialéctica twitter. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 16 (2). Recuperado de <http://eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/view/108>
- Martínez, G. A. R. (2018). La reconfiguración perceptual de imágenes aplicada al desarrollo del pensamiento divergente en el aula de clase. *Revista Q*, 11(21), 61-81. doi: <http://dx.doi.org/10.18566/revistaq.v11n21.a05>
- Morales, M. L. R. (2018). Aprendizaje basado en el pensamiento: Su aplicación en la docencia del derecho penal. *Revista de educación y derecho* (18), 7. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6680360>
- Porto Currás, M. (2008). Evaluación para la competencia creativa en la educación universitaria. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*. Universidad Nacional de Jujuy, (35), 77-90. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042008000200006
- Ramos, P. F. A., & García, A. G. (2018). La conceptualización de la sociedad actual: Aportaciones y limitaciones. *Barataria: revista castellano manchega de ciencias sociales*, (24), 15-26, doi: <http://dx.doi.org/10.20932/barataria.v0i24.380>
- Retief, F., Bond, A., Pope, J., Morrison-Saunders, A., & King, N. (2016). Global megatrends and their implications for environmental assessment practice. *Environmental Impact Assessment Review*, 61, 52-60, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.07.002>
- Ruiz, R. A. T., Villa, M. G. O., Torres, D. L. R., & Berbén, A. B. G. (2018). Las competencias argumentativas en la formación universitaria. *INNOVA Research Journal*, 3 (1), 30-41. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285639>
- Sabiron, F. & Arraiz, A. (2012). *Orientación para el aprendizaje a lo largo de la vida: Modelos y tendencias*. Zaragoza: Prensas de universidad de Zaragoza
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado de http://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf
- Tegmark, M. (2018), *Vida 3.0 Qué significa ser humano en la era de la inteligencia artificial*, Madrid: Taurus
- United Nations. (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* Recuperado de <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- Valera, L. (2016). El futuro de la ecología: la sabiduría como centro especulativo de la ética ambiental. *Cuadernos de Bioética*, 27 (3). Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/875/87549410007/>
- Van Horn J. D., Irimia A., Torgerson C. M., Chambers M. C., Kikinis R., Toga A.W. (2012) Mapping Connectivity Damage in the Case of Phineas Gage. *PLoS ONE* 7 (5): e37454. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037454>
- Yogeshwar, R. (2018), *Próxima estación futuro*, Barcelona: Arpa

Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la química en la universidad.

Problem based learning for teaching chemistry at university.

Celia Maya Díaz¹, Javier Iglesias Sigüenza²
maya@us.es, jiglesias@us.es

¹Departamento de Química Inorgánica
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

²Departamento de Química Orgánica
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Resumen. El objetivo del trabajo es analizar la eficacia de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en una titulación del grupo de las STEM, en concreto en tres asignaturas de 1º, 2º y 3º del Grado en Química de la Universidad de Sevilla. Las clases se convierten para los estudiantes en un lugar de trabajo en grupo en el que deben resolver una serie de cuestiones concatenadas entre sí y que van progresando de menor a mayor complejidad a lo largo de los temas. Para resolver dichas cuestiones deben antes comprender los nuevos conceptos teóricos empleando para ello la bibliografía recomendada por el profesor y las opciones disponibles en internet. Al final de cada tema los alumnos comparan sus resultados con los del profesor y tienen que realizar, de manera individual, una reflexión acerca de sus errores, aciertos, incomprensiones, etc. Los resultados obtenidos al finalizar el curso correspondiente ponen de manifiesto una mejora de los resultados académicos en todas esas asignaturas, una reducción del tiempo de trabajo y un incremento significativo en el grado de satisfacción del alumnado.

Palabras clave: *Aprendizaje Basado en Problemas, Enseñanza Universitaria, Enseñanza de Química.*

Abstract. The aim of this study is to analyze the efficacy of problem-based learning in a STEM degree. Specifically in three subjects of 1st, 2nd and 3rd of the Degree in Chemistry of the University of Sevilla. Classes are converted for students into a group work place in which they must solve a series of issues linked together and progressing from minor to greater complexity throughout each topic. To solve these questions, they must first understand the new theoretical concepts, using the bibliography recommended by the teacher and the options available on Internet. At the end of each topic, students compare their results with those of the teacher and have to individually reflect on their mistakes, successes, misunderstandings, etc. At the end of the corresponding courses, the results obtained show an improvement of the academic results in all these subjects, a reduction in the time available to this subjects as well as an significant increase in the degree of student satisfaction.

Keywords: *Problem-Based Learning, University Education, Chemistry Teaching.*

1. INTRODUCCIÓN

Los docentes universitarios se están enfrentando en la actualidad a la necesidad de un cambio en su forma de enseñar. Los nuevos alumnos llegan a las aulas inmersos en un

mundo digital y tecnológico que choca con la imagen del tradicional profesor subido a la vieja tarima impartiendo clases magistrales (Hills, 2018). Toda la información que un profesor pueda proporcionar en una clase la pueden obtener los alumnos con tan sólo un “click” en su teléfono móvil o tablet. Al mismo tiempo muchos de estos alumnos ingresan en la universidad con unas brechas importantes de conocimiento y de autonomía que exigen un mayor acompañamiento académico por parte del profesor. En ese contexto el profesor universitario debe convertirse en algo más que un mero transmisor de conocimientos, y tiene como principal misión acompañar y guiar al alumno a través de su propio proceso de aprendizaje empleando para ello todos los recursos que la revolución digital pone a su alcance. Los estudiantes por su parte deben ir adquiriendo habilidades más complejas, que les vaya permitiendo emplear los conocimientos adecuados con el fin de resolver situaciones concretas, lo que requiere una docencia más experiencial y activa.

En este clima de innovación docente, son muchas las nuevas metodologías de enseñanza que se están proponiendo y ensayando ya en las aulas de las universidades de todo el mundo, impulsando mejorar los resultados académicos de los alumnos. Modelos innovadores como las “Flipped classrooms” (o aulas invertidas), el aprendizaje basado en proyectos, en problemas, en competencias o en el pensamiento, el aprendizaje cooperativo, la gamificación o el “Design Thinking” (Pensamiento de diseño) forman ya parte del día a día de muchos centros universitarios en áreas muy variadas.

Sin embargo, en el área de la Química y otras áreas relacionadas, como Física, Matemáticas, Farmacia o Ingeniería de Materiales no son frecuentes por ahora la aplicación de estos nuevos sistemas metodológicos. Se han aplicado algunas metodologías como el método POGIL (Straumanis, 2012) o el de las clases invertidas (Giménez i Font, 2018). La aplicación del ABP ha crecido en el campo de la química analítica, en contextos como la química industrial, farmacéutica, del medio ambiente o forense (Belt, 2002; Summerfield, 2003; Belt, 2005; Belt and Overton, 2007; McDonnell, 2007; Williams and Parker, 2012; Clarke, 2012; Dicks and Batey, 2013). Sin embargo, en las ramas tradicionales de la química como la inorgánica o la orgánica es

más difícil desarrollar el aprendizaje basado en problemas debido a que sus aplicaciones en la vida real son menos obvias. La complejidad de los conceptos, en ocasiones demasiado abstractos o con fundamentos matemáticos complicados suponen, desde el punto de vista del profesor, un obstáculo importante para dejar gran parte del aprendizaje bajo el control del alumno. Pero al mismo tiempo, el profesorado percibe una desconexión del alumnado en sus explicaciones, una enorme falta de motivación y unos resultados académicos muy mediocres.

En este trabajo se plantea la introducción de una metodología de aprendizaje basado en problemas, aunque con algunas variantes, en varias asignaturas del grado de Química de la Universidad de Sevilla, así como los resultados académicos alcanzados por los alumnos y su grado de satisfacción con la experiencia vivida.

2. CONTEXTO

La aplicación de la metodología planteada en este estudio (en adelante, metodología ABP, acrónimo de ‘Aprendizaje Basado en Problemas’) se ha llevado a cabo en las asignaturas del Grado en Química: *Química General* de 1º, *Inorgánica I* de 2º e *Inorgánica II* de 3º. Todas ellas son asignaturas anuales, de 18, 13.5 y 10.5 créditos, respectivamente, y se imparten en 4 clases de teoría semanales en el caso de *Química General* y en 2 clases en el caso de las Químicas Inorgánicas, con una duración de 50 minutos. Además del tiempo asignado a las clases de teoría (ver Tabla 1), en las que participa el grupo completo de estudiantes, se imparten seminarios en grupos reducidos, con una duración de 2 horas cada uno de ellos y distribuidos racionalmente a lo largo del curso. El resto de horas hasta completar la totalidad de los créditos ECTS de la asignatura se dedican a prácticas de laboratorio, que se han realizado de manera independiente a la metodología aplicada. En la Tabla 1 puede contemplarse la distribución de actividades por asignatura, así como el número de alumnos matriculados en los diferentes cursos en los que se ha aplicado la metodología.

Tabla 1

Asignatura Curso	Horas clases teóricas	Horas seminarios	Nº alumnos matriculados (Curso)
Qca. General 1º	112 h.	24 h	68 (2018/2019)
Inorgánica I 2º	60 h.	16 h	53 (2016/17) 52 (2017/18)
Inorgánica II 3º	43 h.	14 h	38 (2018/2019) (22 repetidores)

En el curso 2018/19 la asistencia a clase en *Química General* y *Química Inorgánica II* se impuso como obligatoria para poder participar en el sistema de evaluación continua y han asistido a clase con regularidad 60 y 32 alumnos, respectivamente.

3. DESCRIPCIÓN

El modelo metodológico, que se plantea dentro de la estrategia docente propuesta en este trabajo, se resume en el esquema mostrado en la Figura 1. Durante el desarrollo de las

clases se alternan actividades en las que se presentan conceptos nuevos de teoría con actividades de carácter práctico. Las primeras consisten principalmente en lecturas de textos seleccionados o elaborados por el profesor y la visualización de vídeos. Las actividades prácticas se basan en responder cuestiones relacionadas con los conceptos teóricos y su aplicación en casos prácticos. En los dos casos se pueden combinar también con explicaciones del profesor en la pizarra.

Este modelo implica también la realización de actividades en casa consistentes en estudiar para afianzar los nuevos conceptos aprendidos, y en la elaboración individual de ejercicios, los cuales serán enviados al profesor para su corrección.

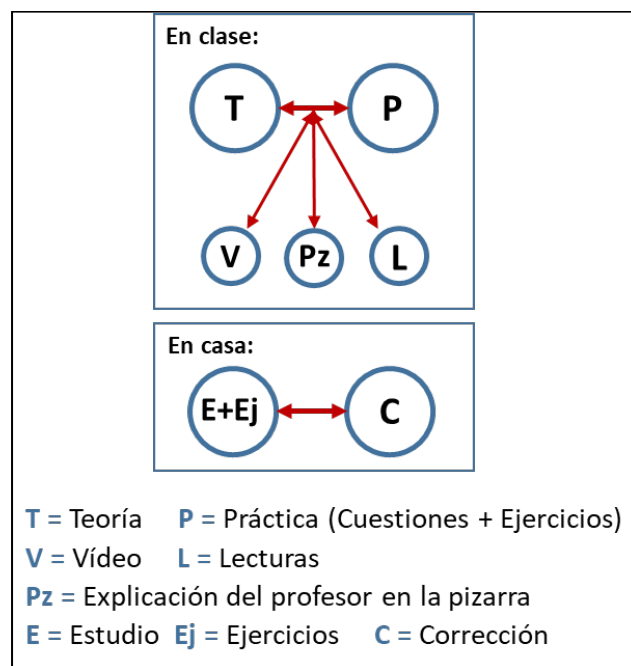


Figura 1. Modelo metodológico seguido.

Debe destacarse que en esta metodología no hay distinción en el tipo de actividades que se realizan en las clases de teoría o de seminarios, salvo que en el caso de estos últimos se trabaja con grupos reducidos de alumnos.

Los alumnos (ver cronograma en Figura 2) disponen desde el primer día de toda la secuencia de actividades programadas y se les va proporcionando, para cada tema, las denominadas ‘fichas de actividad’, en las que se alternan la aparición de conceptos teóricos con cuestiones y ejercicios. Para poder avanzar, los estudiantes deben ir realizando todas las actividades que aparecen en las fichas, siguiendo la secuencia establecida y trabajando siempre en grupos de cuatro. Cada grupo sigue su propio ritmo, estableciéndose discusiones entre sus componentes y resolviendo las dudas que les vaya surgiendo, empleando la bibliografía recomendada. Cada alumno es responsable de completar sus propias fichas, aunque no pueden avanzar de manera individual sino en grupo y el grupo es responsable de que todos sus integrantes hayan comprendido los conceptos trabajados. Durante la clase, el profesor se mantiene fuera de las discusiones y del trabajo de los alumnos, aunque cuando es necesario, va orientando sus reflexiones y sus dudas, sin darles la respuesta en ningún momento. Cuando alguna duda es común a todos los grupos, y se trata de conceptos importantes para que puedan continuar,

se hace una puesta en común en la pizarra. A los alumnos que no plantean dudas en ningún momento se les va preguntando para tener la certeza de que han entendido adecuadamente los conceptos.

Algunas actividades concretas sí se realizan de manera individual fuera de la clase y deben ser entregadas en la clase siguiente al profesor que, de ese modo, evalúa el trabajo realizado por cada alumno y comprueba si los conceptos han sido entendidos correctamente.

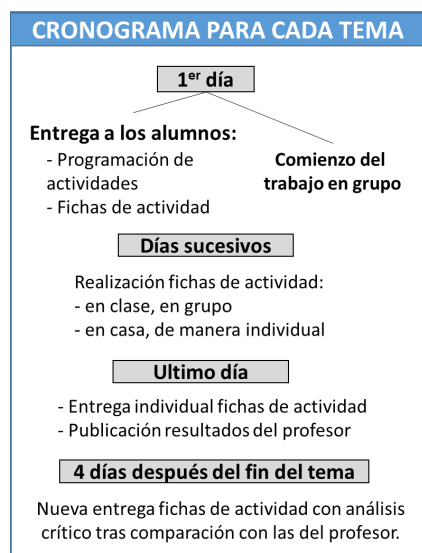


Figura 2. Cronograma.

Al finalizar un tema los alumnos envían al profesor todas las actividades realizadas a lo largo de las clases. A continuación, el profesor publica los resultados de esas actividades y entonces los alumnos deben devolver el tema al profesor comentando aquellos aspectos que tras la lectura de las respuestas del profesor les hayan hecho reflexionar, darse cuenta de lo que no han entendido o corregir sus errores.

Los comentarios presentados por los alumnos en esta segunda entrega de las fichas de actividad sirven como primera evaluación de cada tema. Cada 7 u 8 semanas los alumnos realizan, de manera individual, una prueba escrita en la que se examinan de los contenidos de varios temas. Estos exámenes son eliminatorios, es decir, si el alumno demuestra que ha alcanzado los objetivos de cada uno de los temas, ya no tendrá que volver a examinarse de ellos. Los alumnos que no aprueban este primer examen tendrán una segunda oportunidad en el examen oficial de la asignatura, en el que sólo se examinarán de los temas no superados.

Para poder realizar esos exámenes previos el alumno debe haber asistido al menos al 90% de las clases teóricas y seminarios, así como haber realizado el 90% de las actividades de las fichas.

La nota final de la asignatura se determina como la media ponderada de todos los exámenes realizados a la que se puede añadir hasta dos puntos conseguidos a partir de las actividades y del trabajo personal, evaluados por el profesor a lo largo del curso.

La metodología expuesta se ha aplicado íntegramente este curso en la asignatura *Química Inorgánica II*. En *Química General* se ha llevado a cabo sólo durante el primer

cuatrimestre, mientras que en el segundo cuatrimestre se ha empleado la metodología tradicional de clases magistrales.

En los dos cursos anteriores, en *Química Inorgánica I* los alumnos realizaron fichas de actividad, pero no tenían que enviarlas al profesor al final del tema, ni debían realizar el trabajo posterior de comparar sus respuestas con las del profesor. Tampoco las clases tenían carácter obligatorio, ni tenían que llevar a cabo actividades diarias en casa, ni disponían de una programación previa de las actividades programadas, ni se les ofreció la posibilidad de realizar una evaluación distinta a los exámenes oficiales establecidos por la facultad.

4. METODOLOGÍA

4.1. Participantes

En este estudio han participado, para cada asignatura, los estudiantes que se muestran en la Tabla 1.

4.2. Variables.

Se han examinado dos tipos de variables:

i) Indicadores objetivos de la asignatura (en todas ellas), que incluye:

- el porcentaje de aprobados entre los alumnos presentados,
- el porcentaje de aprobados entre los alumnos matriculados,
- la tasa de alumnos presentados frente a los matriculados.

ii) Valoración subjetiva de los estudiantes (sólo en el caso de *Química Inorgánica II*) que considera:

- la satisfacción con diferentes aspectos de la asignatura, la cual se ha medido a través de diferentes criterios (satisfacción con el material proporcionado, con la metodología aplicada, con el trabajo realizado por el profesor, con el sistema de evaluación y la propia autoevaluación sobre lo que han aprendido). Se ha empleado en todos los casos una escala de 1 a 5, en la que 1 corresponde a 'muy poco satisfecho' y 5 a 'muy satisfecho'.
- el tiempo dedicado a la preparación de la asignatura,
- la justicia percibida sobre el resultado académico en función del esfuerzo que han realizado.

4.3. Diseño y análisis de datos.

Se utilizó un diseño de corte cuasi-experimental con grupos naturales, donde el grupo experimental es el grupo donde se ha implementado la metodología ABP, y el grupo control es el resto de grupos docentes que siguen una metodología basada únicamente en clases magistrales. Para comprobar las diferencias entre grupos se realizó una "t de Student".

5. RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en los indicadores tipo i, para los grupos en los que se ha aplicado la metodología ABP en los cursos 2016/17, 2017/18 y 2018/19. Los valores en color rojo son los resultados al aplicar la metodología docente ABP y en color azul se muestran los resultados obtenidos en los cursos en los que se comenzó a trabajar con las fichas de actividad sin desarrollar la metodología ABP en toda su extensión. Los valores que

aparecen en color negro se refieren a los porcentajes obtenidos de manera global considerando conjuntamente los resultados de todos los grupos docentes de la misma asignatura, incluidos, si se da el caso, los grupos de la metodología ABP.

Debe desatacarse que en el caso de la asignatura *Química Inorgánica II* del curso actual la convocatoria de septiembre aún no está incluida y en la asignatura *Química General* sólo se presentan los datos de los dos exámenes parciales realizados y en estos momentos quedan aún pendientes los exámenes finales de julio y de septiembre que harán aumentar esos porcentajes.

Tabla 2

Porcentajes de aprobados				
Curso / Asignatura	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19 ^a
Química General				
(Presentados) GRUPO ABP				48 ^b 21 ^c
(Matriculados) GRUPO ABP				44 ^b 13 ^c
(Presentados) GLOBALES	72.3	60.8	59.8	
(Matriculados) GLOBALES	56.4	53.7	48.2	
Presentados / matriculados	78	88	81	92 ^d 62 ^d
Química Inorgánica I				
(Presentados) GRUPO ABP		80	100	
(Matriculados) GRUPO ABP		53	77	
Presentados / matriculados		66	77	
(Presentados) GLOBALES	81.0	83.0	91.0	
(Matriculados) GLOBALES	65.7	61.6	71.2	
Presentados / matriculados	81	74	78	
Química Inorgánica II				
(Presentados) GRUPO ABP				100
(Matriculados) GRUPO ABP				92
Presentados / matriculados				92
(Presentados) GLOBALES	60.5	69.6	68.6	
(Matriculados) GLOBALES	41.1	50.3	49.8	
Presentados / matriculados	68	72	73	

^a A falta de añadir datos de la convocatoria de septiembre.
^bValores con sólo los datos del examen del primer cuatrimestre (metodología ABP),
^c Valores con sólo los datos del examen del segundo cuatrimestre (clases magistrales),
^dValores con sólo los datos de los 2 exámenes cuatrimestrales.

Los resultados recopilados en la Tabla 2 ponen de manifiesto tendencias significativas. En primer lugar, se observa que la aplicación de la metodología ABP conlleva un incremento significativo del porcentaje de aprobados en comparación con los valores globales, siendo esta situación especialmente notable en el caso de la asignatura *Química Inorgánica II*, en la que incluso quedan por incluir los resultados de la convocatoria de septiembre. Por otro lado, se constata también un incremento significativo en el porcentaje de alumnos presentados a los exámenes de las asignaturas. En el caso de la asignatura *Química General*, los valores obtenidos con la metodología ABP no son comparables con los globales, puesto que aún no se han incluido los resultados correspondientes a las convocatorias de julio y septiembre. Sin embargo, la comparación de los datos del primer cuatrimestre y del segundo cuatrimestre muestra diferencias muy notables en el porcentaje de aprobados y en la tasa de alumnos presentados.

En la asignatura *Química Inorgánica I* la aplicación parcial de la metodología ABP dio lugar en el curso 2017/18 a un aprobado generalizado de todos los alumnos presentados. No obstante, la tasa de alumnos presentados frente a los matriculados continuó aún dentro de los rangos globales de la asignatura.

Con respecto a la valoración subjetiva de los estudiantes, en el estudio llevado a cabo con los de *Química Inorgánica II*, la comparación de las medias entre el grupo formado con ABP y el grupo control demuestran diferencias significativas en la satisfacción con los diferentes aspectos de la asignatura ($t_{31}=12.51, p<0.001$), mostrando el grupo de ABP mayores niveles de satisfacción ($M=4,84$) que el grupo control ($M=2,69$).

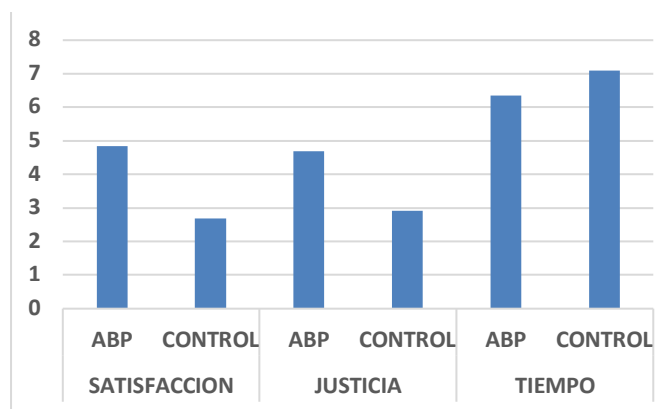


Figura 3. Análisis de las principales variables del estudio.

También existen diferencias en la valoración positiva acerca de la justicia con la evaluación recibida ($t_{31}=5.49, p<0.001$), de forma que el grupo ABP considera la evaluación como más justa ($M=4,68$) que el grupo control ($M=2,9$). Sin embargo, no existen diferencias entre el tiempo dedicado a la asignatura en ambos grupos ($t_{31}=-0,50, p=0,61$) Para descartar la influencia de cursar la asignatura por primera vez o ser repetidores de la misma, realizamos el mismo análisis segmentando entre el grupo de repetidores y no repetidores de la asignatura. Las relaciones son las mismas a las encontradas en la población general, es decir, los datos sugieren en ambos casos (repetidores y no repetidores) una mayor satisfacción y justicia percibida en quienes han recibido

la metodología ABP. No obstante, existe una diferencia significativa en el caso de los alumnos no repetidores los cuales requieren un poco menos de tiempo en el grupo ABP que en el grupo control ($t_{31}, -2,02, p=0.05$). Es decir, los datos parecen indicar que los estudiantes que cursan la asignatura por primera vez requieren menos tiempo de preparación utilizando la metodología ABP (6,34 horas) que los del grupo control (7,31 horas).

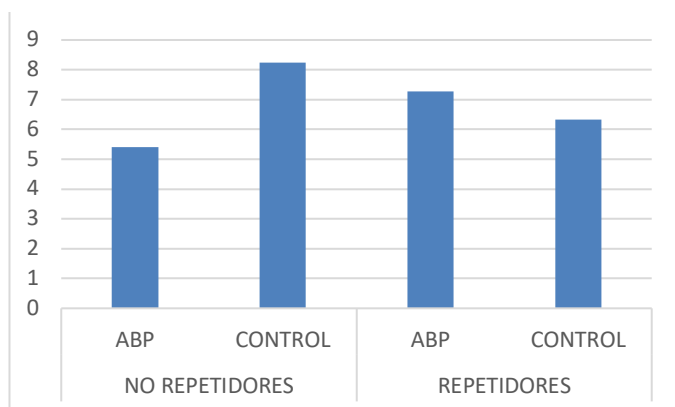


Figura 4. Comparación en el tiempo dedicado a la asignatura entre repetidores y no repetidores.

Además, en una de las preguntas del cuestionario, se les pedía directamente a los alumnos que indicaran los aspectos que más valoraban de la metodología aplicada. En la tabla 3 se recogen algunas de las respuestas más repetidas:

Tabla 3

Metodología ABP
‘la facilidad de comprensión y aprendizaje’, ‘la posibilidad de los alumnos de participar en las clases’, ‘el sentirse obligados a trabajar diariamente’, ‘sentir que estás aprendiendo’ o ‘implicación del profesor’
Metodología Clases Magistrales
‘clases “demasiado” magistrales’, ‘clases muy monótonas’, ‘falta de compromiso del profesor’, ‘te obliga a estudiar sólo para aprobar el examen’

6. CONCLUSIONES

Por primera vez en la facultad de Química de la Universidad de Sevilla se ha introducido en las clases una metodología de aprendizaje basada en problemas. Los resultados obtenidos en este estudio revelan que la aplicación de esta metodología ABP en la impartición de la docencia de las asignaturas *Química General*, *Química Inorgánica I* y *Química Inorgánica II* del Grado en Química da lugar a una mejora significativa de los resultados académicos. En todos los casos puede observarse un incremento en el porcentaje de aprobados al aplicar la nueva metodología docente, hasta alcanzar incluso el 100% en el curso actual en la asignatura *Química Inorgánica II* en la que se ha aplicado la metodología ABP a lo largo de todo el curso académico. Además, un 92% de los alumnos, tanto en el caso de *Química Inorgánica II* como en el primer cuatrimestre de *Química General*, han seguido la asignatura de manera regular, asistiendo a clase y realizando las tareas encomendadas por el profesor.

En la asignatura *Química Inorgánica I* se alcanzó también el 100% de aprobados entre los alumnos presentados el segundo año que se aplicó la metodología ABP, pero el seguimiento de la asignatura la realizó tan sólo el 77% de los estudiantes. Comparando este resultado con el seguimiento medido en *Química Inorgánica II* y el primer cuatrimestre de *Química General* parece que ofrecer la posibilidad de una evaluación continua, bajo el requisito de asistir obligatoriamente a clase, da lugar a que los alumnos puedan experimentar esta nueva metodología y sentirse entonces atraídos y motivados por la asignatura, de tal manera que continúan seducidos hasta el final de curso.

Pero tan destacable como los resultados académicos conseguidos y el incremento de la asistencia a las clases es el grado de satisfacción alcanzado por los estudiantes en *Química Inorgánica II* con prácticamente la totalidad de los alumnos del grupo ABP en un nivel 5 de satisfacción. Ellos se sienten enormemente satisfechos del trabajo que se ha llevado a cabo en clase y con el trabajo que ellos mismos han realizado. Consideran que, a diferencia de lo que perciben con otras asignaturas, en ésta han aprendido de verdad, y todo ello dedicándole, tal como se ha podido comprobar, el mismo tiempo que sus compañeros del grupo control. Además, se sienten más satisfechos con sus calificaciones.

Así, los extraordinarios resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción del alumnado, representan el mejor argumento para reconocer el valor y la utilidad de este tipo de metodología docente en los estudios de química. Los alumnos aprecian y se sienten motivados al pasar de ser sujetos pasivos que reciben información del profesor a ser los responsables directos de su propio aprendizaje.

El diseño propuesto en esta comunicación supone una nueva manera de enseñar en química donde tradicionalmente conceptos muy complejos, de difícil comprensión para los alumnos, son explicados en clases magistrales sin que los alumnos tengan la oportunidad de reflexionar sobre ellos con el tiempo necesario y en presencia del profesor. La introducción en las aulas del grado en química de la metodología ABP, con los alumnos trabajando en grupo y el profesor como guía que les estimula y les motiva a buscar las soluciones requeridas obligándoles a mantener un razonamiento crítico, se ha revelado como una herramienta muy poderosa y efectiva que potencia el aprendizaje, eleva la motivación de los estudiantes y da lugar a resultados académicos exitosos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos dedicar este trabajo a todos nuestros estudiantes como agradecimiento a su esfuerzo e implicación en nuestras clases y a todas las sonrisas que nos han dedicado dentro y fuera de ellas y que nos han servido de estímulo.

REFERENCIAS

- 1.- Andrei Straumanis, 2012, “Organic Chemistry. A guided inquiry for recitation.” Belmont (USA), BROOKS/COLE, CENGAGE Learning.
- 2.- Belt S. T., Evans E. H., McCreedy T., Overton T. L. and Summerfield S., 2002, “A problem based learning approach to analytical and applied Chemistry”, *Univ. Chem. Educ.*, 6(2), 65–72.

- 3.- Belt S. T., Leisvik M. J., Hyde A. J. and Overton T. L., 2005, "Using a context-based approach to undergraduate chemistry teaching – a case study for introductory physical chemistry", *Chem. Educ. Res. Pract.*, 6, 166–179.
- 4.- Belt S. and Overton T. (2007), *Context-based Case Studies in Analytical Chemistry*, in Marbrouk P. A. (ed.), *Active Learning: Models from the Analytical Sciences*, Washington: ACS.
- 5.- McDonnell C., O'Connor C. and Seery M. K., 2007, "Developing practical chemistry skills by means of student-driven problem-based learning mini-projects", *Chem. Educ. Res. Pract.*, 8, 130–139.
- 6.- P. J. Hills, 2018, "The Self-Teaching Process in Higher Education" London. Routledge Revivals.
- 7.- Summerfield S., Overton T. and Belt S., 2003, "Problem-solving case studies." *Anal. Chem.*, 75(7), 181–182.
- 8.- Xavier Giménez i Font, 24 de abril de 2016, S.A.B.E.R.: Enseñar (casi) sin clases magistrales (I) ¡Atrevámonos! SciLogs - Blogs de Ciencia, Investigación y Ciencia.

Aprendizaje Basado en Retos en el campo de la geotecnia: reparación de un deslizamiento de ladera

Challenge Based Learning in geotechnics: repair works after a slope failure

Jesús González Galindo¹, Salvador Senent Domínguez¹, Antonio Soriano Martínez¹, María Isabel Reig Pérez¹, María Arias Casado¹, Rafael Jiménez Rodríguez¹

jesus.gonzalezg@upm.es, s.senent@upm.es, antonio.soriano.martinez@upm.es, mariaisabel.reig@upm.es, m.arias@alumnos.upm.es, rafael.jimenez@upm.es

¹Dpto. Ingeniería y Morfología del Terreno
ETSI de Caminos, CC y PP. Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Para mejorar las competencias en el área de geotecnia de los alumnos de la ETSI de Caminos de la UPM se ha llevado a cabo un Proyecto de Innovación Educativa basado en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos. El objetivo principal fue proporcionar a los alumnos una experiencia profesional en el campo de la ingeniería geotécnica, de tal forma que aumentase su confianza en los conocimientos adquiridos de cara a su incorporación al mundo laboral. El reto planteado fue la reparación de una rotura de talud, y el proceso seguido asemejó al que se realizaría en una empresa de ingeniería. Para facilitar la labor del alumno y mejorar la calidad de la experiencia, se organizaron, a lo largo del trabajo, reuniones con especialistas del sector. En este artículo se describe la metodología planteada, así como los resultados obtenidos. Aunque los alumnos valoraron positivamente la propuesta, no se pudo completar la actividad debido al abandono generalizado aproximadamente a la mitad de la misma. En el documento se analizan las causas de este abandono, siendo la principal de ellas la elevada carga de trabajo de los alumnos en la época final del curso.

Palabras clave: *Aprendizaje activo, Estabilidad de taludes, Competencia profesional.*

Abstract- To improve the geotechnical competences of students at the Civil Engineering School of UPM, we conducted a Project for Innovative Education based on the “Challenge Based Learning” methodology. Its main objective was to provide the students with a professional experience in geotechnical engineering, so that they increased their confidence on the geotechnical skills acquired during their degree, prior to their incorporation to industry. The proposed challenge was to design the repair works after slope failure, following similar approaches to those employed in industry. To facilitate the work of the students, and to improve their experience, several meetings with industry experts were arranged. This article describes the methodology employed, and the results obtained. Although the students valued the experience positively, only a few could complete the activity, due to a generalized dropout at approximately mid-length of the project. This paper analyzes the reasons for such dropouts, with the main one being the high work load that students had during the final part of the semester.

Keywords: *Active learning, Slope Stability, Professional competence.*

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) o Challenge Based Learning (CBL), es una metodología de aprendizaje activo que “*involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno*” (Observatorio de Innovación Educativa, 2016), es decir, nace al proponer al alumno un reto al que ha de enfrentarse. El ABR recoge muchas de las ventajas del aprendizaje activo. Como indican González-Hernando et al. (2016), los alumnos perciben un aprendizaje más profundo, aumentando la responsabilidad hacia su aprendizaje, incrementa su creatividad y su flexibilidad para resolver problemas, favorece el trabajo en equipo, dando una perspectiva multidisciplinar, y conecta el aula con el mundo laboral. No obstante, como también indican estos autores, conlleva una serie de dificultades puesto que exige una mayor dedicación en tiempo, un aprendizaje más complejo y una mayor coordinación entre alumnos y entre alumnos y profesores, además del habitual rechazo al cambio antes nuevas metodologías.

El ABR resulta muy similar a otras metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABPrb). Como indica Lynch (2017), en todas ellas el alumno se enfrenta a un problema complejo, que no tiene una solución clara y única. Aunque no hay una diferenciación categórica entre estas metodologías (Observatorio de Innovación Educativa, 2016; Lynch, 2017), casi todos los autores remarcan que en el ABR los alumnos tienen que dar una solución concreta y factible a un problema real. A pesar de que ya hay experiencias en el siglo pasado del ABPr y del ABPrb (e.g., Kilpatrick, 1918; Walsh, 1978), los orígenes del ABR se pueden asociar, como indica Fidalgo et al. (2017), a la Instrucción Basada en Retos (CBI por sus siglas en inglés) del Centro de Investigación en Ingeniería (Cordray et al., 2009) y a la empresa Apple y su proyecto Challenge Based Learning (Apple, 2009).

El ABR ya se ha hecho un hueco en el sistema universitario español, con diversidad de enfoques y de procedimientos de aplicación. Así, por ejemplo, Molina et al. (2018) integran en la

metodología a alumnos de diferentes titulaciones y escuelas, los cuales tienen que identificar un reto dentro de un área de trabajo. Por el contrario, Soriano-Peláez et al. (2018), aplican la metodología ABR en una asignatura concreta a partir de retos propuestos por expertos, en este caso, por empresas del sector.

Por otro lado, la enseñanza de la Geotecnia en la universidad española suele tener un marcado carácter práctico. La mayoría de los currículos en los grados de Ingeniería Civil se enfocan en las soluciones constructivas habituales de la ingeniería del terreno, como los taludes, los muros o las cimentaciones. Sin embargo, muchas veces los egresados muestran carencias al enfrentarse a un problema real al principio de su carrera profesional, motivadas, en muchas ocasiones, por la baja percepción de sus habilidades. Es decir, no identifican lo que han trabajado durante la carrera con el problema que tienen que resolver. El ABR parece, en consecuencia, una metodología adecuada para subsanar esta deficiencia. No obstante, las aplicaciones del ABR en el campo de la Geotecnia son muy limitadas englobándose en metodologías activas, mezcla de ABR con ABPrb y ABPr. Como ejemplo a nivel internacional, Pinho-Lopes y Macedo (2015) plantean a sus alumnos problemas reales de ingeniería civil que no tienen una solución cerrada y que han de resolver por grupos; sin embargo, definen su metodología como ABProy. A nivel nacional, no se conoce ninguna experiencia de ABR en el campo de la Geotecnia. Aunque sí existen propuestas-aplicaciones de ABProb (p.ej., Jimenez, 2013) y de ABProy (p.ej., Pastor et al., 2018), estos casos no son asimilables a ABR.

En este trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo, en el marco de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE), durante el curso 2018-2019, del uso de la metodología de ABR dentro de la asignatura de Procedimientos de Cimentación de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. A partir de las necesidades que motivaron el PIE, se expone la metodología propuesta y los resultados obtenidos.

2. CONTEXTO

A. Enseñanza tradicional

La enseñanza de la Geotecnia en el Grado en Ingeniería Civil y Territorial de la ETSI de Caminos, CC y PP (UPM) se divide en tres asignaturas: dos de ellas (Mecánica del Suelo y Geotecnia) son de carácter obligatorio y se imparten en el tercer curso; Procedimientos de Cimentación, de cuarto curso, es obligatoria para los alumnos de la especialidad de Construcciones Civiles. Estas asignaturas tratan desde conceptos teóricos sobre el comportamiento del terreno hasta el diseño y análisis de diferentes soluciones constructivas, como muros de contención o pantallas de pilotes. La metodología de enseñanza es, en general, bastante tradicional, mediante lecciones magistrales y clases de resolución de problemas. Asimismo, la evaluación se realiza principalmente mediante exámenes parciales y finales de tipo teórico-práctico.

Entre las habituales reclamaciones por parte de los alumnos está la falta de contacto con el mundo profesional. Por un lado, dudan de la utilidad de los conocimientos adquiridos “*Esto que aprendemos, ¿sirve para algo?*” y, por otro lado, sienten que tienen carencias en aspectos como la formación en programas informáticos. Estas limitaciones surgen durante su etapa de estudiante y se perciben al iniciarse su actividad profesional, puesto que les cuesta identificar el problema que tienen que

resolver con lo que han trabajado durante la carrera y se sienten inseguros al enfrentarse a un problema mediante herramientas informáticas.

Para subsanar estas necesidades, la Unidad Docente de Geotecnia está llevando a cabo varios Proyectos de Innovación Educativa con el objetivo de probar nuevas metodologías de enseñanza y analizar su adecuación, tanto desde el punto de vista del alumno como del profesor. Durante el curso pasado, 2017-2018, se desarrolló en la asignatura Procedimientos de Cimentación un PIE sobre la utilización de la metodología de Aula Invertida para el aprendizaje de programas de ordenador habituales en el campo de la geotecnia. Los resultados de dicha experiencia fueron muy positivos (González-Galindo et al., 2018), por lo que en el curso 2018-2019 se ha repetido la actividad extendiéndola a otras asignaturas.

En esta misma asignatura, Procedimientos de Construcción, se está realizando durante este curso un PIE denominado “*Reparación de deslizamientos de laderas, un reto para conectar la docencia y el mundo profesional*”, con el empleo de la metodología de ABR. De manera general, se pretende que los alumnos se enfrenten a un caso real en el campo de la geotecnia, una inestabilidad de un talud, y que desarrollen una solución siguiendo una metodología similar a la que realizarían si estuviesen en una empresa de ingeniería, manteniendo un contacto continuo con profesionales del sector.

B. Proyecto de Innovación Educativa

El objetivo general del PIE es proporcionar a los alumnos, mediante la metodología de ABR, una experiencia profesional en el campo de la ingeniería geotécnica que complemente su formación. De manera concreta se pretende:

- a) Desarrollar y aplicar una metodología de ABR en el área de la ingeniería geotécnica.
- b) Evaluar el efecto de dicha metodología en el proceso de aprendizaje y conocer la percepción que tienen de la misma tanto los alumnos como los profesores.
- c) Aumentar la confianza de los alumnos en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de geotecnia, de cara a su aplicación al incorporarse al mundo laboral.
- d) Mejorar la calidad de la docencia, promoviendo que el alumno desarrolle una serie de habilidades relacionadas con la práctica profesional:
 - Análisis de un problema real en el que no están claramente definidos todos los datos.
 - Búsqueda de soluciones y análisis de alternativas en función de diferentes tipos de criterios (económicos, técnicos...).
 - Justificación y defensa de la solución elegida.
- e) Mejorar el criterio de los alumnos en la toma de decisiones mediante el intercambio de ideas y experiencias con ingenieros geotécnicos de reconocido prestigio.

3. DESCRIPCIÓN

El planteamiento general del PIE era enfrentar a los alumnos a un deslizamiento real y pedirles diseñar una solución real. Para facilitar la labor del alumno, se organizarían, a lo largo del desarrollo del trabajo, reuniones con especialistas del sector.

Estos, como representantes de los diferentes agentes que intervienen en este tipo de proyectos, les ayudarían a resolver sus dificultades y les aportarían su criterio y experiencia.

La actividad se dividió en las fases descritas a continuación.

1. Propuesta de la actividad y formación de grupos. Debido a la elevada carga de trabajo de los alumnos, se propuso la actividad como voluntaria, de tal forma que conllevaría una calificación adicional en la nota del curso. Los alumnos fueron divididos en grupos de 3, realizando los profesores dicha división. Puesto que no estaba claro el nivel de participación, no se quiso condicionar la selección de la actividad a que los alumnos necesitasen, en primer lugar, formar los grupos. A cada uno de los grupos se le asignó como tutor un profesor de la Unidad Docente.
2. Presentación del reto. Como se ha indicado, los alumnos debían enfrentarse a una rotura real de un talud: deslizamiento en una estación de AVE (Figura 1). Este tipo de fallos tiene multitud de soluciones posibles, desde un saneo y retaluzado, disminuyendo la inclinación del mismo, hasta diferentes tipos de refuerzo (mediante anclajes, muros de escollera, etc.). Además, para dar una solución completa hay que concretar varios aspectos, como el alcance de la reparación, el procedimiento constructivo, plazos, costes, etc. La presentación del caso fue realizada al finalizar una de las clases de Procedimientos de Cimentación, únicamente a los alumnos que participaban en la actividad. En ella, uno de los profesores presentó el caso mediante fotos y motivó a los alumnos en la búsqueda de “su solución”, destacando la variedad de alternativas y la incertidumbre real que surge en una oficina de proyectos antes este tipo de problemas. A los alumnos se comunicó verbalmente un esquema temporal de la actividad indicando las fechas de las entregas parciales.



Figura 1. Fotografía del deslizamiento de ladera estudiado por los alumnos.

3. Diseño de la reparación del talud. Cada grupo realizaría el trabajo de manera autónoma, pudiendo acudir al tutor para recibir orientación y resolver dudas. Con el fin de dirigir la tarea se propusieron las siguientes etapas:
 - a) Análisis de la información geotécnica. Para esta etapa el alumno recibió los datos tomados in situ de la zona de la rotura y la información del desmonte disponible en el proyecto constructivo. El alumno debía establecer la estratigrafía del talud y los parámetros geotécnicos. A partir de este análisis, debían valorar las posibles causas de la inestabilidad. Durante esta etapa se realizó una visita

al Laboratorio de Geotecnia del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) con el fin de conocer la experiencia de un centro puntero en la caracterización del terreno.

- b) Estudio de alternativas. Partiendo de las causas que provocaron la rotura y de los condicionantes particulares de la obra, los alumnos debían plantear posibles soluciones para reparar el deslizamiento del talud. Para ayudarles en esta tarea, se realizó una visita a la empresa Keller Cimentaciones, donde, además de visitar el parque de maquinaria (Figura 2), se realizó una reunión con varios técnicos de la empresa donde se discutieron diferentes alternativas constructivas para la estabilización de taludes.



Figura 2. Grupo de alumnos durante la visita al parque de maquinaria de la empresa Keller Cimentaciones.

- c) Selección de la alternativa. Como resultado de esta etapa, cada grupo debía elegir la solución que considerase más adecuada para la reparación del talud. Para ello debían analizar las alternativas propuestas bajo criterios técnicos, constructivos y económicos. Durante esta etapa, estaba prevista una visita a la empresa Ggravity Engineering, ingeniería asociada a la constructora Dragados, con el fin de que los alumnos pudiesen conocer la experiencia de un profesional sobre diferentes soluciones constructivas y plantear dudas sobre los condicionantes de ejecución, rendimientos, etc. Sin embargo, como se comentará en el siguiente apartado, debido a los resultados de la etapa anterior, se decidió cancelar la actividad.
- d) Diseño de la solución. Los alumnos debían llevar a cabo la definición y justificación de la solución adoptada. Estaba previsto que los alumnos empleasen las herramientas de modelización disponibles en el departamento (<https://www.youtube.com/channel/UCGdXS-IBTrGiTbjirfy69w/videos>) así como realizar una visita a la empresa Ingeniería del Suelo, especialista en el estudio mediante modelos numéricos de este tipo de problemas.
4. Presentación del trabajo. Cada grupo debía presentar ante sus compañeros, en una de las clases de la asignatura, la solución adoptada para la reparación del talud.

Estaba previsto valorar la actividad a partir de una encuesta a los alumnos, en la que se reflejase y se pudiese evaluar su nivel de confianza respecto a sus conocimientos sobre geotecnia y su interés en desarrollar su actividad profesional en el campo de la geotecnia. Asimismo, se quería analizar las calificaciones

en la asignatura comparando entre los alumnos que sí habían y no habían seguido la actividad. Debido a que se tuvo que cancelar la actividad, se orientó la encuesta a analizar las causas que habían producido el abandono de la actividad por parte de los alumnos. Las preguntas formuladas a los alumnos fueron las siguientes:

1. ¿Cuál fue la razón por la que te apuntaste de modo voluntario a la realización de esta actividad?
2. Indica la razón por la que te apuntaste/no te apuntaste a la visita al CEDEX.
3. Indica el motivo por el que te apuntaste/no apuntaste a la visita al parque de maquinaria de Keller.
4. Indique si te pareció interesante la visita al CEDEX. ¿Cambiarías algo?
5. Indica qué te pareció interesante de la visita al parque de maquinaria de Keller. ¿Cambiarías algo?
6. Indicar sinceramente las razones por las que no has concluido las propuestas realizadas durante el desarrollo de la actividad.
7. Indicar algunas ideas para poder mejorar la actividad en próximos cursos.
8. ¿Consideras que se debería repetir la actividad en próximos cursos?

4. RESULTADOS

A. Participación

La actividad, voluntaria, fue seleccionada por 13 alumnos de los 73 matriculados en la asignatura. Esto representa un 18% del total y un 24% de los alumnos que habitualmente asisten a clase (54), puesto que la asistencia no es obligatoria. Debido a la dificultad de organizar las reuniones en las empresas y a la falta de experiencia en la Unidad Docente con la nueva metodología, se había limitado el número de alumnos a 15. Por tanto, todos los alumnos que mostraron interés en realizar la actividad fueron admitidos

La cifra de participación anterior se puede comparar con la otra actividad voluntaria propuesta en la misma asignatura sobre el aprendizaje de programas informáticos mediante la metodología de Aula Invertida (AI). Tanto en el curso 2017-2018 como en el actual, donde se ha repetido la actividad, la participación ha estado entorno al 78% de los alumnos que habitualmente asisten a clase. Parecen claras las razones para el diferente nivel de interés entre ambas actividades, puesto que, por un lado, la actividad descrita en este trabajo implicaba un mayor esfuerzo y disponibilidad de tiempo (la actividad de Aula Invertida exigía únicamente, además del visionado de una serie de videos, la asistencia a una única clase adicional); por otro lado, la utilidad de la actividad sobre los programas informáticos, desde el punto de vista de los alumnos, es muy clara, mientras que en la actividad con la metodología de ABR se pretendían unos objetivos menos evidentes. Asimismo, sólo tres alumnos se apuntaron a las dos actividades; es decir, eligieron que actividad realizar como una alternativa entre dos opciones, decantándose mayoritariamente por la de AI.

Dentro de la encuesta, la cual fue contestada por 10 alumnos (77% de los participantes en la actividad). Cinco alumnos indicaron en la primera pregunta, sobre la motivación para

realizar la actividad, que su participación en la misma se debió a su interés por la geotecnia y por el deseo de conocer la experiencia de profesionales del sector, de tal forma que les ayudase a dilucidar si les resultaba atrayente este campo para su actividad profesional. Para tres alumnos la principal razón para apuntarse a la actividad fue su reflejo en la calificación final mientras que dos alumnos simplemente se apuntaron para ver de qué iba la actividad. En resumen, las tres causas que motivaron a participar al alumno fueron: (i) disponer de un contacto real con el desarrollo profesional; (ii) mejorar la calificación de la asignatura; y (iii) curiosidad.

B. Desarrollo de la actividad

Una vez que los alumnos solicitaron su participación en el PIE, los profesores organizamos los grupos. (Hubo una pequeña modificación en la composición de dos grupos a petición de los alumnos). Asimismo, la presentación del reto se realizó en una tutoría, al terminar el horario de clases, a la que acudieron todos los alumnos del PIE.

La primera etapa “Análisis de la información geotécnica” del “Diseño de la reparación del talud” fue realizada por la totalidad de los grupos. Todos ellos llevaron a cabo la entrega prevista en la que proponían un perfil geotécnico del talud y los correspondientes parámetros de cálculo. De manera general, los alumnos analizaron correctamente la información geotécnica del Proyecto, proponiendo unos parámetros geotécnicos adecuados, pero tuvieron mayores dificultades en la determinación de la estratigrafía del terreno. A la visita al Laboratorio de Geotecnia del CEDEX, propuesta durante esta etapa, asistieron 8 alumnos. La mayoría de los que no asistieron fue por coincidencia con entregas de otras asignaturas del semestre (ver Apto. 4.C). A los que asistieron les pareció interesante la visita, tanto desde el punto de vista del trabajo que estaban realizando, al poder comentarlo con la persona que les atendió, como por conocer los tipos de ensayos que se pueden realizar en el laboratorio.

Durante la segunda etapa “Estudio de alternativas” se produjo el abandono de la actividad por parte de los alumnos, de tal forma que ningún grupo realizó la entrega correspondiente a esta etapa. Únicamente una alumna, de manera independiente a su grupo, continuó con el trabajo. La visita a la empresa Keller Cimentaciones fue realizada por 9 alumnos. El interés de los alumnos estaba, principalmente, en ver la maquinaria habitual en trabajos de geotecnia, la cual conocen de clase, pero nunca la habían visto en la realidad. Igualmente, valoraron positivamente la discusión que se llevó a cabo con varios ingenieros de la empresa en la que se comentaron diferentes técnicas de estabilización de taludes. Antes de terminar esta etapa, los alumnos manifestaron su intención de abandonar la actividad. Aunque se propuso realizar la visita a las oficinas de la empresa Ggravity Engineering, ningún alumno se inscribió.

Como se ha indicado, solamente una alumna desarrolló el estudio de alternativas y llevó a cabo una solución razonable para la reparación del deslizamiento producido. El trabajo, aunque con un alcance limitado, sí respondía al reto planteado y proponía una solución factible. En la Figura 3 se muestra un esquema de la solución planteada mediante un refuerzo con hormigón proyectado y bulones.

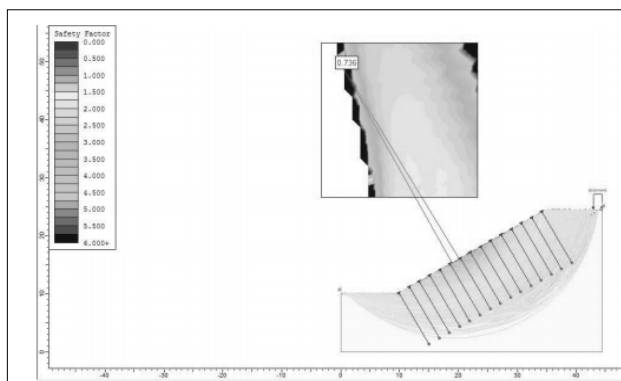


Figura 3.- Comprobación de la solución propuesta, por uno de los alumnos, para la reparación del talud.

La siguiente tabla resume el desarrollo de la metodología, con la participación en las diferentes actividades.

Tabla 1

Actividades realizadas y participación

Actividad	Participación (nº alumnos)
Tutoría conjunta	13 (100%)
Visita al CEDEX	8 (62%)
Entrega 1. Análisis de información	13 (100%)
Visita a Keller Cimentaciones	9 (69%)
Entrega 2. Estudio de alternativas	1 (7%)
Entrega 3 Propuesta de solución	1 (7%)

C. Análisis de las causas que motivaron la cancelación de la actividad

Los resultados obtenidos muestran que hubo un planteamiento erróneo de la actividad que condujo a que no se pudiera desarrollar completamente y que, por lo tanto, no se alcanzasen los objetivos previstos. A continuación, a partir de las respuestas recogidas en la encuesta (preguntas 6 y 7), se describen las principales causas de que, bajo nuestro punto de vista, no se pudiera completar la actividad.

- a) Importancia del grupo de trabajo. Cuatro alumnos indicaron que tuvieron dificultades con su grupo de trabajo, tanto en lo referente a la comunicación como para las reuniones. Incluso en algunos casos (2 alumnos) manifestaron que hubiesen preferido realizar la actividad de manera individual. Es sabido que la afinidad entre los componentes del grupo del trabajo quizás más aún en este caso al tratarse de una actividad totalmente voluntaria, en la que si un alumno perjudica al resto con su actitud no tiene ninguna repercusión. Como se ha indicado, los profesores organizamos los grupos una vez apuntados los alumnos, pero probablemente hubiese sido mejor que los propios alumnos se apuntasen a la actividad con un grupo ya formado.
- b) Disponibilidad de tiempo (Planificación). La asistencia a las reuniones con los especialistas del sector en sus respectivos centros de trabajo fue menor de la esperada. Cuatro alumnos indicaron que las faltas no fueron por falta de interés, sino

porque tenían otras actividades (becas, laboratorios...). Cada visita ocupaba, debido a los desplazamientos, una mañana entera y aunque el horario de clases es por la tarde, los alumnos no disponían de tanto tiempo. Obviamente, los profesores no podemos controlar las actividades de los alumnos fuera del horario de clases y si son muchas o pocas, sin embargo, quizás una planificación completa y facilitada al alumno desde el principio ayude en este sentido. (Debido a que había que acomodarse a las agendas de los profesionales, las fechas de cada visita se fijaron una vez iniciada la actividad).

- c) Carga de trabajo de los alumnos (Situación temporal). Los alumnos siguieron la actividad hasta mediados de abril, es decir, hasta justo antes de las vacaciones de Semana Santa. Después de ésta, centraron sus esfuerzos en los exámenes y en el Trabajo Fin de Grado. Según indicaron 9 alumnos, ésta fue la principal causa para abandonar la actividad. Parece imprescindible, entonces, acotar la actividad de tal forma que se termine antes de las vacaciones de Semana Santa. Sin embargo, en esta ocasión no fue posible por el retraso al comenzar la actividad (se inició a mediados de marzo), las dificultades al organizar las reuniones con los expertos externos y por la flexibilidad que se dejó para realizar las entregas, puesto que se permitió retasarlas a demanda de los alumnos. Creemos que una organización más completa con un seguimiento más riguroso, empezando antes la actividad, podría mejorar este aspecto.
- d) Falta de contacto entre los alumnos y los tutores. Pensando en no sobrecargar a los alumnos con más clases, se planteó que el contacto entre cada grupo y su tutor se realizase, principalmente, mediante correo electrónico. (Aunque, por supuesto, con la posibilidad de tener tutorías presenciales). Además, tres de los cuatro profesores que tutorizaban grupos no impartían docencia en la asignatura de Procedimientos de Cimentación. Se ha comprobado que la falta de un encuentro personal entre profesores y alumnos ha producido una falta de motivación en estos últimos. Cuatro alumnos comentaron en la encuesta que no entendían la figura del tutor o que no tuvieron ningún contacto con él. Parece necesario, para futuras ediciones, potenciar la figura del tutor.
- e) Responsabilidad del alumno hacia la tarea. La actividad era voluntaria y si un alumno la abandonaba durante su desarrollo no tenía ningún tipo de repercusión; podría seguir optando a tener la máxima calificación en la asignatura. Además, ésta no es complicada y tiene un alto porcentaje de aprobados. Sería sencillo establecer una relación directa entre el seguimiento de la actividad y la calificación y penalizar si el alumno no la termina adecuadamente. Sin embargo, nos parece más adecuado, partiendo de una mejor organización de la actividad, apelar a la responsabilidad del alumno (realizando, por ejemplo, un contrato de aprendizaje) y cuidar el aspecto motivacional (planteamiento del reto, resultados de la actividad, atención de los tutores, etc.).

5. CONCLUSIONES

Se ha presentado el desarrollo de una actividad, fundamentada en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos (ABR), para mejorar las competencias de los alumnos en el área de geotecnia y aumentar su confianza en los

conocimientos adquiridos de cara a su incorporación en el mundo laboral.

Aunque los alumnos valoraron positivamente la propuesta y el intento de conectar la formación académica con el mundo profesional, los resultados obtenidos no han sido los esperados puesto que no se pudo completar la actividad debido al abandono de los alumnos aproximadamente a la mitad de la actividad. La principal causa de este abandono fue la elevada carga de trabajo de los alumnos en la época final del curso, acompañada de otros factores como las dificultades en el grupo de trabajo, la disponibilidad de tiempo y la falta de contacto entre los alumnos y sus tutores.

Parece claro que una mejor organización de la actividad, cuidando el aspecto motivacional, mejorará la experiencia de los alumnos reduciendo el abandono. Siguiendo la estructura del Apto. 3.C, se plantean algunas mejoras:

1. Importancia del grupo de trabajo: formación de grupos de trabajo por los alumnos, con anterioridad a la solicitud de la actividad.
2. Planificación: programación completa de la actividad antes de su inicio, de manera que los alumnos conozcan que dedicación temporal exige la actividad.
3. Situación temporal: organización y seguimiento de la actividad de tal forma que se desarrolle alejada de exámenes.
4. Contacto alumno-tutor: realización de tutorías presenciales entre cada grupo de trabajo y su tutor.
5. Responsabilidad del alumno: formalización de un contrato de aprendizaje para que haya un compromiso mutuo, tutor – alumno, para completar la actividad.

AGRADECIMIENTOS

Queremos mostrar aquí nuestro agradecimiento a la Universidad Politécnica de Madrid, la cual financia esta investigación mediante el PIE IE1819.0405.

Igualmente, queremos agradecer a los siguientes profesionales, así como a sus respectivas empresas por posibilitar el PIE y por su colaboración durante el desarrollo del mismo: José Estaire Gepp (Cedex), José Antonio Alonso Pollán (Ggravity Engineering, Goran Vukotic (Keller Cimentaciones), José Sánchez Martín (Ingeniería del Suelo).

REFERENCIAS

Apple Inc. (2009). Challenge Based Learning. Take Action and make a difference. Recuperado de: http://cbl.digitalpromise.org/wp-content/uploads/sites/7/2016/08/CBL_Paper_2008.pdf

Cordray, D. S., Harris, T. R., y Klein, S. (2009). A Research Synthesis of the Effectiveness, Replicability, and Generality of the VaNTH Challenge-based Instructional Modules in Bioengineering. *Journal of Engineering Education*, 98(4), 335-348.

Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M.L., García, F.J. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura

académica universitaria. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 25, 1-8.

González-Galindo, J., Senent, S., Soriano, A., Crespo, M.J., Laín, R., Reig, M.I., Galera, J.M., Cepeda, I., Jiménez, R. (2018). Flipped Classroom, a useful method to learn geotechnical software. En ICERI2018. Conferencia llevada a cabo en el congreso 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation, IATED Academy, Seville.

González-Hernando, C., Martín-Villamor, P.G., Souza-De Almeida, M., Martín-Duránte, N., López-Portero, S. (2016). Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería. *FEM*, 19(1), 47-53.

Jiménez-Perálvarez, J.D. (2013). Aprendizaje de Ingeniería del Terreno mediante Metodología Activa ABP y el uso de las NTIC. Propuesta de proyecto en el Curso Incorporación de Metodologías Activas al Aula Universitaria. Granada, España: Universidad de Granada.

Kilpatrick, W.H. (1918). The project method. *Teachers College Record*, 19(4), 319-335.

Lynch, M. (2017). What is the Difference Between Problem, Project, and Challenge Based Learning? The edvocate. Recuperado de <https://www.theedadvocate.org/difference-problem-project-challenge-based-learning/>

Molina, A, Rodríguez, M.E., García, C., Rodríguez-Chueca, J.J., Pérez, J. (2018). Retoinnova-ambiental: nuevas metodologías de aprendizaje para promover la aplicación de competencias en medio ambiente y sostenibilidad. En IE18UPM. Conferencia llevada a cabo en el Ciclo de Jornadas 2018 Tendencias de Innovación Educativa y su implantación en la UPM, Madrid.

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). Aprendizaje basado en retos. *Edu Trends*.

Pastor, J.L., García-Barba, J., Pérez, J.I., Rodrigo, V., Santamarta, J.C. (2018). Adecuación del contenido curricular de la asignatura Geotecnia de Obras Hidráulicas del Grado en Ingeniería Civil a la nueva normativa técnica de seguridad en presas y embalses. En R. Roig-Vila (Coordinadora), *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18*. Alicante, España: Universidad de Alicante.

Pinho-Lopes, M., Macedo, J. (2016). Project-based learning in Geotechnics: cooperative versus collaborative teamwork. *European Journal of Engineering Education*, 41(1), 70-90.

Soriano-Peláez, F., Gil-Lopesino, E., Castillo-Vinuesa, E. (2018). Investigación sobre El Modelo. En JIDA'18. Conferencia llevada a cabo en las VI Jornadas sobre innovación docente en arquitectura, EINA-UNIZAR, Zaragoza.

Walsh, W.J. (1978). The McMaster programme of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: developing problem-solving abilities. *Public Health Papers* 70: 69-77

Evaluación del ambiente educacional a través del cuestionario validado DREEM entre dos Universidades españolas

Evaluation of the educational environment through the DREEM validated questionnaire between two Spanish Universities

Mercedes Ruidiaz Peña¹, Ana M^a Gáscon Catalán¹, Eva M^a Gómez Trullén¹, Emilio Fco. Ignacio Garcia², Ana Martínez Martínez¹, Clara Alcaine Gonzalez¹, Delia Gonzalez de la Cuesta¹
mruidiaz@unizar.es, agascon@unizar.es, egomez@unizar.es, Emilio.ignacio@uca.es, amarmar@unizar.es, necaila@unizar.es, delia@unizar.es

¹Fisiatría y Enfermería
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, Cádiz

²Fisioterapia y Enfermería
Universidad de Cádiz
Cádiz, España

Resumen- Estudio centrado en comparar la percepción del Ambiente educacional de estudiantes de 4º curso del grado de Enfermería en dos Universidades públicas, de Zaragoza y Cádiz. Estudio descriptivo transversal. La percepción del Ambiente educacional se midió a través del cuestionario Dundee Ready Educación Environment Measure validado para Ciencias de la salud. El número total de encuestas obtenidas fue de 170. Para ver diferencias en la percepción del aprendizaje y la adquisición de competencias profesionales se empleó la t-student y se analizó si existía correlación mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Los estadísticos se realizaron con el SPSS v22. Los resultados descriptivos muestran, edad mayoritariamente entre 18-21 años, un 86% de mujeres y un 62,5% eligen como 1ª opción Enfermería. El 78,8% de estudiantes percibe el “Ambiente como adecuado” sin observarse diferencias entre las dos Universidades. Respecto a las competencias profesionales la valoración media es mayor en la Universidad de Zaragoza que en la de Cádiz (p<0,001) también existe una correlación positiva en la Universidad de Zaragoza entre competencias profesionales con la percepción global del Ambiente educacional de los estudiantes (p<0,05). El proyecto es sostenible y transferible, debemos profundizar en implantar mejoras para la adquisición de competencias profesionales en el grado de Enfermería.

Palabras clave: Ambiente educacional, Percepción de los estudiantes, Estudiantes de ciencias de la salud, cuestionario DREEM

Abstract- Study focused on comparing the perception of the educational environment of students in the 4th year of the Nursing degree in two public universities, Zaragoza and Cádiz. Descriptive cross-sectional study. The perception of the educational environment was measured through the Dundee Ready Education Environment Measure validated questionnaire for health sciences. The total number of surveys obtained was 170. To see differences in the perception of learning and the acquisition of professional skills, the t-student was used and it was analyzed whether there was a correlation using the Pearson correlation coefficient. The statistics were made with SPSS v22. The descriptive results show, mostly between 18-21 years old, 86% of women and 62.5% choose as 1st option Nursing. 78.8% of students perceive the “Environment as adequate” without observing a difference between the two Universities. Regarding professional

competences, the average assessment is higher in the University of Zaragoza than in Cádiz (p <0.001) there is also a positive correlation in the University of Zaragoza between professional competences with the overall perception of the students' educational environment (p <0.05). The project is sustainable and transferable, we must deepen in implementing improvements for the acquisition of professional competences in the Nursing degree.

Keywords: Educational environment, Perception of the students, Students of health sciences, DREEM questionnaire

1. INTRODUCCIÓN

El ambiente educacional (AE) es un aspecto importante a tener en cuenta en la educación de Ciencias de la salud. Su relevancia ha sido reconocida y aceptada por su influencia sobre la satisfacción y éxito de los estudiantes, el logro académico se asocia positivamente con la percepción de su entorno de aprendizaje. (Genn, 2001; Díaz, et al., 2002; Herrera, et al., 2012; Al-Qahtani, 2015).

Se han descritos dos grupos de factores que influyen en el AE: cursos-curriculum y docentes. El primero está compuesto por el estilo curricular, calidad de enseñanza, señalización y claridad de los procesos, resultados, evaluaciones y mecanismos de apoyo. El segundo se relaciona con estilos-técnicas de enseñanza, ambiente físico y modelos a seguir. Estos factores llevan a la motivación, relevancia percibida y sentido del deber por el estudiante, lo que finalmente influye en los resultados de su aprendizaje. (Díaz, et al., 2002).

Un AE desfavorable puede conducir a una percepción de insatisfacción y frustración que repercutiría en el rendimiento académico del estudiante. Por el contrario, los estudiantes que perciben más favorablemente el ambiente educacional logran mayores éxitos académicos, lo cual les genera mayor satisfacción y mejor rendimiento académico. (Hutchinson, 2003). Esto tiene importancia puesto que puede generar menos estrés, angustia, y abandono de la carrera por parte de los estudiantes (Soemantri, Herrera y Riquelme, 2010).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Para medir el AE existen distintos instrumentos en el área de Ciencias de salud, tanto para el aula como para ambientes clínicos. (Roff, 2005). Entre los instrumentos disponibles para medir el ambiente educacional en pregrado, el cuestionario DREEM (Dundee Ready Education Environment Measure) ha sido reconocido como uno de los instrumentos más fiables (Soemantri, et al., 2010) validado en 1997 para Ciencias de la salud. (Roff, et al., 1997).

Este cuestionario se recomienda para obtener el perfil de los estudiantes de Medicina y Enfermería, identificando sus fortalezas y debilidades, pudiendo además realizar un análisis comparativo de la percepción de estos, en una misma institución o entre instituciones, evaluar la correlación entre percepción del Ambiente educacional y logros académicos de los alumnos. (Roff, 2005).

Debido a la heterogeneidad de titulaciones en los grados de Enfermería en el territorio español, hemos analizado y comparado el Ambiente educacional, en el grado de Enfermería entre dos Universidades públicas españolas.

Comprendiendo las diferencias geográficas, socio-culturales y económicas entre las dos Universidades hemos analizado la percepción enseña-aprendizaje que tienen los estudiantes tras la implantación del plan Bolonia en el modelo curricular. Deseamos detectar el “problema raíz” para intervenir a través de la innovación docente, por medio de participaciones activas, implicando al alumno y profesor, para mejorar las competencias de la titulación del grado de Enfermería

2. CONTEXTO

La formación en Enfermería, se ha ido adaptando a los cambios acaecidos en el contexto de las Ciencias de la Salud.

La integración en 1977 de los estudios de Enfermería en la Universidad. (Real Decreto 2128/1977) supuso un punto de inflexión en la transición de la disciplina enfermera desde una etapa técnica a una profesional. A lo largo de la década de los 80 la Enfermería empieza a consolidarse como disciplina y las distintas corrientes profesionales trabajan en el desarrollo de un cuerpo de conocimientos propio, que proporcione un nuevo marco de definición de la responsabilidad de las enfermeras/os en la atención a la salud de la población.

En estos años, la formación de Enfermería, que hasta ese momento había sido eminentemente práctica, da un giro sustancial en su diseño curricular planteando un peso equivalente en la distribución de teoría y práctica clínica. El inicio de la década de los 90 marca la segunda etapa de la formación de Enfermería, ya que como resultado del desarrollo de la Ley de Reforma Universitaria (LRU), se publican las nuevas directrices para la elaboración de los planes de estudios de los Diplomados en Enfermería (Real Decreto 1466/1990).

El proceso de cambio que sufre la Universidad queda plasmado, entre otros aspectos, por el mayor protagonismo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es destacable también en esta etapa el cambio producido en la metodología educativa, que asigna un papel más activo al estudiante y dirige sus esfuerzos al desarrollo de un pensamiento más reflexivo.

De esta forma, los estudios de la diplomatura en Enfermería empiezan a estar en consonancia con la normativa europea (Directiva del Consejo 89/595/CEE de 10 de octubre

de 1989), que propugna la libre circulación y el intercambio de profesores y estudiantes en el marco comunitario y se da un especial impulso a los programas Erasmus.

En España los estudios de Enfermería pasaron a ser estudios de Grado en el año 2010.

A. Objetivos

1. Valorar la percepción de los estudiantes del ambiente educacional de 4º curso de grado de enfermería en dos universidades públicas
2. Comparar la percepción de los estudiantes del ambiente educacional de las dos universidades del grado de enfermería al finalizar los estudios universitarios
3. Obtener el perfil del ambiente educacional en el grado de enfermería, evaluando fortalezas y debilidades tal y como son percibidas por los estudiantes para la posible intervención de los profesores y sistema educativo

3. DESCRIPCIÓN

A. Tipo de estudio y población:

Estudio descriptivo transversal centrado en comparar la percepción de los estudiantes de 4º del grado de Enfermería acerca del ambiente educacional en dos Universidades públicas. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para el reclutamiento de alumnos, con un total de 170 participantes, siendo 133 de la Universidad de Zaragoza y 37 de la Universidad de Cádiz. Los cuestionarios los cumplieron las últimas semanas del primer cuatrimestre. A todos los alumnos se les informó de los objetivos de la investigación, se solicitó su participación y colaboración. Se explicó que los cuestionarios eran anónimos y voluntarios y que se requería aproximadamente 10 minutos para su realización.

B. Herramienta utilizada cuestionario DREEM:

Esta escala está validada para los estudios de Ciencias de la salud por Roff et al. (1997) y traducida al español. Consta de 50 ítems tipo Likert en una escala de 5 puntos (0, muy en desacuerdo; 1, parcialmente en desacuerdo; 2, inseguro/dudoso; 3, parcialmente de acuerdo, y 4, totalmente de acuerdo). Los 50 ítems cubren aspectos relevantes para el ambiente educacional y se dividen en cinco Dominios:

Dominio 1. Percepción de la enseñanza, 12 ítems (máx48 puntos)

- Pregunta.1. Se me estimula a participar en clases
- Pregunta.7. La enseñanza es frecuentemente estimulante
- Pregunta.13. La enseñanza está centrada en el estudiante
- Pregunta.16. La enseñanza me ayuda a desarrollar mi competencia
- Pregunta.20. La enseñanza está bien enfocada

- Pregunta.22.La enseñanza en la escuela está suficientemente preocupada de desarrollar mi confianza
- Pregunta.24.El tiempo destinado a la enseñanza es bien utilizado
- Pregunta.25.La enseñanza en la escuela pone demasiado énfasis en el aprendizaje de detalles
- Pregunta.38.Tengo claros los objetivos de aprendizaje de mis cursos
- Pregunta.44.La manera de enseñar me estimula a aprender por mí mismo en forma activa
- Pregunta.47.En la escuela, se enfatiza el aprendizaje a largo plazo por sobre el inmediato
- Pregunta.48.La enseñanza de la escuela está demasiado centrada en los docentes

Dominio 2.Percepción de los docentes, 11 ítems (máx44 punto).

- Pregunta.2.Los docentes conocen las materias que dictan
- Pregunta.6.Los docentes tienen paciencia con los pacientes
- Pregunta.8.Los docentes ridiculizan a los estudiantes
- Pregunta.9.Los docentes son autoritarios
- Pregunta.18.Los docentes tienen buenas destrezas comunicacionales con los pacientes
- Pregunta.29.Los docentes son buenos dando feedback (retroalimentación) a los estudiantes
- Pregunta.32.En la escuela, los docentes nos hacen críticas constructivas
- Pregunta.37.Los docentes dan ejemplos claros
- Pregunta.39.Los docentes se molestan y alteran en clases
- Pregunta.40. Los docentes están bien preparados para sus clases
- Pregunta.50.Los estudiantes causamos irritación a los docentes

Dominio 3.Autopercepción académica, 8 ítems,(máx32 puntos)

- Pregunta.5.Los métodos de estudio que tenía antes todavía me sirven
- Pregunta.10.Tengo la confianza de que voy a pasar este año
- Pregunta.21.Siento que me están preparando bien para mi profesión
- Pregunta.26.Lo aprendido el año pasado fue una buena base para el trabajo de este año
- Pregunta.27.Soy capaz de memorizar todo lo que me es necesario

- Pregunta.31.He aprendido mucho sobre la empatía en mi profesión
- Pregunta.41.La escuela de Enfermería me ayuda a desarrollar mis destrezas para resolver problemas
- Pregunta.45.Mucho de lo que tengo que aprender me parece relevante para mi carrera

Dominio 4.Percepción del aprendizaje, 12 ítems (máx48 puntos)

- Pregunta.11.El ambiente es relajado durante las visitas docentes de los servicios hospitalarios
- Pregunta.12.Los horarios de la escuela están bien programados
- Pregunta.17.En la escuela, la copia en los exámenes constituye un problema
- Pregunta.23.El ambiente es relajado durante las clases teóricas en el auditorio
- Pregunta.30.Tengo oportunidades para desarrollar mis habilidades interpersonales
- Pregunta.33.Me siento cómodo, socialmente, en clases
- Pregunta.34.El ambiente en los seminarios, clases y prácticas tutoriales es relajado
- Pregunta.35.Mi experiencia en la escuela ha sido desalentadora
- Pregunta.36.Soy capaz de concentrarme bien
- Pregunta.42.El disfrute de mis estudios en la escuela pesa más que la tensión que estos me generan
- Pregunta.43.El ambiente de la escuela me motiva a aprender
- Pregunta.49.Siento que puedo hacer todas las preguntas que quiero

Dominio 5.Autopercepción social, con 7 ítems,(máx28 puntos)

- Pregunta.3.Hay un buen sistema de apoyo para los estudiantes que sufren de estrés
- Pregunta.4.Estoy demasiado cansado para disfrutar los cursos que estoy tomando
- Pregunta.14.Rara vez me aburro en los cursos que estoy tomando
- Pregunta.15.Tengo buenos amigos en la escuela
- Pregunta.19.Mi vida social es buena
- Pregunta.28.Rara vez me siento solo
- Pregunta.46.Los ambientes físicos de la escuela son agradables

Al sumar las puntuaciones de los 50 ítems se obtiene un máximo total de 200 puntos. La puntuación final puede interpretarse de la siguiente manera: 0-50 puntos, ambiente educacional considerado como “muy pobre”. 51-100 puntos, ambiente educacional con “muchos problemas”. 101-150 puntos, ambiente educacional con “más aspectos positivos que

negativos” (adecuado). 151-200 puntos, ambiente educacional “excelente”.

La interpretación de las puntuaciones totales y de cada dominio o subescala se realizó según lo sugerido por McAleer y Roff (2001).

C. Herramienta utilizada cuestionario preguntas propias

Al cuestionario DREEM se adjuntó 3 preguntas respecto a la edad, sexo y 1ª opción para la elección de carrera y 5 preguntas sobre competencias profesionales, en una escala analógica de 0 a 10 puntos.

Pregunta.1.Como te sientes de preparado para trabajar de enfermera/ro

Pregunta.2.Como te sientes de preparado en habilidades técnicas ejemplo: extracción de sangre, curas...

Pregunta.3.Como te sientes de preparado a nivel de conocimientos teóricos

Pregunta.4.Como te sientes de preparado para desarrollar el proceso enfermero ejemplo: valorar, elaborar plan de cuidados

Pregunta.5.Como te sientes de preparado para trabajar en equipo

D. Tratamiento estadístico:

Para el análisis de los resultados se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22. En primer lugar se hizo un análisis descriptivo de la muestra en porcentajes y frecuencias para las variables cualitativas y en medias y desviaciones estándar para las cuantitativas. Para ver si había diferencias en la percepción del aprendizaje o de la adquisición de competencias profesionales se realizó el estadístico test de Student. Además se estudió si existía una correlación lineal entre la percepción del ambiente educacional y la adquisición de competencias con el coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró que existía significancia estadística si ($p < 0,05$)

4. RESULTADOS

A. Descripción de la población de estudio:

La distribución por edades de la población total a estudio no ha mostrado diferencia entre las dos Universidades, estando comprendida principalmente por estudiantes de entre 18-21 años, en un 69,4%. Respecto al sexo, la mayor parte son mujeres, en un 86% del total, no habiendo tampoco diferencias entre las dos Universidades. Un 62,5% eligieron como 1ª opción los estudios de Enfermería al solicitar la admisión en la Universidad, sin observarse destacadas diferencias entre las dos Universidades, pero el 37,5% de los jóvenes menores de 21 años no eligieron Enfermería en 1ª opción, siendo ligeramente superior en la Universidad Zaragoza frente a la de Cádiz.

No es desdeñable y queremos resaltar el porcentaje de jóvenes de entre 18-21 años, que desean hacer Medicina en lugar de Enfermería. Al cuestionario DREEM adjuntamos tres preguntas más: edad, sexo y 1ª opción. Respecto a esta última pregunta, los profesores llevábamos detectando en nuestra trayectoria como docentes, el hecho de que bastantes alumnos deseaban hacer Medicina en lugar de Enfermería. A nuestro entender ciertos alumnos, seguramente, con alta nota de Selectividad prefieren hacer Medicina en 1ª opción, contribuyendo, en ocasiones a cierto malestar entre los

alumnos, lo que podría suponer peor Ambiente educacional. Es de lamentar no poder comparar este problema con otras Universidades ya que el cuestionario DREEM no se ha evaluado en ninguna otra Universidad española en el grado de Enfermería.

La valoración del Ambiente educacional se agrupó en cuatro categorías: Ambiente pobre. Ambiente con bastantes problemas. Ambiente adecuado y Ambiente excelente. En ninguna de las dos Universidades se ha detectado Ambiente pobre. La gran mayoría de los estudiantes, un 78,8% valoraron el Ambiente como adecuado, no habiendo diferencia entre las dos Universidades. Sin embargo Ambiente con bastantes problemas lo detecta un porcentaje mayor los estudiantes de la Universidad de Cádiz frente a la Universidad de Zaragoza, 21,6% vs 12%

B. Medias del Ambiente educacional Global y por Dominios de 4º curso del grado de Enfermería en la población a estudio de las dos Universidades:

El Ambiente es “adecuado” para la población general. Por Universidades es más alto en todos los dominios en la Universidad de Zaragoza, pero no existen diferencias significativas entre ellas. La media obtenida en los distintos dominios indica una percepción positiva (Tabla 1).

Tabla 1:

Ambiente educacional global y por dominios

	Total	U. Zaragoza	U. Cádiz	p
D1	27,42±5,97	27,56±5,73	26,92±6,8	ns
D2	27,52±5,89	27,93±5,65	26,03±6,54	ns
D3	22,94±4,18	23,2±4,13	22±4,3	ns
D4	29,194±3,83	29,01±5,37	28,43±6,04	ns
D5	16,38±4,61	16,31±3,61	16,38±4,61	ns
G	123,40±21,17	124,41±19,98	119,76±24,97	ns

Nota: D1: Percepción de la enseñanza; D2: Percepción de los docentes; D3: Autopercepción académica; D4: Percepción del aprendizaje; D5: Autopercepción social; G: global; ns: no significativo

De acuerdo con nuestro planteamiento nuestros resultados respecto al Ambiente educacional global tanto en Zaragoza como en Cádiz, son similares a los estudios de Cáneo, Brizuela, Muñoz, Pérez y Solsona (2016) que obtienen en la Universidad Diego Portales de Santiago de Chile, en 4º curso de Enfermería, un valor medio de 125,8±20,9

También es similar al grado de Kinesiología en la Universidad Pontificia Católica de Chile, donde el promedio global del cuestionario DREEM de Fuenzalida et al. (2018) fue de 135,74 ±1 19,15

Es decir, nuestros resultados son ligeramente inferiores pero se encuentran dentro del rango de 101-150 puntos, correspondiente a una percepción global del Ambiente educacional adecuado. Siendo, no obstante Cádiz la de menor valor alcanzado.

Respecto a los Dominios, nuestros resultados tanto de Zaragoza como de Cádiz, son también similares a los obtenidos en la Universidad Diego Portales, para los dominios 1, 2, 3 y 5. En cambio, en el dominio 3, en la Universidad de

Zaragoza el valor medio fue de 23,2±4,13 y en Cádiz de 22±4,3 obteniendo en ambas Universidades de nuestro país mayor puntaje que nuestros colegas de la Universidad Diego Portales 21±4,13 (Cáneo, et al., 2016).

C. Valoración de “preguntas propias” fuera del cuestionario DREEM realizadas al alumnado:

La valoración subjetiva de los estudiantes de 4º curso del grado, respecto a cómo se consideraban de preparados, para trabajar como enfermeras/os, se realizó con 5 preguntas adicionales, elaboradas por el equipo de investigación considerándolas relevantes para evaluar la formación académica recibida. La valoración global es media/alta con una puntuación de 7 en casi todos los apartados. En estas valoraciones la media es más alta en la Universidad de Zaragoza con diferencias significativas entre las dos Universidades, por lo tanto subjetivamente los alumnos se sienten más preparados en la Universidad de Zaragoza que en la de Cádiz (Tabla 2)

Tabla 2:

Autopercepción de competencias profesionales

	Total	U. Zaragoza	U. Cádiz	p
P1	7,06±1,65	7,36±1,49	5,94±1,72	0,0001
P2	7,83±1,66	8,3±1,15	6,08±2,08	0,0001
P3	6,9±1,57	7,17±1,43	5,94±1,72	0,0001
P4	6,64±1,78	6,87±1,6	5,78±2,15	0,001
P5	7,37±1,58	7,68±1,32	6,24±1,91	0,0001

Nota: P1: Trabajo enfermería; P2: Habilidades técnicas; P3: Conocimientos teóricos; P4: Proceso enfermero; P5: Trabajo equipo.

Aunque la diferencia sea estadísticamente significativa entre las dos Universidades, es un resultado que deberemos de tomarlo con cautela ya que la muestra de alumnos obtenida en Cádiz, es menor que en Zaragoza. Las 5 preguntas incorporadas por los docentes se debieron de nuevo a motivos observacionales, para valorar como se sienten preparados tras el paso por la Facultad antes de incorporarse al mundo laboral, ya que los alumnos de 4º curso nos suelen transmitir en diversas ocasiones esta preocupación. Este test de competencias profesionales de elaboración propia se halla en fase de desarrollo para su validación y no hay posible comparación con otros autores.

D. Correlación de “preguntas propias” fuera del cuestionario DREEM con el Ambiente educacional global de los estudiantes:

Las preguntas: Preparado para trabajar como enfermero, Preparado a nivel de conocimientos teóricos, Preparado para realizar un proceso enfermero y Preparado para trabajar en equipo, correlacionan positivamente en la Universidad de Zaragoza con el Ambiente educacional global, ($p < 0,001$, $p < 0,0001$, $p < 0,001$ y $p < 0,0001$) y no correlaciona la pregunta, Preparado con habilidades técnicas. Sin embargo en la Universidad Cádiz solo la pregunta, Preparado a nivel de

conocimientos teóricos, correlaciona levemente $p < 0,037$ con el Ambiente educacional global. Lo cual podría explicar el porcentaje más elevado de detección de: Ambiente con bastantes problemas en la Universidad de Cádiz 21,6% frente a la Universidad de Zaragoza de 12%

No hemos encontrado bibliografía que nos aporte información respecto a la correlación entre preguntas de competencias profesionales con el Ambiente educacional global y solo Cáneo (2016) muestra una correlación positiva $p < 0,0001$ de la percepción individual de los estudiantes entre los distintos dominios, sugiriendo que existen alumnos con una percepción más positiva en general y otros más negativa, según dicha autora la percepción que tenga el estudiante de la enseñanza influye significativamente en todos los dominios.(Cáneo, et al.,2016)

Queremos destacar la correlación evidenciada entre el Ambiente educacional y la adquisición de competencias profesionales, demostrando la importancia de tener un buen Ambiente educacional en todas sus dimensiones, para obtener éxitos en la formación de estos profesionales, sintiéndose mejor preparados, los que durante su formación han percibido un mejor clima en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es por tanto un aspecto a tener en cuenta, ya que es además fácilmente evaluable y permite detectar debilidades, fortalezas y proponer mejoras que repercutirán en la formación final de estos profesionales sanitarios. En general los alumnos se sienten competentes para realizar el trabajo de enfermería, valorando tanto su preparación a nivel de conocimientos teóricos, habilidades técnicas, para realizar un proceso enfermero y para trabajar en equipo. Sin embargo, en estas preguntas referidas a cómo se sienten preparados al finalizar la carrera para incorporarse al mundo laboral, hemos detectado peor valoración en la Universidad de Cádiz que en la de Zaragoza, pero puede atribuirse esta diferencia al pequeño número muestral de la Universidad de Cádiz. Sería deseable aumentar el número de participantes de esta Universidad fortaleciendo la metodología de reclutamiento de estudiantes por parte de los profesores para obtener más respuestas y confirmar si realmente ha habido sesgo o no.

5. CONCLUSIONES

Los resultados ponen de manifiesto que los estudiantes al finalizar los estudios del grado en Enfermería perciben que el Ambiente educacional en el que han realizado sus estudios, ha sido adecuado tanto a nivel global como en lo relativo a la enseñanza, a los docentes, a la autopercepción académica, a la percepción del aprendizaje y a la autopercepción social. El perfil del alumnado es muy similar en las dos Universidades, correspondiendo en su mayoría a jóvenes de entre 18-21 años, mujeres, y que eligieron Enfermería en 1º opción al iniciar sus estudios universitarios

Esta investigación es un proyecto sostenible debido a experiencias previas que nos han permitido evaluar el Ambiente educacional a lo largo de los estudios de Enfermería en la Universidad pública de Zaragoza. Es eficiente por no requerir elevado coste económico y el cuestionario DREEM, es una herramienta fiable y resulta útil para conocer cómo perciben el Ambiente educacional los estudiantes de Enfermería y comparar con distintas Universidades españolas. Nos permite detectar áreas de mejora del proceso enseñanza-aprendizaje y esto motiva próximas investigaciones para

explorar las competencias profesionales específicas del grado de Enfermería

AGRADECIMIENTOS

Al Vicerrectorado de política académica de la Universidad pública de Zaragoza por la subvención del proyecto de innovación docente PIIDUZ_18_211 titulado: Evaluación del Ambiente educacional y aprendizaje teórico-práctico en el grado de Enfermería de Zaragoza y Cádiz.

REFERENCIAS

- Al-Qahtani, M.F. (2015). Associations between approaches to study, the learning environment, and academic achievement. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 10(1), 56-65.
- Cáneo, M., Brizuela, M.J., Muñoz, P., Pérez, G., Solsona D. (2016). Percepción del ambiente educacional preclínico en estudiantes de 1º a 4º año de enfermería de la Universidad Diego Portales, Santiago (Chile). *Revista Iberoamericana de Educación e Investigación en Enfermería*, 6(2), 37-45.
- Díaz, M., Peio, U., Arias, J., Escudero, T., Rodríguez, S., Vidal, J. (2002). Evaluación del rendimiento en la enseñanza superior. Comparación de resultados entre alumnos procedentes de la Logse y del Cou. *Revista de Investigación Educativa*, 20, 357-83.
- Directiva del Consejo 89/595/CEE de 10 de octubre, por la que se modifica la Directiva 77/452/CEE sobre el reconocimiento recíproco de los diplomas, certificados y otros títulos de enfermero responsable de cuidados generales, que contiene además medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y libre prestación de servicios, así como la Directiva 77/453/CEE sobre coordinación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas relativas a las actividades de los enfermeros responsables de cuidados generales. *Diario oficial de las Comunidades Europeas n° L 341/30* de 23/11/1989 p. 0030 -0032.
- Fuenzalida, B., Pizarro, M., Fuentes, J., San Martín, C., Rojas, V., López-Fuenzalida, A., Padilla, O., Riquelme, A. (2018). Percepción del ambiente educacional en estudiantes de pregrado de la carrera de Kinesiología: metodología mixta. *Educación Médica*. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.010>
- Genn, J.M. (2001). AMEE Medical Education Guide No. 23 (Part 1): curriculum, environment, climate, quality and change in medical education: a unifying perspective. *Medical Teacher*, 23(4), 337-44.
- Herrera, C.A., Olivos, T., Roman, J.A., Larraín, A., Pizarro, M., Solís, N. et al. (2012). Evaluación del ambiente educacional en programas de especialización médica. *Revista Médica de Chile*, 140, 1554-61.
- Hutchinson, L. (2003). Abc of learning and teaching: educational environment. *BMJ*. 326 (7393), 810-2.
- McAleer, S., y Roff, S. (2001). A practical guide to using the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). In Genn JM, ed. Curriculum, environment, climate, quality and change in medical education: a unifying perspective. *AMEE Education Guide No 23. Dundee: Association for Medical Education in Europe*. p. 29-33
- Real Decreto 2128/1977, de 23 de julio, sobre integración en la Universidad de las Escuelas de Ayudantes Técnicos Sanitarios como Escuelas Universitarias de Enfermería. *B BOE núm. 200*, (1977).
- Real Decreto 1466/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título universitario oficial de Diplomado en Enfermería y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. *B BOE núm. 278*, (1990).
- Roff, S., McAleer, S., Harden, R.M., Al-Qahtani, M., Ahmed, A.U., Deza, H. et al. (1997). Development and validation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). *Medical Teacher*, 19, 295-9
- Roff, S. (2005). The Dundee Ready Educational Environment Measure (DREEM): a generic instrument for measuring student's perceptions of undergraduate health professions curricula. *Med Teach*. 27(4):322-5.
- Soemantri, D., Herrera, C., Riquelme, A., (2010). Measuring the educational environment in health professions studies: a systematic review. *Medical Teacher*, 32(12), 947

Una experiencia de aprendizaje servicio de jóvenes universitarios en Quito-Ecuador

A learning service experience of young university students in Quito-Ecuador

María Paulina Fabara; Verónica Peñafiel Ayala
maria.fabara@udla.edu.ec; veronica.penafiel@udla.edu.ec

Formación General
Universidad de Las Américas
Quito, Ecuador

Resumen- El Aprendizaje-Servicio (APS) constituye una forma de educación experiencial que desarrolla y afianza destrezas sociales ciudadanas. El principal objetivo de esta investigación es analizar cualitativamente cómo el servicio a la comunidad ha contribuido a la comprensión de problemáticas sociales de un grupo de estudiantes universitarios. Para alcanzar este objetivo se examina: (1) cómo los estudiantes explican la problemática social; (2) se identifican los elementos de la experiencia que los estudiantes rescatan como potencialidades ciudadanas de la comunidad; (3) se describen expresiones que evidencian su actitud frente a la problemática ciudadana; y (4) se reseñan los enunciados que muestran que los estudiantes adoptan una postura crítica frente a la experiencia. Para su desarrollo se escogió un diseño cualitativo, transversal y exploratorio de un estudio de caso en estudiantes universitarios de una institución de educación superior ecuatoriana que implementa un proyecto de APS. Se analizaron 91 reflexiones de los estudiantes y se contrastó con la información obtenida de observación en clase, revisión de documentación académica y entrevista a docente. Se encontró que la experiencia contribuye significativamente a la explicación de problemáticas sociales. El presente estudio da luces para comprender cómo se pueden optimizar y mejorar los modelos de los programas relacionados con APS en la educación superior en el Ecuador.

Palabras clave: *Aprendizaje-servicio (APS), Vinculación con la comunidad, Educación ciudadana, Modelo educativo innovador.*

Abstract- Community engagement or Service Learning (SL) is a type of experiential learning that develops and anchors social citizenship skills. The purpose of this study was to analyze how a community engagement program has contributed to a group of college students' understanding of social issues. Accordingly, we: (1) examined how students explained the social issue; (2) identified the elements students highlighted as citizenship competencies from their experience; (3) described expressions regarding students' attitudes towards the social issue; and (4) reviewed statements showing the students' critical stance towards their experience. We used a qualitative cross-sectional exploratory case study design. Data were generated through the analysis of students' reflection samples, class observation, academic files revised and a teacher's interview with 91 Ecuadorian college students who participated in a community engagement program. This study was conducted with students who belong to an Ecuadorian university which implements a service learning project. Results showed that the community engagement experience significantly contributes to students' understanding of social issues. This study offers guidelines to understand how to

optimize and improve higher education community engagement programs in Ecuador.

Keywords: *Service-Learning (LS), Community engagement, Citizen Education, Innovative educational model.*

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje-Servicio (APS) constituye una forma de educación experiencial que desarrolla y afianza destrezas sociales ciudadanas importantes que un estudiante universitario debe poseer. El APS se lo comprende como “una propuesta pedagógica que busca desarrollar en los estudiantes aprendizajes intencionadamente planificados desde una asignatura, así como desarrollar un servicio que atienda necesidades reales de una comunidad” (Caire, 2019). En este proceso, la reflexión constituye un eje central. Eyler y Giles (1999) explican que una experiencia educativa significativa es aquella que fomenta el desarrollo de los estudiantes gracias a que logra captar su interés, su pasión. Cabe recalcar que el APS trae múltiples beneficios en todos quienes están involucrados, no solamente estudiantes, sino también docentes, socio comunitario, comunidad (Puig, Batlle, Bosch, y Palos, 2007).

Aprender es un acto intrínsecamente útil y trata problemas que pueden despertar la curiosidad de saber más, de resolverlos y enfrentarse a ellos. Tanto el aprendizaje como el servicio ganan valor y se transforman cuando se los combina en un tipo específico de actividades, eso es el aprendizaje-servicio. Se puede entender que el APS “enlaza la adquisición de conocimientos y competencias con su aplicación práctica para la mejor realización de un servicio útil a la comunidad” (Puig, Batlle, Bosch, y Palos, 2007) y es allí donde está su valor. Esto incluye un balance entre el servicio a la comunidad y el aprendizaje académico. Schon (en Eyler y Giles, 1999) explica que los científicos cognitivos reconocen las dificultades que enfrentan aquellos que quieren desarrollar lo que denominan como knowledge in use en español “conocimiento aplicado” al descontextualizar la naturaleza de la enseñanza en el aula y enfatizar la importancia de aprender en contextos más complejos donde verdaderamente ocurre una construcción activa del conocimiento (Bransford y Vye en Eyler y Giles, 1999, p.169). Eyler y Giles (1999) sostienen que lo que se aprende en el mundo real conduce a un

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

aprendizaje más cooperativo o comunal y menos individual; este aprendizaje implica utilizar herramientas y no solamente utilizar el pensamiento. Se lo consigue enfrentándose a problemas reales en escenarios complejos en lugar de hacerlo de forma aislada, e involucra una contextualización específica en lugar de únicamente enfrentarse a un texto abstracto. Para esto se requiere abordar los problemas sociales y no solo aprender sobre éstos; sobre todo aprender cómo enfrentarlos en la comunidad a través de la acción social.

En Ecuador la experiencia de aprendizaje servicio se ha visto limitada a algunas experiencias en la educación básica y secundaria. A nivel universitario, esta es prácticamente nula (Díaz et al., 2016). En un único estudio encontrado al respecto hace referencia a un programa de aprendizaje servicio como una materia dentro del programa de formación general, en el que se evidenció las bondades del modelo.

El presente estudio revisa la experiencia de aprendizaje servicio en una institución de educación superior ecuatoriana ligada a una materia multidisciplinar de formación general en la que participan estudiantes de varias carreras y de diversos niveles. El principal aporte de esta investigación es que se trabaja sobre una iniciativa pionera que promueve la reflexión de la experiencia tanto en el campo como en el trabajo teórico en el aula. Así, los estudiantes van al campo con herramientas conceptuales para comprender la problemática social, a la vez que dan sentido al trabajo teórico desarrollado en el aula conectando con lo vivido en campo en el marco de una materia de formación general.

2. CONTEXTO

Esta investigación se llevó a cabo en un medio en el que el aprendizaje servicio es una novedad y aprovechando la implementación de un programa pionero en materias que se imparten a casi todos los estudiantes de la universidad. Esta constituye una reflexión sistemática de los resultados de la implementación masiva del modelo por primera vez.

El principal objetivo de esta investigación es analizar cualitativamente cómo el servicio a la comunidad ha contribuido a la comprensión de problemáticas sociales de un grupo de estudiantes universitarios. Para alcanzar este objetivo se examina cómo se explica la problemática social, se identifican los elementos de la experiencia que los estudiantes rescatan como potencialidades ciudadanas de la comunidad, se describen expresiones que evidencian su actitud frente a la problemática ciudadana y se reseñan los enunciados que muestran que los estudiantes adoptan una postura crítica frente a la experiencia.

Una universidad ecuatoriana privada ha diseñado y se encuentra implementado un modelo educativo innovador que busca el aprendizaje de los estudiantes a través de un enfoque de aprendizaje integrador y la implementación de buenas prácticas. Este proceso responde a la normativa nacional y consolida la visión internacional de calidad educativa de la institución.

El diseño curricular asegura que la propuesta cumpla con la normativa ecuatoriana del Consejo de Educación Superior (CES) que exige a todas las universidades contar con mallas curriculares que cumplan con un número determinado de horas de vinculación con la comunidad (2017).

Las asignaturas humanísticas de formación general han sido diseñadas para potenciar la integración de saberes, contextos y cultura. Para tomar esta valiosa integración y convertirla en una experiencia de aprendizaje de alto impacto, estas asignaturas transversales incluirán las prácticas de vinculación con la comunidad en su diseño curricular.

Cada asignatura contempla un total de 144 horas de las cuales 40 horas corresponden a los proyectos de vinculación con la comunidad. Estas horas estarán destinadas a la preparación, planificación y ejecución de las actividades in situ de los proyectos, así como la evaluación de los resultados y la reflexión sobre el aprendizaje desarrollado por parte de los estudiantes.

El modelo educativo innovador (UDLA 2017) reúne estos y propone un aprendizaje integral cuya finalidad es brindar a los estudiantes una auténtica formación profesional con conciencia social.

La implementación del componente de vinculación se la hace por medio de alianzas con socios estratégicos y el diseño coordinado de proyectos (UDLA 2018). Los proyectos y socios con los que se trabajó en el período correspondiente a la presente investigación fueron:

1. Proyecto: Fortalecimiento de la ciudadanía y el derecho al hábitat en barrios suburbanos. Socio: TECHO (5 secciones).
2. Proyecto: Asambleas juveniles para el bienestar comunitario. Socio: CHILDREN INTERNATIONAL (5 secciones).
3. Proyecto: Barrio Querido: Desarrollo humano de los barrios de Quito. Socio: MINISTERIO DEL INTERIOR (7 secciones).

El proceso de reflexión de los estudiantes se lo hace a través de un documento estructurado que recoge una descripción de la experiencia, su análisis y crítica.

En total fueron 515 estudiantes los que participaron en este proceso en la materia de Ciudadanía, Historia y Cultura. Los estudiantes estaban organizados en 17 paralelos o secciones.

3. DESCRIPCIÓN

Este estudio recoge un problema de investigación nuevo para el contexto. Para su desarrollo se escogió un diseño cualitativo, transversal y exploratorio de un estudio de caso (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 209).

Se analizarán las reflexiones de los estudiantes que tomaron la materia en el período comprendido entre septiembre 2018 a febrero 2019. Debido a que el universo era amplio (515 reflexiones escritas), se escogió de forma aleatoria una muestra significativa. La muestra estaba compuesta de reflexiones de estudiantes de todos los paralelos o secciones de la materia y fue escogida serialmente cada 5 textos dentro de cada paralelo. Se analizaron 91 reflexiones de estudiantes universitarios de 14 carreras que cursan primero, segundo o tercer semestre y que toman una materia de formación general.

Para triangular los datos, tomando en cuenta que este es un procedimiento que permite aumentar “la expresividad de los datos recogidos” (Flick, 2004, p. 153), se realizó una observación directa a uno de los cursos, tanto en clase como en campo, una entrevista focalizada al docente del mismo

curso y el análisis de los documentos que respaldan el proceso (proyecto, sílabo de la materia, planificación de la salida).

A continuación, se presentan el número de estudiantes por cada carrera:

Tabla 1. Estudiantes por carrera

Nº estudiantes	Carrera a la que pertenecen
7	Multimedia y Producción audiovisual
6	Biotecnología
7	Agroindustria y alimentos
1	Hospitalidad y Hotelería
6	Ingeniería en sonido y Acústica
1	Administración de Empresas
3	Marketing
5	Ingeniería en Telecomunicaciones
5	Ingeniería Industrial
4	Finanzas
6	Negocios Internacionales
4	Ingeniería Ambiental
7	Software
6	Telecomunicaciones TIC
23	No reportan información
91	TOTAL

El análisis de las reflexiones se lo hizo a través de una codificación manual abiertas con categorías predeterminadas (McMillan y Schumacher, 2005). Las categorías fueron definidas a partir de la bibliografía. Moely, Mercer, Illustre, Miron y McFarland (2002) hacen una revisión de los diferentes tipos de instrumentos y además de los criterios utilizados en estos instrumentos para la obtención de resultados de aprendizaje asociados a experiencias de APS de estudiantes universitarios. Stukas, Clary y Snyder citados por Moely y otros (2002) demostraron que estudiantes universitarios que participaron en programas de APS incrementaron su Auto-valoración (autoestima, eficacia personal y confianza), su Comprensión de sí mismos y del mundo (crecimiento personal, desarrollo de la razón moral, comprensión empática, y actitudes hacia diversos grupos sociales), y su Valoración de la Expresión (expresión de los valores humanitarios y pro sociales por medio de la acción y planes para vincularse con el servicio a la comunidad en el futuro). Por otro lado, Eyler, Giles y Braxton (en Moely et al., 2002) desarrollaron un cuestionario con el fin de obtener la autovaloración de las características de estudiantes

universitarios que han cambiado luego de participar en procesos de APS. Estas características incluyen:

- Destrezas Ciudadanas (destrezas para la acción política, comunicación, habilidad para identificar hechos sociales y tolerancia);
- Confianza en la Ciudadanía (eficacia personal, creer que la comunidad puede ser eficiente al momento de resolver sus problemas, y vincularse con la comunidad), y;
- Percepción de la Justicia Social (foco del problema de la comunidad, justicia social, adoptar una perspectiva, y más apertura frente a otros puntos de vista.

Por otro lado, Shiarella, McCarthy & Tucker (en Moely et al., 2002) proponen la Escala de Actitudes para el Servicio Comunitario, CSUPI -Community Service Attitude Scale- por sus siglas en inglés. Otra escala muy conocida y utilizada por Moely y otros (2002) y que la utiliza también Díaz y otros (2016) es el Cuestionario de Actitudes y Destrezas Ciudadanas, CASQ -Civic Attitudes and Skills Questionnaire- por sus siglas en inglés. Moely et al. (2002) propusieron los siguientes criterios:

- Acción Ciudadana (Intención de involucrarse en algún tipo de servicio o acción comunitaria);
- Destrezas Interpersonales y de Resolución de Problemas (Habilidad de escuchar, trabajar de forma cooperativa, comunicarse, hacer amigos, asumir el rol del otro, pensar de forma lógica y analítica, y resolución de conflictos);
- Conciencia Política (Conciencia de cuestiones locales y nacionales y de temas políticos);
- Destrezas de Liderazgo (Habilidad para liderar y efectividad como líder);
- Actitudes Asociadas a la Justicia Social (Actitudes asociadas a las causas de la pobreza y la miseria y como los problemas sociales se pueden solucionar);
- Actitudes Asociadas a la Diversidad (Actitudes asociadas a la diversidad y su interés en relacionarlas a personas culturalmente diversas);
- Deseabilidad Social (El deseo de mostrarse de una forma favorable, de acuerdo a las normas sociales convencionales.
- Escala Moderna de Racismo (Actitudes estereotípicamente racistas que se expresan de formas “socialmente aceptadas”;
- Valoración de la universidad (En qué medida los estudiantes identifican la utilidad y el valor los cursos académicos para sus vidas - para su formación académica futura, su desarrollo profesional o su crecimiento personal).

A partir de la revisión bibliográfica, el análisis previo de las reflexiones y la planificación de los docentes se proponen 3 dimensiones que incluyen los criterios esenciales que sirven para la sistematización de la información que se recoge de las reflexiones elaboradas por los estudiantes. Las dimensiones de clasificación definidas fueron las siguientes:

Dimensión descriptiva: En este criterio se revisó si los estudiantes identifican y relatan hechos sociales, es decir, si demuestran la capacidad de observación al describir, en tanto hechos sociales, lo observado durante la visita. Incluye

detalles e información precisa y relevante de su observación y experiencia. Se evidencia que entiende en qué condiciones vive la comunidad, dónde vive, cómo vive, describe la comunidad, sus habitantes, sus relaciones. Identifica el problema social que enfrenta la comunidad.

Dimensión analítica: Se refiere a que el estudiante es capaz de demostrar y plasmar en su escrito acciones respetuosas, entusiastas y abiertas donde adapta sus propias actitudes y creencias para trabajar con y aprender de la diversidad de las comunidades, las culturas, las personas y los equipos de trabajo. Así mismo se refiere a que el estudiante demuestra habilidades ciudadanas, de acción política, tolerancia, actitudes sociales e identifica los problemas de la comunidad pues demuestra apertura frente al punto de vista de otros. Evidencia preocupación por valores pro sociales y humanitarios, así como un auténtico interés por el servicio a la comunidad. También se analiza en este punto si el estudiante demuestra confianza en la ciudadanía, es decir, cree que la comunidad puede solucionar de forma efectiva sus problemas, es decir que tiene la capacidad, la potencialidad para superar sus dificultades; cree en la vinculación con la comunidad como una forma de apoyar a los procesos ciudadanos.

Dimensión crítica: Se refiere a que el estudiante demuestra que posee pensamiento crítico pues reconoce y evita los prejuicios cognitivos; identifica y caracteriza argumentos; evalúa las fuentes de información; y, finalmente, evalúa los argumentos. Demuestra interés por comprender los hechos sociales identificados; de este modo puede apreciar y evaluar el proceso de manera que pueda tomar decisiones durante el mismo. Es decir, demuestra interés en presentar soluciones factibles y pertinentes frente a la problemática identificada.

Tabla 2. Dimensiones y criterios

Dimensión Descriptiva	
Criterio 1	Identificación y Relato de Hechos Sociales
Dimensión Analítica	
Criterio 1	Interacción Multicultural
Criterio 2	Confianza Ciudadana
Criterio 3	Sentido de Ciudadanía
Dimensión Personal	
Criterio 1	Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas

4. RESULTADOS

Los estudiantes escribieron reflexiones de la experiencia a partir de directrices entregadas por los docentes. En estas directrices se les pedía que escribieran un texto en el que describieran la experiencia, la analizaran y luego presentaran una postura personal sobre lo vivido. El análisis de los datos arrojó respuestas homogéneas entre secciones y entre carreras.

En las dimensiones planteadas para el análisis, se encontraron los siguientes resultados.

4.1 Dimensión descriptiva

En las 91 reflexiones analizadas, se encontró que 89 describían el hecho social. Esta descripción, en términos generales, se ceñía a la narración de la experiencia.

Algunos de los participantes describen, a más de las actividades cumplidas en la salida, brevemente el proyecto en el que se insertaron y parte de las problemáticas encontradas.

En la salida de campo realizada por la clase de Ciudadanía e Historia, pudimos visitar uno de los muchos barrios que existen en la ciudad de Quito, con la finalidad de encuestar a sus moradores acerca de la violencia y seguridad que se vive en la comunidad visitada. El proyecto se realizó con la cooperación del Ministerio del Interior, el cual, en conjunto con la Udla busca encontrar mejoras para la seguridad de sus habitantes, permitiendo que los estudiantes se involucren en la comunidad y puedan aportar con una ayuda a lo que se refiere a la seguridad en el barrio visitado (Reflexión #41)

Lo observado en las respuestas de los estudiantes en la dimensión descriptiva corrobora el hecho de que este tipo de experiencias impulsa aprendizajes en varias áreas tanto a nivel académico como disciplinar o actitudinal (Caire, 2019). La capacidad para describir un hecho social, más allá de lo meramente anecdótico es una de ellas. Con la consideración que son estudiantes de carreras lejanas a las ciencias sociales, esta descripción implica un mayor involucramiento de los estudiantes con la experiencia y con la comunidad. Es importante resaltar que, si bien es cierto que se acercan a la descripción de hechos sociales, muchos estudiantes se quedan en la narración de las acciones vividas desde sus intereses sin lograr ver y menos construir el hecho social en el que están envueltos:

“Empezando con este día de la visita primeramente quiero hacer una sugerencia tener una mejor organización y tal ves (sic) tomar un día sábado ya que se me hace a mi difícil salir de mi casa a la universidad ya que no vivo cerca.” (Reflexión #95)

En estos casos, es clara la dificultad para desarrollar sus textos en las otras dimensiones.

4.2 Dimensión analítica

Aquí se analizó varios criterios: interacción multicultural, confianza ciudadana y sentido de ciudadanía. En total, hubo 76 comentarios que reflexionaban estos tópicos.

Se evidencia en esta dimensión que sí se alcanzó interacción multicultural entre los estudiantes y las comunidades. Se encontró que la experiencia fue mayoritariamente enriquecedora para ellos y que reconocieron la diferencia a la vez que interactuaron con ella en una suerte de auto interpelación.

Esta salida fue una experiencia muy enriquecedora, aprendimos sobre el otro lado de la moneda; ver como aquellos chicos con edades de 12 a 17 años se preocupan por conseguir financiamiento para sus uniformes del colegio o crean proyectos en los que se beneficia la comunidad donde ellos viven y comparten día a día, cuando otros a esa edad nos preocupamos por jugar play station; eso te abre los ojos, como cada uno de ellos trata de salir de ese entorno de droga-dicción

que los rodea, y muchos de nosotros tratamos de adentrarnos en ese medio por ser populares. Sin duda aquellos adolescentes son dignos de un gran aplauso; esta salida me enseñó a valorar y cuidar más las oportunidades que gracias a Dios me las puedan dar mis Padres; que cada día necesitamos crecer, ser más humanos; es decir ayudarnos mutuamente. (Reflexión #9)

En otros casos también se evidenció que a algunos estudiantes les hubiese gustado interactuar más con los miembros de la comunidad, “esto habla de un entendimiento más profundo sobre las necesidades de la gente, en tanto personas con quienes establecer una forma de trabajo” (Caire, 2019).

Al terminar la reunión, se nos pidió poner al frente lo que se nos había pedido para poder armar una mesa con comida para los que estaban en la asamblea. Algo en lo que no estuve de acuerdo es que no comimos junto a los habitantes de ahí ya que nos sentimos desplazados de ahí, hubiera sido mejor compartir con ellos ese momento. (Reflexión #5)

Se encontró que los estudiantes tenían altas expectativas de interrelación con las comunidades y, a pesar de haber compartido espacios, hay casos en los que expresan un distanciamiento. En la siguiente cita se utiliza la palabra neutro para describir la relación, en ella puede leerse la percepción de una distancia con la comunidad. También pide una segunda oportunidad pues en una siguiente salida, espera que la interacción sea mayor.

En conclusión, la participación fue neutral, ya que no fue excelente, pero tampoco pésima, en sí la participación general, tanto de la comunidad como de nuestra parte, fue neutra, todo esto gracias a que no existía demasiado interés en la asamblea, y por parte de los estudiantes, no existía mayor interés en generar un contacto más cercano con la comunidad. En adición, considero que se puede mejorar el comportamiento y participación, tanto de los miembros de la comunidad como nosotros, en la próxima salida realizada a la misma comunidad, participando de la manera más activa posible, y al igual, de manera inclusiva. (Reflexión #2)

En cuanto a la confianza ciudadana, varían los resultados según el programa con el que trabajaron los estudiantes. En el programa donde interactuaron con jóvenes como ellos se evidenció altos niveles de confianza ciudadana. Mientras que cuando el contacto fue con barrios los resultados fueron distintos. Probablemente se debe a que, a pesar de la marginalidad y condiciones adversas, ven el ejemplo de la lucha y perseverancia. Esta experiencia sensibilizó a los participantes con relación a la forma en la que ven y valoran a las comunidades y a las personas con las que interactuaron.

4.3 Dimensión crítica

Con relación al Pensamiento crítico y resolución de problemas se encontró que en 70 reflexiones textos que evidenciaban el trabajo en esta dimensión. La mayoría de estudiantes alcanza un nivel de reflexión descriptiva óptimo, en algunos casos demuestran un análisis del problema social acompañado de propuestas de soluciones.

Esta actitud ante esta actividad me hace reflexionar acerca de la actitud que tienen las personas ante las cuestiones que tienen que ver con el estado. Aparentemente las personas no consideran que el Estado tenga una gran influencia con

respecto estas cosas. En particular la violencia y la violencia de género. A decir verdad, hay muchos indicios de que la violencia es algo que surge a partir de la cultura y de la sociedad. Algo que pude notar que todas las encuestas fue que las personas compartían la misma visión acerca de que el Estado debe implementar aún más educación acerca de este tema a modo de prevención. Con respecto a las diferencias de las respuestas entre los encuestados mayores Y los encuestados más jóvenes fue que los jóvenes tenían Una mayor disposición y una mejor actitud ante nuestra presencia y ante nuestra intención de realizar la encuesta. Los encuestados más jóvenes responden con mucha más honestidad y mucha más confianza. (Reflexión #23)

Cuando el estudiante alcanza esta etapa propositiva está listo para emprender procesos más avanzados como por ejemplo iniciar investigaciones más serias. Eyler y Giles (1999) exponen otro elemento central del aprendizaje servicio y es enfocarse en cómo abordar los problemas sociales, no solo aprender sobre éstos, pero sobre todo aprender a cómo enfrentarlos en la comunidad a través de la acción social. Ciertamente, una forma de conectar la comunidad con el aula es por medio de la investigación-acción comunitaria. En este tipo de proyectos de investigación-acción los estudiantes, los docentes y los miembros de la comunidad seleccionan un problema o situación que enfrenta la comunidad e intentan generar información que sea de utilidad para la comunidad. El valor más sobresaliente de este tipo de prácticas investigativas es que vinculan la educación a la ciudadanía; los estudiantes actúan como ciudadanos durante el tiempo de estudio mientras que van adquiriendo habilidades y conocimientos que los equipan para una posterior participación ciudadana.

Finalmente, es necesario mencionar que se evidencia una necesidad de desarrollar y consolidar las destrezas de escritura.

Tabla 3. Cuadro de incidencia de las dimensiones en las reflexiones escritas de los estudiantes

Dimensiones y criterios		Incidencia
Dimensión Descriptiva		
Criterio 1	Identificación y Relato de Hechos Sociales	89
Dimensión Analítica		
Criterio 1	Interacción Multicultural	29
Criterio 2	Confianza Ciudadana	18
Criterio 3	Sentido de Ciudadanía	29
Dimensión Personal		
Criterio 1	Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas	70

5. CONCLUSIONES

Se encontró que, si bien es cierto, las capacidades de los estudiantes para describir hechos sociales, para analizarlos y tomar una postura crítica son aún incipientes, la experiencia aporta a que ellos logren acercarse de una mejor manera a la descripción y comprensión de hechos sociales, no solamente en la experiencia sino principalmente en su reflexión, es decir

es una actividad potencializadora de las capacidades de comprensión de la realidad social.

Otro elemento que aporta de manera significativa a la comprensión de la realidad social es el proceso de sensibilización: no solamente lo viven en sus salidas, sino que reflexionan sobre esto y expresan una necesidad de conectarse, comprometerse, responsabilizarse por la comunidad.

Para finalizar, la discusión de este estudio se puede afirmar que este contribuye al análisis del aporte que da la experiencia de servicio a la comunidad en la explicación de problemáticas sociales por parte de un grupo de estudiantes universitarios, y por lo tanto, comprender sobre cómo se pueden optimizar y mejorar los modelos de los programas relacionados a la vinculación con la comunidad en la educación superior en el Ecuador. Los resultados reportados en este estudio apoyan a la efectividad del modelo que ha adoptado la institución en el marco del programa de vinculación con la comunidad. Este estudio contribuye a ampliar las iniciativas en el ámbito de las acciones relacionadas a la vinculación con la comunidad en el Ecuador y en la región. Este esfuerzo puede contribuir a que otras instituciones educativas superiores optimicen sus programas o porque no se motiven a iniciar procesos de aprendizaje-social.

REFERENCIAS

- Caire, M. (2019). Contribuciones de las experiencias de aprendizaje-servicio desde la perspectiva de estudiantes de la Universidad Alberto Hurtado. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 7, 89-111. DOI10.1344/RIDAS2019.7.6
- Consejo de Educación. (2017). Reglamento de Régimen Académico Consejo Educación Superior. Resolución del Consejo de Educación Superior 51. Registro Oficial Edición, Especial 854 de 25-ene.-2017. Recuperado de <http://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Enero/Anexos%20Pracu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>
- Díaz, K., Ramia, N., y Garlock, L. (2017). Impact of Mandatory Service-Learning Course on Civic Attitudes and Skills: Case Study in Ecuador. *International Journal of Educational Excellence* 3(1), 14-38. DOI: 10.18562/IJEE.021.
- Eyler, J., y Giles, D.E. Jr. (1999). *Where's the learning in service-learning?* San Francisco: Jossey-Bass.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata y Fundación Padeia Galiza
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: MC Graw-Hill.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: Una introducción conceptual* (5ta ed.). Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Moely, B., Mercer, S., Illustre, V., Miron, D. y MacFarland, M. (2002). Psychometric properties and correlates of the civic attitudes and skills questionnaire (CASQ): A measure of students' attitudes related to service-learning. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 9, 15-26. Recuperado de <https://quod.lib.umich.edu/cgi/p/pod/dod-id/psychometric-properties-and-correlates-of-the-civic.pdf?c=mjcsli;idno=3239521.0008.202;format=pdf>
- Puig, J., Batlle, R., Bosch, C. y Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio: Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Universidad de las Américas (UDLA). (2018). Vinculación con la Comunidad Experiencia UDLA. Diseño del Proyecto: "Asambleas juveniles para el bienestar comunitario. Children International". Quito, Ecuador.
- Universidad de las Américas (UDLA). (2018). Vinculación con la Comunidad Experiencia UDLA. Diseño del Proyecto: "Barrio Querido: Desarrollo humano de los barrios de Quito. Quito, Ecuador.
- Universidad de las Américas (UDLA) (2018). Vinculación con la Comunidad Experiencia UDLA. Diseño del Proyecto: "Fortalecimiento de la ciudadanía y el derecho al hábitat en barrios suburbanos". Quito, Ecuador.
- Universidad de las Américas (UDLA). (2017). *Udla Modelo Educativo para el Proyecto Innovador*. Preparado por Bloomsburg y Moya. Quito, Ecuador.

Prográmate una vida saludable: big data en la lucha contra la obesidad

Design an algorithm to have a healthy life: big data against obesity

M^a Del Carmen Navarro Ramírez
carmen.navarro@nazaretoporto.org

Dpto. Ciencias-Tecnología
Colegio Nazaret Oporto
Madrid, España

Resumen- El proyecto tiene como objetivo fundamental concienciar a mis alumnos de 3º ESO sobre la importancia del trabajo con datos masivos para la mejora de las condiciones de vida de la sociedad en general. Para ello realizamos 25 sesiones de formación en Big Data (contenidos desarrollados por Educaixa) para terminar llevando a cabo un Datatón en el que los alumnos analizan cómo combatir la obesidad con el uso del Big Data. Con este proyecto, además, pretendo que mis alumnos crezcan como ciudadanos libres, conscientes de sus perfiles digitales y con el control total de los mismos. El conocimiento sobre cómo gestionar sus datos masivos de forma inteligente les ayudará en un primer momento a tomar el control de sus publicaciones digitales, para posteriormente encontrar mejores puestos de trabajo, mejorar sus productos y servicios si crean una start-up o incluso si participan en procesos de ciencia ciudadana, etc. Además se sentirán capaces de crear proyectos de gran impacto para su comunidad.

Palabras clave: *Vida sana, Alimentación Saludable, Obesidad, Big Data, Datatón.*

Abstract- This project aims to make my 3º ESO students aware of the importance of working with mass data in order to improve the life conditions of society in general. For this reason, we devoted 25 sessions to make them become familiar with how Big Data (contents made by Educaixa) works to end up organising a "Dataton", in which students had to analyse how to fight obesity using the knowledge they had acquired. In addition, with this project, I want to ensure the growing up of my students as free citizens, conscious of their digital profiles and how to control them. The knowledge about how to handle mass data in an intelligent way will be useful to them since it can be used to control their online posts, their access to better job positions, to improve their products and services in case they create a start-up or even to help them in case they decide to participate in participation programs of science awareness. In this sense, they will be ready to be involved in the creation of projects which will have a greater impact on their community.

Keywords: *Healthy Life, Healthy Diet, Big Data, Obesity, Data Hackathon.*

1. INTRODUCCIÓN

“Los datos son el petróleo del siglo XXI. El despliegue de sensores y el incremento de la capacidad del procesamiento, son claves en la transformación de muchos sectores y en la creación de un mundo más medible y programable” (Cesar Alierta, 2017).

“Nuestra comida debería ser nuestra medicina y nuestra medicina debería ser nuestra comida”. (Hipócrates, s. IV a.C).

En el presente proyecto se trabaja el análisis inteligente y efectivo de grandes cantidades de datos (Big Data) para fomentar en los alumnos **el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas**. Mediante clases participativas en las que se alternan actividades individuales, de reflexión y búsqueda de información principalmente, y grupales (análisis y puesta en común para la búsqueda conjunta de propuestas y soluciones) con el uso de herramientas digitales (google drive, infogram, google data studio), apps, técnicas de periodismo y análisis de datos (data scraping), los alumnos desarrollan capacidades como seleccionar, organizar y analizar la información necesaria en relación a un tema para extraer conclusiones y proponer soluciones que ayuden a mejorar la vida de todos. Por otro lado el proyecto permite transmitir a los alumnos hábitos saludables de alimentación y salud desde la infancia.

2. CONTEXTO

2.1.- Contexto.

Nuestros jóvenes, mis estudiantes, se desenvuelven en un mundo con características concretas:

- Acceso inmediato a cantidades ingentes de información (la mayoría sin fundamento científico).
- Lo digital frente a lo analógico. Muchas horas frente a pantallas: videojuegos, móvil, tablets, TV...
- Estrés, vida rápida, poca interacción social
- Alimentación poco equilibrada, sedentarismo

Todo esto justifica que nosotros como educadores y siendo conscientes de poseer la herramienta más poderosa para transformar el mundo, la educación, debemos generar proyectos que motiven a nuestros alumnos para cuestionar todo aquello que les ocurre y sientan inquietud por transformar sus propias vidas y por extensión su entorno.

- En noviembre del año 2014, en Roma, ministros y altos funcionarios responsables de salud, alimentación o agricultura y otros aspectos de la nutrición, adoptaron la Declaración de Roma sobre la Nutrición, y un Marco de Acción que establece recomendaciones sobre políticas y programas para abordar la nutrición a través de múltiples

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

sectores. La iniciativa se formalizó en la apertura en Roma de la Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición (CIN2), organizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

- La Declaración de Roma sobre la Nutrición consagra el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos inocuos, suficientes y nutritivos, y **compromete a los gobiernos a prevenir** la malnutrición en todas sus formas, incluyendo el hambre, las carencias de micronutrientes y la obesidad.

- Los países recomendaron que la Asamblea General de la ONU apruebe la Declaración de Roma y el Marco de Acción y considere la posibilidad de declarar un “Decenio de Acción sobre la Nutrición” para 2016-2025.

2.2.- Objetivos y público objetivo.

Los objetivos principales de este proyecto son:

- a. Motivar a los alumnos de 3º ESO para que utilicen sus conocimientos en ciencias y tecnología en el análisis de datos diversos sobre la obesidad a nivel mundial, nacional, regional. Asimismo, se persigue obtener resultados útiles para nuestra comunidad y para la sociedad en general, y que puedan ofrecer así oportunidades de mejora en el entorno y en la calidad de vida de los ciudadanos.

- b. Fomentar el trabajo en equipo (mediante la creación de *grupos base cooperativos*) utilizando distintas herramientas y técnicas de análisis y representación de datos.

2.3.- Necesidad de su realización.

La obesidad constituye a día de hoy una lacra a nivel mundial. La mejor forma de combatirla es la educación desde la base. Una educación que favorezca una vida y alimentación saludables desde la infancia.

El dominio de técnicas de análisis de datos masivos permitirá a nuestros alumnos actuar de una forma crítica, crecer como ciudadanos libres y con capacidad de decisión, llevando a cabo iniciativas que les permita tener un impacto sobre su comunidad.

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto se divide en dos partes fundamentales:

- 1.- 25-30 sesiones de formación en contenidos relacionados con el Big Data

- 2.- Realización de un Datatón como actividad de uso del Big Data en la lucha contra la obesidad (4 sesiones aprox.)

3.1.- Formación en contenidos / andamiaje.

En las sesiones de formación trabajamos contenidos que se organizan en las siguientes unidades:

UNIDADES 1 y 2: Datos

Saber que la capacidad de obtener, almacenar, transportar y analizar datos de forma masiva que ha traído el desarrollo tecnológico genera nuevos servicios o informaciones que están revolucionando el ocio, la economía, el trabajo y nuestra propia cotidianeidad.

UNIDADES 3 y 4: Dispositivos

Identificar e idear nuevos dispositivos tecnológicos que, a través de sensores y de la recopilación y la gestión de datos puedan ofrecer servicios en el terreno particular o potenciar el desarrollo de ciudades más inteligentes, sostenibles y participativas.

UNIDAD 5: Entorno Global

Conocer las implicaciones en el mundo laboral que tiene la cuarta revolución industrial y saber que el acceso a datos públicos y abiertos open data puede generar oportunidades para innovar y crear nuevos servicios para la ciudadanía y las empresas.

En este último bloque practicamos la metodología del periodismo de datos capturando datos abiertos de la Wikipedia (data scraping) que, una vez tratados, analizados y sectorizados, permitan al alumno redactar una noticia a partir de su interpretación.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende que los alumnos sean competentes para:

- Identificar la influencia del big data y de la cuarta revolución industrial en la sociedad del mañana.
- Reconocer la presencia y la generación continua de datos digitales, sus implicaciones y sus repercusiones en nuestra vida cotidiana y en el mundo.
- Identificar la capacidad para generar nuevas informaciones, servicios y participación ciudadana que tiene la captación, el almacenamiento y el análisis de datos masivos (big data).
- Fomentar una actitud crítica y responsable en el uso de dispositivos, apps y redes sociales a partir del análisis de sus fortalezas y sus debilidades.
- Reconocer la importancia de la identidad digital (o huella digital) que crean los datos que generamos y compartimos y adquirir criterios para preservar la privacidad.
- Utilizar aplicaciones o herramientas digitales para la búsqueda de información y para la producción de documentos integrando diversos contenidos (imagen, texto...).
- Seguir procesos y rutinas de pensamiento para la elaboración de conclusiones y opiniones justificadas y argumentadas tanto de forma individual como grupal.

Los contenidos trabajados en este proyecto se organizan en forma de vídeos, infografías, infografías interactivas, píldoras de información y actividades variadas.

Hay actividades individuales y otras grupales (en pequeños grupos y/o pares, y en gran grupos). Los alumnos se organizan en grupos base cooperativos creados por el profesor. En este caso salvo dos excepciones todos los alumnos se apoyaron y trabajaron cooperativamente para sacar sus proyectos adelante.

Todas las actividades tienen como objetivo final llevar al alumnado a una reflexión profunda sobre la importancia de una actitud crítica ante la información que se les presenta, así como tener el control de sus perfiles en redes sociales y sus publicaciones en general, siendo conscientes de la huella digital que van dejando y el impacto que esta puede tener en sus futuros personales y profesionales.

La atractiva presentación de los materiales y herramientas (app para el móvil, infografías o infografías interactivas) implica que parte del alumnado decida adentrarse en otros

contenidos del programa, sin que esto suponga un entorpecimiento de las dinámicas planteadas para el aula, sino más bien un enriquecimiento de las mismas.

Para evaluar el grado de consecución de los objetivos del proyecto, todas las actividades se complementan con una diversidad de elementos de evaluación incidiendo especialmente en el proceso de aprendizaje y la metacognición:

- Rutinas de pensamiento: Yo solía pensar... pero ahora pienso, Partes del Todo, Veo-Pienso-MePregunto, 3-2-1-Puente, Rutina del encabezamiento, Conectar-extender-desafiar, Preguntas creativas
- Plantillas de análisis elaboradas para la organización del trabajo de los contenidos.

3.2.- Datatón: Big Data para luchar contra la obesidad.

Como actividad final de este proyecto y con el objetivo de poner en práctica los conceptos aprendidos en la primera fase del proyecto, realizamos un Datatón (a modo de hackathon de datos). En esta actividad los alumnos se organizaron en grupos cooperativos de 3-4 componentes.

En el módulo del Datatón después de analizar la información de la carpeta de "DATATÓN OBESIDAD" los equipos elaboraron un informe utilizando alguna o varias de las siguientes herramientas: Google Data Studio, Infogram, Excel, Hoja de cálculo de Google Drive.

Este trabajo se presentó en formato informe y/o presentación (en un máximo de 5 minutos) ante el jurado de profesores con la siguiente estructura:

1. Presentación
2. Introducción
3. Cuerpo/Análisis
4. Conclusiones/Propuestas
5. Cierre

En cuanto a los recursos utilizados durante el proyecto fueron fundamentalmente los siguientes:

- Proyector de aula para el visionado conjunto de los vídeos de presentación de las unidades temáticas.
- Portátiles/tablets para acceder a los contenidos y a los ejercicios y documentos.
- Cuadernos de papel y/o digitales para el registro de todo el proceso

4. RESULTADOS

Al finalizar el módulo de formación se realizó un examen de contenidos con los siguientes resultados:

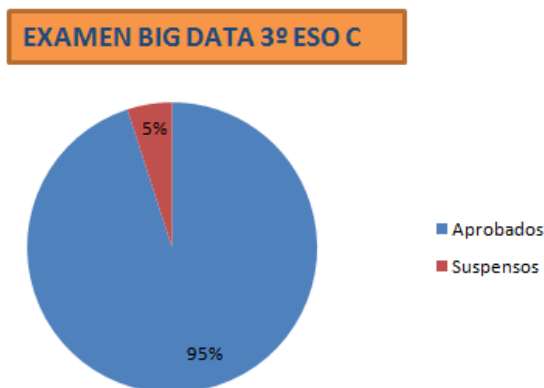
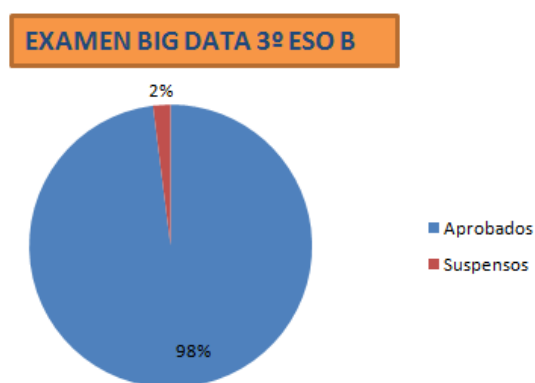
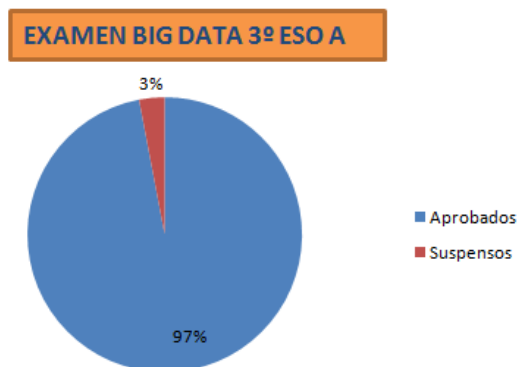


Figura 1.- Gráficos de resultados examen contenidos Big Data

Estas gráficas muestran un número muy elevado de aprobados en relación a los exámenes de otros bloques de contenidos del curso.

Con las presentaciones finales del Datatón los alumnos demostraron que comprendían el alcance del problema afrontado, cómo combatirlo con una gestión inteligente de la información-datos disponibles y propusieron soluciones y palancas de cambio a nivel global, con aplicación real.

Para evaluar sus trabajos se propone una rúbrica que los alumnos conocen antes de comenzar el proyecto (*en Apéndice I*).

Como muestra se adjunta una de las presentaciones/informe de un equipo de alumnos (*en Apéndice II*).

En general, las presentaciones realizadas por los equipos de alumnos mostraron una comprensión profunda de los contenidos trabajados. Ajustándonos a la rúbrica de evaluación todos los equipos aprobaron, aunque se detectaron las mayores carencias en el apartado 3 de la rúbrica (datos que servirán para contrastar las hipótesis), ya que muchos de los chicos/as no utilizan los datos correctos o no lo hacen de la forma adecuada para sostener sus hipótesis.

5. CONCLUSIONES

A través de un cuestionario realizado en clase los alumnos han mostrado una gran satisfacción (100%) en el desarrollo y resultados del proyecto, transmitiéndome su deseo de continuar trabajando en esta línea.

Su nivel de comprensión ha sido alto, y así se demuestra en los informes presentados durante el Datatón, en los que analizan las posibles causas de la obesidad a nivel mundial,

proponiendo soluciones razonables, reales y contextualizadas.

Este proyecto aglutina tanto competencias propias de currículo oficial de asignaturas como biología y TPR (Tecnología, Programación, Robótica) como otras más transversales como son: una alimentación saludable, la necesidad de realizar deporte, un estilo de vida sosegado.

Se puede englobar en un proyecto interdisciplinar más amplio (nosotros lo hemos hecho) que además suponga la inclusión de programación y robótica (diseño y construcción de una bicicleta inteligente basada en arduino con diseño e impresión 3D de piezas). En este mismo proyecto se incluyen conocimientos de alimentación saludable y cómo esto determina la salud de una persona, consumos responsables.

Se recomienda aplicar este proyecto en cursos superiores de ESO (3º o 4º), Bachillerato o Ciclos Formativos de Grado Medio, ya que es necesario que los alumnos tengan un nivel de conocimientos en matemáticas, uso de gráficas y herramientas informáticas.

AGRADECIMIENTOS

A Educaixa por ofrecer portales web con programas de contenidos de máxima actualidad y gran calidad adaptados para la educación secundaria.

A mi colegio Nazaret Oporto por favorecer escenarios para el desarrollo de proyectos innovadores que permiten a nuestros alumnos desarrollar todas sus capacidades e inteligencias.

A mis compañeros de departamento por sus aportaciones y feedback y por sumar tanto siempre.

A mi familia por soportar mis largas horas de trabajo ideando y creando nuevos proyectos para mis alumnos.

REFERENCIAS

- Carpeta “DATATÖN OBESIDAD”:
<https://drive.google.com/drive/folders/16HpadaXT0xLwd9Fo2NjEqnnNvVmpuLqC?usp=sharing>
- César Alierta (2017). PROMIDAT Iberoamericano (Programa Iberoamericano de Minería de Datos)
- Cuestionario de satisfacción del alumnado con el Proyecto:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdICe0of5VjKT7iYSE0CRIHmKwih6794RahHV6y88dljYBXA/viawform?usp=sf_link
- Declaración de Roma sobre la Nutrición.
<http://www.fao.org/3/a-ml542s.pdf>
- <https://www.fao.org/news/story/es/item/266590/icode/>
- Educaixa. Portal de Big Data.
<https://bigdata.educaixa.com/es/home>
- Hipócrates (460 a.C – 370 a.C). Tratados Hipocráticos (s.IV a.C.)
- JOHNSON, David W; JOHNSON, Roger T. y HOLUBEC, Edythe J. (2004). “El aprendizaje cooperativo en el aula”. Paidós. Buenos Aires..
- Marco de Acción II Conferencia Internacional Nutrición.
<http://www.fao.org/3/a-mm215s.pdf>

Apéndice I.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL DATATÓN

(Rúbrica de evaluación diseñada por el equipo de EduCaixa de Fundación La Caixa)

DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN	CRITERIO	PUNTUACIÓN
1.- Problema social analizado	Dentro del reto del Datatón, cada equipo deberá demostrar su comprensión del problema planteado, mediante su descripción y caracterización.	Calidad de la argumentación sobre la definición del problema.	Hasta 25 puntos
2.- Hipótesis sobre las causas del problema	Antes de empezar a analizar los datos, cada equipo formulará 2 ó 3 hipótesis que deberá contrastar con los datos y sus posibles patrones.	Claridad en la presentación sobre las causas del problema y su relación con el reto.	Hasta 15 puntos
3.- Datos que servirán para contrastar las hipótesis	Dentro de la base de datos proporcionada, los equipos elegirán los segmentos de datos a analizar y utilizar. Es importante que estos datos sirvan para contestar a sus hipótesis y que puedan justificar la elección de los mismos y que tengan presentes las 5Vs del BigData en su reflexión y deliberación.	Coherencia en la elección de los datos, consideraciones sobre las fuentes, proceso de extracción de los datos.	Hasta 20 puntos
4.- Conclusiones alcanzadas: hipótesis validadas/rechazadas	Las conclusiones recogerán las hipótesis iniciales e indicarán si han sido validadas o no. En su caso, podrán recoger nuevas conclusiones que hayan podido alcanzar tras analizar los datos. La justificación mediante referencias explícitas a los datos, así como la lógica en las conclusiones serán elementos de evaluación.	Justificación razonada de las conclusiones, vinculación con los datos.	Hasta 20 puntos
5.- Call to action/palanca de cambio	Sobre la base de las conclusiones alcanzadas, los equipos definirán las palancas de cambio/calls to action que puedan dar respuesta a varias dimensiones del problema y tener una eficacia transformadora para alcanzar la realidad deseable frente al reto planteado.	Solución: congruencia con lo trabajado sobre los problemas y sus causas; originalidad/creatividad; articulación de dimensiones; fundamentación y eficacia.	Hasta 15 puntos
6.- Proceso de trabajo y presentación	Valoración de las competencias de trabajo en equipo puestas en juego durante el Datatón y en la presentación de resultados.	Trabajo en equipo y presentación: complementariedad, distribución de roles, apoyo mutuo, etc	Hasta 10 puntos

Apéndice II.- EJEMPLO DE INFORME/PRESENTACIÓN DE UN EQUIPO DE ALUMNOS EN EL DATATÓN CONTRA LA OBESIDAD.

https://docs.google.com/presentation/d/1dE2Rxxamht1ryOOrw3A_IpSo1YXC5Zg6Oi0zOTnMyxHc/edit?ts=5d13c7d8#slide=id.g599d469096_0_153

Self Directed Based Learning, una metodología de aprendizaje para programas no presenciales

Self Directed Based Learning, a learning methodology for online programs

Maria Alsina¹, Xavier Canaleta¹, Albert Cubeles², Ricardo Torres¹
maria.alsina@salle.url.edu, xavier.canaleta@salle.url.edu, albert.cubeles@salle.url.edu, ricardo.torres@salle.url.edu

¹GRETEL – Group of REsearch on Technology
Enhanced Learning
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

²DS4DS – Data Science For the Digital Society
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

Resumen- La metodología *Self Directed Based Learning* (SDBL) es una metodología de aprendizaje para programas universitarios de posgrado online diseñada en el Campus La Salle de la Universidad Ramon Llull. Esta metodología está basada en el aprendizaje situacional y el aprendizaje auto dirigido y tiene en cuenta el perfil del alumno. Desde la puesta en marcha hace 7 años del SDBL, se han formado 816 alumnos, con buenos resultados académicos y con un índice de abandono muy bajo para la formación online. En este artículo se presentan los fundamentos pedagógicos que se han tenido en cuenta para su diseño, así como los aspectos clave para su utilización y aplicación en el diseño de programas online. Finalmente se muestran los resultados académicos obtenidos, los índices de abandono y las mejoras que ha supuesto para la formación de los alumnos online.

Palabras clave: metodologías de aprendizaje en línea, self directed based learning, aprendizaje auto dirigido, aprendizaje situacional.

Abstract- Self Directed Based Learning (SDBL) is a learning methodology for online postgraduate university programs designed at the La Salle Campus of Ramon Llull University. This methodology is based on situational learning and self-directed learning and takes into account the student's profile. Since its implementation 7 years ago, 816 students have been enrolled in online programs using the SDBL methodology, with good academic results and a very low dropout rate. This article intends to explain the pedagogical foundations that have been taken into account for the design of this methodology, as well as some key aspects for its use and application in the design of online programs. The advantages for online students are also explained.

Keywords: online methodologies, self directed based learning, self paced based learning,

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la oferta de formación en la modalidad online ha experimentado un crecimiento muy elevado (Palvia 2018). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), la democratización al acceso a la información y la adopción digital por parte de la población han hecho muy atractiva esta modalidad formativa, la cual da una flexibilidad que la formación presencial no tiene (Gewerc, 2008).

Existe una gran oferta de programas formativos online y no es menor la variedad de estrategias usadas en estas formaciones.

De todos modos, las metodologías aplicadas no se adaptan a todos los perfiles de estudiantes. Igual que la formación en la modalidad presencial, hay diferentes tipos de estrategias de aprendizaje en función del perfil al que vayan dirigidos y de las competencias que se quieran desarrollar y adquirir (Ortega 2017).

En este artículo se presenta la metodología de aprendizaje *Self Directed Based Learning* (SDBL). Esta metodología se ha diseñado para dar respuesta a la impartición de programas de posgrado en modalidad online. En su diseño se ha puesto especial atención en los fundamentos pedagógicos, en la correcta adaptación al perfil del alumno y en las herramientas tecnológicas disponibles, tanto por parte de la institución como por parte del alumno.

2. CONTEXTO

La metodología SDBL se planteó a raíz de buscar una manera de dar solución a la forma de impartir los programas de posgrado en la modalidad online. Hasta el año 2012 en La Salle Campus Barcelona (Universitat Ramon Llull), la metodología de aprendizaje implantada en la modalidad online de los programas de posgrado era la misma que se utilizaba en la modalidad presencial. Los recursos docentes se digitalizaban y se dejaban accesibles en el LMS (*Learning Management System*), las clases se transmitían en directo a la vez que se grababan y se dejaban accesibles en el LMS para que todos los alumnos pudieran acceder y poder visualizarlas. Todos los alumnos hacían las entregas de sus trabajos a través de la plataforma virtual y los resultados eran publicados también en dicha plataforma.

Este planteamiento tenía varias deficiencias. A nivel de infraestructura y equipamiento se requería que las aulas físicas estuvieran equipadas con todo el sistema de transmisión y grabación de audio y vídeo. A la vez, era necesario que un técnico estuviera presente durante todas las clases para solventar los problemas que pudieran surgir y no afectar al ritmo de la clase. Por otro lado, la participación del alumno online en la dinámica de la clase quedaba muy limitada ya que la participación era a través de la comunicación con el técnico. De

la misma manera todas las contribuciones de los alumnos presenciales debían ser repetidas por el profesor dado que él era quien disponía del micrófono para transmisión y la grabación del audio. A nivel de metodología docente nos encontrábamos con un sistema que provocaba pasividad en el alumno y con una limitación en la tipología de actividades formativas que se podían ofrecer a los alumnos online, sobre todo a nivel de conexión en directo para poder trabajar e interactuar con sus compañeros.

La evolución de las TIC ha permitido diseñar nuevos procesos de aprendizaje para la modalidad online que con anterioridad no eran viables (Simon, 2007, Bustos, 2010). La necesidad de adaptación y gracias a este nuevo entorno tecnológico propician la aparición de nuevas propuestas.

3. DESCRIPCIÓN

A. Identificación del perfil de alumno

Para poder proponer una nueva metodología de aprendizaje es importante tener en cuenta el perfil de alumno al cual se dirige (Ortega, 2017). En el caso que se plantea en este artículo el foco es el alumno adulto. El aprendizaje en adultos (Knowles, Holton III y Swanson, 2012) se caracteriza por:

- Los adultos están motivados y auto dirigidos.
- Aportan experiencias personales y conocimientos adquiridos anterior a la experiencia de aprendizaje.
- Los adultos están orientados a objetivos.
- Los adultos deciden y marcan las prioridades en su formación.
- Los adultos son prácticos.
- Los alumnos adultos requieren un trato adulto durante el aprendizaje.
- Los alumnos adultos son conscientes y responsables de su aprendizaje.

Derivado de estas características se pueden destacar ciertos puntos clave:

- Auto dirigido, decidir y marcar prioridades.
- Práctico, enfocado a objetivos, consciente y responsable de su aprendizaje.
- Experiencias personales y conocimientos previos.

A raíz de estos puntos clave se busca la corriente y tendencias de aprendizaje que sean más cercanas a la forma de aprender del perfil de alumno identificado.

B. Fundamentación de la metodología propuesta

La propuesta que aquí se presenta se basa en la corriente pedagógica constructivista. Según Princed y Feder (2006), es una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo que se desarrolla de manera interna a medida que el individuo obtiene información e interacciona con su entorno. De esta manera se puede afirmar que el aprendizaje es un proceso activo que se construye en base a la experiencia. En esta corriente se pone el acento en la resolución de problemas y la comprensión basándose en tareas reales, experiencias y evaluaciones. El aprendizaje es una interpretación personal del mundo.

Dentro de esta corriente se enmarca el modelo pedagógico denominado aprendizaje cognitivo (Parscal y Hencmann, 2008). Este transfiere las técnicas de instrucción de aprendizaje que se utilizaban tradicionalmente en las actividades físicas (oficios), como la carpintería o los trabajos con el metal, a las actividades mentales que históricamente se han enseñado a través de las técnicas tradicionales en el aula. El aprendizaje cognitivo sugiere que las habilidades para resolver problemas se pueden enseñar observando la modelización que hace un experto en un contexto ajustado creando así una bastida (Bareiss y Radley, 2010) al alumno. Esta bastida puede evolucionar hasta su eliminación de modo que estaríamos trabajando la decoloración. En el proceso final permite trabajar con el estudiante la reflexión de la experiencia vivida.

Las teorías cognitivas se centran en la conceptualización de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sobretodo en cómo se recibe la información, cómo se organiza, cómo se almacena y cómo se recupera de la mente. El aprendizaje no se focaliza en qué tienen que hacer los alumnos, sino en qué saben y cómo han llegado a saberlo (Jonassen, 1991). La adquisición de conocimiento se describe como una actividad mental que implica codificación y estructuración para el alumno. La aproximación cognitiva se focaliza en provocar el cambio en el alumno animándolo a utilizar las estrategias de aprendizaje adecuadas.

Según las teorías cognitivas la transferencia depende de cómo la información se almacena en la memoria. Cuando el alumno entiende cómo aplicar el conocimiento en diferentes contextos es cuando se considera que la transferencia se ha realizado, es decir que se ha producido la asimilación.

Dentro de este modelo pedagógico Lave y Wenger (1991) presentan el Aprendizaje Situacional. El aprendizaje normalmente ocurre en función de la actividad, contexto y cultura en el que tiene lugar. Esto contrasta con la mayoría de las actividades de aprendizaje que tenemos en las aulas donde tratamos el conocimiento de forma abstracta y fuera de contexto. La interacción social es una componente clave del aprendizaje situacional, dado que es necesario que exista una “comunidad práctica” donde se puedan adquirir las diferentes prácticas y habilidades.

El enfoque del aprendizaje situacional alcanza dos de los puntos clave que describen a nuestros alumnos. Para poder abarcar el primero se hará una incursión en el aprendizaje auto dirigido.

En su sentido más amplio, el aprendizaje auto dirigido describe un proceso en el cual los individuos toman la iniciativa, con o sin la ayuda de los otros, en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de los objetivos de aprendizaje, identificar los recursos humanos y materiales para el aprendizaje, la elección e implementación de estrategias de aprendizaje adecuadas, y de evaluación de los resultados de aprendizaje (Knowles, 1975).

Los dos enfoques expuestos, aprendizaje situacional y aprendizaje auto dirigido, cubren los puntos clave detectados para llegar a adaptar una metodología para el perfil de alumno identificado ya demás que sea viable para la modalidad online. En esta línea, se propone una metodología de aprendizaje mixta al que denominaremos *Self Directed Based Learning*.

C. Descripción de la metodología de aprendizaje propuesta

El SDBL es una metodología de aprendizaje en el que el estudiante decide su propio ritmo de aprendizaje, de manera que pone el foco en aquellas partes que desconoce. A diferencia del aprendizaje auto dirigido, durante el proceso de aprendizaje cuenta con la asesoría de un mentor que garantiza la correcta asimilación de los objetivos de aprendizaje adaptándose a las necesidades del alumno.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, la orientación es a un alumno adulto con conocimientos previos y con el objetivo de convertirse en un experto. En este contexto se debe clarificar qué se espera de un experto e identificar cómo debemos formarlos:

- Los expertos son capaces de identificar características y patrones significativos de información.
- Los expertos ya tienen conocimientos previos y además organizados de manera que reflejan un conocimiento profundo de la materia.
- El conocimiento de los expertos no se puede reducir a conjuntos de hechos aislados o propuestas, sino que refleja contextos de aplicación, es decir que el conocimiento está condicionado a un conjunto de circunstancias.
- Los expertos son capaces de flexibilizar aspectos importantes de sus conocimientos con poco esfuerzo.
- Aunque los expertos conocen sus disciplinas a fondo, esto no garantiza que sean capaces de enseñar a otros, verbalizar y a argumentar qué saben.
- Los expertos tienen diferentes niveles de flexibilidad para adaptarse a nuevos planteamiento y nuevas situaciones.

A la vista de este enfoque, dentro de la metodología de aprendizaje SDBL se planteará el trabajo a realizar por el alumno siguiendo la esencia del aprendizaje situacional.

D. Construcción de la metodología SDBL

Para construir la metodología se establecen tres bloques sobre los que basará el diseño:

- Proceso de aprendizaje del alumno.
- Medida del aprendizaje del alumno.
- Acompañamiento/asesoría del proceso de aprendizaje del alumno.

El bloque de diseño del proceso de aprendizaje del alumno cubre la forma cómo diseñar los materiales que se suministran al alumno para poder desarrollar su aprendizaje. En estos materiales el alumno encontrará tanto las actividades formativas a realizar como los recursos docentes para poder llevarlas a cabo. En el apartado siguiente se explicará la importancia que tiene la forma en cómo se suministran estos recursos, así como el proceso de desarrollo de las actividades.

El siguiente bloque se enfoca en el diseño de la asimilación del aprendizaje del alumno. Dado que la metodología tiene un enfoque auto dirigido, el alumno debe poder disponer de indicadores que le permitan medir el grado de asimilación de los conceptos y objetivos propuestos por el experto en los materiales diseñados. De igual manera el experto debe valorar

y cuantificar en base a unos criterios el grado de asimilación para poder dar una evaluación al alumno.

Por último, la metodología contempla la forma en cómo se da soporte al alumno en todo su proceso de aprendizaje.

E. Premisas operativas a tener en cuenta

Para poder adentrarse en la explicación del diseño metodológico es necesario introducir algunas premisas que refieren a la operativa de ejecución del programa o curso formativo. Estas premisas son necesarias para la implantación de la metodología de aprendizaje SDBL.

En los bloques expuestos en el apartado anterior vemos que hay dos que dependen del soporte de un mentor: el que refiere a medida del aprendizaje y el que refiere al acompañamiento. Para que este soporte sea sostenible y viable debe ser finito en el tiempo, así que el apoyo del mentor se debe establecer dentro de un espacio temporal determinado.

Por otro lado, se ha visto también que en el aprendizaje situacional hay una componente de interacción social necesaria para generar una comunidad práctica. Para que esta interacción pueda tener lugar, los alumnos deben coincidir temporalmente en el desarrollo de su actividad formativa.

Estas dos premisas determinan que la metodología de aprendizaje debe llevarse a cabo manteniendo una cierta sincronía dentro de la autodirección que también incorpora. Para poder engranar estas premisas, se deben establecer períodos temporales de trabajo para el alumno. La recomendación es generar espacios de una o dos semanas, no más largos. Estos espacios determinan:

- La publicación de los materiales.
- La asesoría, basada en reuniones virtuales.
- El ritmo de entregas de trabajos al mentor.
- La retroalimentación del mentor.

En resumen, a nivel de diseño de la metodología se debe tener en cuenta que el alumno desarrollará las actividades formativas de manera secuencial y que dispondrá de un tiempo finito para tener el soporte del mentor y poder interactuar con sus compañeros.

F. Diseño de la metodología SDBL

Para poder exponer la propuesta de diseño de la metodología de aprendizaje SDBL se seguirá el diagrama siguiente:

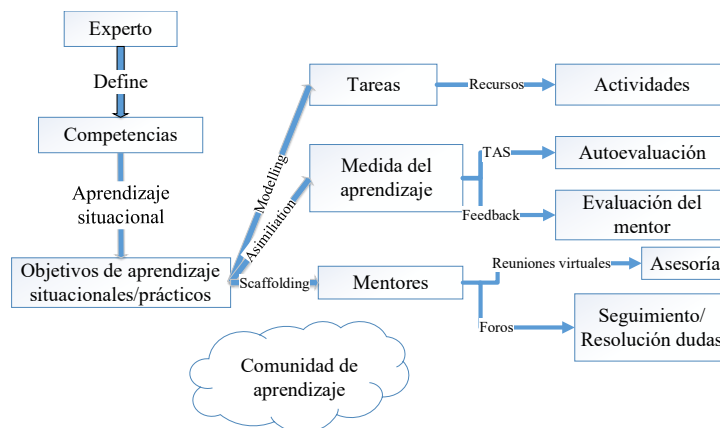


Figura 1: Composición de la metodología SDBL

El diseño de una asignatura siguiendo la metodología de aprendizaje SDBL inicia con la definición de las competencias que se deben desarrollar en los alumnos por parte de un experto en la materia. En base a estas competencias se definen objetivos de aprendizaje vinculados a situaciones reales. Se diseñan situaciones para que el aprendizaje de dichas competencias pueda tener lugar.

En este punto se tiene ya un objetivo claro para el alumno que determina un trabajo a realizar para que el aprendizaje pueda tener lugar. Queda ver cómo se traslada el conocimiento y el proceso mediante el cual el alumno puede llegar a la solución o posible solución de la misma manera que lo haría un experto. Para poder plantearlo en estos términos el diseño de las diferentes tareas a realizar por el alumno se ha basado en la técnica del *modelling* (Bareiss y Radley, 2010). El objetivo es que las directrices que se trasladan al alumno para poder resolver las situaciones sigan el mismo proceso de análisis que seguiría un experto. Este proceso integra en sus pasos los diferentes recursos docentes que el alumno debe trabajar para construir el conocimiento a aplicar en el proceso de solución. Los recursos docentes que se suministran al alumno son en diferentes formatos. En las directrices del diseño se recomienda utilizar diferentes formatos de forma balanceada: documentos, artículos científicos, blogs, vídeos, vídeos grabados por el propio diseñador, etc. Es importante destacar que los recursos basados en formato vídeo no son en ningún caso clases, son vídeos explicativos en los que se expone un concepto por vídeo a modo de cápsula formativa.

Hay puntos importantes a tener en cuenta en el diseño de las tareas a realizar por el alumno:

- Enunciado de las tareas.
- Desarrollo siguiendo el proceso de análisis de un experto.
- Recursos docentes adecuados y suficientes.
- Resolución de la tarea por parte del alumno.
- Contraste con la solución del diseñador.
- Indicación del objetivo de aprendizaje alcanzado al finalizar la tarea.

Este diseño debe pensarse teniendo en cuenta que el alumno desarrolla la tarea de manera auto dirigida, es decir, sin la intervención del mentor.

El siguiente gran bloque es el de la medida del aprendizaje, en este se aborda cómo se mide la asimilación del alumno. Se contemplan dos vertientes:

- Autoevaluación.
- Evaluación del mentor.

El primer punto responde a la evaluación que puede hacer el alumno por su cuenta a medida que avanza en el desarrollo de las tareas que se le encomiendan. Así puede tener un indicador de si su proceso de asimilación de los diferentes conceptos sigue un camino adecuado. Esta autoevaluación se lleva a cabo mediante controles tipo test autocorregidos en el LMS que dentro de la metodología se denominan TAS (Test de Autoevaluación de Sesión).

El segundo punto responde a la valoración de la asimilación que realizará el mentor. Esta valoración se lleva a cabo

mediante el encargo al alumno de un trabajo que para resolverlo deberá aplicar el aprendizaje asimilado durante el transcurso de la asignatura. Este trabajo resuelve por parte del mentor con una nota y una explicación de los objetivos no logrados.

El último bloque que contempla la metodología es el acompañamiento que realizan los mentores. Este acompañamiento se ha basado en la técnica del *scaffolding* (Bareiss y Radley, 2010) para su diseño. Durante el transcurso de la asignatura el mentor realiza videoconferencias programadas en directo con los alumnos. Cada espacio temporal dentro de una asignatura contiene en su ejecución dos videoconferencias o reuniones virtuales:

- Videoconferencia de *Kick Off* (KO). Esta se realiza el mismo día que se publican los materiales de la parte temática que deberá desarrollar el alumno. Esto ocurre al inicio del espacio temporal.
- Videoconferencia de *Check Point* (CP). Esta se realiza hacia la parte final del espacio temporal. Si este espacio es de una semana, esta videoconferencia tendría lugar sobre el quinto día.

Para poder entender mejor los objetivos de cada una de las reuniones virtuales se suministra un ejemplo de ejecución:



Figura 2: Estructura de una asignatura en SDBL

En esta estructura se observa un ítem que se denomina *sesión*. Dentro de la metodología este término es la unidad didáctica mínima. A partir de las *sesiones* se construyen los paquetes de materiales en función del espacio temporal definido para cursar la asignatura. En este ejemplo se puede ver que el espacio temporal definido es semanal, que la asignatura tiene una duración de 3 semanas y que el paquete de material semanal que se suministra al alumno está constituido por 3 *sesiones*. En el ejemplo también se observa como a este paquete de material semanal lo denominamos *Tema N*. En dicha estructura también se indican las reuniones virtuales.

Se ha visto en el bloque de medida del aprendizaje cómo durante el transcurso de la asignatura se realizan trabajos que el mentor debe revisar y dar *feedback*. Con la estructura anterior podemos ubicar estos trabajos en el tiempo. Se define que el alumno debe entregar uno o varios trabajos para que el mentor pueda hacer la valoración de asimilación del aprendizaje, pero para poder cerrar el ciclo de aprendizaje del alumno es importante que el mentor pueda dar indicaciones sobre cómo el alumno está desarrollando dichos trabajos. Por este motivo a final de cada espacio temporal, el alumno debe entregar el trabajo, aunque no esté terminado, para que el mentor lo pueda revisar y poder ofrecer indicaciones sobre cómo el alumno lo está resolviendo.

Entendida esta dinámica se procede a explicar los objetivos de las reuniones virtuales. La primera tiene los siguientes objetivos:

- Presentar las tareas que se proponen en el material publicado.

- Dar indicaciones sobre cómo organizar el trabajo durante el espacio temporal definido.
- Resolver dudas en el caso que haya, de las partes anteriores.

La segunda tiene como objetivos:

- Dar *feedback* de los trabajos entregados de la parte anterior. En esta reunión es dónde el mentor da indicaciones a los alumnos al respecto de cómo se están resolviendo los trabajos. Las indicaciones son en directo a toda la audiencia conectada, de esta manera los alumnos pueden preguntar y poner en común las ideas y/o conceptos que no ven claros.
- Resolver dudas del espacio temporal actual.
- Crear discusión basada en los conceptos que se están trabajando en las tareas vigentes. Esta discusión debe plantearse para que los alumnos expongan situaciones que estén viviendo o de su experiencia que puedan resolverse o tratarse con los conceptos y/o análisis que se están trabajando.

A parte de las videoconferencias, el mentor también puede hacer el acompañamiento a través de los foros disponibles en el LMS.

G. Herramientas de soporte

Las dos herramientas utilizadas son:

- LMS basado en Moodle.
- Software de videoconferencia. Los primeros años se utilizó *Adobe Connect* y los dos últimos años se ha migrado a *Blackboard collaborate ultra* integrado en el LMS.

En este apartado es importante destacar lo importancia que tiene estructurar correctamente la información y sobretodo hacerlo siempre de la misma manera para no generar desorientación en la ubicación de los materiales en el alumno. Se recomienda que un equipo se responsabilice de preparar los materiales en el LMS para todos los programas para garantizar uniformidad en la exposición del material al alumno.

4. RESULTADOS

La implantación de la metodología SDBL se inició en el año 2013 en dos programas de posgrado del área de gestión. A partir de aquí se ha ido implantando de forma progresiva en programas de otras áreas de conocimiento. Actualmente se ha adoptado en:

- 5 programas de posgrado del área de gestión.
- 2 programas de posgrado del área de arquitectura.
- 1 programa de posgrado del área de ingeniería.

En la **Tabla 1** se muestra para cada uno de estos programas:

- Año impl.: año en que se inició el programa con la metodología SDBL implantada.
- #iteraciones: nombre de veces que se ha realizado el programa con esta metodología de aprendizaje.

- #alumnos: nombre de alumnos que han cursado este programa con esta metodología de aprendizaje.
- % abandono: la tasa de abandono calculada como:

$$\frac{\sum \text{asignaturas "NP"}}{\sum \text{asignaturas cursadas del programa}} \times 100$$

Tabla 1

Indicadores de implantación

Máster	Áreas	Año impl.	#iteraciones	#alumnos	%abandono
MGT*	Management	2013	12	145	11%
MSC	Management	2013	12	135	17%
MPM*	Management	2015	11	268	18%
MMD	Management	2014	4	22	24%
MEH	Management	2016	3	27	18%
MASEE	Arquitectura	2014	5	20	5%
MGIC*	Arquitectura	2015	7	176	4%
MPWEB	Ingeniería	2016	3	23	29%
TOTAL			57	816	16%

* programas oficiales

Hasta el momento 816 alumnos de la modalidad online se han formado con la metodología SDBL en los programas bajo estudio. Se puede afirmar que la adaptación de la metodología a diferentes áreas de conocimiento ha sido satisfactoria.

Respecto al % abandono, actualmente se obtiene un 16%. Los casos de abandono identificados por los coordinadores de los programas bajo estudio son:

- Cambio de trabajo durante el programa. En este caso los alumnos que abandonan es por no poder asumir la carga de trabajo del programa junto con el nuevo trabajo.
- Proyectos nuevos asignados durante el transcurso del programa. En este caso el abandono también es debido a no poder compatibilizar la carga de trabajo.
- Baja por maternidad.
- Enfermedad.
- Impagos.

Según García-Aretio (2019) los motivos de abandono en formaciones online detectados también inciden en la manera como se cursa la formación: la desorientación del alumno, no saber cómo organizarse el trabajo, encontrarse solo, etc. En este caso la metodología SDBL haría frente a esta vertiente. Los motivos de los casos de abandono no son diferentes de los que se detectan en programas presenciales.

5. CONCLUSIONES

La primera conclusión refiere al origen o desencadenante de proponer una nueva metodología de aprendizaje para los programas de posgrado en modalidad online. Se partía de factores de infraestructura y de factores docentes. Las dos aproximaciones se han visto solucionadas con la propuesta implantada tal y como se puede ver en las herramientas de soporte necesarias y en los resultados aportados, sobretodo en el caso del abandono.

La metodología de aprendizaje SDBL se adapta a las nuevas herramientas digitales y a la manera de trabajar de los alumnos online. Se adapta también a los diferentes dispositivos digitales. Los recursos y actividades formativas están pensadas para

poderse desarrollar con dichas herramientas, tanto si se trabaja de forma individual como en grupo.

Gracias a la base de aprendizaje auto dirigido junto con el aprendizaje situacional, el diseño de la metodología de aprendizaje SDBL se adapta al perfil de alumno identificado para los programas de posgrado. Cada alumno decide en qué partes o qué actividades formativas dedica más esfuerzo. Por otro lado, dichas actividades responden a las inquietudes de los alumnos dado que se desarrollan sobre situaciones prácticas.

Como hemos visto en los resultados de la implantación, la metodología se utiliza actualmente en programas de posgrado de diferentes disciplinas. A modo de resumen destacamos programas del área de arquitectura, del área de ingeniería y del área de negocio.

Por último, es importante destacar que algunos de los programas en los que está implantada esta metodología son oficiales. Esto implica que su funcionamiento ha sido evaluado por agentes externos a la institución, en este caso por la AQU (Agència de Qualitat Universitària). En los dos últimos informes emitidos como resultado de los programas de acreditación se ha destacado como punto fuerte la parte docente de la modalidad online:

- [*.. La adecuación del campus virtual a las necesidades del alumnado, incluso en la modalidad online para el MGT, hace que este máster obtenga una valoración de "En progreso hacia la excelencia" en este apartado.*], PROGRAMA DE ACREDITACIÓN: EVALUACIÓN DE CENTROS. Informe de evaluación externa mayo 2017.
- [*..Son relevantes las actividades formativas y las metodologías de aprendizaje diseñadas por la institución, tanto aplicadas a la docencia presencial como a la on line utilizando el Self directed based learning...*], PROGRAMA DE ACREDITACIÓN: EVALUACIÓN DE CENTROS. Informe de evaluación externa marzo 2019.

AGRADECIMIENTOS

Con el soporte de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Department d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

- Bareiss, R y Radley, M. (2010). Coaching Via Cognitive Apprenticeship. SIGCSE '10, March 10–13, 2010, Milwaukee, WI, USA.
- Bustos Sánchez, A., & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y

análisis. Revista mexicana de investigación educativa, 15(44), 163-184.

- García-Aretio, L. (2019). El problema del abandono en estudios a distancia. Respuestas desde el Diálogo Didáctico Mediado. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 245-270. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22433>
- Gewerc, A. (2008). Modelos de enseñanza y aprendizaje presentes en los usos de plataformas de e-learning en universidades españolas y propuestas de desarrollo. Informe final de investigación, referencia: EA2007-0046. Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Programa de Estudios y Análisis. Disponible en <http://esbrina.eu/docs/PEA-EA2007-0046.pdf>
- Jonassen, D. H. (1991). Constructivism versus objectivism: Do we need a new philosophical paradigm? Educational Technology Research and Development, 39 (3), 5-14.
- Knowles, M. S. (1975). Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers. New York: Association Press.
- Knowles, M.S, Holton III, E.F. y Swanson, R.A. (2012). The adult learner. London: Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9780080964249>
- Lave, J y Wenger, E. (1991). Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ortega-Maldonado, A., Llorens, S., Acosta, H., & Coó, C. (2017). Face-to-Face vs On-Line: An Analysis of Profile, Learning, Performance and Satisfaction among Post Graduate Students. Universal Journal of Educational Research, 5(10), 1701-1706.
- Palvia, S (2018) Online Education: Worldwide Status, Challenges, Trends, and Implications, Journal of Global Information Technology Management, 21:4, 233-241, DOI: 10.1080/1097198X.2018.1542262
- Parscal, T. y Hencmann, M.A. (2008). Cognitive Apprenticeships in Online Learning. 24th Annual Conference on Distance Teaching & Learning.
- Princed, M.J y Felder, R.M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. Journal of Engineering Education.
- Simon, J. (2007). CampusvirtualUB: un nou entorn d'ensenyament-aprenentatge. Obtenido de Quaderns de Docència Universitària, nº 9.

Evaluación mixta de actividades transversales en el grado de Arquitectura basadas en la metodología de la “Lesson Study”

Mixed assessment of transversal activities in architecture degree based on the “Lesson Study” methodology

David Fonseca¹, Silvia Necchi¹, David Simón¹, Andrea Berruezo¹, Judith Bertocchi¹, Mónica Sánchez¹, David Boada², Xavier Martín², Isabela de Rentería²
{david.fonseca, silvia.necchi, david.simon, andrea.berruezo, judith.bertocchi, monica.sanchez, david.boada, xavier.martin, isabela.derenteria}@salle.url.edu

¹GRETEL- Group of REsearch on Technology Enhanced Learning
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

²IAR/IAM – Investigación en Arquitectura Mediterránea
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, España

Resumen- El presente trabajo muestra los resultados de la preparación conjunta entre asignaturas de diversas materias, así como la evaluación tanto por parte de profesorado como de alumnado, de una actividad transversal de primer curso de arquitectura en la que se pretende como objetivo fundamental romper los límites entre disciplinas, entendiendo cómo todas ellas representan distintos aspectos de la arquitectura que se funden en un proyecto unitario final. La experiencia se enmarca dentro de las actividades transversales del primer curso de los grados de Estudios en Arquitectura y Arquitectura Técnica y Edificación, y también de una de las prácticas seleccionadas en el proyecto de innovación docente ReCREA, financiado por Aristos Campus Mundus. Los resultados muestran como este tipo de actividades coordinadas motivan especialmente al alumno, aspecto que está directamente relacionado con una mejora curricular.

Palabras clave: *evaluación mixta, innovación educativa, lesson study, actividades transversales, metodología activa.*

Abstract- The current paper shows the results of a collaborative work between different subjects, as well as the evaluation from both professors and students. The main goal is to break disciplines limits, understanding how each of them represents some aspects of architecture and work together to create a unique final project. This experience is in the context of a transversal activity in first year of Architecture Studies and Technical Architecture and Building Engineering, also in one of the selected practices of the educational innovation project RECREA, funded by Aristos Campus Mundus. The results show how this type of coordinated activity specially motivates the student, what is directly related to the curricular improvement.

Keywords: *mixed assessment, educative innovation, lesson study, transversal activities, active methodology.*

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo es continuación de una iniciativa que lleva tres años en marcha. A partir del curso 2016-17, y de forma más coordinada en el curso 2017-18, donde ya se realizaron cinco visitas/rutas con su correspondiente dossier, se han establecido una serie de salidas transversales en las que el objetivo es interrelacionar los contenidos de las materias de primer curso

de grado a partir de visitas a edificios o zonas emblemáticas del área metropolitana de Barcelona. Estas salidas, no solo buscan mejorar las sinergias entre las asignaturas y los profesores, sino incrementar el interés y mejorar los métodos de aprendizaje basados en el estudio de casos reales de manera informal, acercando conceptos arquitectónicos fuera de las lecciones magistrales. Por otro lado, estas actividades, buscan de una forma soslayada que la motivación del estudiante de primer curso se refuerce, y que a pesar de que al comienzo de los estudios abundan las asignaturas básicas y más instrumentales, puedan entrever la dimensión que alcanzará su profesión, de manera que el potencial abandono temprano en primer curso disminuya.

En este sentido y como reflejan recientes estudios (Mundo, 2016), el abandono universitario es un problema complejo al que se añade la bajada en las matriculaciones con factores como la reducción de la población en edad universitaria, subidas de precios, endurecimiento de becas, modas, etc. El abandono ha crecido los últimos años hasta el 27,4% en la pública, situándose en el 19,88% en la privada (Pérez & Aldás, 2019), aspecto crítico para dichos centros. Los factores son diversos pero entre ellos la falta y fallos de orientación, así como el bajo esfuerzo o motivación, son aspectos clave relacionados con la presente propuesta. Los estudios relacionados en el ámbito de la Arquitectura no son ajenos a esta tendencia, ya que a un número de estudiantes en contracción clara la última década hay que añadir la complejidad de un grado eminentemente técnico, no percibido previamente por muchos de los que inician dichos estudios.

La presente propuesta también se enmarca dentro de las líneas de actuación del NCA (Nuevo Contexto de Aprendizaje), modelo pedagógico basado en la implantación de métodos de aprendizaje activos, el cual está en implantación a nivel internacional por todo tipo de estamentos ligados a La Salle (colegios de primaria, secundaria, bachillerato, formación profesional y universidad). Dicho contexto, ha tenido un primer piloto en desarrollo durante el presente curso 18-19 en seis asignaturas de grado de ingeniería y dos de arquitectura, con el

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

objetivo de implantarlo globalmente en todos los grados a partir del próximo curso académico.

Así mismo, y tal y como se ha avanzado, la actividad forma parte del proyecto financiado “ReCREA: Activando la mejora del aprendizaje en las universidades” de ACM (Aristos Compus Mundus), mediante el trabajo colaborativo entre profesores. Dicho proyecto fue seleccionado en la primera convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la ACM en el 2018, y con una duración de dos años, fija sus objetivos en el análisis de la “Lesson Study, LS” implementada en diversos contextos de aprendizaje.

El artículo se centra en definir la metodología utilizada y analizar los resultados obtenidos en el caso de estudio de las visitas transversales de primer curso de arquitectura, uno de los dos casos de estudio desarrollados en la Universidad Ramon Llull como complemento a los otros cuatro ejercicios repartidos entre el coordinador del proyecto ReCREA, la Universidad de Comillas, y la Universidad de Deusto, todas ellas integrantes del ACM.

2. CONTEXTO

La propuesta que se presenta y analiza en el artículo se basa en el desarrollo de una metodología basada en la LS (Cerbin & Kopp, 2006; Dudley, 2014; Fernández, 2010; Lewis, Perry, & Murata, 2006). A continuación desarrollamos las fases que implican dicha metodología activa (desarrolladas en los dos meses previos a la visita) y su relación con la actividad evaluada en el presente artículo: una visita de 4h por la ciudad de Barcelona.

A. Elegir la lección

La LS es un trabajo que se hace sobre una clase concreta. Puede ser una única sesión (una o dos horas por ejemplo) o puede ser una lección entera (por ejemplo para impartirla en una semana). Se trata de hacer un trabajo intensivo, no extensivo.

Para el trabajo de LS, un grupo de profesores de la misma asignatura, materia y/o actividad, eligen la clase/temario concretos, y la preparan juntos (en nuestro caso, dos profesores por cada una de las dos asignaturas involucradas y que describimos en los Objetivos singulares). Finalmente, uno de ellos la imparte a los alumnos mientras el resto hacen de observadores. Con la información recogida de la observación y también entrevistando a los alumnos (experiencia diseñada para un total de 40 alumnos), se mejora la clase y se vuelve a impartir.

De esta forma el primer paso es escoger la lección. En nuestro caso el tema y descriptores que articulan la actividad han sido:

- Título: Recorrido por el litoral de Barcelona.
- Tema: La Ciudad.
- Objetivos globales: diferenciar los trazados y la razón de ser de los tipos de espacios urbanos, el paisaje particular y los hitos urbanos y arquitectónicos.
- Objetivos singulares:
 - Análisis arquitectónico (AA): Incidir en la influencia del lugar en las propuestas de los edificios. Realizar un ejercicio corto en base a un estudio de fotografías y el descubrimiento de un edificio a partir de los detalles visuales y fotográficos.

- Herramientas informáticas (HI): Identificar formas complejas reales y sus potenciales herramientas de reproducción 3D, así como entender la iluminación solar y las sombras de los edificios y los objetos urbanos.

B. Concretar los objetivos de la lección

Una vez elegida la clase/materia/práctica sobre la que hemos trabajado, y antes de empezar a planificarla, la LS concreta qué queremos conseguir con esta clase. Este es un detalle importante que muchas veces está implícito en nuestras clases, o está escrito en la guía docente, pero no le prestamos mucha atención.

Para una “clase gourmet”, merece la pena dedicar un rato a pensar qué se quiere conseguir, de forma que se concrete como diseñar la experiencia. Uno de los enfoques diferenciales para evaluar el seguimiento de la clase es la selección de los perfiles de estudiantes. A tal efecto, el objetivo es seleccionar tres estudiantes con perfiles diferenciados (alto, medio, bajo), de manera que se pueda comprobar procesos y reacciones de aprendizaje a lo largo de la clase, e incluso se trate de anticipar su respuesta a las distintas actividades, adaptándolas si es necesario.

En este último sentido, y para una segunda fase posterior a la prueba piloto, será necesario concretar los objetivos para cada uno de estos estudiantes: ¿Qué van a ser capaces de hacer al final de la lección?, y sobre todo, cuando se hagan las observaciones, deberemos tener observadores centrados en cada uno de los estudiantes (estudiantes caso).



Figura 1. Clase-visita la Barceloneta (Fuente: el autor).

Los objetivos que marca la LS para la sesión, deben llevarnos a MARTE, es decir, a un objetivo que sea Medible, Alcanzable, Realizable, Temporizado y Específico. Los objetivos que se han identificado para las dos asignaturas a desarrollar en la visita (ver Fig. 1) de forma separada, tanto genéricos como específicos son:

- AA-1: Desarrollar un espíritu crítico sobre el contexto y sus valores para iniciar el proyecto arquitectónico
 - M: Identificar 3 elementos, situaciones existentes o soluciones similares que puedan potenciarse a través del proyecto,
 - A: Posible sobre la base de la atención en la visita,
 - R: A través de dibujos, fotografías, medidas,
 - T: Se dedica un tiempo pautado durante la visita,
 - E: Identificar: edificaciones a lo largo de la visita que tienen fachada hacia el mar (encuentros, fachadas, aberturas, singularidades...).

- AA-2: Aprender a realizar un reconocimiento del lugar (problemas y necesidades) de forma colaborativa
- HI-1: Desarrollar un pensamiento computacional-crítico que ayude a la representación espacial
 - M: Identificación de 1 ejemplo para al menos 5 acciones de creación 3D,
 - A: Posible sobre la base de la atención en la visita,
 - R: Multitud de ejemplos disponibles a nuestro alrededor,
 - T: Fácil conseguible incluso a mitad de visita,
 - E: Identificar: “loft” recto, “loft” con guía, “sweep”, “revolve”, “intersection” (ordenes de AutoCAD en inglés tal y como se enseña en clase formal).
- HI-2: Conceptualizar la importancia de la iluminación, materiales y modelos en el espacio tridimensional:

3. DESCRIPCIÓN

Sobre la base de los objetivos descritos, desde AA se solicitó un ejercicio basado en proyectar junto a una medianera un centro social de barrio/mediateca en un solar de la Barceloneta. La edificación propuesta debe de responder a su localización singular y a su papel en el barrio:

- Debe rematar el final de una de las manzanas,
- Y definir su frente hacia el mar.

Las viviendas existentes en la zona han sufrido varias subdivisiones y la reducción de su superficie reclama una serie de servicios que puedan suplirse externamente en el centro, desde zonas de estudio y lectura, de socialización, hasta una lavandería. La edificación debe atender a la cubrición de la medianera y respetar la envolvente máxima, que se señala en el plano. La superficie construida cerrada será como máximo de 420 m2. Se valorará la aportación de espacio exterior y su relación con el espacio público existente.

De forma complementaria y coordinada, desde HI se solicitó un estudio de iluminación solar del entorno de la propuesta. Mediante la georreferenciación del modelado, y aplicando técnicas de iluminación y renderizado, había que estudiar las sombras en los dos equinoccios (21 de junio y 21 de diciembre), en tres horas diferentes (11:00, 14:00 y 17:00), componiendo un punto de vista frontal y otro en axonométrico, ambos fugados con una lente en configuración paisajística. En las Figuras 2, 3, 4 y 5 podemos ver cómo a partir de la visita y conceptualización del espacio, se han desarrollado de forma sincronizada tanto los objetivos de AA como de HI, representando el espacio tanto con sistemas clásicos como las maquetas, a sistemas digitales 2D y 3D, llegando a propuestas foto-realísticas.

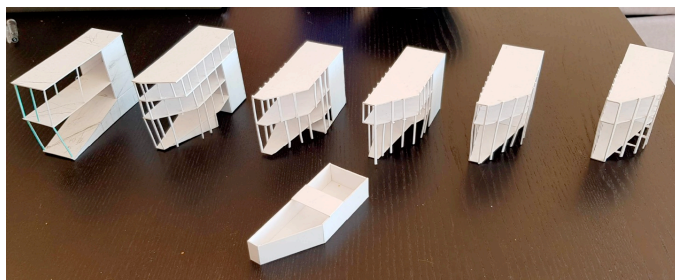


Figura 2. Conceptualización del espacio con maquetas.

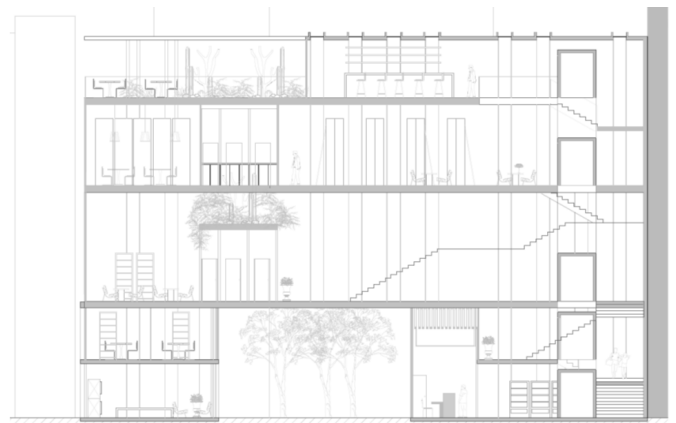


Figura 3. Representación 2D de una sección propuesta.

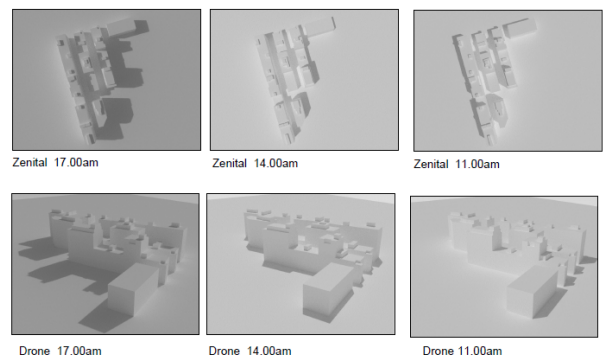


Figura 4. Ejemplo de estudio de iluminación y sombras solares en diversas perspectivas por fecha y hora.



Figura 5. Ejemplos de propuestas finales con propuestas de visualización avanzadas (incluyendo métodos de realidad aumentada).

4. RESULTADOS

Siguiendo los parámetros de trabajo de la LS, se realizó una encuesta inicial de percepción y motivación sobre los profesores (tabulada tipo Likert de 6 niveles y para una muestra de 10 profesores asistentes), seguida de la evaluación posterior a la clase, tanto para profesores como estudiantes (muestra final de 32 alumnos), así como las entrevistas a los estudiantes identificados en los perfiles de trabajo y a los observadores. De esta forma se ha obtenido un enfoque mixto en el tratamiento de los datos, por un lado una evaluación cuantitativa y por otro lado, una cualitativa que a su vez sirve de explicación de las variables y resultados cuantitativos. Lógicamente, y dada la muestra pequeña tanto de profesores como de estudiantes, los valores cuantitativos, no son representativos, pero sí la validación cualitativa.

A. Resultados encuesta cuantitativa

El primer aspecto que hemos comparado, han sido las diferencias entra las respuestas PRE y POST de las preguntas realizadas a los profesores sobre, inicialmente la percepción y posteriormente su valoración en cuanto a una serie de indicadores de motivación, utilidad, y aprendizaje (enunciado básico en el eje X de las Figuras 6 y 7).

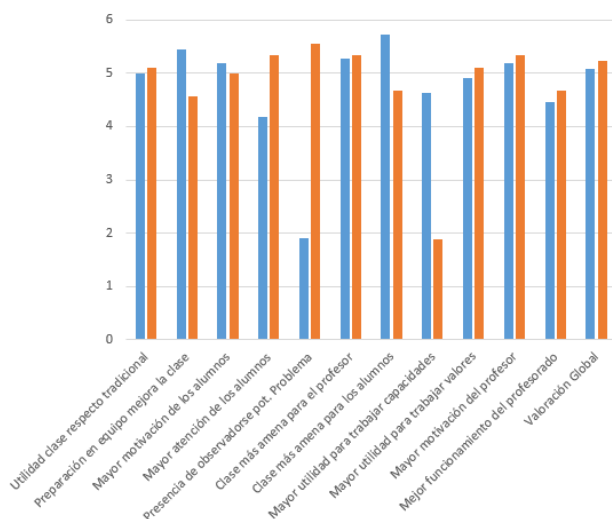


Figura 6. Comparativa PRE (en azul) – POST (en naranja) percepción profesorado.

Como se observa en la Figura 6, obtenemos un promedio total de 4.75/6 (con una Desviación Típica de 0.86) para el PRE-Test y de un 4.81/6 con el POST-Test, no observándose una diferencia significativa entre la percepción de los profesores antes y después de la experiencia. Si comparamos las preguntas comunes entre los estudiantes y profesores una vez realizada la experiencia, el resultado es analizable a partir de la Figura 7.

El promedio global en este caso y para las variables comparadas pasa de un 5.17/6 (DT: 0.8) para los profesores, a un 4.04/6 (DT: 1.62) por parte de los alumnos. Esta diferencia sí que resulta ser estadísticamente significativa, después de comparar los resultados a partir de un análisis de la varianza con la T-Student ($p = 0.003$). Se realiza dicha prueba en base al estudio previo de la población la cual confirma una distribución normal de las varianzas en cuanto al perfil de los estudiantes.

Con el objetivo de determinar mejor el análisis de la comparación, hemos agrupado las respuestas por enfoque. De

esta forma, la primera sección está dedicada a la **utilidad percibida** de la tipología de clase realizada respecto a la clase tradicional.

En lo que respecta al aprendizaje en contenidos los alumnos han promediado, sobre una escala de Likert de 6 valores como venimos indicado, un global de 3.9 (DT: 1.85), mientras que los profesores han elevado la respuesta hasta un 5.11 (DT: 0.93). Una segunda variable en este ámbito ha sido la del aprendizaje en valores, donde la brecha entre alumnos y profesores se mantiene (Estudiantes: 3.9, DT: 1.73, Profesores: 5.0, DT: 0.71).

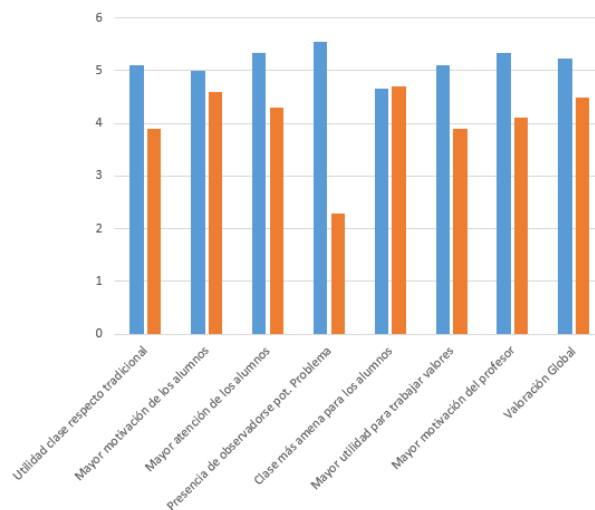


Figura 7. Comparativa POST entre profesores (en azul) y alumnos (en naranja).

El segundo bloque de preguntas estaba centrado en la **motivación** de los diferentes actores: los profesores, los alumnos, y su autoevaluación. La motivación de los profesores percibida por los alumnos se ha situado en el 4.1 (DT: 1.91), mientras que de forma auto-evaluativa los profesores se han valorado con un 5.56 (DT: 0.73). De igual forma, los alumnos se han evaluado a ellos mismos con una motivación del 4.6 (DT: 1.96) y de un 4.4 (DT: 1.51) a nivel de clase, mientras que los profesores han situado dicha variable de manera global en un 5.33 (DT: 0.71).

El tercer bloque, centrado en temas de **atención**, se ha valorado por un lado el nivel de atención en la clase y el grado de interés/entusiasmo de la misma. Los estudiantes han valorado dichas variables con un 4.2 (DT: 1.32) y un 4.7 (DT: 1.25) respectivamente, mientras que el profesorado ha otorgado de nuevo unos valores superiores, llegado al 4.67 (DT: 0.87) y 5.33 (DT: 0.50) respectivamente.

En resumen, la **valoración global de la actividad** por los estudiantes se ha situado en un 4.5 (DT: 1.18) por un 5.22 (DT: 0.67) de los profesores. Los datos obtenidos nos reflejan varias realidades:

- Existe una diferencia significativa entre los resultados de los alumnos y los profesores (alfa inferior al 0.05, partiendo de un contraste de hipótesis).
- Dicha diferencia otorga una mejor valoración por parte del profesorado a la actividad con una dispersión de las valoraciones mucho más pequeña que para el global de las valoraciones entre estudiantes (desviaciones típicas más pequeñas entre profesores que entre alumnos).

- La baja muestra tanto de estudiantes como de profesores altera los resultados de forma notable. Dos estudiantes insatisfechos alejan los resultados de los dos grupos, siendo necesario o bien aumentar la muestra, o repetir la experiencia, o utilizar otros métodos para determinar el éxito o no de la clase.

B. Valoraciones Cualitativas

Para la evaluación cualitativa, nos hemos basado en la realización de una entrevista BLA (Bipolar Laddering Assessment) (Pifarré & Tomico, 2007). Esta metodología previamente validada y utilizada en otros experimentos educativos en combinación con análisis cuantitativos (Fonseca, Martí, Redondo, Navarro, & Sánchez, 2014; Fonseca et al., 2018; Fonseca, Redondo, Valls, & Villagrasa, 2017; Fonseca, Redondo, & Villagrasa, 2015), nos permite obtener de forma rápida y abierta una identificación de variables personales que por el mero hecho de su repetición se posicionan como variables comunes, a las cuales hay que hacer referencia en futuras iteraciones de mejora.

En este sentido, los principales aspectos positivos comunes detectados por los alumnos, los podemos resumir en:

- Propuesta dinámica
- Actividad excepcional que motiva la atención
- Conocer las lecciones aplicadas in situ
- Materiales de seguimiento y enunciados aportados
- Participación transversal de profesores de diversas materias.

En el mismo contexto de aspectos positivos comunes identificados por los profesores destacamos:

- Conocer y entender conceptos de forma directa, visualizándonos en un contexto real.
- Explicación in situ
- Participación de los alumnos, en especial su motivación en las explicaciones y discusión en grupo
- Documento de soporte

Por otro lado, los aspectos negativos comunes identificados por los alumnos han sido:

- Duración de la visita excesivamente larga (siendo el último edificio explicado el más extenso, cuando ya existía un cansancio grande)
- Complejidad de las explicaciones (especialmente del último edificio)
- Tiempos de espera/traslado entre puntos de interés
- Tamaño del grupo dificulta escuchar explicaciones

En cuanto a los aspectos negativos comunes indicados por los profesores encontramos:

- La complejidad de alguno de los casos estudiados no ayuda a mantener la atención
- La duración de la visita y las explicaciones ha ayudado a la desconexión del alumno
- Tamaño del grupo

- Materiales de soporte

Finalmente y centros en las soluciones aportadas por los estudiantes y profesores a las variables comunes tanto positivas como negativas identificadas previamente podemos listar los siguientes aspectos:

- Alumnos:
 - Recortar la duración
 - Aumentar las visitas para reducir su duración
 - Añadir explicaciones más conceptuales y visuales
 - Usar métodos digitales para añadir contenidos a las explicaciones
 - Reducir tamaños de los grupos
 - Aumentar la interacción con el grupo para mantener la atención
- Profesores:
 - Potenciar el trabajo por grupos en los distintos entornos
 - Recortar la duración
 - Cambiar los roles de los estudiantes para hacer más interactiva y motivadora la visita (gamificar).
 - Identificar los puntos clave de la visita y los entornos visitados
 - Suministrar documentación antes del comienzo de la visita

5. CONCLUSIONES

Como se observa de los datos reflejados en el estudio queda claro que la percepción de profesores y alumnos está alejada, y por consiguiente, es necesario reformular la experiencia para mejorar la misma. Sin duda, como se observa en la Fig. 7, los alumnos perciben este tipo de actividades como mucho más motivadoras e interesantes, pero queda por definir de forma más clara cuales son los objetivos de aprendizaje de las asignaturas involucradas.

Un aspecto digno de mención lo encontramos en el caso que entre las variables con una mayor diferencia entre alumnos y profesores se sitúa la presencia de observadores en la clase. Mientras los alumnos no dan importancia a dicha presencia, son los profesores quienes, una vez realizada la experiencia (no antes, ver Fig. 6), han encontrado una mayor incomodidad a dicha actuación. Como línea futura y con tal de afinar el estudio, en la iteración del próximo curso se implementará una comprobación de la diferencia entre medias mediante un test de Wilcoxon, el cual responde a estadística no paramétrica y mucho más adecuada para distribuciones de probabilidad no normales.

Preguntados a los tres observadores (profesores de otras materias), sobre sus percepciones de la actividad y el nivel de adaptación/momentos de aprendizaje de los tres perfiles de estudiantes (bajo, medio, alto), podemos agrupar su análisis en función de los perfiles estudiados:

- El observador encargado del estudiante con perfil alto, constata un seguimiento constante del alumno, bien ubicado en cada punto de interés y mostrando interés tanto en estar bien ubicado, como confirmando gestos

de reafirmación en cada explicación. No obstante la visita se ha hecho larga y en especial en el último edificio la dispersión y el seguimiento se han visto reducidos.

- La evaluación del estudio medio, parte de una ubicación en las explicaciones casi nunca en primera fila. Ha tenido ciertas desconexiones de la explicación, llegando tarde a alguna de ellas. No obstante ha mostrado interés preguntando a otros profesores sobre los contenidos confusos o perdidos, lo que demuestra interés por la clase. La duración de la visita también ha sido un hándicap negativo que ha reducido su atención y aprovechamiento final.
- La evaluación del estudiando con perfil bajo ha sido prácticamente un calco del resumen del perfil medio. En este caso ha habido un punto crítico en el seguimiento de la clase: En un momento de duda el estudiante preguntó a un compañero, y el profesor ha verbalizado una crítica personal sobre distracción, generando una desconexión paulatina del alumno. En este caso la crítica personal ha generado la desconexión.

En conclusión, y a partir de los resultados del BLA y los comentarios de los observadores, podemos afirmar que de forma global la experiencia ha sido positiva. Los estudiantes valoran salir fuera del contexto formal del aula a la hora de entender conceptos complejos, viendo y entendiendo su aplicación real.

No obstante, trasladar la clase magistral del aula a un entorno exterior no ayuda a dicho proceso de aprendizaje. Las explicaciones largas de los profesores en los diversos emplazamientos y sin que haya quedado claro el nivel de importancia y/o aplicación a posteriores ejercicios solo provoca una paulatina pérdida de interés por parte del alumno, más si cabe ante una actividad de más de 4 horas. Queda claro que es necesario de forma prioritaria: pautar el tamaño de los grupos, controlar la duración de cada explicación concreta y de la visita en general, así como identificar de forma más clara los conceptos fundamentales a asimilar y los objetivos de aprendizaje. La desubicación del entorno de aprendizaje conlleva tantas potencialidades: mayor motivación del profesorado y de los alumnos, trabajo colaborativo, desconexión de la rutina; como riesgos: mayor capacidad de pérdida de interés, actividades menos definidas, progresiva pérdida de interés, etc.

La Lesson Study, es una herramienta que se perfila como de gran utilidad para el trabajo colaborativo entre profesores a la hora de preparar una clase y/o unos contenidos, pero es necesario que de la definición a la concreción, los objetivos de aprendizaje, las competencias a potenciar, su evaluación, y todos los mecanismos educativos no se desdibujen para una implantación de éxito.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto RECREA de Innovación Educativa financiado en la primera convocatoria de Aristos Campus Mundus. Con el soporte de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Department

d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

- Cerbin, W., & Kopp, B. (2006). Lesson study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching. *The International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s00482-011-1114-4>
- Dudley, P. (2014). Lesson Study: A handbook. *Www.Lessonstudy.Co.Uk*.
- Fernández, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. *Teaching and Teacher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.09.012>
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31(1), 434–445. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.03.006>
- Fonseca, D., Navarro, I., de Renteria, I., Moreira, F., Ferrer, Á., & de Reina, O. (2018). Assessment of Wearable Virtual Reality Technology for Visiting World Heritage Buildings: An Educational Approach. *Journal of Educational Computing Research*, 56(6), 940–973. <https://doi.org/10.1177/0735633117733995>
- Fonseca, D., Redondo, E., Valls, F., & Villagrasa, S. (2017). Technological adaptation of the student to the educational density of the course. A case study: 3D architectural visualization. *Computers in Human Behavior*, pp. 599–611. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.048>
- Fonseca, D., Redondo, E., & Villagrasa, S. (2015). Mixed-methods research: a new approach to evaluating the motivation and satisfaction of university students using advanced visual technologies. *Universal Access in the Information Society*, 14(3), 311–332. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0361-4>
- Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How Should Research Contribute to Instructional Improvement? The Case of Lesson Study. *Educational Researcher*. <https://doi.org/10.3102/0013189X035003003>
- Mundo, E. (2016). *Informe CYD*. Retrieved from <https://www.elmundo.es/sociedad/2016/09/12/57d1abdc46163fa36a8b4690.html>
- Pérez, F., & Aldás, J. (2019). U-Ranking 2019. Retrieved from <http://www.u-ranking.es/index2.php#>
- Pifarré, M., & Tomico, O. (2007). Bipolar laddering (BLA): a participatory subjective exploration method on user experience. In *Proc. DUX 2007, conference on Designing for User eXperiences* (pp. 1–13). <https://doi.org/10.1145/1389908.1389911>

Mejora del Rendimiento Académico Mediante la Aplicación de Metodologías de Trabajo en Equipo y Sistemas de Respuesta Inmediata en la Universidad China

Improvement of Academic Performance Through the Application of Teamwork Methodologies and Classroom Response Systems at the Chinese University

Francisco Rodríguez-Sedano¹, Miguel A. Conde-González², Xiaochen Yang³, Jia Fu³
francisco.sedano@unileon.es, miguel.conde@unileon.es, 3547303@qq.com, fujia1014@xtu.edu.cn

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Sistemas y Automática
Universidad de León
León, España

²Departamento de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial
Universidad de León
León, España

³School of Public Administration
Xiangtan University
Xiangtan-Hunan, China

Resumen- La apertura educativa de China a través de acuerdos académicos con diferentes instituciones de formación superior del resto del mundo, supone también la posibilidad de aplicar herramientas y metodologías bien conocidas en contextos en los que su aplicación no se llevaba a cabo hasta ahora. En este sentido el presente trabajo persigue aplicar diferentes metodologías y herramientas para la gestión del trabajo en equipo y sistemas de respuesta presencial. Para ello se lleva a cabo un estudio cuasi-experimental en la Escuela Mecánica de la Universidad de Xiangtang durante tres años. En dicho estudio se observa el rendimiento académico de los alumnos en dos asignaturas, una como grupo de control y otra como grupo experimental. El grupo de control sigue el proceso tradicional de enseñanza en la Universidad China y en el grupo experimental un profesor de intercambio español adapta herramientas al contexto chino para fomentar el trabajo en equipo e incrementar la participación de los alumnos en clase. Los resultados obtenidos muestran un incremento de la participación de los estudiantes y de su rendimiento académico en la asignatura donde se aplicaron las diferentes técnicas y herramientas.

Palabras clave: *China; Trabajo en Equipo; Sistemas de respuesta inmediata; Herramientas web.*

Abstract- The educational opening of China through academic agreements with different institutions of higher education from the rest of the world, also means the possibility of applying well-known tools and methodologies in contexts in which its application was not carried out until now. In this sense, the present work seeks to apply different methodologies and tools for the management of teamwork and face-to-face response systems. For this, a quasi-experimental study is carried out in the Mechanical School of Xiangtang University for three years. This study shows the academic performance of students in two subjects, one as a control group and another as an experimental group. The control group follows the traditional teaching process at the Chinese University and in the experimental group a Spanish exchange teacher adapts tools to the Chinese context to encourage teamwork and increase the participation of students in class. The results obtained show an increase in student participation and academic performance in the subject where the different techniques and tools were applied.

Keywords: *China; Teamwork; Classroom response systems; Web tools.*

1. INTRODUCCIÓN

La educación, especialmente la educación superior, es un sector que en el que China se ha abierto al mundo en los últimos años. Según el Academic Ranking of World Universities (ARWU) (“Global Ranking of Academic Subjects,” 2019), China tiene 3 universidades entre las 100 mejores y 51 universidades entre las mejores 500 del mundo, más que cualquier otro país asiático. La evolución en los últimos años ha sido espectacular, pasando de tener solo 32 universidades en este ranking en 2014, a 41 en 2016 y a las 51 universidades actuales. Hoy en día, las universidades chinas tienen programas de intercambio con más de 40 universidades de Estados Unidos, el Reino Unido, Australia, Canadá y otros países de Europa.

Debido a una política de reforma y apertura al mundo exterior en China, el número de estudiantes extranjeros que llegan a China se está incrementando constantemente. Las estadísticas del Ministerio de Educación revelan que este aumento se ha mantenido por encima del 20% desde el año 2000 hasta la actualidad (Ministry of Education, 2017). Este incremento se debe al hecho de que, aunque la educación completa es en chino, los estudiantes extranjeros tienen la oportunidad de estudiar otros programas en inglés (Khan, Waheed, Chengwen, Butt & Ahmad, 2019). Más concretamente, la ingeniería en China se está volviendo muy popular entre los estudiantes internacionales y la cantidad de programas en este campo que se imparten en inglés es cada vez más amplia.

Además, en los últimos años, China ha capacitado a muchos ingenieros y técnicos calificados en una amplia gama de disciplinas (Guangya, 2008). Estos profesionales han desempeñado un papel importante en el desarrollo de la economía nacional, en la mejora continua del bienestar de las personas y en el avance de la ciencia y la tecnología,

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

convirtiéndolo a China en el mayor productor de graduados en ingeniería del mundo. Así, el último informe anual (Engineering Fronts en 2018) realizado por el Centro de Estudios Estratégicos de la Chinese Academy of Engineering (CAE), y que incluye nueve campos de ingeniería, como la ingeniería mecánica, la ingeniería electrónica y de ciencias de la información y la ingeniería energética y minera, identifica 95 líneas de investigación y 96 líneas de desarrollo de ingeniería.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que actualmente China se puede considerar como la segunda economía más grande del mundo después de Estados Unidos. La mayor parte de las 500 empresas más importantes del mundo están haciendo negocios en China (Liang, Yan, Quinlivan & Cline, 2019), y muchas de estas grandes empresas han puesto en marcha sus plantas y líneas de producción y montaje en China (Wang, 2019). Esto ha desembocado en que muchas de estas compañías hayan establecido relaciones de cooperación con universidades chinas para absorber la gran cantidad de estudiantes extranjeros y chinos, para que realicen prácticas en sus empresas y, posteriormente, emplearlos en las mismas. Muchos de estos estudiantes se colocaron en estos grupos de empresas internacionales después de graduarse en China, y algunos de ellos fueron contratados como gerentes en empresas subsidiarias en Estados Unidos, el Reino Unido y otros países europeos (Zhu & Morgan, 2018).

También hay muchas posibilidades para que las empresas participen en proyectos de ingeniería llevados a cabo en el extranjero por el gobierno chino, a través de convenios bilaterales, como la construcción de infraestructuras y el desarrollo de nuevos recursos en países como Ghana, Sudáfrica y América Latina (Bersch & Koivumaeki, 2019). Es precisamente la expansión en este mercado de habla hispana el que ha impulsado al gobierno chino para promover el aprendizaje del español en la educación superior y la materialización de acuerdos con diferentes universidades españolas (Ye & Albornoz, 2018).

Al mismo tiempo, se puede afirmar que esta tendencia de las corporaciones multinacionales para acelerar su expansión en el mercado nacional chino ha generado grandes necesidades para los graduados en ingeniería con perfiles internacionales, especialmente aquellos que pueden hablar diferentes idiomas, incluido el chino. Para satisfacer estas necesidades, el gobierno chino ha promovido varias iniciativas, como programas de becas disponibles para estudiantes internacionales, como el programa de becas del Instituto Confucio y becas del gobierno local (Mrowiec-Denkowska, Chen, Zoll, & Wang, 2019).

En este sentido, debe destacar el trabajo del Instituto Confucio en la educación y expansión de la cultura china en otros países. El Instituto Confucio es una nueva forma de cooperación educativa entre China y países extranjeros. El primer Instituto Confucio se estableció en 2004 en Seúl, Corea. Desde entonces, el número de convenios e institutos ha crecido rápidamente (Usmanova, Wang & Younas, 2019). Según el último informe publicado por la Confucius Institute Headquarters (Haban, 2018), a finales de 2018, se habían establecido 548 Institutos Confucio, 1.193 Aulas Confucio y 5.665 centros de enseñanza en 154 países diferentes.

En resumen, aprovechando la apertura educativa del gobierno chino a través de convenios académicos con diferentes instituciones de formación superior en España y la labor del Instituto Confucio para favorecer estos acuerdos de

cooperación educativa, se abre un nuevo horizonte que permite aplicar herramientas y metodologías bien conocidas en contextos educativos en los que su aplicación supone un cambio del enfoque tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este es el objetivo principal de este trabajo, en el que se aplican dos metodologías diferentes, como son la gestión del trabajo en equipo y la utilización de sistemas de respuesta presencial, en un nivel educativo de enseñanza universitaria.

El resto de este trabajo está estructurado de la siguiente manera: la siguiente sección describe el contexto en el que se realiza el estudio. La Sección 3 presenta los materiales y métodos utilizados para la implementación de las nuevas metodologías en las asignaturas elegidas con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. La sección 4 muestra los principales hallazgos del experimento. En la sección 5 presentamos las lecciones aprendidas durante el estudio de caso presentado en este artículo que se analizan en la última sección.

2. CONTEXTO

El contexto en el que se desarrolla el estudio se establece en diciembre de 2012, cuando el Ministerio de Educación de China aprobó su carrera de Diseño Mecánico, Fabricación y Automatización como un programa educativo cooperativo de grado, lo que lo convierte en el primer proyecto de cooperación en España para universidades chinas. El programa tiene dos modalidades diferentes. En la primera, 20 estudiantes de la Universidad de Xiangtan estudian de forma presencial dos cursos académicos en la Universidad de León. En la segunda modalidad, 9 profesores de la Universidad de León viajan a la Escuela de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Xiangtan para impartir varias materias de los dos últimos cursos del grado durante cada año académico desde que comenzó el convenio.

Durante estos años, se ha observado que el mayor problema que tienen los estudiantes chinos es el idioma, ya que tanto las clases que reciben en la Universidad de León como las impartidas por los profesores en la Universidad de Xiangtan son en español. A lo largo de los dos primeros cursos del programa, todos los estudiantes estudian el idioma español, pero el nivel alcanzado no parece suficiente para garantizar la comprensión de algunos conceptos básicos de la ingeniería mecánica, por lo que los resultados de aprendizaje no son tan buenos como cabría esperar.

Para mejorar estos resultados, se ha llevado a cabo, durante tres cursos académicos consecutivos, la implementación de nuevas metodologías en la enseñanza de una asignatura impartida en la Universidad de Xiangtan por el mismo profesor de la Universidad de León. Estos resultados han sido comparados con los resultados de años anteriores y con otra materia del mismo semestre que se imparte con metodologías tradicionales, para que los alumnos del estudio sean los mismos y se puedan comparar su rendimiento académico.

A continuación, se describen las actividades desarrolladas en el estudio y los recursos utilizados.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un diseño cuasi-experimental, sobre todo, debido al hecho de que no es logísticamente viable llevar a cabo un ensayo controlado aleatorio debido a las características de los sujetos del estudio que, en este caso, son

estudiantes chinos de tercer y cuarto curso del grado de Diseño Mecánico, Fabricación y Automatización. Este diseño se usa a menudo para evaluar los beneficios de intervenciones específicas (Harris et al., 2006), cuando dicha intervención precede a la medición del resultado esperado. En este caso, la intervención consiste en la implementación de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje.

Algunos autores clasifican los estudios cuasi-experimentales en cuatro categorías: diseños cuasi-experimentales sin grupos de control, diseños que usan grupos de control pero, sin prueba previa, diseños que usan grupos de control y pruebas preliminares y diseños de series de tiempo interrumpido (Shadish, Cook & Campbell, 2002; Kampenes, Dybå, Hannay & Sjøberg, 2009). Este estudio de caso encaja en la última categoría; como observaciones espaciadas en intervalos de tiempo iguales, en este caso particular, durante el segundo semestre en años académicos consecutivos. La ventaja de este diseño es que, con múltiples mediciones tanto antes como después de la intervención, es más fácil corregir las posibles desviaciones del resultado deseable. Otra ventaja es que este diseño también puede mejorarse aún más incorporando muchas de las características de diseño mencionadas anteriormente en otras categorías, como la utilización de un grupo de control.

A. Asignaturas y estudiantes objeto del estudio

Las asignaturas elegidas para este estudio de caso fueron Tecnologías de Fabricación Avanzadas (TFA) e Introducción a la Ciencia y Tecnología Españolas (CTE). La elección de las mismas se realizó considerando varios factores clave. El primer fue que, durante los últimos tres cursos académicos, ambas asignaturas fueron impartidas por los mismos profesores de la Universidad de León. Otro factor influyente es que estos profesores tienen una amplia experiencia en la enseñanza universitaria. (22 y 28 años, respectivamente), así como en el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza en el campo de la ingeniería. Y el último factor clave es que las dos asignaturas se imparten en el mismo período de tiempo, dentro del segundo semestre del año académico.

Para este estudio, los alumnos seleccionados fueron de tercer curso, aunque en el caso de la asignatura CTE también hubo alumnos de cuarto año, ya que se trata de una asignatura optativa. Es por esta razón que los estudiantes de esta última asignatura fueran elegidos como un grupo de control. Además, esta asignatura se imparte siguiendo el método convencional basado en conferencias o clases magistrales.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, todos los estudiantes objeto de este caso de estudio han realizado un curso de español durante los dos primeros años de grado. El objetivo es la adquisición de un nivel homogéneo de conocimientos del idioma español, idioma en el que los estudiantes reciben su docencia y que no es su lengua materna. Pero en años anteriores, los profesores se han quejado de que este nivel es demasiado bajo para entender algunos conceptos básicos de la ingeniería mecánica. Este hecho significa que los estudiantes no participan activamente en las clases y que los resultados obtenidos en la evaluación final de las asignaturas y su rendimiento académico no son los esperados.

Además, el sistema de evaluación es el tradicional en la educación superior en las universidades chinas, que consiste en un examen final y no es posible cambiarlo, lo que también supone un problema a la hora de introducir nuevas

metodologías de enseñanza-aprendizaje. Es por esta razón, y con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, por lo que se decidió tratar de aprovechar las experiencias de varios de los profesores de la Universidad de León que participan en el convenio educativo para implementar progresivamente estas nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. Estas metodologías se explican a continuación.

B. Metodologías y herramientas utilizadas

Muchos profesores de educación superior utilizan la metodología de trabajo en equipo para mejorar el aprendizaje de sus alumnos. Normalmente, el propósito es aumentar la comprensión del contenido por parte de los estudiantes (Curşeu & Pluut, 2013), aunque esta metodología también se utiliza generalmente para desarrollar otras habilidades (Fransen, Kirschner & Erkens, 2011). Este tipo de trabajo en grupo se llama aprendizaje colaborativo y se define como el uso educativo de pequeños grupos para promover que los estudiantes que trabajan juntos maximicen su propio aprendizaje y el de cada miembro del grupo (Johnson & Johnson, 2008).

En este estudio se decidió utilizar un enfoque formal del aprendizaje cooperativo, donde los alumnos trabajan juntos durante uno o más períodos de clase para completar una tarea conjunta (Johnson, Johnson & Smith, 2014). La tarea, en este caso concreto consistió en el análisis de varios artículos de revistas de investigación seleccionadas por el profesor y relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura TFA.

En este tipo de aprendizaje cooperativo, el profesor define los objetivos de aprendizaje de la actividad a realizar y asigna a los estudiantes a un grupo. Los expertos recomiendan usar grupos pequeños (de 2 a 6 estudiantes) y asignar roles a los miembros del grupo (Johnson, Johnson & Smith, 2006). En el caso de la asignatura elegida para nuestro estudio, y dado que el número de alumnos varía entre 21 y 27 (según el año académico), se formaron grupos de 4 ó 5 alumnos.

Como herramienta de seguimiento, se utiliza un foro de discusión para observar el progreso del trabajo en equipo y donde los estudiantes participan de forma activa comentando el desarrollo y realización de la tarea encomendada por el profesor. Además, cada grupo debe hacer una exposición en clase una vez finalizada la tarea.

Como se discutió en la sección anterior, se decidió implementar estas metodologías de manera progresiva, por lo que esta metodología de trabajo en equipo se lanzó durante el primer año académico del experimento (2016/2017) y se mantuvo en los siguientes cursos (ver figura 1).

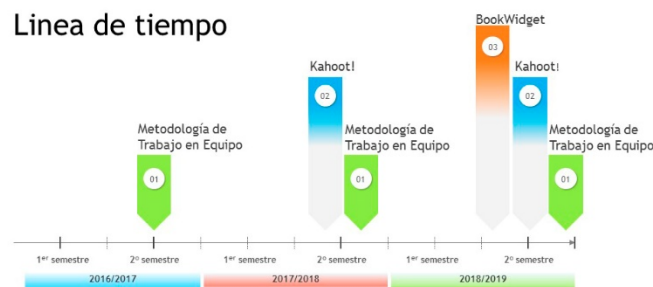


Figura 1: Cronología de la implementación de las diferentes metodologías durante los tres años académicos.

Por otra parte, varios autores han demostrado que el uso de recursos basados en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación llamados Sistemas de Respuesta Inmediata (SRI) en los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior, mejora el rendimiento académico de los estudiantes en varios aspectos. Estos van, desde la participación debates o discusiones en clase (Hoffman & Goodwin, 2006); la motivación, aprendizaje activo y la mayor asistencia a clase (Lucke, Dunn & Christie, 2017); la preferencia del uso de estos sistemas para la participación de los estudiantes en las discusiones planteadas por el profesor, debido al anonimato de los participantes (Latham & Hill, 2014); y la efectividad en el aprendizaje de conocimientos de tipo conceptual o procedimental (Treginning, Doherty, Hornbuckle & Dickinson, 2012).

En este estudio de caso, los SRI empleados fueron *Kahoot!* y *BookWidgets*. A continuación, se describen con más detalle estas herramientas software y su funcionalidad.

Kahoot! Es una plataforma de aprendizaje basada en juegos, que permite al profesor administrar exámenes, discusiones o encuestas. Este software permite ser utilizado por toda la clase en tiempo real. Las preguntas, que suelen ser de opción múltiple, planteadas por el profesor, son proyectadas en la pantalla y los estudiantes responden a las preguntas con su teléfono inteligente (Smartphone), Tablet u ordenador portátil. En este estudio de caso, se realizan varias pruebas al final de cada lección teórica (un total de 8 temas). Al final del curso, también se lleva a cabo un concurso con todas las lecciones vistas en el tema. El objetivo es fortalecer los conceptos teóricos vistos en clase antes de la prueba escrita final, haciéndolo de un modo atractivo para el estudiante y motivando su participación. Este método se implementó durante el segundo curso académico (2017/2018) y en el último (2018/2019).

BookWidget es una plataforma para profesores que permite crear ejercicios interactivos y evaluar automáticamente las calificaciones, asignarlas a los estudiantes y darles una opinión o realimentación constructiva. Con esta herramienta, se diseñan varios ejercicios interactivos para que los estudiantes puedan relacionar los diferentes conceptos teóricos vistos en los temas de la materia y se puedan aplicar para resolver un problema planteado por el profesor. En total, se plantearon 4 ejercicios de este tipo durante el período en el que se impartió la asignatura. Esta herramienta se implementó en este último año académico (2018/2019).

Los resultados del estudio de caso se describirán a continuación.

4. RESULTADOS

Para evaluar a los estudiantes que han participado en este estudio, es necesario adaptarse a los estándares de la Universidad de Xiangtan. De acuerdo con estas normas, para calcular la nota final de la asignatura, esta se debe adaptar al sistema de calificación de 100 puntos y se requerirán 60 puntos para obtener aprobar la asignatura. La nota final se puede dividir en dos partes; por una parte, la nota del examen final escrito, que representa el 70% de la calificación final; y por otro lado la nota de asistencia a clase, que representa el 30% restante de la nota final.

Para evaluar los resultados de la implementación de las metodologías de este estudio de caso, se debe tener en cuenta

que la primera metodología debe reflejarse en la calificación de asistencia a clase, que como se explicó anteriormente, representa el 30% de la calificación final. Hasta ahora, solo se consideraba la asistencia y participación en el aula del alumno. Pero en este caso de estudio, se añade la evaluación de la tarea planteada por el profesor y que se realiza en equipo. Además, también se evalúa la exposición que cada grupo hace en clase, una vez completada la tarea.

La implementación de las otras dos herramientas en los cursos posteriores, también debe reflejar una mejora en los resultados de los estudiantes también en este porcentaje (30% de la nota final), ya que fomentan la participación activa de los estudiantes en clase. Pero también se espera que mejoren los resultados en el final examen final escrito (70% de la nota final), ya que la utilización de estos SRI, permiten al estudiante mejorar en la comprensión de los conocimientos de tipo conceptual o procedimental que se evalúan en dicho examen escrito.

Si se analizan estos resultados, se puede observar cómo se mejora el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de TFA, donde se implementan las nuevas metodologías, como puede ver en la **Tabla 1**. En esta tabla, solo se compara el resultado de la calificación de la nota de asistencia a clase, que, como se ha indicado anteriormente, representa el 30 % de la nota final. Además, como puede ver en los resultados de esta asignatura, el porcentaje de estudiantes aprobados mejora cada curso y aumenta el promedio. Comparando estos resultados con la asignatura de control (CTE), los resultados son mejores en la asignatura TFA en todos los cursos académicos. La nota media también mejora en el caso de la asignatura TFA, siendo la desviación estándar menor que en el caso la asignatura CTE.

Tabla 1
Resultados de la evaluación de la asistencia a clase (30%).

	2016/2017		2017/2018		2018/2019	
	TFA	CTE	TFA	CTE	TFA	CTE
Tasa de alumnos aprobados	62%	30%	76%	45%	78%	46%
Media	71	52	78	68	76	71
Desviación estándar	8,73	11,60	7,68	8,00	6,67	9,14
Número de estudiantes	27		21		23	

Si ahora se hace un análisis de la calificación final (ver **Tabla 2**), se puede concluir que, en la asignatura TFA, donde las nuevas metodologías se aplican progresivamente, la tasa de estudiantes aprobados también ha aumentado progresivamente. Más concretamente, 12,7% entre los cursos académicos 2016/17 y 2017/18 y 22,5 % entre los cursos 2017/18 y 2018/19.

Tabla 2
Resultados de la evaluación final.

	2016/2017		2017/2018		2018/2019	
	TFA	CTE	TFA	CTE	TFA	CTE
Tasa de alumnos aprobados	63%	48%	71%	52%	87%	52%
Media	64	53	71	63	82	71
Desviación estándar	26,87	21,51	18,95	21,9	13,74	15,43

Número de estudiantes	27	21	23
-----------------------	----	----	----

También se puede ver en la tabla 2 que el rendimiento académico de los estudiantes ha mejorado en la asignatura de control (CTE), aunque en menor medida. Esto es lógico, ya que cuanto mejor es el estudiante, mayor es su rendimiento académico en cualquier asignatura (Farooq, Chaudhry, Shafiq & Berhanu, 2011). Por lo tanto, será obvio que los estudiantes que obtienen buenas calificaciones en la asignatura de TFA tendrán también buenos resultados en la asignatura de CTE, como puede ver en la tabla al analizar la nota media.

5. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES.

Las lecciones aprendidas durante el estudio de caso presentado en este artículo pueden ser analizadas desde diferentes puntos de vista. Por un lado, los autores creen que los SRI se pueden considerar una buena herramienta en el contexto en el que se desarrolla el estudio, puesto que permiten recopilar el conocimiento de los estudiantes sobre varios aspectos y conceptos relacionados con la asignatura en la que se utilizan, con una garantía de respuestas anónimas destinadas a evaluar el nivel real de conocimientos de los estudiantes y compararlo con su propia percepción de adquisición de dichos conocimientos.

Por otro lado, la participación activa de los estudiantes en clase y en los temas de discusión planteados por el profesor también ha mejorado en la asignatura TFA con el uso de estos sistemas, comparándolos con la participación en la asignatura de control (CTE).

Por último, el hecho de enfrentarse a la realización de una tarea en equipo en lugar de hacerlo de forma individual, ha representado para los estudiantes un cambio importante de mentalidad. Además, al tener que hacer una exposición oral al final de la tarea, lejos de representar un problema, ha sido una motivación adicional en la mayoría de los casos. Quizás el mayor problema para algunos estudiantes ha sido la expresión oral en un idioma que no es el suyo propio. Sin embargo, al utilizar las técnicas de trabajo en grupo mencionadas anteriormente, son los propios estudiantes los que ayudan a sus compañeros a superar estos problemas y miedos a la hora de exponer los resultados de su trabajo.

6. CONCLUSIONES

El estudio presentado en este artículo surge como resultado de la experiencia previa de varios profesores de la Universidad de León que han participado en un acuerdo académico firmado con la Universidad de Xiangtan, China. Son precisamente estos profesores los que llevarán a cabo este estudio que surge de la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que participan en el programa educativo del que es objeto dicho convenio de cooperación entre ambas universidades. Dichos docentes cuentan con una amplia experiencia docente en educación superior, y más concretamente, en el campo de la ingeniería y en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en este campo.

Para este estudio de caso, se seleccionan dos asignaturas del segundo semestre que se impartirán durante tres cursos académicos consecutivos. La muestra se realiza con los mismos alumnos en estas dos asignaturas (en total participan en el caso

de estudio 71 alumnos), seleccionando a los estudiantes de una de las asignaturas como grupo de control. En una de las asignaturas se implementaron diferentes metodologías de forma progresiva durante estos tres cursos académicos. La primera metodología que se implementa es la metodología de trabajo en equipo. Esta metodología ha representado un cambio importante en la mentalidad de los estudiantes, ya que es la primera vez que realizan una tarea grupal.

En los siguientes cursos académicos, se implementaron metodologías para incentivar la participación activa de los estudiantes en el aula, con herramientas conocidas como sistemas de respuesta inmediata en el aula. Para este fin, se eligen dos plataformas bien conocidas, que permiten al profesor diseñar diferentes actividades que motivan a los estudiantes a participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, permiten al profesor asegurarse de que los estudiantes entiendan ciertos conceptos y que puedan razonar y procesar esta información para, posteriormente, aplicar estos conocimientos en los ejercicios y tareas planteadas en la asignatura en el que se ha implementado previamente la metodología de trabajo en equipo.

En resumen, este estudio contribuye a demostrar que las dos metodologías implementadas en la asignatura elegida, contribuyen a mejorar los resultados de los estudiantes en comparación con los resultados obtenidos por los mismos estudiantes en la asignatura de control.

Los autores creen que el análisis y los resultados del estudio podrían mejorarse utilizando, por ejemplo, técnicas de análisis analítico (*learning analytics*). Pero para hacerlo, el número de estudiantes en la muestra tendría que aumentar significativamente. El número de asignaturas en las que se implementan las nuevas metodologías de aprendizaje también podría incrementarse. Los autores creen que esto revelaría que al aumentar el rendimiento académico del estudiante en una materia, esto influye en las otras asignaturas del grado.

AGRADECIMIENTOS

Esta sección es optativa.

REFERENCIAS

- Bersch, K. & Koivumaeki, R. I. (2019). Making Inroads: Infrastructure, State Capacity, and Chinese Dominance in Latin American Development. *Studies in Comparative International Development*, 1-23.
- Confucius Institute Headquarters (Haban) (2018). Recuperado de <http://www.hanban.org/report/2018.pdf>
- Curşeu, P. L., & Pluut, H. (2013). Student groups as learning entities: The effect of group diversity and teamwork quality on groups' cognitive complexity. *Studies in Higher Education*, 38(1), 87-103.
- Farooq, M. S., Chaudhry, A. H., Shafiq, M., & Berhanu, G. (2011). Factors affecting students' quality of academic performance: a case of secondary school level. *Journal of quality and technology management*, 7(2), 1-14.
- Fransen, J., Kirschner, P. A., & Erkens, G. (2011). Mediating team effectiveness in the context of collaborative learning: The importance of team and task awareness. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1103-1113.

- Global Ranking of Academic Subjects (2019). Recuperado de <http://www.shanghairanking.com/>
- Guangya, Z. (2008). Engineering in China (editorial). *The Bridge*, 28 (2), 2-4.
- Harris, A. D., McGregor, J. C., Perencevich, E. N., Furuno, J. P., Zhu, J., Peterson, D. E., & Finkelstein, J. (2006). The use and interpretation of quasi-experimental studies in medical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 13(1), 16-23.
- Hoffman, C., & Goodwin, S. (2006). A clicker for your thoughts: Technology for active learning. *New Library World*, 107(9/10), 422-433.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2006). Active learning: Cooperation in the university classroom (3rd edition). Edina, MN: Interaction.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in University Teaching*, 25(4), 1-26.
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (2008). Active learning: Cooperation in the classroom. *The annual report of educational psychology in Japan*, 47, 29-30.
- Kampenes, V. B., Dybå, T., Hannay, J. E., & Sjøberg, D. I. (2009). A systematic review of quasi-experiments in software engineering. *Information and Software Technology*, 51(1), 71-82.
- Khan, N.M., Waheed, M., Chengwen, H., Butt, T. M. & Ahmad, J. (2019). Development and Perspectives of English, as a Language of Instruction and Learning in Chinese Educational System. *Asian Journal of Contemporary Education*, 3(1), 28-35.
- Latham, A., & Hill, N. S. (2014). Preference for anonymous classroom participation: Linking student characteristics and reactions to electronic response systems. *Journal of Management Education*, 38(2), 192-215.
- Liang, B., Yan, L., Quinlivan, G. & Cline, T. W. (2019). China's way to the US market: China's outward direct investment in the United States. In *Handbook on China and Globalization*. Edward Elgar Publishing.
- Lucke, T., Dunn, P. K., & Christie, M. (2017). Activating learning in engineering education using ICT and the concept of 'Flipping the classroom'. *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 45-57.
- Ministry of Education of the People's Republic of China (2017). Educational Statistics in 2017. Recuperado de http://en.moe.gov.cn/Resources/Statistics/edu_stat2017/national/
- Mrowiec-Denkowska, J., Chen, Y., Zoll, F. S., & Wang, K. (2019). Challenges Facing Chinese and European Universities in Mobility Cooperation: Managerial Administrative Staff Perspectives. In *University Governance and Academic Leadership in the EU and China*, 313-324. IGI Global.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference.
- Tregonning, A. M., Doherty, D. A., Hornbuckle, J., & Dickinson, J. E. (2012). The audience response system and knowledge gain: a prospective study. *Medical teacher*, 34(4), e269-e274.
- Usmanova, K., Wang, D., & Younas, A. (2019). Brand Promotion of Confucius Institute in China from the Perspective of Cultural Recipients. In *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences*, 102-106. ACM.
- Wang, H. (2019). China's outward investment: Chinese enterprise globalization's characteristics, trends and challenges. In *Handbook on China and Globalization*. Edward Elgar Publishing.
- Ye, P. & Albornoz, L. A. (2018). Chinese Media 'Going Out' in Spanish Speaking Countries: The Case of CGTN-Español. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 13(1).
- Zhu, J. & Morgan, G. (2018). Global supply chains, institutional constraints and firm level adaptations: A comparative study of Chinese service outsourcing firms. *Human Relations*, 71(4), 510-535.

Evaluación de la importancia de la ética, privacidad y seguridad en los estudios de Learning Analytics, en el marco de las conferencias LAK

Evaluation of the importance of ethics, privacy and security in Learning Analytics studies, under the LAK conferences

Daniel Amo¹, Marc Alier², David Fonseca³, Francisco José García-Peñalvo⁴, María José Casañ², Joan Navarro¹
daniel.amo@salle.url.edu, marc.alier@upc.edu, david.fonseca@salle.url.edu, fgarcia@usal.es, mjasany@essi.upc.edu, joan.navarro@salle.url.edu

¹Departament d'Enginyeria
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, Spain

²Departament Eng. Serveis i Sistemes d'Informació
Universitat Politècnica de Catalunya
Barcelona, Spain

³Departament d'Arquitectura
La Salle, Universitat Ramon Llull
Barcelona, Spain

⁴Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca
Salamanca, Spain

Resumen- Los orígenes del Learning Analytics son difusos y rodeados por un intenso debate sobre su definición. Este debate se sitúa en el ámbito académico y comunidad científica. Además, se pretende identificar el alcance, retos y barreras en la aplicación de análisis de datos educativos. El presente artículo corresponde a una investigación más amplia, centrada en el tratamiento y gestión de datos educativos. Hemos conducido una Literature Review aplicando Text Analytics sobre los títulos, resúmenes y autores de los artículos publicados en todas las conferencias LAK (Learning Analytics & Knowledge, periodo 2011-2019). El objetivo del análisis de texto es doble. Por una parte, averiguar si en los congresos LAK existe debate alrededor de la temática "privacidad y seguridad en el tratamiento y uso de datos educativos en Learning Analytics". Por otra parte, dar una aproximación del nivel de profundidad y aportar nuevas direcciones de investigación, si así fuera necesario. El resultado refleja una amplia tendencia en los congresos LAK de hacer un tratamiento informatizado, predictivo y masivo de datos educativos para ilustrar casos de estudio, marcos teóricos y propuestas de enfoque. Muy pocos artículos presentados se concentran en ética y/o privacidad (pero con un alto impacto científico), y ninguno en seguridad.

Palabras clave: *Learning Analytics, Security, Privacy, Digital Identity.*

Abstract- The origins of Learning Analytics are diffuse and surrounded by an intense debate about its definition. This debate is located in the academic and scientific community. In addition, it aims to identify the scope, challenges and barriers in the practice of the definition. This article corresponds to a broader investigation, focused on the treatment and management of educational data. We have conducted a Literature Review applying Text Analytics on the titles, abstracts and authors of articles published in all LAK conferences (Learning Analytics & Knowledge, period 2011-2019). The objective of text analysis is twofold. On the one hand, to find out if at the LAK congresses there is debate on the subject "privacy and security in the treatment and use of educational data in Learning Analytics". On the other hand, give an approximation of the level of depth and provide new research directions, if necessary. The result reflects a broad tendency in the

LAK congresses to make a computerized, predictive and massive treatment of educational data to illustrate case studies, theoretical frameworks and proposals for approach. Very few articles presented focus on ethics and/or privacy (but with a high scientific impact), and none on security.

Keywords: *Learning Analytics, Security, Privacy, Digital Identity.*

1. INTRODUCCIÓN

Learning Analytics (LA) ha tenido un gran impacto e interés en la comunidad científica desde su introducción en el 2010 hasta la actualidad (Figura 1). Este interés ha ido acompañado de un gran volumen de investigaciones, cuyos autores han intentado aplicar, definir, sus usos y explicar aportaciones posibles de LA y sus distintas definiciones. A pesar de los esfuerzos y definiciones de referencia generadas por distintos autores, aún no hay un consenso total y definitivo sobre en qué consiste LA exactamente. LA aún está en proceso de madurez.

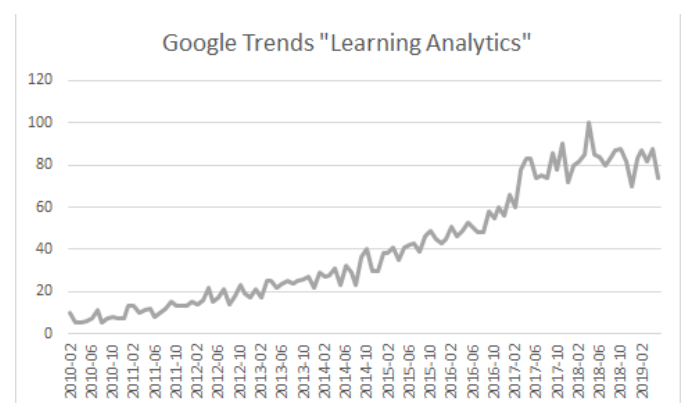


Figura 1: LA en Google Trends, 01 de junio del 2019.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

En los últimos 10 años la investigación en LA ha crecido. No ha sido así su transferencia a la práctica en educación, cuyo impacto ha sido mucho más lento (Aznarte, Hidalgo, Rubió, & Ruipérez, 2019). La amplia adopción de LA en educación supondría superar una serie de retos, como la adopción por parte de los docentes de la competencia digital y *data literacy* (Mandinach & Gummer, 2013).

La preocupación por la privacidad, seguridad y buen uso de los datos educativos recolectados en los procesos de Learning Analytics no suscitó interés hasta años después de su introducción. Algunos autores entienden que el uso de datos de alumnos es un asunto sensible que requiere de una atención ética. Más adelante, aspectos como la ética, privacidad o seguridad de los datos entraron en debate provocando que distintos autores empezaran a investigar a su alrededor (Drachsler & Greller, 2016; Hoel & Chen, 2016).

Nuestro interés pivota principalmente en la privacidad y seguridad de datos educativos acerca de los estudiantes, a menudo menores. Es una cuestión importante y sensible que requiere de un acercamiento en profundidad. LA precisa la recolección de datos de las interacciones de los alumnos para después analizarlos con el objeto de extraer *insights*. En algunos casos se están manipulando datos de menores, hecho que supone una sensibilidad adicional. Los últimos sucesos en cuanto a malos usos de datos personales (Herold, 2014) y las publicaciones de nuevos reglamentos por parte de autoridades gubernamentales (European Parliament & Council of the European Union, 2016) ponen de manifiesto la necesidad de regular por ley el uso de datos educativos en herramientas de LA. Por lo tanto, es fundamental asegurar la privacidad y seguridad en procesos de LA.

Consideramos que los congresos LAK son de referencia para la comunidad académica, puesto que es donde se origina de la discusión inicial sobre la práctica y validez de Learning Analytics. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es averiguar si en los congresos LAK existe debate alrededor de la temática “privacidad y seguridad en el tratamiento y uso datos educativos en Learning Analytics”, así como dar una aproximación del nivel de profundidad y aportar nuevas direcciones de investigación, si así fuera necesario.

La estructura de este trabajo se organiza en cinco secciones. Una primera a modo de introducción. Una segunda en la que exponemos el contexto de la investigación. Una tercera donde describimos la metodología utilizada para conseguir los resultados. Una cuarta en la que exponemos los resultados conseguidos, y una quinta a modo de fin de trabajo en la que exponemos las conclusiones extraídas.

2. CONTEXTO

El concepto de Learning Analytics aún está en proceso de definición. La primera referencia en Wikipedia data del 23 de Agosto del 2010 (“Learning Analytics,” 2010). Define Learning Analytics como “el uso de datos y modelos para predecir el progreso y rendimiento de los alumnos, y la habilidad de actuar con esa información”. Esta definición tiene una influencia directa del Educational Data Mining, y en realidad surge de la página web de nextgenlearning.com (Next Generation, 2010), datada en 11 de Julio del 2010. La entrada creada en Wikipedia es muy relevante, puesto que es resultado del grupo de discusión que abre George Siemens para debatir

sobre este nuevo concepto de análisis de datos educativos (“Learning Analytics GoogleGroups,” 2010).

Siemens -que aboga por el conectivismo- es el primero en entrar en debate académico para definir Learning Analytics desde una perspectiva pedagógica (Siemens, 2010). A las definiciones de entonces les añade datos más allá del entorno virtual de aprendizaje (EVA), como pueden ser redes sociales o blogs personales. Describe la analítica del aprendizaje como “the use of intelligent data, learner-produced data, and analysis models to discover information and social connections, and to predict and advise on learning” (Siemens, 2010). La definición de Siemens es más amplia en el sentido de que se adapta al sistema educativo y lo complementa. Su descripción, en sus propias palabras, “es menos limpia, pero no intenta modificar el sistema educativo”, sino utilizar los resultados analíticos para mejorarlo.

La definición de EDUCASE se orienta al uso exclusivo de la minería de datos. En cambio, la definición de Siemens es más conectivista y orientada a ampliar el espectro de Learning Analytics. Como la amplia más allá de considerar aspectos analíticos, Siemens indica que LA concierne a otros conceptos como acciones, definición del currículum, adaptación y personalización, predicción y establecimiento de competencias (Figura 2).

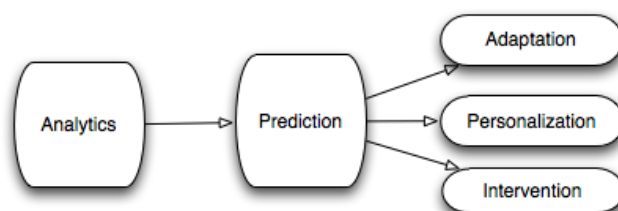


Figura 2: Objetivos de uso de los datos en Learning Analytics

Nótese aún el predominio del campo de minería de datos en el sentido que Siemens explica Learning Analytics como un proceso puramente predictivo.

Siemens establece el 2010 como el año en el que el concepto Learning Analytics toma presencia en el mundo educativo. Al mismo tiempo podemos apuntar a Siemens como el máximo impulsor de Learning Analytics, tras su trayectoria de cursos conducidos alrededor de esta temática (Admin, 2010), de congresos LAK y charlas, pero sobretudo por la constitución de SOLAR (Society for Learning Analytics Research) (SoLAR, 2019), en el que fue Presidente Fundador entre el 2013 y el 2015, y donde ejerce actualmente de miembro activo.

Los congresos LAK tienen sus orígenes en el 2011, año en el que se efectuó el primer encuentro en Banff, Canadá. Estos congresos tienen una alta relevancia, puesto que los resultados académicos de la comunidad de investigadores LAK representan una muestra muy significativa de las tendencias en la analítica del aprendizaje. En cada encuentro se presentan investigaciones que ponen de manifiesto en qué ámbitos hay interés de usar el análisis de datos educativos. Por consiguiente, toma fuerza analizar estos encuentros para conocer la evolución de Learning Analytics, así como los pasados, presentes y futuros campos de interés y tendencias en sus posibles aplicaciones y usos.

3. DESCRIPCIÓN

En este manuscrito presentamos un primer análisis textual de los títulos de artículos en distintos congresos LAK. Para realizar el análisis textual hemos recolectado todos los títulos de los artículos presentados a lo largo de los 9 años que llevan realizándose los congresos. Los *proceedings* de cada uno de los congresos están publicados en la ACM Digital Library (Athabasca University, Technology Enhanced Knowledge Research Institute, University of Queensland, Centre for Educational Innovation and Technology, Association for Computing Machinery., & ACM Digital Library., 2011). Mediante un proceso de *data scraping* descargamos los títulos, los resúmenes y los autores de cada uno de los títulos. Usamos expresiones regulares para extraer los datos.

- Para extraer títulos usamos la expresión regular: $(?:<td.*>)(.*)?(?:</td>)$
- Para extraer autores utilizamos la expresión regular: $(?:<a.*author.*>)(.*)?(?:)$
- Para extraer resúmenes utilizamos la expresión regular: $(?:<span.*<p>)(.*)?(?:</p>)$

El siguiente paso fue desarrollar dos algoritmos, uno para análisis de los títulos y otro para los autores de estos.

A. Análisis de títulos

Para el análisis textual de los títulos y resúmenes creamos un proceso en Python usando la librería Natural Language Toolkit (NLTK Project, 2019). NLTK permite realizar análisis de textos más allá de un simple conteo de palabras para conocer aspectos como gramática o complejidad léxica.

El proceso que llevamos a cabo consistió en los siguientes 3 pasos:

1. Seleccionar palabras de más de 3 letras: En este paso eliminamos palabras de baja significancia y que podían alterar drásticamente el resultado analítico.
2. Seleccionar nombres, verbos y adjetivos: En este paso seleccionamos las palabras de alta significancia y que aportaban valor al resultado analítico.
3. Agregar y ordenar: En este paso realizamos un conteo de las palabras resultantes de aplicar los dos filtros anteriores. Finalmente realizamos una ordenación descendiente para colocar las palabras más citadas en primer lugar.

A pesar de utilizar técnicas automáticas de conteo de palabras de una gramática específica, el análisis de los títulos nos ofrece la oportunidad de conocer qué aspectos son relevantes en cada uno de los LAK. En la sección de resultados mostramos las distintas tendencias detectadas y las visualizaciones que dan soporte a la discusión.

B. Análisis de autores

El análisis de autores nos permite conocer el interés e impacto de los congresos LAK para la comunidad científica. A la vez nos permite detectar los autores referentes en las distintas temáticas de la analítica de datos educativos.

Para el análisis de autores realizamos un primer *data scraping* dando resultado una serie de archivos de texto con el listado de los autores partícipes en cada uno de los congresos. Seguidamente desarrollamos una serie de *shell scripts* y sintaxis Bash. Despreciamos Python y tomamos un cambio de rumbo en el lenguaje de desarrollo debido a la facilidad, plasticidad y alta capacidad de la sintaxis Bash y *shell scripts* para trabajar con distintos ficheros de textos y extracción de patrones mediante expresiones regulares.

4. RESULTADOS

Mediante un análisis de los títulos extraemos los intereses de la comunidad científica partícipe de los congresos LAK, la evolución de la comprensión de LA y otras cuestiones de impacto.

Para explicar los resultados hemos dividido su exposición cinco partes. En la primera mostramos la limpieza de datos que llevamos a cabo para eliminar interferencias en las conclusiones. En la segunda exponemos por cada LAK las palabras más citadas según los títulos presentados. En la tercera exponemos el impacto de los autores y su repercusión en la fluctuación de un gran número de palabras. En la cuarta exponemos una definición genérica de LA a partir del análisis de las palabras de cada LAK. Finalizamos la exposición de los resultados mostrando la preocupación en relación con la ética, privacidad y seguridad en LA.

A. Limpieza de datos

La Figura 3 muestra una *small multiples* de la nube de palabras generada por los términos más citados en los títulos y resúmenes de los artículos publicados desde el LAK11 al LAK19.

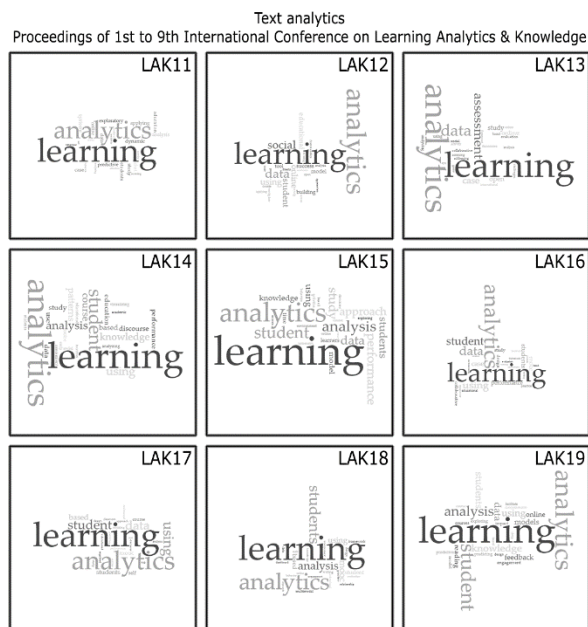


Figura 3: *Small multiples* de los términos más repetidos en los títulos LAK11-19

Visualmente se perciben dos palabras destacadas como son “learning” y “analytics”. Por consiguiente, y para asegurar resultados relevantes en el análisis textual de los títulos,

justificamos eliminar tanto las palabras “learning” y “analytics” como sus conjugaciones.

B. Palabras relevantes en los LAK11-19

La siguiente tabla muestra los términos más citados en las primeras 5 posiciones por cada LAK. En algunas filas aparecen más de cinco posiciones. Hemos considerado remarcar la posición de aquellas palabras relacionadas con aspectos éticos, de privacidad y seguridad en estos congresos.

Tabla 1

Resultados del análisis de texto de los artículos LAK 11-19

Congreso	Número de citas y términos
LAK11	(2) systems, predictive, online, education, data, case, study, exploratory, towards, dynamic, students , applying (1) learnometrics, metrics, objects, attention, visualization, recommendation, networks, ethical...
LAK12	(9) data (8) online, student , using (5) educational (4) building, model, tool, success (3) communities, meets, mining, workplace, open, case, study, course
LAK13	(7) assessment, data (5) case (4) online, study (3) evaluation, social, collaborative, using, analyzing, open (2) addressing, learner, issues, topic, models, discussions, pedagogical, intervention, student , multimodal, workshop...
LAK14	(1) ethical... (10) student (6) using (5) course, patterns, system (4) knowledge, study, performance, education (3) assessment, educational, success, data, visualizing, early, students , social, analyzing, discourse (1) ethical
LAK15	(12) student (9) performance, study (8) students , approach (7) data, using (2) privacy (1) ethical
LAK16	(16) data (15) student (14) using (9) students (8) case, mooc, performance (2) privacy (1) ethical
LAK17	(20) using (18) student (16) data (10) students (9) mooc (2) privacy
LAK18	(11) students (6) mooc, using (4) practice, design, frameworks, writing, student , multimodal

(3) knowledge, scale, educational, environment, behavior, test, dashboard, study, evaluation, online, research, strategies, data...

(2) evaluating, retention, moocs, assessment, teachers, model, feedback, tool, method...

(1) **ethics**

LAK19

(13) **student**

(6) using, **students**, knowledge

(5) data, reading, models, online, feedback

(4) predicting, exploring, predictive, engagement, model, impact

(3) time, study, course, facilitate, deep, trajectories, comprehension, moocs, design...

(1) **privacy**

C. Fluctuación en la participación

Comprobamos que en cada LAK hay una serie de palabras que se repiten y marcan un hilo argumental homogéneo. En cambio, aparecen muchas otras palabras que aportan contexto adicional al pivotar alrededor de las que se mantienen constantes.

La fluctuación en la participación a lo largo de los nueve congresos LAK explica la fluctuación en la aparición de las palabras poco constantes. La Figura 4 muestra autores y artículos presentados en cada LAK. Se puede comprobar un crecimiento constante de la participación, aunque en el LAK18 disminuye de forma drástica a poco más de la mitad. Por lo tanto, una gran cantidad de autores demuestra que existen muchos focos de interés alrededor de LA.

#Papers & #Authors

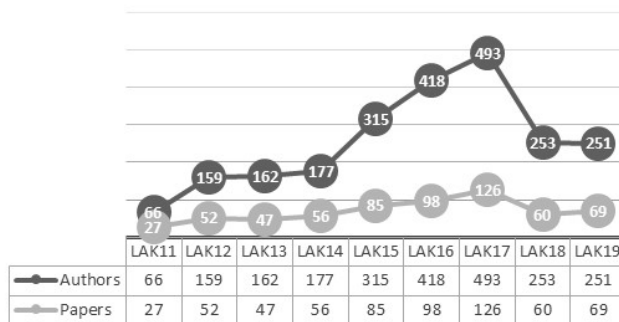


Figura 4: Número de artículos y autores presentados a lo largo de los distintos LAK11-19

D. Definición genérica de Learning Analytics

Cada uno de los LAK presenta una serie de palabras que consideramos importantes, aquellas que tienen más citas, y otras que consideramos que explican el contexto, aquellas que se agrupan en puntuaciones más bajas y que complementan las que tienen más citas. Desde esta perspectiva desarrollamos el análisis de los términos reflejados en la Tabla 1.

Puede parecer una obviedad decir que el foco de interés de los distintos congresos LAK sea los estudiantes. No obstante, los resultados del análisis textual demuestran que no es así en un inicio, donde los primeros LAK se centraban en otros aspectos a mejorar o crear.

Como primer resultado detectamos un contexto de investigación inicial de campos muy diversos, con los que se procura definir unos primeros marcos, modelos, técnicas y

recomendaciones en el uso de LA. Este contexto teórico se refina y evoluciona durante su aplicación a lo largo de los últimos cinco congresos, en los que se percibe una madurez y constancia con foco en los estudiantes o el uso explícito de sus datos:

- LAK11: De los 27 artículos presentados extraemos un conjunto de 12 palabras que se citan 2 veces y un conjunto de 101 palabras que se citan 1 sola vez. Puede que por ser el primer congreso, el abasto de los distintos artículos sea aún muy amplio. Hay demasiadas palabras al mismo nivel que demuestra que el concepto de LA o el foco de investigación aún está por definir.
- LAK12: De los 52 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que apuntan a un foco concreto de investigación como es el estudiante o “el uso de datos de estudiantes en contextos online para su estudio y análisis”.
- LAK13: De los 47 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que difuminan el foco del congreso anterior. Disminuye el interés sobre el estudiante, aunque se mantiene el interés en entornos online. No es hasta este tercer congreso que la palabra “feedback”, aspecto esencial en LA, aparece en alguno de los títulos de los artículos.
- LAK14: De los 56 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras como “student” o “students” que vuelven a definir un interés directo sobre el estudiante. La importancia de analizar el estudiante, sus datos o su contexto directo, ya extraída en el LAK12, se mantiene a lo largo de los siguientes congresos.
- LAK15: De los 85 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que siguen demostrando el interés hacia el uso de datos y análisis de los estudiantes. La privacidad como tema central toma una ligera relevancia que se mantiene por los dos siguientes congresos.
- LAK16: De los 98 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que confirman de forma definitiva el primer interés de LA surgido del LAK12: “el uso de datos de estudiantes en contextos online”. Palabras pivotantes como “MOOC” toman relevancia en este congreso.
- LAK17: De los 126 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que siguen el mismo interés del anterior congreso. Los MOOCs se posicionan también como relevantes en esta edición. Aspectos de privacidad aparecen en dos de los artículos presentados.
- LAK18: De los 60 presentados extraemos conjuntos de palabras que mantienen el mismo interés en cuanto al estudio de estudiantes. No obstante, las palabras citadas en los niveles 3 y 2 muestran otra vez un gran amplio interés de campos heterogéneos. En cuestiones de privacidad se vuelve a perder foco directo, aunque vuelve a aparecer el foco perdido en la ética durante el congreso anterior.

- LAK19: De los 69 artículos presentados extraemos conjuntos de palabras que mantienen el mismo interés de los anteriores congresos. Se muestra en este congreso un claro matiz predictivo de la LA mediante la cita directa de palabras como “predicting” o “predictive” en 11 de 69 artículos presentados (15%).

Mediante los resultados extraídos de cada uno de los LAK nos atrevemos a formular una definición genérica de LA como el “uso de datos de alumnos en contextos online para su estudio y análisis con técnicas predictivas en un entorno privado y seguro”. Esta definición es muy difusa y no se puede concretar en el primer LAK11, puesto que aún se está en modo exploración de sus posibilidades. Es a partir del LAK14 donde se normaliza la aparición de los términos que dan como resultado nuestra descripción: “students”, “using”, “data”, “online”, “mooc”, “study” y “predictive”. Aunque los términos privacidad y seguridad tienen poco o muy poco impacto en los resultados, consideramos que la descripción debe contenerlas si queremos abordar la problemática presentada en la introducción.

Otras palabras complementan nuestra definición genérica dotándola de contexto y propósito. En algunos artículos la palabra “feedback” denota el interés de mejora de la retroalimentación requerida para el alumnado mediante el uso de LA, en otros la palabra “dashboard” demuestra usos efectivos de visualizaciones concretas mediante el uso de LA, e incluso en otros se anula la cualidad “online” cuando se presentan conceptos como Multimodal Learning Analytics en entornos físicos de aula.

E. Ética, privacidad y seguridad

No hemos encontrado un foco suficiente de interés en los títulos como para considerar una fuerte relevancia de aspectos éticos y privacidad en los congresos LAK. De los términos relacionados con “privacy” se detectan solo en 7 títulos publicados desde el 2015 al 2019. De los términos relacionados con “ethic” se detectan solo en 6 títulos desde el 2012 al 2018.

A pesar de estos bajos resultados, y mediante la extracción y análisis de los resúmenes, sí detectamos una preocupación generalizada en cuestiones éticas y de privacidad a lo largo de los congresos LAK. Además, podemos decir que hay una clara preocupación desde la cúpula, puesto que los que se pronuncian en los artículos son autores de peso dentro de la comunidad LAK como son Siemens, Pardo o Drachslar. Por consiguiente, consideramos que la inclusión de privacidad debe estar presente en nuestra definición genérica.

Términos relacionados con “security” no aparecen mencionados en ninguno de los títulos de los congresos LAK11-19. Solo aparece la palabra “security” en el resumen de un artículo del LAK18 cuyo foco es el uso de Blockchain. Destacamos que la comunidad científica, incluso artículos publicados por autores de este trabajo (Amo, Fonseca, Alier, García-Peñalvo, & Casañ, 2019), apunta a Blockchain como una tecnología emergente no adecuada para asegurar una adecuada privacidad y seguridad de los datos sensibles de alumnos. Por consiguiente, llegamos a la conclusión de que la seguridad no es aspecto de interés para los investigadores LAK.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo exponemos los orígenes de LA, sus representantes iniciales, las organizaciones que ahora son referencia y el debate aún abierto para establecer una definición consensuada y definitiva. El debate abierto demuestra que LA es aún un campo científico para explorar y matizar. Además, exponemos por qué los congresos LAK son de máximo peso en este campo científico y por lo tanto, de interés de estudio.

Exponemos también la problemática y retos en relación con la privacidad y seguridad en procesos LA. Los datos de alumnos son sensibles, en algunos casos de menores, donde una serie de leyes generan un marco claro de recolección y tratamiento. El problema de la privacidad y seguridad en los procesos LA es el verdadero motivo que nos empuja a analizar los congresos LAK. El objetivo final es comprender el nivel de importancia que tiene el contexto de la privacidad y seguridad en los congresos LAK.

Hemos realizado un Literature Review aplicando Text Analytics sobre los títulos, resúmenes y autores de los artículos publicados en todas las conferencias LAK. El análisis de los títulos nos ha permitido comprender los distintos focos de interés a lo largo de los congresos LAK. Los resultados muestran un contexto de investigación inicial de campos muy diversos, con los que se procura definir unos primeros marcos, modelos, técnicas y recomendaciones en el uso de LA. Este contexto teórico inicial se refina y evoluciona a lo largo de los restantes congresos, en los que se percibe un foco cada vez más fuerte en los estudiantes o uso explícito de sus datos.

Los resultados también nos han permitido generar una definición genérica. Junto a la necesidad de asegurar una privacidad y seguridad adecuada a la ley, establecemos la definición genérica de LA como el “uso de datos de alumnos en contextos online para su estudio y análisis con técnicas predictivas en un entorno privado y seguro”.

En términos de seguridad, nuestros resultados muestran que la no es de interés en los congresos LAK. Solamente un artículo de los más de 620 publicados cita aspectos de seguridad. Además, el foco del artículo es Blockchain, una tecnología muy criticada en la comunidad científica. Por consiguiente, creemos que es necesario un debate y una posición contundente dentro de los congresos LAK para defender la seguridad de datos educativos en procesos LA.

6. AGRADECIMIENTOS

Con el soporte de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

Admin. (2010). Welcome to the open online course on Learning & Knowledge Analytics. Retrieved April 27, 2019, from <https://www.learninganalytics.net/page/4/>

Amo, D., Fonseca, D., Alier, M., García-Peñalvo, F. J., & Casañ, M. J. (2019). Personal Data Broker Instead of Blockchain for Students' Data Privacy Assurance (pp. 371–380). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16187-3_36

Athabasca University. Technology Enhanced Knowledge Research Institute, P., University of Queensland. Centre for Educational Innovation and Technology, G.,

Association for Computing Machinery., G., & ACM Digital Library., D. (2011). *LAK '11 : proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, February 27 - March 1, 2011, Banff, Alberta, Canada*. ACM. Retrieved from <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2090116>

Aznarte, J. L., Hidalgo, R., Rubió, E., & Ruipérez, J. A. (2019). Canal UNED - Inteligencia Artificial y la personalización del aprendizaje (Mesa redonda). Retrieved June 27, 2019, from <https://canal.uned.es/video/5caf043ba3eeb095388b4567>

Drachsler, H., & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: it's a DELICATE issue a checklist for trusted learning analytics. In *Proceedings of the sixth international conference on learning analytics & knowledge* (pp. 89–98).

European Parliament, & Council of the European Union. (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) (GDPR). Retrieved June 27, 2019, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

Herold, B. (2014). inBloom to Shut Down Amid Growing Data-Privacy Concerns. Retrieved June 21, 2018, from http://blogs.edweek.org/edweek/DigitalEducation/2014/04/inbloom_to_shut_down_amid_growing_data_privacy_concerns.html

Hoel, T., & Chen, W. (2016). *Implications of the European Data Protection Regulations for Learning Analytics Design*. Retrieved from http://ec.europa.eu/justice/data-protection/reform/index_en.htm

Learning Analytics. (2010). Retrieved April 2, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_analytics

Learning Analytics GoogleGroups. (2010). Retrieved April 27, 2019, from <https://groups.google.com/forum/#!forum/learninganalytics>

Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2013). A Systemic View of Implementing Data Literacy in Educator Preparation. *Educational Researcher*, 42(1), 30–37. <https://doi.org/10.3102/0013189X12459803>

Next Generation. (2010). Learning Analytics. Retrieved April 27, 2019, from <http://web.archive.org/web/20100711081424/http://www.nextgenlearning.com/the-challenges/learning-analytics>

NLTK Project. (2019). Natural Language Toolkit — NLTK 3.4.3 documentation. Retrieved April 27, 2019, from <https://www.nltk.org/>

Siemens, G. (2010). What are Learning Analytics? Retrieved April 27, 2019, from <http://web.archive.org/web/20100831015646/http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>

SoLAR. (2019). About SoLAR. Retrieved April 27, 2019, from <https://solaresearch.org/about/>

Uso de videos disciplinares en inglés en el Grado de Enfermería

Use of disciplinary videos in English in students of Nursing Degree

Ana Belén Martínez Martínez, Ana Gascón Catalán, Mercedes Ruidiaz Peña
amarmar@unizar.es, agascon@unizar.es, mruidiaz@unizar.es

Departamento de Fisiatría y Enfermería
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen: Se han desarrollado recursos docentes interactivos, así como material audiovisual en lengua inglesa, para la asignatura Bases Moleculares y Celulares de la Fisiopatología Humana. Dicha asignatura se engloba dentro del primer curso del Grado de Enfermería. Se han puesto a disposición de los alumnos a través de la plataforma on-line Moodle, de uso habitual en la asignatura. El objetivo ha sido favorecer la adquisición de los contenidos específicos de la materia, así como el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés. Tras su evaluación, los resultados han mostrado que un 80% de los alumnos han considerado que este tipo de recursos les resultaba útil para fomentar su autonomía de aprendizaje. Por otro lado, se ha puesto de manifiesto el beneficio de la creación de sinergias entre distintas áreas de conocimiento, como son la biomédica y la humanística en este caso.

Palabras clave: Ciencias de la salud, videos, inglés, autoaprendizaje, Moodle.

Abstract: Interactive teaching resources as well as audiovisual material in English have been developed for the Molecular and Cellular Bases of Human Pathophysiology. This subject is included in the first course of the Nursing Degree. They have been made available to students through the Moodle online platform, commonly used in the subject. The objective has been to favor both the acquisition of the specific contents of the subject and the development of the communicative competence in English. After their evaluation, the results have shown that 80% of the students have considered that this type of resources was useful to promote their learning autonomy. On the other hand, the benefit of creating synergies between different areas of knowledge, such as biomedical and humanistic in this case, has been revealed.

Keywords: Health sciences, videos, English, self-learning, Moodle.

1. INTRODUCCIÓN

En el actual proceso de internacionalización de las universidades, la impartición de créditos en inglés en los programas de Grado y Máster es una de las estrategias clave. Dentro de los estudiantes de grados en Ciencias de la Salud, existe además la necesidad de usar la lengua inglesa para ampliar sus fuentes de conocimiento, acceder a literatura actualizada y de calidad, y mejorar su empleabilidad.

El uso de videos disciplinares, así como de recursos docentes adicionales en lengua inglesa, contribuye a despertar la sensibilidad de los estudiantes hacia el aprendizaje integrado de lengua y contenidos curriculares. A su vez, les

sensibiliza sobre la importancia de desarrollar la capacidad de comprender y comunicarse en una lengua extranjera. Por último, supone un valor añadido en el perfil de empleabilidad de los egresados (Wolff, 2003).

Existe una gran variedad de recursos de tecnologías de la información y comunicación (TIC) disponibles en el ámbito científico. Este proyecto ha seleccionado las herramientas más acordes al ámbito científico en el que nos movemos, y las ha adaptado al contenido de una asignatura concreta del Grado de Enfermería, permitiendo además su aprendizaje de forma autónoma.

Se trata de un proyecto colaborativo e interdisciplinario entre los departamentos de Fisiatría y Enfermería y de Filología Inglesa de la Universidad de Zaragoza, pretendiendo una sinergia que se puede extrapolar a otras asignaturas y Grados.

2. CONTEXTO

Una de las prioridades de la universidad española es ayudar a los estudiantes a desarrollar las competencias necesarias para trabajar en un mundo laboral globalizado (Frigols Martín, 2011). Este hecho implica poner en marcha iniciativas para mejorar la competencia comunicativa plurilingüe de los egresados. Y más concretamente, su capacidad de comunicarse en lengua inglesa, la lengua de comunicación internacional en la gran mayoría de situaciones profesionales. Además, los estudiantes tienen que desarrollar su capacidad de aprendizaje de forma autónoma y ser capaces de usar los recursos de Internet para adquirir conocimientos disciplinares. Necesitan estar motivados para acceder a textos en otras lenguas y desarrollar las competencias lingüísticas necesarias para trabajar en entornos plurilingües.

Los estudiantes de Ciencias de la Salud deben desarrollar la capacidad de comprender inglés. Por un lado, para su formación académica pregrado, dado que la mayor parte de información médica y científica está en lengua inglesa. Por otro lado, para su futuro profesional, tanto en la parte asistencial como en la investigación.

La mayor parte de los estudiantes acceden a la Universidad con un nivel de inglés suficiente para utilizar los recursos disponibles en lengua inglesa: libros, páginas web especializadas, bases de datos. Sin embargo, la experiencia nos ha demostrado que apenas los utilizan, perdiendo así la

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

posibilidad de acceder a recursos de calidad. Esto les permitiría obtener una mayor información y más actualizada sobre su disciplina, respecto a la que se encuentra disponible en lengua española.

La utilización de recursos de Internet en inglés como material de apoyo a la impartición de esta asignatura de Grado, busca facilitar a los estudiantes la mejor comprensión y profundización de algunos temas, reforzar la adquisición del vocabulario médico técnico básico, así como fomentar una vía complementaria para el desarrollo de otras competencias, incluyendo el aprendizaje autónomo (Peter B. Kaufman, 2009).

Experiencias previas (Liberatore, 2011) han mostrado como el uso de este tipo de recursos mejoran el aprendizaje de los alumnos. Se obtuvo que más del 90% de los estudiantes que habían utilizado los recursos adicionales online, habían obtenido notas superiores a los que no los habían utilizado.

A. Objetivos

El objetivo principal del proyecto ha sido el diseño y elaboración de recursos interactivos docentes, los cuales favorezcan el aprendizaje integrado del contenido específico de la asignatura disciplinar, junto con el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés.

Por otra parte, a través del diseño de actividades relacionadas con vídeos disciplinares en lengua inglesa, se busca ofrecer materiales atractivos a los estudiantes. De esta forma, se pretende aumentar su motivación y su interés por usar los recursos en inglés que Internet ofrece para el aprendizaje de contenidos. El hecho de que el material diseñado sirva para que los alumnos aprendan fuera del aula, a su propio ritmo, también hará que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora. Se pretende hacer ver a los estudiantes que pueden hacer uso de la gran cantidad de recursos de calidad disponibles en Internet en lengua inglesa y de forma gratuita.

B. Participantes

El proyecto se ha dirigido a los estudiantes de la asignatura Bases Celulares y Moleculares de la Fisiopatología Humana (Grado de Enfermería). Se trata de una asignatura básica de primer curso y primer semestre que cuenta cada año con 160 alumnos de nuevo ingreso.

3. DESCRIPCIÓN

Se diseñaron distintos tipos de tareas basadas en vídeos disciplinares de libre acceso en Internet, teniendo en cuenta que los estudiantes podían partir de distintos niveles de conocimiento de la lengua. De esta forma, se incluyeron elementos de apoyo para aquellos estudiantes con un nivel disciplinar y/o de lengua extranjera más bajo. Se analizaron las herramientas y plataformas TIC que se podían usar para diseñar las actividades y hacerlas accesibles para los usuarios (Figura 1).



Figura 1. Plataformas estudiadas para la realización de experiencia.

Finalmente, se decidió que la plataforma que se usaría sería Moodle y que las actividades estarían disponibles en el curso Moodle de la propia asignatura. Se consideró que esta opción facilitaba el acceso de los estudiantes a los materiales y que, dado que las actividades se planteaban como voluntarias, el hecho de tener que entrar en otra plataforma podría llevarles a su no realización.

Se analizaron las herramientas de Moodle para decidir cuál era la más apropiada, teniendo en cuenta que las actividades pudieran ser autocorregidas para proporcionar un *feedback* inmediato a los alumnos, fomentando su autonomía de aprendizaje. Se escogió la herramienta “Lección”, que permitió la inclusión de actividades de “Elección múltiple” y de “Verdadero/ Falso”. A su vez, se incorporaron a la “Lección” actividades realizadas con la herramienta *Hot Potatoes*. De esta forma el tipo de actividades resultó más variado, incluyendo juegos de *matching* (Figura 2), *cloze* (Figura 3) y *crossword* (Figura 4.) Se decidió que tanto la duración del video como de las actividades fuera breve (inferior a 15 minutos) para evitar la sobrecarga de trabajo, sobre todo considerando que se trataban de actividades voluntarias.

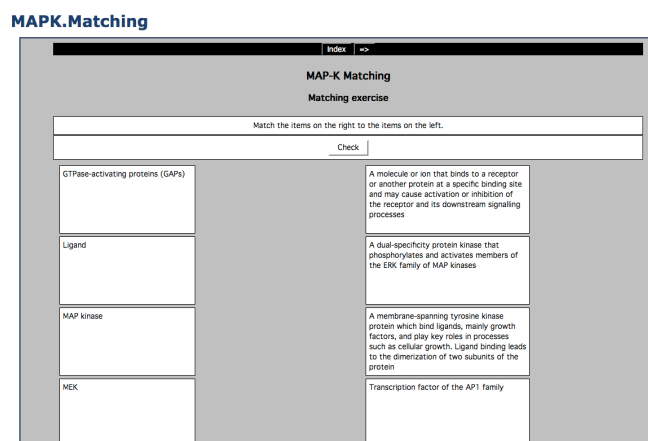


Figura 2. Ejemplo de ejercicio de *matching* realizado.

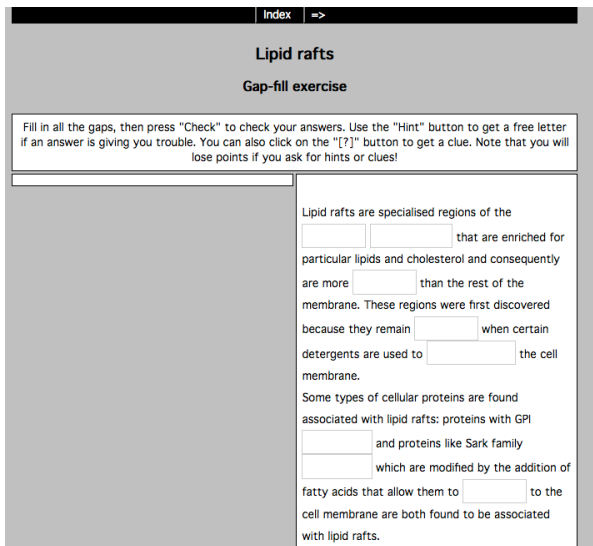


Figura 3. Ejemplo de ejercicio de cloze realizado.

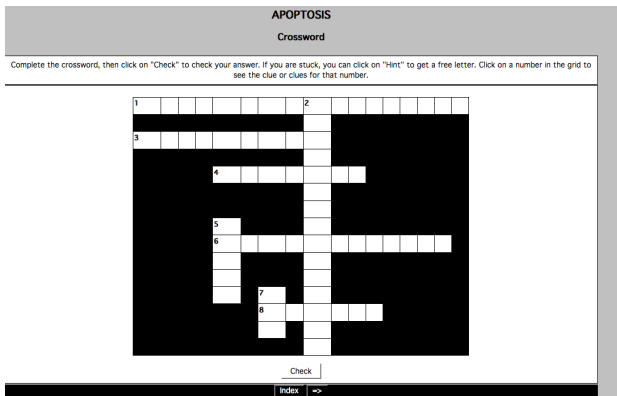


Figura 4. Ejemplo de ejercicio de crossword realizado.

El esquema seguido a la hora de crear las lecciones de Moodle fue siempre el mismo. En primer lugar, se introdujo un texto explicativo del recurso y su finalidad. Posteriormente, se incluía el video en lengua inglesa que explicaba de forma visual un proceso o concepto básico de la unidad. A continuación se mostraban las actividades de refuerzo para favorecer la comprensión del recurso audiovisual. Por último, se permitía la opción de volver a visualizar el recurso, esta vez con la transcripción completa del mismo. Las actividades realizadas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Lecciones y actividades desarrolladas para cada tema.

Tema	Lección	Actividades
7. Membrana celular	Lipid rafts	True/False Text with gaps
8. Adhesión celular	The MAP-Kinase signalling pathway	Cloze Matching
9. Citoplasma	Nuclear import and export	Cloze Matching
12. Genética	RNA interference	Cloze Matching
13. Muerte celular	Apoptosis	Gap-filling Glossary Crosswords

Los videos disciplinares sobre los que se diseñaron estas actividades de refuerzo y entendimiento fueron escogidos por el profesorado de la asignatura implicada, en base a la calidad y rigor del contenido, y con el fin de facilitar la comprensión de conceptos claves de dichas asignaturas. Todos ellos se encontraban disponibles en la plataforma YouTube.

4. RESULTADOS

El impacto pretendido era un mayor aprovechamiento de las clases presenciales mediante dos vías. Por un lado, a través de la oferta de recursos en lengua inglesa y de acceso libre disponible en Internet, previamente filtrados para un nivel universitario. Por otro lado, a través de plataformas digitales que permiten el acceso y disponibilidad de los recursos en todo momento, favoreciendo el autoaprendizaje de los alumnos.

El número total de alumnos matriculados en la asignatura fue de 175 alumnos (160 alumnos y 15 repetidores), sobre los cuales se hizo el seguimiento. Se observó que un 67% de los alumnos consumían los recursos disponibles. Sin embargo, la mayoría de ellos (73%) no completaba las actividades de refuerzo.

Para valorar el impacto se analizaron los datos obtenidos del seguimiento de alumnos que ofrece la plataforma Moodle. Dicha plataforma permite el registro de acceso de todos los alumnos a cada recurso, el tiempo que han permanecido en ese recurso y la nota obtenida. A su vez permite la generación de informes estadísticos como los mostrados en la tabla 2.

Tabla 2. Informes estadísticos generados por Moodle respecto a las actividades planteadas en cada tema.

	P media	t medio	P alta	P baja	t alto	t bajo
T7	60%	16min 33sg	100%	40%	46min 24sg	1min 3sg
T8	71,67%	12min 17sg	86,67%	16,67%	24min 20sg	1min 22sg
T9	45,34%	7min 30sg	97%	34,07%	23min 45sg	1min 58sg
T12	53,40%	9min 9sg	75%	25%	29min 38sg	1min 28sg
T13	67,76%	11min 43sg	100%	30%	33min 15sg	2min 01sg

P media: puntuación promedio; t medio: tiempo promedio; P alta: puntuación más alta; P baja: puntuación más baja; t alto: tiempo más alto; t bajo: tiempo más bajo.

En dicha tabla se observa como el tiempo medio de todos los recursos se encontraba en torno al esperado de 15 minutos, aunque con distancias importantes entre el tiempo mínimo y el máximo permanecido en cada recurso. Cabe destacar que las puntuaciones medias no han resultado muy altas, obteniéndose sólo una puntuación máxima del 100% en las actividades de los temas 7 y 13, pudiendo indicar una dificultad alta del resto de actividades planteadas.

También se analizó la relación entre los alumnos que habían consumido los recursos y la calificación que obtuvieron en la asignatura, no obteniéndose diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

Por último, para valorar el grado de satisfacción de los alumnos con las actividades realizadas, se solicitó a los estudiantes que habían completado las mismas que rellenaran un cuestionario (Figura 5) en el que se les preguntaba por la utilidad de estas actividades para aprender la asignatura y para facilitar la comprensión de otros recursos en ese idioma, así como por la dificultad que implica el hecho de que las actividades estén en inglés.

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN

Indica del 1 al 5 (siendo 1 totalmente en desacuerdo, y 5 totalmente de acuerdo) tu grado de satisfacción con las siguientes cuestiones:

1. El tener actividades de este tipo puede resultarme útil para aprender la asignatura.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
2. No me dificulta el estudio que estén en inglés.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
3. El realizar estas actividades en inglés me puede facilitar la comprensión de otros recursos que estén en este idioma.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
4. Me gustaría que hubiera más actividades como este en otros temas.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
5. Creo que estas actividades deberían puntuarse y tenerse en cuenta en la evaluación de la asignatura.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Figura 5. Cuestionario de satisfacción.

Según los resultados del cuestionario que se muestran en la tabla 2, el 80% de los alumnos encuestados consideraron útiles el uso de este tipo de recursos para el aprendizaje, reconociendo el 65% que este tipo de actividades en lengua inglesa no les dificultaba el estudio. Respecto a si esta experiencia les podía facilitar la comprensión de otros recursos disponibles en el mismo idioma, el porcentaje de alumnos con actitud neutra y los que consideraban que podía ayudarles fue equivalente, un 40%. No obstante, la tasa de respuestas obtenida fue baja (10%).

Tabla 2. Resultados del cuestionario de satisfacción.

	Grado de satisfacción				
	1	2	3	4	5
P1	10%	10%	0%	50%	30%
P2	10%	10%	5%	25%	40%
P3	10%	10%	40%	30%	10%
P4	20%	10%	40%	10%	20%
P5	20%	20%	30%	20%	10%

5. CONCLUSIONES

Los materiales creados con este proyecto permiten concienciar a los alumnos que son capaces de entender materiales didácticos en inglés. Este hecho tiene gran importancia si tenemos en cuenta que una gran cantidad de materiales didácticos para Enfermería (libros, videos, bases de datos etc.) se encuentran escritos en dicho idioma. A su vez, gran parte de los resultados de investigación en este área se publican en inglés.

Una vez diseñados, estos materiales son reutilizables así como evaluables para permitir su rediseño o adaptación a otras

circunstancias. Por ello, los resultados del proyecto son extrapolables a otras titulaciones donde los contenidos curriculares se imparten en parte o en su totalidad en lengua inglesa (grados bilingües, o bien asignaturas aisladas impartidas en lengua extranjera dentro de una titulación) o a asignaturas cuyos profesores quieren introducir algunos créditos en inglés o algunas actividades en las que la lengua instrumental sea la lengua inglesa

Cabe destacar entre las conclusiones obtenidas tras la realización de este proyecto, los beneficios de la colaboración entre profesores de la disciplina y profesores implicados en la enseñanza de lenguas. Esta colaboración ha facilitado el diseño de las actividades de forma que se preste atención tanto a la enseñanza de contenidos como a la enseñanza de la lengua.

La principal recomendación a la hora de aplicar este tipo de recursos es que deben ser evaluables. Sólo un 30% de los alumnos lo consideraban en la encuesta de satisfacción. Sin embargo, la tasa de respuesta fue muy baja y se observó como una gran parte de alumnos consumía los recursos sin llegar a completar las actividades. Es necesario una tasa aceptable de colaboración por parte de los alumnos en la evaluación de los recursos para poder valorar si éstos son los más adecuados. En experiencias futuras se recomienda como medida adicional la aplicación del software *Socrative* como herramienta para fomentar la participación en el aula.

Por último, resultaría más adecuado iniciar la experiencia coincidiendo con el inicio de la docencia en la asignatura. El hecho de que los materiales de refuerzo se incluyeran en los temas finales de la asignatura, siendo además una asignatura semestral, no contribuyó a aumentar la tasa de visualización de los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido reconocido por la Universidad de Zaragoza y se ha realizado en el marco de la convocatoria 2017 del Programa de Incentivación de la Innovación Docente en la UZ (PIIDUZ_17_070).

REFERENCIAS

- Frigols Martin, M. J. (2011). The European Framework for CLIL Teacher Education. Language Teaching. <https://doi.org/10.1017/s0261444811000243>
- Liberatore, M. W. (2011). Improved Student Achievement Using Personalized Online Homework for a Course in Material and Energy Balances. Chemical Engineering Education, 45(3), 184–190. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ945566>
- Peter B. Kaufman, J. M. (2009). Video Use and Higher Education: Options for the Future | The Intelligent Journal | Intelligent Television. Retrieved July 27, 2019, from <http://intelligenttelevision.com/journal/entry/video-use-and-higher-education-options-for-the-future>
- Wolff, D. (2003). Integrating language and content in the language classroom: Are transfer of knowledge and of language ensured? ASp. <https://doi.org/10.4000/asp.1154>

Implementación de un entorno virtual para la enseñanza/aprendizaje a distancia de las Matemáticas

Implementation of a virtual environment for distance teaching / learning of Mathematics

Joaquín Castelló¹, Carlos Galindo¹, Pablo Gregori¹, Vicente Martínez¹ y Jorge Castañeda²
castello@uji.es, galindo@uji.es, gregori@uji.es, martinez@uji.es, dirtecnoceduca@upoli.edu.ni

¹ Departamento de Matemáticas
Universitat Jaume I
Castelló, España

² Dirección de Tecnologías Educativas
Universidad Politécnica de Nicaragua
Costado Sur Colonia Rubén Darío, Managua,
Nicaragua

Resumen- En este trabajo detallamos como poner en práctica un Entorno Virtual de Enseñanza/Aprendizaje en el ámbito de las matemáticas. Explicamos cómo hacerlo desde sus inicios, cuando se realiza el diseño del mismo, también cómo ejecutarlo y las acciones que deberían llevarse a cabo a su finalización. Indicamos las acciones concretas que deberían implementarse teniendo en cuenta que la materia objeto del entorno virtual es la matemática. Se reconoce el importante rol que deben jugar las TICs y se indican algunas de sus funciones concretas dentro del entorno virtual. Analizamos la importancia de la tutorización virtual y el acompañamiento constante que ésta debe realizar para evitar el abandono de los estudios.

Palabras clave: entornos virtuales de aprendizaje, tecnologías de información y comunicación, matemáticas.

Abstract- In this paper we detail how to put into practice a Virtual Teaching / Learning Environment in the field of mathematics. We explain how to do it from the beginning, including the design, as well as to carry out its implementation and the actions that should be carried out when it is finished. We indicate the concrete actions that should be implemented taking into account that the subject matter of the virtual environment is mathematics. Our environment recognizes the important role that ICTs must play and indicates some of their specific functions within the virtual environment. We analyze the importance of virtual tutoring and the constant accompaniment that it must perform to avoid dropping out of studies.

Keywords: virtual learning environments, information and communication technologies, mathematics.

1. INTRODUCCIÓN

La educación a distancia tiene una larga historia en el mundo académico. Pero ha sido durante las últimas décadas, con los enormes avances que se han producido en el mundo de las tecnologías de la información y la comunicación, cuando las grandes universidades americanas (véase Martínez, 2017), y también europeas (véase, Gil y Roca-Piera, J 2011), han generalizado la oferta de un gran número de cursos de este tipo. Para este tipo de educación es esencial disponer de un Entorno Virtual de Enseñanza/Aprendizaje (EVEA) adecuado a la

materia que queramos enseñar y aprender. La matemática es una materia difícil de enseñar, pues necesita algún soporte, no sólo verbal, en el que apoyarse. En este trabajo vamos a describir cómo proporcionar un entorno virtual que facilita enseñar y aprender matemáticas a distancia.

Para la puesta en práctica de un EVEA en formación a distancia es importante realizar algunas acciones previas. Si éstas no han sido diseñadas adecuadamente, el resto de acciones podrían no ser eficientes y obtendríamos una formación peor.

En la sección 3 de este artículo se tratarán algunas de las acciones previas antes mencionadas y se describirá cómo poner en práctica un EVEA diseñado especialmente para la enseñanza a distancia de las matemáticas.

Además, en la sección 4, proporcionaremos algunos datos sobre una experiencia piloto realizada al impartir algunas asignaturas de matemáticas de un máster de educación superior. Un EVEA con las características mencionadas fue implementado al realizar esa experiencia. Los datos se exponen en comparación con los de un curso anterior y las ventajas del EVEA son analizadas.

Finalmente, nuestro artículo contiene una sección de conclusiones en la que proponemos un análisis a largo plazo de nuestra propuesta y la realización de pequeños ajustes al mismo.

2. CONTEXTO

Como se ha dicho, no es posible abordar cursos de educación a distancia sin diseñar un EVEA adecuado para ello. En este trabajo se ha puesto el foco en cursos universitarios en los que se imparten contenidos matemáticos con un grado de complejidad elevado, en particular en grados de ingeniería o matemáticas. El EVEA que proponemos, por tanto, será de utilidad para el profesorado de estos títulos o materias y estará destinado a las alumnas y los alumnos de los mismos.

El objetivo de un EVEA es que los estudiantes a distancia puedan seguir su instrucción de forma sencilla, con contenidos de calidad, tutorización constante y ser evaluados de manera

justa. Como consecuencia obtendríamos una formación (en nuestro caso, matemática) de los estudiantes, al menos, igual de buena, que en el caso de la enseñanza presencial.

Un buen EVEA debe utilizar ineludiblemente las TICs. Además, debe tener una interfaz flexible, abierta y amigable que, en nuestro caso, permita el uso del lenguaje matemático. También facilitar la comunicación, diseñando herramientas útiles para ello (objetos como pizarras virtuales, compiladores de LaTeX, etc. serán primordiales), permitir comunicaciones síncronas y asíncronas, tener herramientas y recursos TIC personalizados, incorporar espacios de interactividad y socialización y ser adecuado para la creación e intercambio de conocimiento. Finalmente, utilizar recursos y componentes que deben ser validados con objeto de asegurar un correcto funcionamiento posterior.

Para comprobar la viabilidad de nuestra propuesta hemos llevado a cabo una experiencia piloto en el Máster Universitario en Matemática Computacional de la Universitat Jaume I de Castellón (España). Se ha implementado en los dos grupos existentes, presencial y a distancia. Reforzando la labor de tutorización en el grupo a distancia, debido a que el EVEA para este grupo es el único punto de interacción entre estudiantes y profesores.

3. DESCRIPCIÓN

A. Primeras etapas en el diseño del EVEA

En esta sección desarrollamos algunas propuestas necesarias para la puesta en práctica de un EVEA dirigido a la enseñanza de las matemáticas. Hay que tener en cuenta que la formación que proponemos debe ser flexible, abierta, adaptada a las posibilidades de espacios y tiempos del alumnado, progresiva en los contenidos, didácticamente respetuosa con las características y condiciones del aprendizaje de éstos y actualizada. A continuación detallamos algunas pautas a seguir.

Empezamos por dar una **propuesta curricular de acuerdo a la titulación objeto del programa**. Esta propuesta debe ser elaborada por los departamentos o unidades académicas involucradas. Es necesario indicar cómo se generarán los cursos o materias a distancia, con qué medios se cuenta, qué plataformas se van a utilizar, quién va a ser responsable de cada curso, etc.

A continuación se abordará el diseño formativo de los cursos a distancia. La puesta en marcha de un programa formativo a distancia y virtual requiere la elaboración de materiales educativos, que deben estar disponibles en el EVEA. En base a nuestra experiencia y a la literatura existente sobre el tema (García Aretio, 2008 y Castañeda, 2016), este diseño previo requiere de:

- La exploración de la formación con la que acceden los estudiantes a los cursos a distancia.
- El reconocimiento de las potencialidades y limitaciones del alumnado a distancia.
- Saber los medios y equipos docentes disponibles.
- Entender que las características de la educación a distancia producen una nueva relación docente-estudiante y estudiante-estudiante.
- Tener previsto cuáles son los materiales y las destrezas mínimas necesarias para el desarrollo del curso. Esta información se ofrecerá a los estudiantes al inicio del curso.

- Establecer cuál será la metodología y los objetivos del curso, lo que permitirá indicar cómo se realizará la evaluación de los estudiantes.
- Preparar guías de trabajo por semana o por módulo, así como por temas, que orienten a los estudiantes a distancia en la distribución de tiempos y actividades que promuevan el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- Planificar las prácticas de aprendizaje, considerando el tiempo real para su ejecución (bimestre, trimestre, cuatrimestre, semestre). Tanto las guías como las prácticas han de contar con los medios informáticos adecuados para el uso del lenguaje matemático. En este sentido se buscará el apoyo de expertos en las TIC para facilitar la edición de fórmulas, tablas, gráficas, etc. necesarias en el campo matemático.

Posteriormente se deben diseñar los materiales a distancia que se van a poner a disposición de los estudiantes. Para ello hay que determinar cuestiones como el estilo del texto de cada curso, sus recursos multimedia y el software matemático asociado. Los materiales tendrán que ser rigurosos y permitir el aprendizaje de manera autónoma. El carácter constructivo, de andamiaje, de las competencias matemáticas exige de unos materiales que permitan la autoevaluación del alumno al final de cada unidad o lección. Si no se supera la autoevaluación, el alumno debe repetir el proceso o acudir a la tutoría para alcanzar destrezas que será necesario dominar para poder acceder a los contenidos siguientes. Esta autoevaluación puede realizarse mediante un cuestionario de preguntas tipo test, para comprobar el conocimiento de definiciones, propiedades y ejemplos, así como para autoevaluar competencias procedimentales (como la aplicación de algoritmos) o actitudinales (como la elección de técnicas y su aplicación o la demostración de propiedades). Dada la complejidad de este tipo de competencias en el ámbito científico, y en particular en el matemático, el cuestionario puede devolver una retroalimentación limitada, por lo que el alumno tiene la responsabilidad de acudir a la tutoría para salvar el obstáculo. Respecto al software, recomendamos utilizar software libre, ya que rompe barreras socioeconómicas y permite que el alumnado disponga de él en su equipo personal y pueda continuar usándolo en el futuro.

Se propondrán actividades similares a las que se harían en un entorno presencial, que mantengan al alumnado comprometido con sus estudios (Martínez, 2017):

- Lección magistral: presentación de un tema lógicamente estructurado mediante la exposición verbal por parte del profesor.
- Ejercicios y problemas: desarrollo e interpretación de las soluciones obtenidas como respuesta a las cuestiones planteadas. Es un complemento de la lección magistral, además de constituir un test para comprobar la comprensión de ésta.
- Estudio de casos: análisis completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de un mayor conocimiento de la materia.
- Aprendizaje por proyectos: realización de un proyecto para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades propuestas. El lector puede ver una implementación de esta metodología en (Pitarch et al., 2013).

- Aula invertida (flipped classroom): metodología que consiste en transferir el trabajo pasivo de determinadas actividades fuera del aula, utilizando el tiempo de clase presencial para atender dudas, potenciar procesos de adquisición de conocimientos, realizar ejercicios y prácticas o realizar tareas de asimilación de conceptos que previamente han sido estudiados fuera del aula, etc. (véase Sein-Echaluce *et al.*, 2015).
- Tareas complementarias: elaboración de informes, visualizar videos, exposiciones orales, seminarios, conferencias, etc.

El EVEA utilizará una interfaz flexible que permita la introducción de diversas herramientas que fomenten la interacción entre profesores y alumnos, e inter-alumnos. Uno de los puntos difíciles de las matemáticas es su lenguaje propio. La simbología que utiliza va mucho más allá del alfabeto latino y la comunicación oral de matemáticas no puede ir más allá de ideas intuitivas. La comunicación escrita precisa de editores de texto muy específicos y es mucho más costosa que la redacción de textos de otros ámbitos jurídicos o humanistas. Cuando la comunicación escrita (online) debe ser instantánea (síncrona), se precisa de TICs. Una opción es la videoconferencia en la que la cámara enfoca una pizarra convencional o al escritorio donde profesor y/o alumno representan sus preguntas y respuestas. Otra opción muy recomendable es la utilización de una pizarra virtual (como *A Web Whiteboard*), donde profesor y alumno, pueden escribir simultáneamente desde sus ordenadores o tabletas. El funcionamiento de la interfaz del EVEA se debe poner a prueba antes de la apertura del curso. Es importante que nada falle ya que luego produce frustración en los alumnos. Sería conveniente tener ayuda profesional de personal técnico que administre la interfaz. Este personal deberá estar familiarizado con el campo matemático, para que una correcta comunicación sea posible.

Para terminar, habrá que diseñar una guía detallada de modo que los estudiantes conozcan a priori los contenidos del curso. Esta guía tiene que ser más completa que la que se ofrece a los estudiantes presenciales, pues resulta mucho más complicado seguir las materias matemáticas a distancia.

B. Puesta en práctica de un EVEA

Uno de los pilares básicos para el éxito de la implementación de un EVEA para estudiantes a distancia es la selección del profesorado más adecuado, por su preparación y compromiso con este tipo de enseñanza. Será conveniente un curso de formación específica previa y un control sobre su capacitación. Estos profesores podrían estar elegidos por el departamento o facultad en la que se integre la enseñanza. Nos parece óptimo una mezcla entre profesorado experimentado y profesorado novel, que sume a la experiencia de unos, la ilusión y los conocimientos sobre las nuevas herramientas de los otros.

Los estudiantes deben saber de la dificultad del aprendizaje de las materias matemáticas sin la guía directa de un profesor (véase Arnal *et al.* 2016 y 2017). Por eso, un curso de este tipo les exigirá un alto coste temporal. De ahí la necesidad de que el EVEA esté diseñado específicamente para ello. Además, los estudiantes tienen que comprometerse a seguir las enseñanzas al día. En otro caso será muy difícil sacar algún rendimiento positivo. Por ello, el profesorado debe comprometerse a realizar un acompañamiento constante del alumnado para atender sus dudas y ayudarles a resolver los posibles problemas técnicos que se les puedan presentar (véase Gregori *et al.*, 2018).

También debe realizar un cierto control semanal o bisemanal sobre los avances obtenidos por el alumnado.

Siguiendo la guía detallada indicada en la sección anterior, se propondrán una serie de actividades que habrán sido diseñadas con anterioridad y permitirán el aprendizaje completo de cada uno de los puntos de la guía. Estas actividades contemplarán aspectos teóricos y prácticos, así como el uso de medios informáticos. Las actividades se deben orientar tanto al trabajo individual como al colectivo, además de fomentar la socialización entre los estudiantes. A esto último pueden contribuir tanto el foro de avisos del profesor, como los foros de debate, en los que los estudiantes pueden discutir y ayudarse mutuamente. Cada actividad será fácilmente evaluable para que el estudiante lleve seguimiento de su evolución a lo largo del curso. Las herramientas informáticas, que serán de uso sencillo gracias a la interfaz, tendrán que permitir, bien con fotos, vídeos, pizarras electrónicas, el uso de lenguajes técnicos como LaTeX, un fácil visionado por parte de profesores y estudiantes de todo tipo de objetos matemáticos, para simplificar la comunicación entre ellos.

De excepcional importancia, para la educación a distancia, es que el EVEA contenga un espacio de tutorías dinámico. Hay que considerar la inclusión de dos tipos herramientas para la comunicación:

- la asíncrona, como un foro donde el alumnado expone sus dudas, y el profesor las responde con brevedad, pero en otro momento.
- la síncrona, como una videoconferencia, donde se debate in situ.

La función tutorial debe saber combinar el conocimiento matemático con las condiciones particulares en las que se llevará a cabo la docencia, especialmente más compleja cuando se desarrolla en espacios virtuales y en esta ciencia. Para ello, se potenciarán foros virtuales, foros de discusión, mensajería instantánea (todo ello desde la plataforma educativa), correo electrónico, videoconferencias a través de diversas plataformas (por ejemplo, *Blackboard Collaborate* o *Hangouts*), pizarras virtuales (como *A Web Whiteboard*, <https://awwapp.com/>), o edición de documentos matemáticos (*Overleaf*, <https://www.overleaf.com/project>).

Dentro de la puesta en práctica del EVEA supervisaremos la calidad de los materiales puestos a disposición del alumno. Para ello realizaremos reuniones de seguimiento del trabajo realizado por los estudiantes y de las imperfecciones detectadas por los estudiantes en los materiales disponibles. Controlaremos el tiempo necesario para que los estudiantes desarrollen los trabajos propuestos en el EVEA para que, en caso de que sea excesivo o demasiado corto, puedan mejorarse de cara al siguiente curso. Finalmente estudiaremos el nivel de dificultad que tienen las actividades propuestas. En definitiva, se trata de, con esta experiencia, poder mejorar las siguientes ediciones.

Un apartado importante en la puesta en práctica del EVEA es la evaluación de las actividades realizadas por los estudiantes. Hay que tener en cuenta que la evaluación ha de ser a distancia y que los trabajos versan sobre técnicas matemáticas. Para ello proponemos: exámenes y cuestionarios online, trabajos académicos entregables online, resolución de ejercicios y problemas usando software educativo libre, defensa pública de trabajos online, proyectos colaborativos, portafolios digitales, etc.

Se fomentará la colaboración entre los estudiantes mediante el uso de herramientas de construcción colaborativa de conocimiento. Esta colaboración potenciará la implicación del alumno en el curso y la sensación de sentirse acompañado en su formación. Entre otras, destacamos las bases de datos online, las conferencias online o seminarios web (*webinars*), wikis, blogs educativos y grupos de discusión online.

Los administradores del EVEA deben recoger sistemáticamente datos del funcionamiento del mismo, y proporcionar informes sobre la calidad de la metodología. Asegurar la calidad no deberá suponer a un exceso en la burocratización de los mecanismos y los informes deben estar confeccionados de manera que no limiten la innovación educativa dentro de la Universidad.

4. RESULTADOS

Para tratar de decidir si las ideas anteriores producen buenos resultados educativos, hemos realizado una experiencia piloto con algunos cursos de un máster que contiene asignaturas de matemáticas. Esta experiencia se realizó en el curso 2017/18. En cursos previos, aunque había enseñanza presencial y a distancia (con pocos estudiantes), se utilizaba un EVEA mucho más primitivo.

La calidad de un EVEA vendrá dada en la medida en que las competencias previstas en el programa instruccional son alcanzadas de la misma manera que las alcanzaría una educación presencial clásica.

Un aspecto que no debe olvidarse es la evaluación docente. Todos los integrantes del proceso de enseñanza/aprendizaje (profesorado, estudiantado, gestores y administradores del EVEA) deben valorar la gestión y desempeño del mismo mediante cuestionarios. Las preguntas de los cuestionarios tienen que servir para detectar si ha habido disfunciones en el desarrollo del proceso y se hará hincapié tanto en la usabilidad de los materiales docentes como en la temporalización de las actividades. La difusión interna de los resultados de esta evaluación sirve para generar las acciones de mejora de cara a ediciones futuras. Finalmente, los contrastes de experiencias similares entre profesionales de distintas universidades son muy enriquecedoras (difusión externa), además de ampliar la perspectiva de análisis de los aspectos considerados en el EVEA propuesto. En este sentido, la asistencia a jornadas de innovación docente, y en particular de aprendizaje matemático a distancia, resultan muy positivas.

Tabla 1. Indicadores de mayor relevancia del título

Indicador	Curso 16/17	Curso 17/18
Tasa de éxito (relación porcentual entre el total de créditos superados y el total de créditos presentados)	99,37%	99,34%
Tasa de rendimiento (relación porcentual entre el total de créditos superados y el número total de créditos matriculados)	64,96%	75,44%

Tasa de abandono (del curso X: relación porcentual entre los estudiantes matriculados en el curso académico X-2, que no se han matriculado en los cursos X-1 y X)	100%	42,86%
--	------	--------

En nuestra experiencia piloto, hemos analizado las mejoras obtenidas gracias a la implementación del EVEA, comparando los principales indicadores del título (ver Tabla 1) durante el curso 2016/17 (sin EVEA) con los obtenidos durante el curso 2017/18. Los datos referenciados pertenecen al grupo a distancia, debido a que la influencia del EVEA adquiere mayor notoriedad en este tipo de aprendizaje (los datos del grupo presencial son similares). Se han mejorado sensiblemente las tasas de rendimiento y de abandono. La tasa de éxito, muy positiva, apenas tiene variación.

Cabe aclarar que una tasa de abandono del 100% (referente al curso 2016/17) no significa que el grupo se haya quedado sin estudiantes, se debe a que este indicador se calcula con datos de dos cursos anteriores al que se indica.

Respecto a la valoración del profesorado por parte del alumnado, no se observan diferencias significativas, en ambos cursos se obtiene un resultado alrededor de 4,5 sobre 5, estando por encima del valor medio del centro (4,30) y de la universidad (4,32) donde se imparte la docencia. Además en el informe del *Docentia*, en ambos cursos, la mayor parte del profesorado obtiene una calificación de excelente o notable.

Si consideramos la satisfacción del profesorado como instructor y como gestor del EVEA las valoraciones de ambos cursos son similares: planificación, coordinación, materiales (21,5 puntos sobre un máximo de 30), desarrollo del proceso de aprendizaje (43,2 sobre 50), resultados del aprendizaje (15,9 sobre 20), satisfacción global (80,5 sobre 100).

5. CONCLUSIONES

La viabilidad de nuestra propuesta de implementación de un EVEA genérico, destinado a la enseñanza de asignaturas con contenido matemático, se ha constado en una experticia en el máster de matemática computacional que se ha referenciado. Se han implementado las acciones que se indican en Gregori *et al.* (2018), las cuales han facilitado la mejora del aprendizaje. Fundamentalmente se ha puesto énfasis en la tutorización personalizada, constante y activa para que el estudiante se sienta acompañado en su proceso de aprendizaje, con objeto de evitar el abandono de los estudios. Durante el curso 2017/18 se llevó a cabo la evaluación de dicho EVEA.

En general los resultados son muy positivos a la luz de los datos aportados. La disminución de la tasa de abandono resulta especialmente significativa en la mejora obtenida, comparándola con los datos aportados en Gregori *et al.* (2018). En dicho estudio se refiere que los cursos MOOC tienen una tasa de abandono alrededor del 90% y los cursos de la UNED alrededor del 50%.

Aunque los datos de satisfacción son también muy positivos, pensamos que el análisis de un solo curso no es suficiente. Se debe considerar un periodo más largo e ir introduciendo los ajustes necesarios para eliminar las deficiencias detectadas. Los ajustes más significativos que hemos detectado que se deben considerar son seguir prestando especial atención a la

tutorización, actualizar contenidos y adecuar la temporización de las tareas asignadas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente apoyado por la Unidad de Soporte Educativo de la Universitat Jaume I de Castelló (proyectos: 3595/18, 3596/18, 3598/18).

REFERENCIAS

Arnal, A., Castelló, J., Galindo, C., Gregori, P., Martínez, V. y Momparler, J. (2016). Learning Outcomes And Competencies In Mathematics After A Four Year Experience In Engineering Degrees. INTED 2016.

Arnal, A., Galindo, C., Gregori, P. y Martínez, V. (2017). Empowering Face-To-Face Learning With Online Learning At Undergraduate Level. INTED 2017.

Castañeda, J. (2016). Movilidad Virtual en el Máster en Matemática Computacional (Tesis Doctoral). Universitat Jaume I, Castelló.

García Aretio, L. (2008). NetACTIVE. UNED Madrid.

Gil, A. y Roca-Piera, J. (2015, julio, 14). Movilidad virtual, reto del aprendizaje de la Educación Superior en la Europa

2020. Revista de Educación a Distancia, (26). Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/26/>.

Gregori, P., Martínez, V. y Moyano-Fernández, J. J. (2018). Basic actions to reduce dropout rates in distance learning, Evaluation and Program Planning, Vol. 66, pp. 48-52. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2017.10.004

Martínez, V. (2017). Educación presencial versus educación a distancia. La Cuestión Universitaria, Vol. 9, pp. 108-116. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3582/3662>

Pitarch, A. M., Sáez, B., Gallego, T., Huedo, P., García, J. A. y Reig, L. (2013). Coordinación entre asignaturas en la docencia por proyectos en el grado en Arquitectura Técnica de la Universitat Jaume I. IV Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios. Castellón, España: Publicacions de la Universitat Jaume I, pp.158-169.

Sein-Echaluze, M. L., Fidalgo, A. & García-Peñalvo, F. (2015). Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid. 464-468.

Metodologías colaborativas y participativas de aprendizaje para el alumnado. El cuento intergeneracional como recurso educativo

Collaborative and participatory learning methodologies for students. The intergenerational story as an educational resource

Juan Antonio Salmerón Aroca, Silvia Martínez De Miguel López, Pedro Moreno Abellán
jasa2@um.es, silviana@um.es, pma8@um.es

Departamento Teoría e Historia de la Educación
Universidad de Murcia
Murcia, España

Resumen- Este trabajo muestra un proyecto de innovación educativa implementado en el ámbito de la educación superior. Tiene como propósito la elaboración de una serie de relatos (cuentos) destinados fundamentalmente, al alumnado del Grado en Educación Social, pero con intencionalidad de extender su influencia a las personas mayores, en una ineludible conexión intergeneracional. Para ello, se utilizaron estrategias cualitativas para el aprendizaje colaborativo, que fomentan un aprendizaje significativo, experiencial y cooperativo, vinculados con las competencias de la titulación. Se pretende de esta manera, ampliar las capacidades y realizaciones profesionales del alumnado, integrando valores culturales y sociales sobre la madurez, que favorezcan la convivencia intergeneracional y la inclusión social. Los resultados de la experiencia desarrollada se muestran a través de vivencias y elaboraciones de relatos de diversa índole, creados de manera individual, pero involucrando a las personas mayores en un proceso creativo intergeneracional con temáticas que pertenecen a su experiencia, y que ofrecen una imagen de la vejez, no discriminatoria hacia el colectivo de personas mayores. Para finalizar, conjuntamente a la lectura de cada relato, se abordaron en el aula mediante asamblea, los aspectos metodológicos y curriculares del trabajo realizado, que sirvieron como elementos de mejora del Grado en Educación Social.

Palabras clave: *innovación educativa, educación superior, métodos de enseñanza, educación social, personas mayores*

Abstract- This work shows a project of educational innovation implemented in the field of higher education. Its purpose is the development of a series of stories (tales) intended primarily for the students of the Degree in Social Education, but with the intention of extending its influence to the elderly, in an unavoidable intergenerational connection. For this, qualitative strategies for collaborative learning were used, which promote a significant, experiential and cooperative learning, linked to the skills of the degree. In this way, it is intended to expand the capabilities and professional achievements of students, integrating cultural and social values about maturity, which favor intergenerational coexistence and social inclusion. The results of the experience developed are shown through experiences and elaborations of different kinds of stories, created individually, but involving the elderly in an intergenerational creative process with themes that belong to their experience, and that offer an image of old age, non-discriminatory towards the group of elderly people. Finally, together with the reading of each story, the methodological and curricular aspects of the work carried out were

addressed in the classroom through assembly, which served as elements for improving the Degree in Social Education.

Keywords: *educational innovation, high education, teaching methods, social education, old people*

1. INTRODUCCIÓN

La configuración del Espacio Europeo de Educación Superior exige, a partir de la Declaración de Bolonia, profundizar a través de la investigación en metodologías alternativas a las tradicionales (Delgado y De Justo, 2018). Bajo este marco, el propio título de la propuesta que se presenta, lo coloca en la esfera del ámbito de las prácticas de innovación social, que consideran que estas acciones poseen un efecto favorable para las personas, agregando valor social (Jarré, 2016). Entendiendo de esta manera, que la innovación social puede configurarse tanto desde los fines que persigue, como desde los medios que utiliza, con la finalidad de hacer frente a problemas o retos sociales (Ramos, 2017).

Es por ello que, animados tras la obtención del premio internacional Europeo, SiforAGE, en el año 2014 a la mejor innovación social por el proyecto intergeneracional desarrollado en la Universidad de Murcia (Martínez De Miguel, Salmerón y Moreno, 2018), se determinó poder dar continuidad, y extrapolarlo a otros contextos educativos. Así, el desafío que se propone para la actividad realizada, se articula en torno a la necesidad de una educación intergeneracional (Bedmar y Montero, 2003), desde la óptica de que, educar para reducir problemas de comunicación y estereotipos intergeneracionales, es educar en favor de una sociedad para todas las edades y la solidaridad intergeneracional (Sánchez, et al., 2007). Se lleva a cabo, con la finalidad de profundizar sobre las relaciones intergeneracionales, llevando a cabo el proyecto de una manera participativa, tras realizar una actualización de los núcleos de interés, y observar una óptica variada de intervenciones, ya sea tanto a nivel académico, como a nivel institucional (Salmerón, Martínez De Miguel y Belchí, 2018).

En este sentido, este proyecto surge con la intención de contribuir no sólo a la creación de un material docente (cuentos educativos), realizado de forma colaborativa con la

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

máxima implicación del alumnado a través del uso de técnicas cualitativas, sino también la promoción del pensamiento, la reflexión crítica, la interrelación del conocimiento, la comprensión de realidades diferentes (personas mayores), y el desarrollo de capacidades y competencias múltiples, vinculadas a las competencias profesionales. De esta forma, el cuento se considera una buena herramienta pedagógica. Según Tamayo Valdés y León Pérez (2017) al estudiar las aportaciones didácticas de los cuentos, señalan que, despierta la afición a la lectura; aporta estímulos lúdicos; desarrolla el lenguaje semántico, fonológico y narrativo en el alumnado. Así, se asume el valor del cuento como elemento fundamental para aprender sin las connotaciones negativas que tradicionalmente se han tenido sobre las personas mayores.

De la misma manera, se entiende que el uso de relatos hábilmente organizados, refuerzan la información, y dan al texto escrito, además del aspecto de un cuento, el de un manual, dirigido a aquellos profesionales que se dedican a la atención a personas mayores, o la implicación de acciones intergeneracionales con colectivos de mayores a través de los centros sociales destinados a estos colectivos, y en los programas de las Aulas Senior.

Como se ha expuesto, el proyecto ofrece como elaboración por parte del alumnado, una historia narrada en la que los personajes principales ofrezcan una visión de su vida, que ayude a romper falsas creencias y estereotipos sobre la vejez, con un enfoque ya no terapéutico sino educativo, a través de estrategias de trabajo colaborativo. Este enfoque innovador, posibilita la involucración de la propia persona mayor, así como también la de los profesionales que desarrollan los programas en los centros sociales participantes.

De esta manera, la atención a los aspectos motivacionales configura un aspecto esencial para el trasfondo cultural y científico con el que se han elaborados los textos. A la luz de estas ideas, y bajo el perfil puramente de los estereotipos negativos contra la vejez, existe la necesidad contrastada, de abordarlos en los centros sociales de mayores, tanto de talleres, como de proyectos intergeneracionales (Martínez De Miguel, Salmerón, y Escarbajal De Haro, 2017; Salmerón, Escarbajal De Haro y Martínez De Miguel, 2018).

2. CONTEXTO

La necesidad de la realización de esta experiencia fue puesta de manifiesto desde la coordinación del título de Educación Social, quién por medio de una evaluación cualitativa, el alumnado valoró ciertos aspectos relacionados con la docencia (guía docente, sesiones teóricas, sesiones prácticas, participación del alumnado en clase, tutorías presenciales y virtuales, examen, logro de competencias por parte del alumnado, trabajos propuestos en el marco de la asignatura, exigencia y cumplimiento de las recomendaciones transversales que se llevan a cabo desde la coordinación del título, etc.). En este sentido, el alumnado, valoró positivamente la introducción de una metodología menos memorística y más motivadora, acercamiento a la práctica profesional, y como aspectos generales de mejora, la densidad de contenidos, y un mayor trabajo interasignaturas. Desde esta perspectiva, se estableció una alianza de colaboración entre las asignaturas de Desarrollo Comunitario y Animación sociocultural, con la asignatura de Educación de Personas mayores, que se hizo extensivo a asignaturas del Máster de

exclusión e inclusión social, para el desarrollo conjunto de actividades, que pudieran tener conexión y continuidad a lo largo del año académico.

Así, el programa de intervención se desarrolló en virtud de la resolución realizada por el rector de la Universidad de Murcia, a través de la convocatoria para promover proyectos y acciones de innovación y mejora en la Universidad de Murcia para el curso 2018/2019, y fue auspiciado por el profesorado del Grado de Educación Social de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia. En este sentido se consideró que las estrategias cualitativas para el aprendizaje colaborativo (Martínez de Miguel y Escarbajal de Haro, 2009), en combinación con técnicas de escritura narrativa, eran eficaces para fomentar un aprendizaje significativo, experiencial y cooperativo, toda vez que tienen su incorporación en las distintas competencias de la titulación, para indagar en las necesidades educativas, y desarrollar acciones con personas o grupos que puedan sufrir exclusión social o en riesgo de vulnerabilidad. Específicamente, se ha desarrollado en el Tercer curso del Grado de Educación Social, con el propósito de profundizar con el alumnado en metodologías colaborativas y participativas en relación con personas mayores, como futuros usuarios de sus servicios. La decisión de elaborar el proyecto con este alumnado, surge ante las oportunidades de innovación docente consensuadas con los propios alumnos, y contaron con la aprobación tanto del Consejo del departamento de Teoría e Historia de la Educación, como de la Dirección del Grado, profesores, tutores y coordinadores de 3º curso.

El primer objetivo de este trabajo se relacionó con las Guías Docentes de las asignaturas, donde se persigue *aplicar una metodología participativa y significativa para el alumno en torno a una realidad social profesionalizante*. De esta manera, se obtuvo el permiso del centro social de personas mayores Murcia II, a través de sus coordinadores y directores, contando con la aprobación de los usuarios del centro, para poder intervenir con ellos, y que tomaron parte activa durante todas las fases del proyecto. El segundo objetivo, *la creación de materiales docentes colaborativos que favorezcan la motivación por el aprendizaje*, contó con la instrucción previa sobre la realización de relatos para el alumnado que decidió participar en la puesta en funcionamiento del mismo. El tercer objetivo planteado, consistió en la *evaluación de la utilización de estrategias cualitativas intergeneracionales en enseñanza superior* por parte del alumnado, con una clara intención profesionalizadora. Finalmente, el cuarto objetivo, *integrar valores culturales sobre la madurez, que favorezcan la convivencia intergeneracional*, fue elaborado a partir de la medición de estereotipos negativos hacia la vejez, antes y después de la intervención, con grupo experimental y grupo de control, cuyos resultados no se incluyen en este trabajo puesto que la baremación continua abierta a lo largo del primer semestre del año, concluyendo con la finalización del curso académico.

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto estableció una experiencia intergeneracional entre personas mayores y estudiantes del Grado de Educación social. Favorece un intercambio de aprendizajes, y se logra como resultados del aprendizaje, una innovación en intervención social, basada en la colaboración activa y la participación comunitaria con un evidente trasfondo

educativo. La práctica sirve para promover el conocimiento mutuo de ambas generaciones, generar compromiso y valores, como el respeto y la prosocialidad.

En la práctica, se ha planteado al alumnado la posibilidad de adaptar y utilizar la técnica de elaboración de relatos de vida, como metodología de investigación cualitativa, a partir de las vivencias de las personas mayores, tal y como describe Martín García (1995). De tal forma, el alumnado convirtió la biografía de cada persona mayor, obtenida mediante el uso de entrevistas en profundidad (semiestructurada con preguntas abiertas), en relatos de vida. Se basan en los acontecimientos personales de sus amplias trayectorias vitales (experiencias personales, familiares, laborales, etc.). Para ello, se siguió el procedimiento establecidos por Bolívar, Domingo y Fernández (2001), y se actuó de la siguiente manera; en primer lugar, y una vez realizado el diseño del trabajo de investigación, se procedió a la recogida de información mediante el trabajo de campo, y toma de contacto entre el alumnado y las personas mayores. En segundo lugar, se llevaron a cabo las entrevistas mediante una acción retrospectiva desde el momento actual de la persona mayor hasta su infancia, a través de un discurso interactivo. Se organizaron en función de las diferentes etapas del ciclo vital por los que han ido transitando sus vidas. En tercer lugar, a partir de la información obtenida, y registrada en soportes electrónicos sobre el curso de sus vidas, se procedió a su posterior transcripción, codificación, y análisis de contenido. Finalmente, se organizaron las principales ideas obtenidas, dando sentido al relato de vida construido.

Una vez obtenido el relato de vida se entiende que, el alumnado, ya posee una información sustancial necesaria para el proceso cognitivo y emocional de narración creativa. A partir de este punto, se procedió a la elaboración del cuento intergeneracional. Para ello, se les proveyó de técnicas para la construcción de microrrelatos y cuentos. De manera concreta, la técnica de escritura narrativa que se empleó para el desarrollo del escrito, fue la de la escritura creativa y gramática de la fantasía, dirigida a personas mayores en riesgo de exclusión social (ACCEM, 2018). Así, el alumnado construyó una historia breve y original, vertebrada por la estructura clásica para la elaboración de cuentos: planteamiento, nudo y desenlace, que se desarrolló a través de las propuestas del trabajo de Rodari (2016).

De esta manera, en primer lugar cada alumno construyó un personaje principal de la acción, en base a la investigación de campo realizada; definieron su biografía; crearon su perfil fisonómico (sexo, edad, constitución física, apariencia, etc.); sociológico (ocupación, educación, vida familiar, entretenimientos, etc.); y psicológico (frustraciones, temperamento, habilidades, etc.). Posteriormente se concretaron el resto de personajes, que intervendrían en la historia. En segundo lugar, se creó la escena (contexto, circunstancias dadas, deseos, conflictos personales u objetales, etc.). A continuación, se describió el conflicto principal (consciente o inconsciente), que mueve la escena, y finalmente, su desenlace.

De tal forma, cada alumno generó un relato, que fue matizándose, corrigiéndose y mejorándose, en función de las propias aportaciones de las personas mayores. De hecho, se convirtieron en los verdaderos protagonistas de las historias, y se involucraron de tal modo en la acción, que el relato definitivo fue elaborado de una manera concelebrada o en tándem, entre estudiantes y personas mayores. Todo ello, con

motivo de los encuentros, que se fueron produciendo por el establecimiento de alianzas entre alumnos y personas mayores.

El desarrollo global del trabajo desarrollado por parte del alumnado se organizó a través de tutorías docentes en el aula con el profesorado, en combinación con la inmersión en el trabajo de campo. Para ello el alumnado tuvo que desplazarse hasta el centro de personas mayores Murcia II. De esta manera se llevaron a cabo seis sesiones de tutorización docente: dos iniciales para evaluación, explicación y entrega de materiales, así como para la realización del análisis de las opciones educativas que brindaba el proyecto, vinculándolo al currículum del educador social; dos sesiones intermedias de carácter formativo para la realización del seguimiento del trabajo del alumnado; y dos finales, a modo de evaluación sumativa, donde se llevó a cabo la asamblea final. Se analizaron los aspectos de formatos y forma de los elementos utilizados, y se revisaron los diarios de campo cumplimentados. Además, la asamblea permitió poner de relieve las inquietudes surgidas entre todos los participantes, y sirvió de evaluación para la trazabilidad del proyecto de forma global.

De la misma manera, se desarrollaron seis sesiones de trabajo de campo. Fueron distribuidas con la siguiente estructura: 1ª Análisis de la realidad en el centro de personas mayores Murcia II; con la finalidad de conocer al grupo de con los que se iba a desarrollar el proyecto, así como la realización y cohesión de equipos de trabajo.



Figuras 1y 2. Construcción y cohesión del grupo de trabajo inicial.

2ª Profundización en el análisis de la realidad del personaje elegido; para lo cual se llevó a cabo técnicas de dinamización con la persona mayor para la favorecer la reflexión, así como las entrevistas a través del dialogo persona a persona. De esta manera se favorecía la construcción del personaje, a través de la elaboración del relato de vida.



Figura 3. Elaboración de los Relatos de vida.

3ª Progreso en la escena del planteamiento del texto, que se iba elaborando conjuntamente entre el estudiante y la persona mayor. 4ª Desarrollo y creación del nudo del relato; 5ª Elaboración del desenlace final de la historia. Para lo cual, el alumnado consideró las características del personaje seleccionado, el ambiente en el que se desarrolla la acción, y el cierre.



Figura 4. Proceso de realización del planteamiento, nudo y desenlace.

6ª En el propio centro social, se presentó el cuento a la persona mayor, para poder obtener retroalimentación, y de esta manera terminar de ajustar el contenido y una percepción coherente del relato. El soporte utilizado para la edición del cuento fue en papel, utilizando diversos elementos para su encuadernación.



Figura 5. Edición del relato intergeneracional.

Finalmente, se realizó la asamblea evaluativa, tal y como lo describen Martínez de Miguel y Escarbajal de Haro (2009). Los núcleos temáticos giraron en torno a cuestiones

curriculares del Grado de Educación Social. Se propusieron las cuestiones bien delimitadas sobre las que reflexionar, y se recogieron los datos en una matriz de análisis tipo DAFO (Sisamón, 2012). De igual forma, se realizó el análisis de los diarios de campos.

4. RESULTADOS

El proyecto considerado de manera global implicó: 3 asignaturas, 4 profesores, 2 profesionales del centro de mayores, y 25 usuarios del centro de personas mayores Murcia II, así como 50 alumnos universitarios, divididos en dos grupos.



Figura 6. Participantes del proyecto.

Así, respecto a la participación de diferentes asignaturas o programas para este proyecto, cabe señalar que, se estableció una continuidad didáctica en la asignatura de Desarrollo Comunitario y Animación Sociocultural impartida en el primer cuatrimestre del año académico. Los discentes pudieron dar continuidad a sus elaboraciones en la asignatura de Educación de Personas Mayores, impartida en el segundo cuatrimestre, mediante la elaboración de alternativas socioeducativas para personas mayores. De tal forma, que la actividad planteada (relatos de vida), sirvió como base para el análisis de la realidad, y determinación de necesidades o problemas del colectivo de personas mayores. Al tiempo que, el alumnado matriculado en la asignatura de Educación en Personas adultas y mayores del Máster de Exclusión e Inclusión social, fue invitado a la discusión y reflexión de los resultados obtenidos.

Por otra parte, y dando respuesta al primero de los objetivos planteados: *aplicar una metodología participativa y significativa para el alumno enfocados al desempeño profesional en el centro social de personas mayores*, se obtuvieron los siguientes datos tras el análisis DAFO:

Fortalezas

1. Adquisición de competencias metodológicas.
2. Profundización para elaborar Relatos de vida.
3. Creación de vínculos afectivos intergeneracionales.
4. Conocimientos, experiencias y acercamiento al colectivo.

Oportunidades

1. Realización de prácticas fuera del aula.
2. Conocer los centros sociales de personas mayores.

3. Romper estereotipos hacia el colectivo de mayores.
4. Adquirir sabiduría, consejos y puntos de vista diversos.
5. Aumentar habilidades sociales, aceptación de la realidad y conocer modelos de resiliencia.

Amenazas

1. Solapamientos con prácticas en otros centros.
2. Problemas de desplazamientos hasta el centro.
3. Disponibilidad de participantes mayores.

Debilidades

1. Organización previa y primera en la toma de contacto.
2. Déficits de formación para elaboración de relatos.
3. Mayor número de sesiones.

Tras el análisis de los diarios de campo empleados por el alumnado, los resultados obtenidos fueron analizados vinculándolos a los objetivos propuestos. Así, respecto al segundo objetivo: *creación de materiales docentes colaborativos que favorezcan la motivación por el aprendizaje*, todo el alumnado consiguió concretar el proyecto diseñado. Fueron elaborados cuentos educativos intergeneracionales en base a los relatos de vida, cuyas acciones se vincularon con competencias y contenidos curriculares referidos a la interacción con la realidad que viven las personas mayores. Respecto del proceso de elaboración de los cuentos intergeneracionales, algunos alumnos mostraron dificultades para afrontar el inicio de la escritura del relato, si bien su inquietud y motivación hicieron que, finalmente sus escritos adquieran la claridad en la exposición de ideas necesarias. De la misma forma, todos los alumnos mostraron su orgullo por las realizaciones finales conseguidas.

Respecto al tercer objetivo: *evaluación de la utilización de estrategias cualitativas intergeneracionales en enseñanza superior* por parte del alumnado, se pueden observar dos líneas de actuación fruto de la metodología planteada para el trabajo entre el alumnado y los mayores. Por un lado, todos los alumnos señalaron que se originaron valores de convivencia, y espacios para la participación intergeneracional, con una clara intención profesionalizante. Por otro lado, el alumnado ha subrayado el hecho de que, la experiencia en el trabajo educativo con personas mayores, les ha provisto de conocimientos acerca de la utilización de estrategias socioeducativas de tipo cualitativo. Incluso, aquellos alumnos que inicialmente se mostraban más reacios al contacto con personas mayores, finalmente refirieron su enriquecimiento tanto personal como profesional, para el abordaje de las temáticas gerontagógicas a trabajadas con cada sesión.

5. CONCLUSIONES

Para concluir, cabe señalar que con este trabajo se constata el echo de que, este tipo de experiencias posibilitan la ampliación de metodologías colaborativas y participativas para el alumnado. Permiten oportunidades para acercar diferentes áreas curriculares, a la vez que facilitan la fusión de contenidos teóricos con la realidad profesionalizante en un entorno socioeducativo concreto, el de las personas mayores.

Respecto a los aspectos metodológicos alcanzados con la experiencia cabe reseñar, que favorecen la toma de conciencia

sobre el aprendizaje por parte del alumnado, así como conecta los conocimientos adquiridos en el aula con la realidad social y el entorno más próximo. De la misma manera, el alumnado se siente identificado con la posibilidad de diseñar, planificar y desarrollar acciones de participación, y de convivencia con diferentes grupos comunitarios. Todo ello, les provee de una autonomía en la acción, facilitadora de empoderamiento, tanto personal como profesional. Posibilita el desarrollo de una acción completa del ciclo de intervención socioeducativa desde una plataforma sociocrítica. Finalmente, les hace sentir protagonistas de la acción educativa, a la vez que parte de la intervención.

En consonancia con lo expuesto anteriormente, el proyecto entronca con las posibilidades educativas intergeneracionales referidas en el apartado de la introducción. Hace protagonista al alumnado en la indagación de contenidos por medio de su conexión intergeneracional en las distintas fases de la experiencia presentada. De esta manera, el alumnado es capaz de aplicar una metodología participativa y significativa. Se consigue realizar diferentes cuentos intergeneracionales, así como se elaboran materiales de trabajo intermedio, que finalmente sirven de soporte para la elaboración de los relatos finales. Además, la experiencia ha posibilitado la motivación e incorporación de los participantes. Todo ello a través de las propuestas realizadas mediante la utilización de estrategias cualitativas, que se relacionan con las competencias básicas de su currículum. Lo cual pudo quedar constatado y reflejado en los diarios de campo.

La exploración de alternativas educativas a partir de procedimientos extraídos y elaborados en contacto directo con los centros de mayores, promovió la capacidad de creación artística del alumnado. Les facilitó diferentes formas de abordaje y elaboraciones literarias, a la vez que utilizaron materiales formativos con fines de escritura narrativa. Todo ello les permitió conocer de primera mano las necesidades y problemas, que rodean el ámbito de las personas mayores. De esta manera, se establecieron lazos profesionales y personales de carácter intergeneracional, que permitió desarrollar y estimular sus capacidades para para afrontar contenidos nuevos.

De hecho, la posibilidad de transferencia y aplicabilidad del proyecto a otros entornos, titulaciones o asignaturas también es importante ya que sus elaboraciones, se pueden utilizar como recursos educativos en centros escolares de Educación Primaria y Educación Secundaria, a través del uso de la acción tutorial, así como para los estudiantes de Grado y de Posgrado de la Facultad de Educación, extendiendo la experiencia a nivel comunitario. Respecto a la continuidad del mismo, cabe destacar las sinergias establecidas con otros proyectos desarrollados en el contexto de los centros sociales para personas mayores de la Región de Murcia, como el centro de mayores Murcia II, que presentan unas características idiosincráticas específicas, lo cual facilita alternativas y diversidad en la acción socioeducativa. Todo ello, sin menoscabo de su progresión hacia los próximos años académicos, para los que se mantiene una percepción optimista respecto a su trazabilidad y posibilidades de ejecución.

AGRADECIMIENTOS

La logística de este trabajo no habría sido posible sin la colaboración de usuarios, y responsables del centro de

mayores Murcia II. En este sentido, es remarcable la colaboración ofrecida por Basilio Camacho Pérez-Muelas, y Carmela García De Frutos. Asimismo, para el desarrollo y fundamentación teórica del proyecto, cabe destacar el inestimable apoyo del Profesor Andrés Escarbajal De Haro. Finalmente, ha sido providencial la implicación desplegada por los estudiantes del Grado de Educación Social de la Universidad de Murcia a lo largo de todo el año académico. Por todo ello, se considera oportuno refrendar su agradecimiento.

REFERENCIAS

- ACCEM (2018). *Escritura creativa. Gramática de la fantasía*. Documento policopiado. Recuperado de <https://www.accem.es/>
- Bedmar, M. y Montero, I. (2003). *La educación intergeneracional. Un nuevo ámbito educativo*. Madrid: Dykinson.
- Bolívar, A., Domingo, J. y Fernández, M. (2001). La investigación biográfica narrativa en educación. Enfoque y metodología. Madrid: La muralla.
- Delgado, A. y De Justo, E. (2018). Evaluación del diseño, proceso y resultados de una asignatura técnica con aprendizaje basado en problemas. *Educación XXI*, 21 (2), 179-203. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19415>.
- Martín García, A. V. (1995). Fundamentaron teórica y uso de las historias y relatos de vida como técnicas de investigación en pedagogía social. *Aula*, 7, 41-60.
- Martínez de Miguel, S. y Escarbajal de Haro, A. (2009). *Alternativas socioeducativas para las personas mayores*. Madrid: Dykinson.
- Martínez De Miguel, S., Salmerón, J. A. y Escarbajal De Haro (2017). El proyecto intergeneracional universitario. En S. Martínez De Miguel, P. Moreno y A. Escarbajal De Haro (Edits.), *Envejecimiento activo, programas intergeneracionales y educación social* (pp. 147-174). Madrid: Dykinson.
- Martínez De Miguel, S., Salmerón, J. A. y Moreno, P. (2018). El impacto de las acciones intergeneracionales en la enseñanza universitaria. Evaluación de un proyecto universitario a través de sus protagonistas. Personas mayores y estudiantes del grado de educación social. En P. Miralles y C. Romera (Edits.), *Metodologías docentes innovadoras en la enseñanza universitaria* (pp. 36-49). Murcia: Editum.
- Jarré, D. (2016). *Tomando decisiones para una sociedad para todas las edades*. Bruselas: Unión Europea.
- Ramos, J. (2017). Innovación social en la Unión Europea. *Redur*, 15, 75-84
- Rodari, G. (2016). *Gramática de la fantasía. Introducción al arte de contar historias*. Barcelona: Labutxaca.
- Salmerón, J. A., Martínez De Miguel, S. y Belchí, R. (2018). Los proyectos intergeneracionales universitarios con estudiantes de educación social. Estado de la cuestión durante los 10 últimos años. En J. J. Gazquez, et al. (Comps.), *Libro de actas del V Congreso Internacional en contextos psicológicos, educativos y de la salud* (pp. 224-225). Almería: Universidad de Almería.
- Salmerón, J. A., Escarbajal De Haro, A. y Martínez De Miguel, S. (2018). Estudio sobre una experiencia educativa con mujeres mayores en centros sociales. Implicaciones para el aprendizaje a lo largo de la vida. *Revista complutense de educación*, 29 (2), 317-334. <https://doi.org/10.5209/RCED.52381>
- Sánchez, M., Butts, D. M., Hatton, A., Henkin, N. A., Jarrot, S. E., Kaplan, M.,...Weintraub, A. (2007). *Programas intergeneracionales. Hacia una sociedad para todas las edades*. Barcelona: La Caixa.
- Sisamón, R. M. (2012). El análisis DAFO aplicado a la intervención en casos de personas en situación de exclusión social. *Revista de trabajo y acción social*, 51, 469-487.
- Tamayo Valdés, M. C. y León Pérez, M. Á. (2017). La narración oral. Tradición histórico-cultural y recurso didáctico. *Revista Conrado*, 13(60), 32-37. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

El pensamiento crítico, diseño de un proyecto innovador

Critical thinking, an innovation project design.

Barbara Lainz Pérez¹, Elba María Mendez Casanova², Araceli Huerta Chúa³
barbara1282@hotmail.com, elmendez@uv.mx, arahuerta@uv.mx

¹Maestría en Gestión del Aprendizaje
Universidad Veracruzana
Poza Rica, Ver. México

Resumen- En este trabajo se presenta el análisis y la pertinencia del diseño de un proyecto de intervención en una institución pública, dirigido primordialmente a consolidar un proceso de aprendizaje. El diseño parte de un análisis reflexivo abarcando la integración de saberes sobre filosofía, cultura escolar y proyectos emergentes, hasta las necesidades presentes en la institución que tienen estrecha relación con procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que se hace una selección de instrumentos útiles que reflejen su realidad, para poder establecer las estrategias que mejor convengan. Hablamos entonces una categorización de diversas necesidades, siendo el desarrollo del pensamiento crítico la de mayor relevancia y urgencia de atención. La necesidad inminente de ser desarrollado da la pauta para plantear la hipótesis de que a través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas se logrará desarrollar el pensamiento crítico de los participantes, pues la necesidad parte del uso de habilidades cognitivas para generar aprendizajes significativos.

Palabras clave: *pensamiento crítico, aprendizaje basado en problemas, habilidades cognitivas*

Abstract- The present job shows the process to design an intervention project in a public institution, directed primarily to consolidate a learning process. The design starts from a reflexive analysis covering the integration of knowledge about philosophy, school culture and projects which are emerging, up to the present needs from the institution that have a close relationship with teaching and learning processes, for which a selection of useful tools is made. Reflect their reality, in order to establish the strategies that best suit them. We speak then a categorization of different needs, being the development of critical thinking the most relevant and urgent attention. The imminent need to be developed sets the tone for proposing the hypothesis that through the problem-based learning strategy the critical thinking of the participants will be developed, since the need is based on the use of cognitive skills to generate meaningful learning.

Keywords: *Critical thinking, problem based learning, cognitive abilities.*

1. INTRODUCCIÓN

El pensamiento crítico ha tenido un auge sobre los niveles superiores de educación, pues se busca que en esta formación académica el alumno sea capaz de proponer soluciones a las necesidades intelectuales de la sociedad, lo cual implica que se diseñe una gama de estrategias según el área del conocimiento para lograr formar y mantener el pensamiento reflexivo, con sentido de investigación, creador de ideas e hipótesis sobre la

realidad. Como bien lo menciona Hawes (2003), “según la filosofía educacional que sostenga la institución así también será la manera de entender el pensamiento crítico”, y propone que pudiera conceptualizarse como un producto, esto en el caso de instituciones enfocadas a las ciencias exactas; sobre ciencias sociales se consideraría una práctica y para aquellas instituciones que se enfocan en aspectos socio constructivistas de la educación, se tomaría como una praxis.

Entonces, tomando como referente esta concreta pero amplia segmentación de concepciones sobre el pensamiento crítico, ¿a qué posición se sujetaría la educación básica? ¿podrá permitirse un avance significativo desde estrategias adaptadas a un contexto que aún no busca especializarse? pues bien, referentes cercanos al ciclo escolar que se cursa actualmente en México, el modelo educativo para la educación básica plantea que, apoyados desde el pensamiento crítico, el alumno sea capaz de resolver problemas utilizando diversas estrategias como el análisis, la observación, la reflexión y pueda planear basado en el orden, también sugiere que pueda generar evidencias que apoyen su postura ante la solución de problemas, todo lo anterior siendo capaz de explicar el proceso de pensamiento llevado a cabo.

Si bien, el modelo educativo espera resultados focalizados en habilidades cognitivas y que entre ellas destaca el pensamiento crítico, resulta pertinente analizar desde otras perspectivas cómo puede alcanzarse este objetivo, remitiéndonos a intervenciones como la de Cárdenas (2012), en donde señala que “hoy en día, hablar del desarrollo integral de los niños, implica una serie de parámetros, destrezas, situaciones que de una u otra manera están involucrados en el proceso educativo”; se muestra cómo intervenir desde la naturaleza del participante, si bien se enfoca en los primeros años de educación básica resulta necesaria la colaboración del docente e imprescindible la inclusión de herramientas potencializadoras a nivel integral que prepare a los participantes para activar todas sus capacidades y desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo.

Lo que se busca con el presente proyecto es atender la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico anteponiendo aquellas habilidades que ya han desarrollado los alumnos y trabajar a partir de ellas de manera conjunta, pues el diseñar la intervención deberá partir de la realidad y con miras al aprovechamiento de los procesos ya trabajados por los docentes

en la búsqueda de que el alumno obtenga un aprendizaje significativo.

Para lograr lo anterior mencionado, se partió de la ejecución de un diagnóstico que facilitó un panorama actualizado, y que se enfocó en las habilidades cognitivas necesarias, pues éste fue lo suficientemente objetivo para evitar fugas de información que dé soporte a la elección de estrategias de aprendizaje viables y por ende resulte un proyecto de intervención adecuado.

2. CONTEXTO

El proyecto de intervención expuesto, se desarrolla en la Escuela Primaria “Club de Leones” N. 2, la cual alberga 252 alumnos, en cuanto a la organización académica, existen dos grupos de cada grado escolar, cada cual a cargo de un docente que ha cursado la Licenciatura en Educación Básica. Posterior al acercamiento inicial, observaciones y diagnóstico, se ha planteado trabajar con un grupo de 30 alumnos, los cuales conforman el quinto grado, grupo B, el objetivo es desarrollar el pensamiento crítico, considerando que estos participantes requieren fortalecer a nivel cognitivo, la habilidad que le permita utilizar el razonamiento y trabajar de manera autónoma además de proponer alternativas de respuesta a las actividades de clase, pues al no haber bases suficientes para el quehacer del alumno, y que éstas le permitan explorar, comparar, y decidir, se limita únicamente a dar seguimiento a instrucciones sin verificar que se han seguido de manera correcta y sin plantearse un auto seguimiento.

En lo general, la escuela cuenta con el recurso humano necesario para trabajar en beneficio de los alumnos y en pro de la atención a las necesidades que se manifiestan y que inciden en su contexto, existe el apoyo e interés por parte del Director de la escuela así como del docente a cargo del grupo por mejorar el aprendizaje de los estudiantes, considerándolos como el resultado de un esfuerzo en conjunto para formar no sólo alumnos, sino ciudadanos con habilidades que le permitan enfrentarse a los retos actuales en sus diferentes contextos.

La importancia de la atención a esta necesidad se manifiesta en que el resultado puede y va a contribuir a la mejora de la calidad de la educación, el fortalecer el pensamiento crítico es parte del perfil de egreso de la educación primaria en México, según el modelo educativo para el ciclo escolar 2018 - 2019.

Por otra parte, los alumnos están en un periodo escolar que va a concluir con el ingreso a un grado transicional, que de acuerdo con la SEP (2017) se refiere al primer ciclo escolar que un estudiante cursa en un nivel educativo, Por lo que se estima un reto importante para el estudiante ajustarse a las demandas del nuevo nivel que habrá de cursar, es entonces que se genera la urgencia de intervención atendiendo y preparando al alumno para hacer ese ingreso de manera exitosa, con las herramientas que le permitan desenvolverse y aprovechar al máximo los nuevos aprendizajes, sin limitaciones en cuanto a razonamiento, con la seguridad de plantear dudas y utilizar habilidades cognitivas desarrolladas durante el nivel educativo anterior.

3. DESCRIPCIÓN

El proceso que se ha seguido para el establecimiento del proyecto de intervención, parte desde la postura teórica de la investigación acción, siendo ésta una metodología que integra la experimentación científica con la acción social, es decir, un proceso cíclico de exploración, actuación y valoración de

resultados, Bausela (1992); por lo que se planearon diversas actividades con el objetivo de establecer un primer acercamiento con la institución participante y que éste fuera beneficioso para ambas partes. Primeramente, se asistió a la institución solicitando una reunión con el Director a cargo, quien accedió y permitió establecer los primeros parámetros para generar un ambiente formal de trabajo, por lo que solicitó un oficio en donde se hiciera la petición formal para ingresar a la institución como Gestor del Aprendizaje en proceso; una vez entregado tal documento se procedió al establecimiento de horarios de asistencia así como la asignación del grupo participante, el cual fue sugerido por el Director, considerando que son la siguiente generación a egresar y resulta necesario reforzar aprendizajes y asegurar que logren los objetivos básicos que componen el perfil de egreso.

Como segunda etapa, se establecieron metas a corto plazo, la primera fue asignar días y horarios variados que permitieran hacer observaciones directas a los participantes, en momentos diferentes de clase, esto con el objetivo de ampliar la información inicial. Como segunda meta se hizo la recolección de datos escolares por medio de entrevistas a docentes y directivo, quienes facilitaron comentarios sobre la cultura escolar, organización para el trabajo y demás situaciones que implican el aprendizaje de los alumnos.

Posteriormente, se realizó una búsqueda documentada de test que permitieran abarcar temáticas como el estilo de aprendizaje de los alumnos y las condiciones de estudio en las que se desenvuelven. Tales test fueron aplicados en sesiones especiales, sirviendo de intercambio de expectativas con el docente titular y el Director escolar sobre la utilidad que dejaría conocer a nivel cognitivo y actitudinal sus respuestas ante situaciones que hasta ahora habían considerado como cotidianas.

Una vez obtenidos los resultados, se procedió a un análisis de la información disponible, escenario que permitió plantearse una serie de preguntas respecto al ambiente de estudio, las estrategias de enseñanza o aprendizaje que tienen mayor incidencia en el aula, así como factores que a consideración del docente han ido mejorando los participantes en lo que va del ciclo escolar, esto me permitió conocer desde la perspectiva docente, información relevante previa a la intervención.

Completada la información inicial, se llevó a cabo un proceso de categorización y priorización de necesidades, basándose en el parámetro de incidencia en el contexto, pertinencia, urgencia de intervención, viabilidad y relevancia, encontrando la necesidad de trabajar con el desarrollo del pensamiento crítico de los alumnos. Pues el desarrollo de sus actividades escolares, carecen de sentido reflexivo, autocorrectivo y se limita al seguimiento de indicaciones a nivel literal, dejando un amplio espacio que puede aprovecharse significativamente desde el proceso educativo, tocando aspectos de desarrollo cognitivo y personal, pues hay espacio para plantearse preguntas, dudar, considerar varias opciones para entender un tema, entre otras actividades que llevan a la metacognición, aspecto determinante sobre el pensamiento crítico.

Por lo anterior, se diseñó un test que permitiera identificar ciertos niveles de pensamiento crítico, haciendo una propuesta de categorización de nivel nulo, bajo, medio y alto, de acuerdo a la manifestación de características como la elaboración de argumentos, la consideración de la información proporcionada,

la búsqueda de información útil para comprender el problema, explicación y deducción.

Tomando como referencia los aportes de Saiz & Rivas (2008) sobre un test con validez, se consideró el planteamiento de un problema que manifiesta habilidades del pensamiento como la comprobación de hipótesis, la argumentación, toma de decisiones y resolución de un problema que represente una situación cotidiana de quien lo responderá. Ahora, para la obtención de respuestas, éstas se generan a partir de preguntas abiertas que cuestionan el por qué se está respondiendo de tal forma.

En este diseño de instrumento, también se consideró a Del Río (2015), quien hace referencia a criterios específicos que, de ser considerados en la elaboración, aportarán validez y confiabilidad del test, como el uso de narrativas gráficas, elementos esenciales del pensamiento crítico, uso de rúbricas para evaluar el test, entre otros.

En conclusión, el Test diseñado se tituló “Test para evaluar el pensamiento crítico”, el cual comprende una narrativa escrita y una imagen relacionada con esta, en donde se aborda una situación cotidiana escolar que se torna problemática debido a las acciones de los personajes. Posterior a la lectura se presentan 6 preguntas abiertas que buscan indagar sobre las habilidades del pensamiento que el alumno utiliza para resolver la situación, las respuestas implican que se explique en qué se basa para llegar a esa conclusión, lo que aporta elementos de análisis sobre la habilidad de elaboración de argumentos, consideración de la información proporcionada, la búsqueda de información útil para comprender el problema, explicación y deducción.

Para la calificación del test, se diseñó una rúbrica en donde se clasifica cada tipo de respuesta según la pregunta, asignando un valor numérico que tras la sumatoria total permite ubicar el resultado en un nivel de pensamiento crítico nulo, bajo, mediano o alto. La aplicación del test se realizó por grupos de 4, pues para que ésta fuera objetiva se requería evitar distractores y tener un control eficiente en torno al esclarecimiento de posibles dudas.

4. RESULTADOS

Tras la aplicación de test que permitieron ahondar en las características cognitivas y actitudinales de los alumnos y una vez integrada la información contrastando el contexto pedagógico bajo el cual se encuentran en constante desenvolvimiento, se encontró que de 30 participantes, 12 manifiestan un estilo de aprendizaje predominante cinestésico, lo que se refiere a que hay presencia de éste cuando el alumno se encuentra en movimiento y preferiblemente en contacto directo con el material de estudio, por otra parte, 11 participantes reflejan la presencia de aprendizaje preferentemente en un entorno con estímulos visuales, y por último, 7 participantes manifiestan un mayor aprendizaje cuando se encuentra bajo estímulos auditivos.

Lo anterior refleja la necesidad de variar las prácticas educativas, puesto que en el salón de clases los alumnos requieren diferentes estímulos, encontrándose en mayor medida con explicaciones orales las cuales no son aprovechadas por el alumnado debido a sus características particulares.

Por lo que respecta a las condiciones de estudio, 15 participantes coinciden con las características de un rango mediano, indicando que presenta dificultades para organizarse

impidiendo el éxito en sus actividades escolares y que esto puede estar ocasionado por elementos externos al salón de clases, por lo tanto, requiere de apoyo externo para lograr principalmente la atención, lo cual es el punto inicial para poder proceder a realizar las actividades de aprendizaje.

En cuanto al rango considerado como bueno, 14 participantes manifiestan adecuada organización dentro del aula y actitud necesaria para lograr con éxito la mayoría de los objetivos de las actividades de aprendizaje; por último, 1 participante se ubica en un rango considerado como excelente, lo que refleja que cuenta con sus propias estrategias para organizar sus actividades dentro y fuera del aula a pesar de distractores de atención, además de contar con buena actitud ante tales actividades.

Por otra parte, en cuanto al análisis sobre los resultados de la aplicación del test para evaluar el pensamiento crítico, se encontró que 15 participantes obtuvieron un nivel bajo, lo que indica que cuentan con elementos mínimos de elaboración de argumentos, para los cuales principalmente se manifestó que replican la información dada sin explicar su respuesta y la búsqueda de información se centra en aspectos fuera del problema que han deducido, así mismo los argumentos utilizados para resolver la problemática no son convincentes o comprobables.

Por otra parte 7 participantes manifestaron un nivel medio de pensamiento crítico, el resultado indica que utiliza la investigación como medio para establecer argumentos que puedan dar solución a un problema, aunque estos puedan omitir detalles relevantes, afectando la congruencia entre lo que entiende de la situación, la búsqueda de información y las posibles soluciones.

Un total de 5 participantes obtuvieron un resultado alto de pensamiento crítico, lo que refleja un adecuado uso de habilidades que le permiten deducir el problema, buscar información útil y elaborar argumentos que sean congruentes con la problemática detectada para proponer soluciones. Por último 1 participante no manifestó información que permitiera detectar respuestas de elaboración propia, utilizando réplicas de información planteada y omitiendo respuestas, por lo que se le clasificó en el nivel nulo.

Tomando en cuenta tales resultados, se prevé un panorama con objetivos alcanzables en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico, pues hay presencia de estrategias y actitud para el aprendizaje y en el caso de los alumnos con ciertas dificultades, puede generarse la hipótesis de que, si se modifican las prácticas pedagógicas en el aula, sugiriendo que la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual, según el estudio realizado por Yarasca & Marcelo (2016), “la cohesión del grupo al desarrollar la estrategia puede influir en la capacidad de analizar argumentos de los demás y solucionar problemas”, permitirá que los alumnos puedan alcanzar la atención y organización necesaria para lograr el éxito en sus actividades de aprendizaje.

De acuerdo con Morales y Landa (2004), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), desde sus inicios fue una propuesta innovadora, con un aprendizaje centrado en el estudiante, el cual se vuelve significativo además de desarrollar diversas habilidades y competencias, mismas que mantienen una estrecha relación con la organización de información, necesidad de cuestionarse lo que se piensa, partir de situaciones

cotidianas para que el aprendizaje sea significativo, establecer y comparar argumentos, así como proponer hipótesis.

Todo esto debido a la metodología del ABP, en donde el maestro promueve desde su rol como facilitador, el uso de habilidades cognitivas y la auto evaluación, misma que sirve al estudiante para darse cuenta de su progreso, el cómo y para qué está aprendiendo.

5. CONCLUSIONES

Los resultados parciales que aquí se presentan, reflejan un panorama de actuación favorable, siendo las características cognitivas un elemento fundamental a destacar y que son de interés para el seguimiento al proyecto, la estrategia de aprendizaje utilizada y el objetivo de desarrollar el pensamiento crítico; el proyecto sugiere que tiene amplias posibilidades de ajustarse a otros contextos, pues éste “constituye un proceso cognitivo complejo de pensamiento que reconoce el predominio de la razón sobre las otras dimensiones del pensamiento. Su finalidad es reconocer aquello que es justo y aquello que es verdadero” López (2013), se toma el diagnóstico como la fase fundamental que determinará los parámetros a considerar y que sean susceptibles de adecuaciones en la ejecución del proyecto y futuras adaptaciones según el contexto elegido.

Como se mencionó anteriormente, parte de la fundamentación del proyecto se apoya en el actual modelo educativo “aprendizajes clave para la educación integral”, que plantea desde el socioconstructivismo la necesidad de explorar nuevas formas de lograr el aprendizaje, por lo que se espera que los beneficios del proyecto se mantengan una vez finalizado el mismo y que tenga posibilidades de incrementar, debido a las estrategias que se trabajen en los siguientes niveles educativos, asegurando la utilidad en niveles superiores, por lo que se piensa que el actual proyecto sirve de base para que futuros aprendizajes se beneficien con las habilidades ya desarrolladas de los participantes.

Dentro de las recomendaciones para proyectos que trabajen sobre la misma línea de investigación, está el apoyarse en los planes educativos vigentes, pues esto le dará soporte a la metodología utilizada, se sugiere trabajar desde la investigación acción, pues ésta abre un campo de posibilidades para el facilitador quien deberá contar con soporte teórico ya establecido y nuevas aplicaciones del mismo. Como sugerencia final, está el diseñar proyectos que puedan valerse de la flexibilidad de tiempo, medios y estrategias que permitan lograr los objetivos planteados.

REFERENCIAS

- Bausela, E. (1992). La docencia a través de la investigación – acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20, 7-36. Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Cárdenas, A. (2012). Propuesta para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo en los niños y niñas del primer año de educación básica de la unidad educativa particular universitario “La Asunción” (Tesis de Maestría en intervención y educación inicial). Universidad del AZUAY, Ecuador.
- Del Río, R. (2015). Modelo de evaluación y diseño de test de pensamiento crítico en el dominio de lenguaje y comunicación para educación primaria (Tesis de Maestría en ciencias de la ingeniería). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- Hawes, G. (2003). Pensamiento crítico en la formación universitaria. Chile: Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.
- López, G. (2013). Pensamiento crítico en el aula. Docencia e investigación. 22, 41 – 60. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/9053/Pensamiento%20cr%C3%ADtico%20en%20el%20aula.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales, L. & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-147. Recuperado de <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Saiz, C., & Rivas, S. (2008). Evaluación en pensamiento crítico: una propuesta para diferentes formas de pensar. España: ERGO.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Ciudad de México: SEP.
- Yarasca, A., Marcelo, N. (2016). Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el pensamiento crítico en el área de comunicación en los alumnos del 2° de secundaria de la institución educativa N°5179 “Los Pinos” Puente Piedra periodo 2015. (Tesis para obtener el grado de Magíster en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa). Universidad César Vallejo, Perú.

AIGORA: Repositorios abiertos y colaborativos para aprender a programar

AIGORA: Open and collaborative repositories to learn Programming

Raquel Cedazo León¹, Óscar Perpiñán Lamigueiro¹, Julia Uruel Sanz¹, Miguel Pérez Mateo¹
raquel.cedazo@upm.es, oscar.perpinan@upm.es, juliauru2@gmail.com, miguel.perez.mateo@alumnos.upm.es

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica,
Electrónica, Automática y Física Aplicada
Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño
Industrial
Madrid, España

Resumen- Este artículo presenta la iniciativa desarrollada bajo el proyecto de innovación educativa AIGORA (Aprendizaje de Informática con GitHub Organizado en Repositorios Abiertos) para aprender a programar. El artículo explica cómo el uso de repositorios de software colaborativos y abiertos a través de la plataforma GitHub permite fomentar el aprendizaje entre estudiantes y el autoaprendizaje, facilitando además el desarrollo del trabajo por equipos y la evaluación de grupos numerosos. Además, se exponen los resultados alcanzados durante el primer año de su implantación en el curso 2018/2019 con estudiantes de los Grados de diferentes especialidades del área industrial en la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería y Diseño Industrial.

Palabras clave: *aprendizaje colaborativo, aprendizaje entre pares, aprendizaje orientado a proyectos, autoaprendizaje, competencias transversales, grupos numerosos de estudiantes, trabajo en grupo, uso de las TIC*

Abstract- This article presents the initiative developed under the educational innovation project AIGORA (Computer Learning with GitHub Organized in Open Repositories) to learn how to program. The article explains how the use of collaborative and open software repositories through the GitHub platform allows to promote learning among students and self-learning, facilitating the development of team work and the evaluation of large groups. In addition, the results achieved during the first year of its implementation in the 2018/2019 academic year with students of the Degrees of different specialties of the industrial area in the Escuela Técnica Industrial de Ingeniería y Diseño Industrial are exposed.

Keywords: *collaborative learning, peer learning, project based learning, self-learning, transversal skills, large groups of students, group work, use of ICT*

1. INTRODUCCIÓN

La asignatura “Informática” es una materia de carácter básico y transversal ubicada en el segundo semestre del primer curso de los grados impartidos en la Escuela Técnica Industrial

de Ingeniería y Diseño Industrial e incluye entre sus competencias, tal y como refleja la guía de la asignatura¹, la adquisición de “conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería”, “la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales”, la aplicación de “los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrarlos trabajando en equipos multidisciplinares”, la incorporación de “las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales”.

Como propuesta innovadora, este curso 2018/2019 se ha implantado el uso de la plataforma GitHub para el desarrollo de la asignatura y enseñar a los alumnos a utilizar un sistema de control de versiones a la vez que aprenden programación, ya que es una herramienta esencial para mantener y compartir código. GitHub es la plataforma de alojamiento de código fuente más importante a nivel mundial. Emplea el sistema de control de versiones git y ofrece una amplia variedad de funcionalidades para el alojamiento y revisión del código, el trabajo colaborativo y la publicación de páginas web asociadas al repositorio de código, entre otras cosas.

2. CONTEXTO

La asignatura “Informática” se desarrolla en base a tres pilares:

- Lecciones magistrales para exponer los conceptos principales de la programación. Estas lecciones se apoyan en diapositivas y en material bibliográfico.
- Espacios de trabajo en clase con apoyo del profesorado para la resolución de problemas en los que se aplica lo expuesto en las lecciones magistrales.

¹ La guía docente de esta asignatura en el grado de Ingeniería Eléctrica está disponible en el siguiente enlace:

https://www.upm.es/comun_gauss/publico/guias/2018-19/2S/GA_56IE_565000224_2S_2018-19.pdf

- Trabajo por grupos, consistente en un proyecto definido por cada equipo, y desarrollado durante un tiempo no inferior a un mes. El resultado de este proyecto es un programa informático que debe ser ejecutado y defendido en sesión pública.

Por una parte, con este proyecto se persigue la mejora de los resultados académicos de la asignatura mediante el uso de repositorios compartidos almacenando una amplia colección de problemas desarrollados por los propios estudiantes. Según este planteamiento, el aprendizaje de los estudiantes se lleva a cabo elaborando código y documentación de suficiente calidad como para superar la evaluación académica y la evaluación de sus pares, y mediante la revisión del código contribuido por otros estudiantes.

En la literatura existen trabajos similares para aprender programación en estudios universitarios. Angulo (2018) explica cómo han utilizado GitHub para la gestión de las prácticas de los estudiantes mediante la creación de un repositorio, envío de archivos a través del mecanismo drag-drop, uso del editor online y añadir colaboradores. Cuenta además que estos estudiantes han sido capaces de familiarizarse con la plataforma en sólo dos semanas. Case (2016) explica el proceso para introducir los sistemas de control de versiones de una forma incremental a los estudiantes. Todos coinciden en que la introducción adecuada de esta herramienta tan potente en una fase temprana del aprendizaje de la programación es una experiencia positiva y valiosa para su futuro.

Por otra parte, desde el punto de vista de la evaluación, el uso de GitHub permite trazar la evolución y el aprendizaje de cada estudiante a lo largo del curso, pudiendo asignar de forma automática una nota como parte de la evaluación continua. Esta característica es especialmente útil para **grupos numerosos**, en los que se hace difícil evaluar su trabajo diario y dar una retroalimentación de sus tareas, ya que, además, esta metodología fomenta y premia la **revisión por pares entre estudiantes**.

Debe resaltarse también que a través de este proyecto se facilita el aprendizaje de una herramienta que los estudiantes van a poder utilizar en asignaturas de cursos posteriores y en el desarrollo de los Trabajos Fin de Grado que traten con software. De hecho, hay otras asignaturas en las que de forma opcional u obligatoria ya se está empleando GitHub para el desarrollo de trabajos en equipo y prácticas. Además, el uso de GitHub proporciona un valor añadido en la asignatura de Informática por la conexión existente con el mundo profesional y con conocidos proyectos que mantienen el código a través de su plataforma. Es necesario señalar que GitHub cuenta con más de 30 millones de repositorios y se ha convertido en el estándar para desarrollar colaborativamente y compartir código. Por tanto, los estudiantes van a adquirir una **competencia transversal** desde el primer curso.

Finalmente, hay un beneficio indirecto y a más largo plazo que es el uso de esta herramienta para que los estudiantes comuniquen a terceros sus habilidades y destrezas profesionales, ya que la cuenta de GitHub puede convertirse en su portafolio profesional (Dabbish 2012, Marlow 2013). Numerosas empresas actualmente piden el perfil de GitHub

antes de contratar para poder ver el código del potencial empleado.

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto AIGORA plantea los siguientes objetivos concretos:

- Crear un repositorio colaborativo, de libre acceso, de programas planteados y resueltos por los propios alumnos para el aprendizaje de la asignatura.
- Aprendizaje de un lenguaje de programación mediante el uso de herramientas y técnicas empleadas habitualmente en entornos profesionales.
- Desarrollar la capacidad de mejorar el código a partir de las revisiones de pares o de un maestro.
- Desarrollar la capacidad de contribuir y revisar el código desarrollado por otros.
- Aprendizaje del trabajo por objetivos, con gestión del tiempo individual y del equipo para desarrollar ideas y alcanzar objetivos con restricciones temporales.
- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.
- Desarrollar el hábito de documentar el código, ya sea de manera individual o en equipo.
- Gamificar las clases mediante el uso de “insignias” premiando a aquellos alumnos que hagan más contribuciones en los repositorios.
- Publicar y difundir el trabajo realizado en páginas web.

Las fases del proyecto han sido las siguientes:

1. Sesión introductoria a GitHub para los estudiantes en la primera semana de curso.
2. Configuración de cuentas individuales y de equipos en GitHub. Esta fase ha sido asistida por los dos becarios del proyecto, fuera del horario de clase, siendo un apoyo fundamental para los estudiantes.
3. Publicación del material docente (diapositivas, enunciados de problemas y códigos de ejemplo) en GitHub por parte del profesorado.
4. Resolución de problemas con código alojado en GitHub Classroom, usando las cuentas individuales.
5. Planteamiento inicial del proyecto informático a desarrollar por cada grupo, alojando el texto descriptivo en GitHub con los objetivos del programa.
6. Desarrollo incremental del proyecto por grupos, alojando el código en el repositorio del equipo. El profesorado revisa y comenta este código de forma gradual, y el equipo atiende a los requerimientos y da las contestaciones oportunas mediante los *issues* de los repositorios.
7. Cierre del proyecto. El resultado de cada trabajo consiste en un programa en el repositorio asociado y

una Wiki explicativa con toda la documentación del proyecto: diagrama de flujo, explicación de las funcionalidades y pantallazos del programa en ejecución.

- Finalmente, se ha elaborado una página web alojada en el mismo GitHub (<https://aigora.github.io>) que agrupa y enlaza todos los repositorios de los programas desarrollados por los estudiantes.

4. RESULTADOS

El producto resultante del proyecto es una colección de repositorios públicos en GitHub bajo la organización AIGORA, con toda la colección de ejercicios resueltos y proyectos informáticos desarrollados por los estudiantes. Todo ello se ha publicado en una página web creada para el proyecto <https://aigora.github.io/> (véase Fig. 1) donde se listan y enlazan, componiendo el portafolio de trabajos de curso. En total, en la primera convocatoria durante el curso académico 2018/2019, se han desarrollado 150 proyectos por un total de 317 estudiantes, distribuidos en grupos de 2 y 3 estudiantes. Los estudiantes han realizado programas completos en C para dar soluciones informáticas en diferentes contextos: desde un sistema para controlar las horas de los trabajadores de una empresa, una aplicación para gestionar el aparcamiento de un determinado negocio, una colección de juegos de mesa, hasta un traductor de código Morse, entre otros muchos.

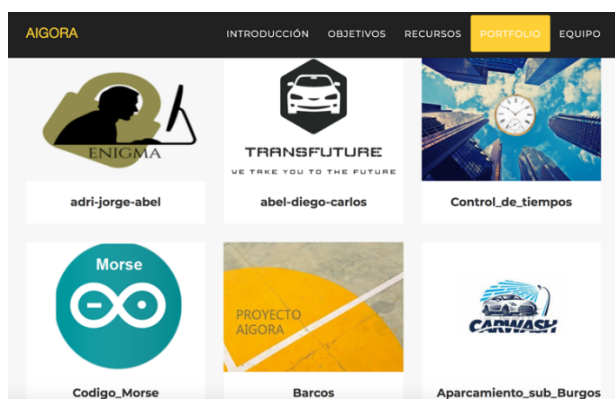


Figura 1. Página web del proyecto AIGORA con el portafolio de todos los trabajos de curso de los estudiantes (<https://aigora.github.io>)

La manera de medir los resultados del proyecto ha sido a través de la propia API que ofrece GitHub, por la cual se han podido extraer diferentes métricas que analizan las contribuciones de los estudiantes a lo largo del curso. El resultado del análisis se encuentra en el repositorio del proyecto (<https://github.com/aigora/api>), donde se pueden encontrar todas las gráficas extraídas, así como el código en lenguaje R con las que se han producido. En este artículo hemos incluido las gráficas más significativas.

La Figura 2 recoge el número de commits por equipo de trabajo, y la Fig. 3 recoge el número de commits por estudiante. Ambos indicadores reflejan cómo los estudiantes han utilizado

la herramienta a lo largo del curso. En la Figura 2 se observa cómo la mayoría de grupos han realizado muy pocos commits para subir todo su trabajo, lo que indica que únicamente han utilizado GitHub para subir la versión final del programa. En la Figura 3 se ve también que la mayoría de los estudiantes han realizado pocos commits.

A largo plazo, durante los próximos cursos, se pretende analizar el comportamiento de los estudiantes, como el número de abandonos, la evolución del número de ejercicios resueltos, el número de líneas de código por estudiante/grupos, etc.

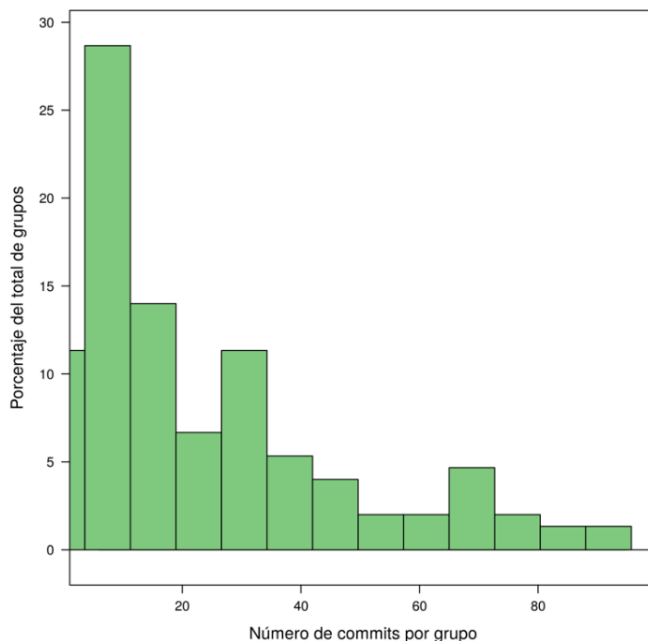


Figura 2. Estadísticas: número de commits por grupo de trabajo

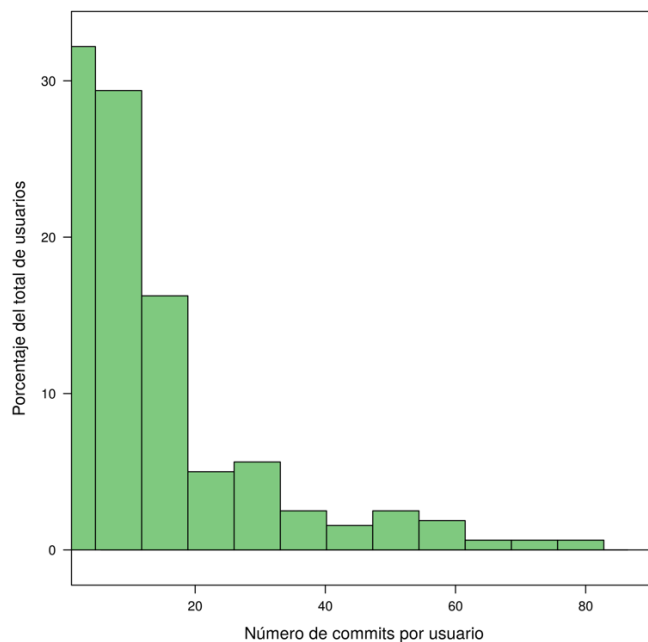


Figura 3. Estadísticas: número de commits por estudiante

Una vez terminado el curso se ha realizado una encuesta telemática y anónima para conocer la satisfacción de los estudiantes sobre lo que les ha parecido la experiencia y la utilidad de GitHub en la asignatura. La encuesta, como puede verse en la Tabla 1, consta de 4 preguntas de valoración en una escala de 1 (nada de acuerdo) a 10 (totalmente de acuerdo) y una pregunta abierta para enviar sugerencias y comentarios. En total se han recogido 72 respuestas.

Tabla 1. Encuesta de satisfacción realizada a los alumnos al final de la asignatura de Informática

Pregunta	Respuesta
1. ¿Crees que GitHub es útil para ayudarte en la asignatura?	Grado de satisfacción (valor numérico del 1 al 10.)
2. ¿Crees que te será útil GitHub para tu futuro?	Grado de satisfacción (valor numérico del 1 al 10.)
3. ¿Nos recomiendas seguir utilizando GitHub en la asignatura?	Grado de satisfacción (valor numérico del 1 al 10.)
4. En general, valora tu experiencia con GitHub	Grado de satisfacción (valor numérico del 1 al 10.)
5. Si tienes alguna sugerencia o comentario indícalo.	Campo de texto abierto para responder.

Los resultados se muestran en la Figura 4. En la pregunta 1 el 49% de los estudiantes da una puntuación mayor o igual a 5. En la pregunta 2 este porcentaje aumenta hasta el 56%, se sitúa en el 51% en la pregunta 3, y en el 56% en la pregunta 4. La apreciación general es que los estudiantes no han llegado a valorar bien la herramienta porque, entre otras cosas, lo ven desconectado con la programación y con la materia en sí.

El análisis de estos resultados y la observación del quehacer cotidiano de los estudiantes por los profesores, nos permiten afirmar que este proyecto ha cumplido parcialmente con los objetivos planteados inicialmente.

Se ha puesto en marcha un repositorio colaborativo de libre acceso y un amplio número de estudiantes han contribuido a poblarlo de ejercicios. Sin embargo, la revisión entre pares se ha llevado a cabo de forma bastante reducida. En general, los estudiantes se han limitado a contribuir con su código sin utilizar la herramienta para interactuar con los demás. En este sentido, el objetivo de gamificación a través de insignias para distinguir a estudiantes excelentes no se ha llevado a cabo.

El proyecto ha contribuido a enriquecer el proceso de aprendizaje con herramientas y técnicas empleadas habitualmente en entornos profesionales. Sin embargo, un número elevado de estudiantes no han alcanzado a valorar adecuadamente sus funcionalidades y su potencialidad a medio y largo plazo.

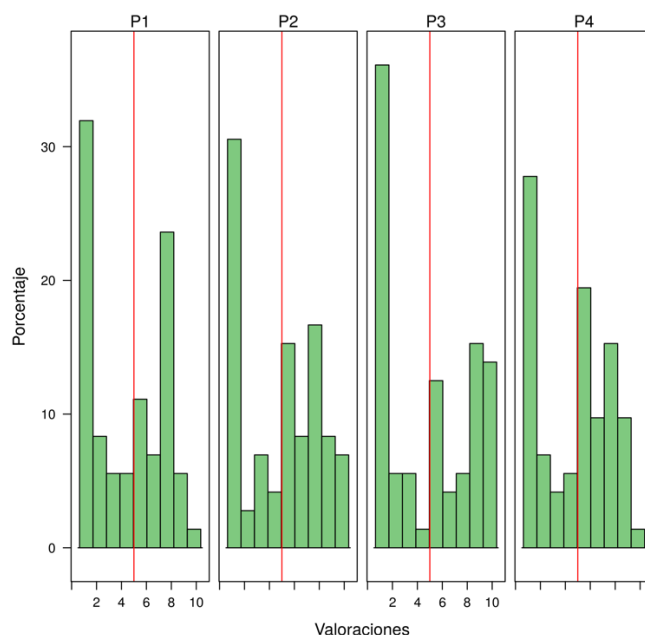


Figura 4. Resultado de las encuestas realizadas a los estudiantes sobre el uso de GitHub en la asignatura de Informática. Curso 2018/2019.

En la fase de trabajo por equipos, en términos generales, el proyecto ha contribuido al aprendizaje del trabajo por objetivos y a desarrollar la capacidad de trabajo en equipo. Sin embargo, hemos detectado que un amplio número de equipos y estudiantes no han sido capaces de organizar adecuadamente el reparto de tareas, ni gestionar correctamente el tiempo para atender a los objetivos de calidad.

En esta misma fase, el proyecto ha contribuido a desarrollar hábitos de documentación de código de manera progresiva, mediante la elaboración de ficheros README públicos como portada del trabajo, la inclusión de comentarios anidados en del código (requeridos para facilitar la evaluación por parte del profesor), y mediante la elaboración de documentación en modo tutorial del trabajo a través de wikis públicas.

5. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados cuantitativos y de la observación del comportamiento de los estudiantes permiten afirmar un cumplimiento suficiente de los objetivos del proyecto, expresado a través de dos puntos clave:

- Los estudiantes han sido conscientes de que su trabajo en todo momento era público y eso ha provocado que hayan sido cuidadosos con el código y la documentación.
- Los repositorios colaborativos de los estudiantes han servido para que los profesores puedan comentar el código desarrollado y solucionar errores durante las clases. Esto es de gran ayuda en clases con gran número de alumnos en los que no se puede dar un feedback personalizado a cada estudiante.

Sin embargo, algunas de las conclusiones negativas y que se pretenden mejorar en el futuro, son las siguientes:

- Los estudiantes no han sido conscientes de que todas sus contribuciones quedan registradas y sirven para medir su evaluación durante el curso. Creemos que esto ha provocado que los alumnos no hayan hecho un gran esfuerzo en ir enviando sus contribuciones poco a poco, sino que la mayoría de ellos se han limitado a hacer una entrega al final del curso.
- No todos los estudiantes han sido capaces de ver la potencia y la utilidad que tienen los sistemas de control de versiones como GitHub, por lo que se cree que es fundamental que se dedique más tiempo en clase a explicarlo.
- Ha habido un número considerable de estudiantes que han aprovechado muy bien esta oportunidad, habiendo seguido correctamente el flujo de trabajo de git, incluso utilizando funcionalidades avanzadas como ramas y resolución de conflictos.

En general, la experiencia ha sido buena para saber los puntos fuertes y débiles del uso de GitHub en la asignatura. Como conclusión, GitHub ofrece muchas posibilidades para mantener software y documentarlo, por lo que la metodología presentada en este artículo puede ser fácilmente reproducible en cualquier disciplina académica que se relacione con el software.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Proyecto de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid: "AIGORA: Aprendizaje de Informática con GitHub Organizado en Repositorios Abiertos".

REFERENCIAS

- Angulo, M. A., & Aktunc, O. (2018). Using GitHub as a Teaching Tool for Programming Courses.
- Case, D. M., Eloe, N. W., & Leopold, J. L. (2016). Scaffolding Version Control into the Computer Science Curriculum. In Proceedings of the 2016 International Workshop on Distance Education Technology (in conjunction with the 22nd International Conference on Distributed Multimedia Systems (DMS'16)).
- Dabbish, L., Stuart, C., Tsay, J., & Herbsleb, J. (2012, February). Social coding in GitHub: transparency and collaboration in an open software repository. In Proceedings of the ACM 2012 conference on computer supported cooperative work (pp. 1277-1286). ACM.
- Marlow, J., Dabbish, L., & Herbsleb, J. (2013, February). Impression formation in online peer production: activity traces and personal profiles in GitHub. In Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work (pp. 117-128). ACM

Gamificación combinada con aula invertida, aplicación en un grado de ingeniería.

Gamification combined with flipped classroom, application in an engineering degree.

Ricardo Castedo¹, Javier Fernández-Torres¹, Lina M. López¹, María Chiquito¹, Anastasio P. Santos¹, José E. Ortiz¹, Ana P. Pérez-Fortes¹, Marcelo F. Ortega²

ricardo.castedo@upm.es, javier.fernandez.torres@alumnos.upm.es, lina.lopez@upm.es, maria.chiquito@upm.es, tasio.santos@upm.es, joseeugenio.ortiz@upm.es, anapatricia.perez@upm.es, mf.ortega@upm.es

¹Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Energía y Combustibles
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Se ha desarrollado la metodología de aula invertida y gamificación en la asignatura obligatoria "Transferencia de Calor y Materia" de 2º curso del grado de Ingeniero de la Energía en la ETSIME de la Universidad Politécnica de Madrid. Esta experiencia se realiza durante el curso 2018-19 en las dos clases en que se divide esta materia, considerados ambos como grupo experimental. El contraste de resultados se realiza con los grupos que cursaron la misma materia durante el 2017-18, donde "sólo" se tenía aula invertida y que se toman como el grupo de control. El material del que dispone el alumno en ambos casos es el mismo. A pesar de notarse un ligero descenso en la asistencia a clase, los resultados obtenidos por ambos grupos muestran que la inclusión de estas actividades supone un aumento de las notas de casi un punto en cada bloque. Asimismo, se analizan los resultados de los exámenes entre los alumnos que han tenido gamificación activa y los que no. En este caso la diferencia es aún mayor (en torno a 2 puntos en cada bloque). La dispersión en las notas se mantiene constante, estando ambos grupos igualmente nivelados.

Palabras clave: Aula invertida, gamificación, aprendizaje basado en problemas, tasas de asistencia, transferencia de calor y materia.

Abstract- The flipped classroom and gamification methodology has been applied to the compulsory subject "Heat and Matter Transfer", from the 2nd year of the Energy Engineering degree at the ETSIME at Universidad Politécnica de Madrid. This experience is carried out during the academic year 2018-19, where the subject is divided in two students' groups called experimental group. The results are compared with the students of the same subject from the academic year 2017-2018 that "only" had flipped classroom, and considered hereinafter as the control group. The material available for the students in both years is the same. Despite a slight decrease in class attendance, the results obtained by both groups show that the inclusion of both activities increases almost one point the general scores in each block. Likewise, the results of the examinations are analyzed between the students who participated in an active gamification and those who did not. In this case, the difference is even greater (around 2 points in each block). The scattering of the scores remains constant, having both groups a very similar level.

Keywords: Flipped classroom, gamification, problem-based learning, class attendance ratio, heat and mass transfer.

1. INTRODUCCIÓN

En el modelo de enseñanza tradicional, la información se dirige principalmente de profesor a alumno, con una interacción entre los actores implicados (profesor-alumno y alumno-alumno) muy escasa. En algunos casos, los profesores realizan ejercicios durante el desarrollo de las clases de forma que el estudiante, en oposición al clásico rol de receptores pasivos de información, participan de una forma más activa. A pesar de que algunos investigadores demuestran que una mayor participación del alumno implica un mejor rendimiento del mismo, muchos otros se encuentran reacios a nuevos métodos de aprendizaje con un carácter más participativo por parte del alumnado (Velegol *et al.*, 2015). Algunas de las nuevas metodologías que buscan una mayor participación del alumno en clase surgen también como consecuencia de la introducción de los ordenadores en nuestra vida diaria, así como el aula invertida (Baker, 2000; Lage *et al.*, 2000).

El aula invertida ha alcanzado una mayor visibilidad recientemente en diferentes áreas; a pesar de ello, esta metodología no ha adquirido tal aceptación en las asignaturas STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics; Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) (Kerr, 2015). Posiblemente los primeros trabajos publicados fueron los de Bland (2006) y Gannod *et al.* (2008) en los grados de ingeniería eléctrica e ingeniería de software, respectivamente. En ambos casos se ha usado una primera versión de la metodología (sin implementación tecnológica), en la cual se propone a los alumnos ejercicios previos a la clase impartida por el profesor. Papadopoulos & Santiago-Roman (2010) presentaron la aplicación de un aula invertida, donde el trabajo fuera de clase estaba basado en presentaciones de PowerPoint y ejercicios. Por el contrario, durante el desarrollo de las clases se basaba en discusiones y actividades basadas en este material. Los autores descubrieron que la nueva metodología era más efectiva que el curso tradicional. McClelland (2013) aplicó este método en alumnos de segundo año de la asignatura de mecánica de fluidos y comparó los resultados obtenidos con los del año anterior, que estudiaron con una metodología clásica. En este caso, los

alumnos con aula invertida experimentaron unas notas estadísticamente significativas menores respecto a los otros estudiantes. Fidalgo-Blanco *et al.*, 2017 encontró también una diferencia estadística en los resultados de una parte de un curso de fundamentos de programación usando una metodología llamada Micro flip teaching. Karabulut-Ilgu *et al.* (2018), demostró que las notas medias de alumnos que trabajaron con aula invertida es mayor que aquellos que estudiaron con una metodología tradicional, sin diferencia estadística, tras haber analizado 25 estudios diferentes. Junto con estas experiencias, el uso de la gamificación también ha mejorado los resultados académicos de los alumnos. Sirvan como ejemplo los trabajos de Hung (2016) y Yildirim (2017). Ambos autores descubren en sus estudios cómo la introducción de tecnologías de juego en el desarrollo de las clases supone una influencia positiva en el proceso de aprendizaje, en relación a los resultados, percepciones y experiencias. Ambos autores emplean la software Kahoot! como herramienta para tomar datos del proceso de gamificación.

Según diferentes autores (Hao, 2016; Karabulut-Ilgu *et al.*, 2018), hay una clara necesidad de medir objetivamente el impacto del aula invertida en alumnos de grado en diferentes escenarios de aprendizaje, especialmente en STEM. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la mezcla de aula invertida con técnicas de gamificación para una asignatura obligatoria de 2º curso de ingeniería, tradicionalmente presencial pero con una alta carga de realización de problemas / ejercicios. El objetivo principal es detectar si la gamificación supone un refuerzo positivo al uso del aula invertida, ya contrastado en cursos anteriores (Castedo *et al.*, 2017; Castedo *et al.*, 2019).

2. CONTEXTO

En los primeros cursos de cualquier ingeniería, los alumnos vienen con una base académica, una predisposición y una actitud muy dispar. La finalidad fundamental de la metodología desarrollada y aplicada es mejorar el proceso de aprendizaje del alumnado y de algunas de sus competencias transversales. Para ello, decidimos emplear la técnica de aula invertida, combinada con otras actividades enlace basadas en cuestionarios y trabajos cooperativos en el aula donde el profesor se integra con los alumnos en la resolución de los problemas. Además, en ciertas sesiones los problemas se resuelven con la ayuda de cuestionarios implementados en Kahoot!.

Este trabajo se ha desarrollado en la asignatura “Transferencia de Calor y Materia”, de la titulación Grado de Ingeniero de la Energía de la ETSI Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid durante el curso 18-19. La asignatura es parte del segundo semestre del segundo curso, consta de 6 créditos y es de carácter obligatorio.

La materia está dividida en 4 partes que, en orden cronológico, son: conducción (20 h – las 9 primeras clases), convección (20 h – de la clase 10 a la 18), radiación (6 h – de la 19 a la 21) y transferencia de masa (14 h – de la clase 22 a la 27). Entre paréntesis se muestran las horas de clase impartidas por el profesor en cada una de las partes. La asignatura comenzó en Febrero de 2019 y terminó en Mayo de 2019, siendo el examen final en Junio y el extraordinario en Julio de 2019. Todos los bloques tienen un examen liberatorio de evaluación continua. Los resultados que aquí se presentan y analizan corresponden a las partes más importantes de la materia:

conducción, convección y transferencia de masa. Estas partes forman el 89% del contenido y, por ende, de la evaluación de la asignatura.

Este trabajo pretende analizar cómo afecta la implementación de la gamificación al desarrollo de las clases, las cuales se llevan a cabo mediante la metodología de aula invertida desde el curso 2016-17. Para ello, se compararán las calificaciones obtenidas por los alumnos que cursaron el año 2017-18 dicha asignatura (con aula invertida pero sin gamificación), con los del presente 2018-19 (con aula invertida y gamificación). De esta forma, quedarán establecidos el Grupo de Control y el Grupo Experimental, respectivamente (GC y GE de aquí en adelante).

En el presente curso (2018-19), se tienen dos grupos, el grupo 1 (G1) con 88 alumnos y el grupo 2 (G2) con 74 alumnos. Sin embargo, durante el curso anterior (2017-18), los dos grupos estaban divididos en 79 alumnos (G1) y 81 alumnos (G2).

3. DESCRIPCIÓN

La metodología, pese a ser impartida por varios profesores, tiene una implementación y aplicación en el aula muy similar, por lo que cabe esperar que los resultados sean similares en cada uno de los bloques. En la Figura 1 se puede observar un breve resumen de las actividades realizadas, que en detalle son:

A. Test control de homogeneidad

El segundo día de clase se lleva a cabo un test sencillo de 5 preguntas donde se pretende ver la comprensión de los alumnos acerca del material impartido durante la primera lección. Asimismo, dicho test servirá como punto de partida en nuestro estudio comparativo entre GE y GC, pues no tendría sentido la comparación en el caso de que el nivel inicial de los distintos grupos fuese radicalmente distinto.

B. Recursos y tareas previas al aula con Moodle y Youtube

Como parte de la metodología implantada en el curso 2016-17, y que se ha mantenido durante los siguientes cursos de estudio, se pone a disposición del estudiante el siguiente material:

- Libro de consulta en castellano (Sanchidrián, 2014) que incluye los temas de conducción y convección con ejercicios propuestos (disponible en pdf). Además, los alumnos disponen de apuntes realizados *ad hoc* para la parte de transferencia de masa, durante el curso 2016-17.
- Presentaciones de Power Point realizadas para cada sesión, las cuales sirven a modo de esquema y resumen.
- Videos explicativos de entre 5 y 10 minutos.
- Actividad enlace que consiste en un cuestionario de 5 preguntas, mezclando respuestas múltiples o verdadero/falso, obligatorio y por saturación. En estos cuestionarios, el alumno debe obtener un 10, teniendo la posibilidad de realizar múltiples intentos sin penalización, para poder acceder al material de la siguiente clase o clases, y así sucesivamente.
- Colección de problemas resueltos que los alumnos encuentran disponible al llegar a la última clase del bloque de la asignatura.

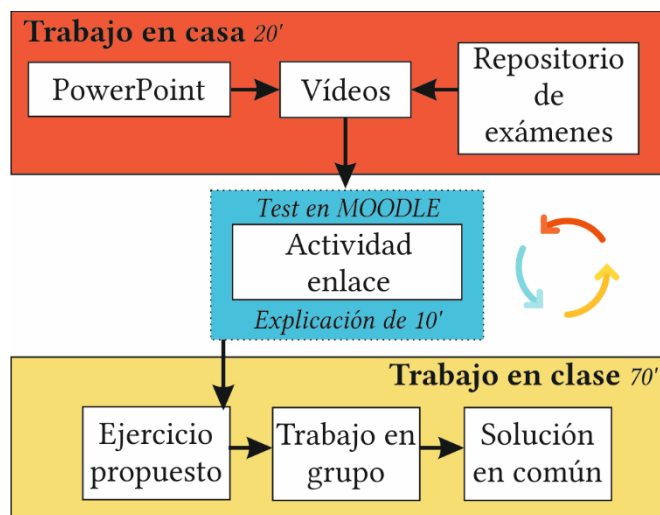


Figura 1. Esquema de la metodología empleada y la distribución de tiempos.

C. Actividad en el aula

En el aula los primeros 10 minutos se dedican al repaso de los resultados obtenidos en la actividad enlace, especialmente cuando dichos resultados son considerablemente malos para alguna de las cuestiones realizadas. Debido a que el alumno ya dispone de los conocimientos necesarios, se omite la explicación teórica característica de una enseñanza más tradicional y se dedicará la totalidad del tiempo a la resolución de problemas por equipos. En todos los bloques se plantean 2 problemas por clase. De esta forma, se logra dinamizar más la clase al mismo tiempo que se fomenta el trabajo en equipo, aptitud que les será esencial a los alumnos en su posterior carrera profesional.

Posteriormente, el profesor propone un ejercicio a los alumnos del aula, que trabajan en grupos de entre 3 y 5 personas. Son los propios alumnos los que eligen a sus compañeros de grupo. Durante este tiempo, el profesor sirve como comodín que ayuda a los alumnos en caso de dudas puntuales o dudas que no permitan seguir avanzando en el problema. Cuando estas dudas son generalizadas, el profesor explica en la pizarra lo necesario para ayudar a todos los grupos.

El trabajo en casa está relacionado con el posterior trabajo en clase mediante las actividades a realizar en Moodle, pues sólo estas darán acceso al contenido de las siguientes clases (ver Figura 1). Cada dos clases habrá un nuevo cuestionario, repitiéndose así el ciclo a lo largo del curso.

Durante el curso 2018-19, como novedad, algunos de los problemas resueltos en clase, alrededor de un tercio por bloque, se han resuelto empleando el software Kahoot! instalado en los móviles de los alumnos. Estos problemas se han resuelto de dos maneras diferentes:

- En algunos casos el Kahoot! se lanzaba al final del problema y los alumnos iban contestando a las preguntas planteadas, de tal manera que si habían resuelto de manera satisfactoria el ejercicio, se colocaban en los primeros puestos del ranking.
- En otros casos, el Kahoot! se lanzaba a medida que el problema se iba resolviendo por todos los miembros de la clase, siendo ésta una forma de trabajar la inteligencia colectiva. Así, se da la oportunidad a todos los alumnos de ir reenganchándose

al juego de resolver el problema y así tener la posibilidad de obtener puntos extra.

Se establece un ranking en cada bloque de la asignatura, la forma de puntuar en dicho ranking es (Figura 2): en los ejercicios con Kahoot! se dan 3 puntos a los dos primeros alumnos en responder correctamente, 2 puntos a los que terminan en tercera y cuarta posición, y 1 punto al que termina quinto; en los problemas sin uso del Kahoot!, se da un punto a los alumnos del grupo o grupos que terminan primero el problema, y dos puntos al alumno que sale a la pizarra a explicar el resultado. Al final del bloque se evalúan los puntos obtenidos y se establece un sistema de premios finales por bloque. Se otorgará 1 punto extra (respecto a la nota del examen de dicha parte) a los 3 mejores, y 0.5 puntos a los siguientes 4 alumnos que encabezan la lista. De esta forma, se pretende incentivar al alumno para que estudie día a día y mejorar el rendimiento general de la clase.

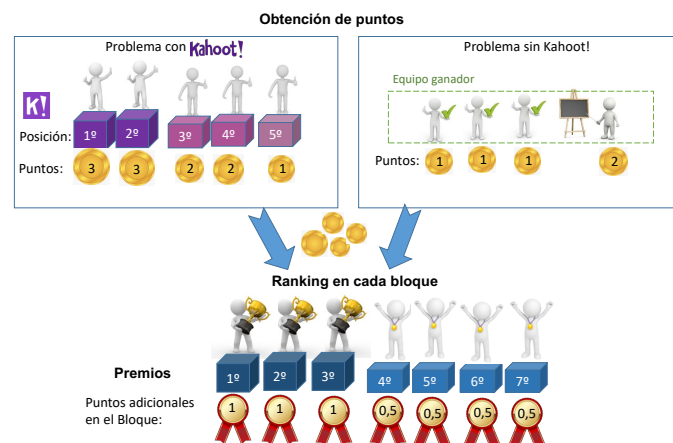


Figura 2. Distribución de los puntos por problema, y distribución final por bloque.

D. Examen de evaluación

Por último, pero no menos importante, tenemos la evaluación. Ésta se realiza en base a exámenes parciales liberatorios y compensatorios. Todo alumno que tenga más de un 3 en un examen, puede no presentarse al final siempre que la media ponderada con el resto de partes dé como resultado un aprobado (>5 sobre 10). Los resultados aquí presentados se basan en los exámenes de conducción, convección y transferencia de masa:

- **Conducción:** el examen consta de tres preguntas teórico-prácticas donde el alumno puede llevar un resumen en papel de hasta tres hojas de lo que considere importante, sin ejercicios.
- **Convección:** el examen consta de un problema, donde el alumno puede llevar todo lo que estime oportuno, incluidos libros y ejercicios, siempre que sea en formato papel.
- **Transferencia de masa:** la estructura de este examen es la misma que la aplicada en el bloque de conducción. Pero en este bloque el alumno puede llevar las tres hojas de conducción, y otras tres realizadas para este bloque.

4. RESULTADOS

El primer resultado es el del test de control de homogeneidad entre los grupos de los cursos 2017-18 y 2018-19. Los

resultados se corresponden con el test de 5 preguntas relacionadas con lo enseñado en la clase 1 y donde sólo se consideran las respuestas correctas. Para la comparación de los resultados se emplea la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney (UMW de aquí en adelante) con el objetivo de ver si se puede o no se rechazar la hipótesis nula que supone que las dos muestras, las notas de G1 y G2 de cada curso, de distribuciones continuas tienen la misma mediana para un valor de significancia de 0,05. En ambos casos, los valores son superiores al 0,05 y, por tanto, no se puede rechazar que las distribuciones seas distintas. Esto implica que, los grupos de cada curso se pueden mezclar y, por ende, tenemos un grupo único para el curso 2017-18 y que llamaremos grupo de control (GC); y un grupo único para el curso 2018-19 y que llamaremos grupo experimental (GE).

Comparando con el UMW, el p-valor obtenido para dicho test entre GC y GE es de 0,180. Al ser mayor que la significancia elegida, no se puede rechazar que las distribuciones y, por lo tanto, el nivel de los alumnos, sea distinto. Ello a su vez implica que cualquier variación podría ser relacionada a la metodología empleada.

Una vez visto que los grupos sí se pueden comparar entre sí, resulta de interés analizar la asistencia a clase. Tal y como se observa en la Figura 3, vemos que hay cierta tendencia a la baja en lo que a porcentaje a asistencia se refiere, aunque la variación tanto para conducción como para convección es mínima (en torno al 5%). Cabe destacar una variación brusca en el bloque de masa, donde el GE sufre una caída considerable de asistencia, tanto respecto al GC como respecto al mismo grupo en otros bloques.

En cuanto a la caída general en asistencia en todos los bloques, podemos encontrar distintas causas, aunque la más razonable es la pérdida de estímulo por parte del alumno al ver que los puntos de gamificación sufren muy pocas variaciones y los puntos extra suelen ir siempre a las mismas personas. Esto es una limitación de la gamificación donde un exceso de competición, puede desmotivar a los alumnos que no ganan. Asimismo, cabe destacar que, durante el curso 2018-19, el bloque de masa se realizó el último (en mayo), mientras que en el curso anterior se realizó en abril. Y debido que la asistencia a clase va decreciendo a lo largo de cualquier curso el hecho de que este año se haya impartido con posterioridad ha sido clave en este fenómeno.

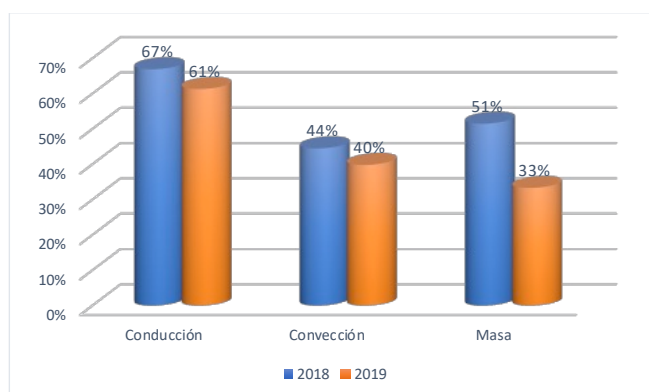


Figura 3. Comparación de la asistencia entre GC (2018) y GE (2019) para cada uno de los bloques. La asistencia se ha calculado como la media de asistentes a cada una de las sesiones del bloque.

Ahora bien, el siguiente paso sería analizar las notas obtenidas en cada uno de los bloques mediante dos comparativas, entre GE y GC; y entre los alumnos de GE que han obtenido bonus respecto a los que no (sin tener en cuenta obviamente la nota extra, sólo la nota del examen). Para cada uno de los bloques se han realizado los tests de UMW y la prueba de Kolgomorov Smirnov (KS de aquí en adelante). Esta última servirá para analizar si ambas muestras vienen de la misma distribución o no. Para ambos se emplea un nivel de significación de 0,05.

Tal y como se puede ver en la Tabla 1, siendo similar el porcentaje de alumnos presentados respecto a los matriculados, el porcentaje de aprobados ha aumentado drásticamente tanto en convección como en masa. En conducción, sin embargo, el porcentaje decreció muy ligeramente. A excepción de masa, donde las notas en el GE fueron significativamente muy superiores (la media aumentó en un punto), los valores obtenidos para los tests estadísticos también denotan un valor estadísticamente diferente, a pesar de tener una menor tasa de presentados. De este modo, podemos notar cómo la inclusión de la gamificación al aula invertida supone un estímulo añadido al alumnado, el cual se ve reflejado en sus resultados.

Tabla 1. Comparativa de las notas en cada uno de los bloques entre GE y GC. Notar que P/M es el ratio entre alumnos presentados y matriculados, y A/M es el ratio entre alumnos aprobados y presentados.

	Conducción		Convección		Masa	
	GE	GC	GE	GC	GE	GC
Media	5,95	5,85	4,04	3,79	5,34	4,44
Desv. Típica	2,72	2,79	2,58	1,75	2,58	2,71
Mediana	6,50	5,90	4,10	3,90	5,30	4,40
P/M (%)	91	89	83	82	78	86
A/P (%)	69	71	43	26	63	44
p-valor (UMW)	0,756		0,478		0,006	
p-valor (KS)	0,469		0,140		0,038	

Por otro lado, se ha realizado la comparativa entre los alumnos que sí han obtenido nota extra respecto a los que no. En este caso, la diferencia se hace aún más notable, tal y como se ve reflejado en la Tabla 2. En dicha tabla, se comparan las notas de los exámenes de los alumnos que han tenido puntos extra por gamificación (obviamente en esta comparativa esos puntos no se tienen en cuenta), con los que no la han obtenido. Este análisis se basa en la comparativa de los alumnos que han trabajado más y mejor durante el curso en las clases, con los que no. El resultado, nada sorprendente, es que la nota media de los alumnos que han trabajado regularmente y han obtenido esa gamificación, es de hasta dos puntos más que sus compañeros.

Los resultados obtenidos, son estadísticamente significativos, basándonos en los p-valores en dos de los tres bloques. Este fenómeno se puede deber a que los alumnos que obtienen estos extras son aquellos que más estudian día a día. Es, por tanto, un indicador del grado de esfuerzo de unos alumnos frente a otros. Todo ello se ve bien reflejado en aquellos exámenes donde las notas son inferiores. Por ejemplo, en el bloque de masa, la media de alumnos sin bonus fue inferior al aprobado (4,95), mientras que los alumnos que más han trabajado obtuvieron una nota media muy superior (7,75). En este caso, además, las desviaciones típicas son más bajas en los alumnos con puntos extra en los bloques, lo que significa un

mayor nivel medio del alumnado puesto que está mejor preparado.

Tabla2. Comparativa entre los alumnos que han obtenido nota extra por su rendimiento en clase (NE en la tabla) y los que no (N).

	Conducción		Convección		Masa	
	NE	N	NE	N	NE	N
Media	7,60	5,71	5,90	3,84	7,75	4,95
Desv. Típica	1,96	2,74	2,75	2,52	2,24	2,42
Mediana	7,50	6,00	5,70	3,50	8,20	5,00
p-valor (UMW)	0,004		0,112		0,001	
p-valor (KS)	0,043		0,502		0,013	

5. CONCLUSIONES

Hoy en día, las escuelas de ingeniería deben producir graduados que sean capaces de resolver problemas, de aprender por sí mismos y que tengan un buen conocimiento técnico. Es aquí donde tanto el aula invertida como la gamificación resultan esenciales, y especialmente útiles si se combinan. La introducción de estas actividades, supone un valor añadido, no sólo a las notas del alumno a lo largo de su grado académico, sino que también supondrá una mejora en determinadas competencias transversales como el trabajo en equipo o el trabajo autónomo.

Tras haber analizado detalladamente los resultados obtenidos, hemos visto los efectos producidos por la aplicación de esta metodología:

- la gamificación premia al alumno que realiza un trabajo constante, aunque puede desmotivar al alumno que no lo hace,
- las notas con la inclusión de la gamificación, son sistemáticamente más altas,
- el porcentaje de aprobados frente a presentados, es también más alto si incluimos gamificación en aula invertida,
- sin embargo, el uso de la gamificación no ha paliado el descenso en asistencia a las clases.

Los cuestionarios y todo el material nuevo que el profesorado tenga que elaborar se pueden utilizar sin apenas ninguna modificación a largo plazo. Por tanto, la sostenibilidad de esta metodología es igual de simple que la de cualquier otro método de enseñanza menos participativo. Sin embargo, esta metodología sufre de ciertas limitaciones. Debido al tipo de actividades que exige, su aplicación en aquellas asignaturas principalmente teóricas se antoja difícil, si no en muchos casos imposible. Las asignaturas STEM, sin embargo, suelen basarse en la resolución de problemas, siendo su uso en dicho caso idónea.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) la financiación aportada a través del proyecto “Gamifiquemos para motivar: integración con inteligencia colectiva y aula invertida” con código IE1819.0606 de la convocatoria competitiva “Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza - 2019” de la UPM.

REFERENCIAS

- Baker, J. W. (2000). *The “classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side*. Paper presented at the 11th International Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, FL.
- Bland, L. (2006). *Applying flip/inverted classroom model in electrical engineering to establish life-long learning*. Paper presented at the annual meeting of the American Society for Engineering Education, Chicago, IL.
- Castedo, R., López, L. M., Chiquito, M., Navarro, J., Cabrera, J. D., & Ortega, M. F. (2019). Flipped classroom—comparative case study in engineering higher education. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(1), 206-216.
- Castedo, R., López, L. M., Ortega, M. F., Cabrera, J. D., García-Martínez, M. J., Sanchidrián, J. A., Segarra, P. & Paredes, C. (2017). *Aula invertida para la mejora del aprendizaje en la asignatura de Transferencia de Calor y Materia*. En IV International Conference on Learning, Innovation and Competitiveness--CINAIC.
- Fidalgo-Blanco, A., Martínez-Nuñez, M., Borrás-Gene, O., & Sanchez-Medina, J. J. (2017). Micro flip teaching—An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713-723.
- Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008). *Using the inverted classroom to teach software engineering*. Proceedings of the Annual International Conference on Software Engineering. Leipzig, Germany.
- Hao, Y. (2016). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in Human Behavior*, 59, 82-92.
- Hung, H. T. (2016). Clickers in the flipped classroom: bring your own device (BYOD) to promote student learning. *Interactive Learning Environments*. 25(8), 983-995.
- Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo Cherez, N. and Hassall, L. (2018). Flipping to engage students: Instructor perspectives on flipping large enrolment courses. *Australasian Journal of Educational Technology*. 34(4), 123-137.
- Kerr, B. (2015). *The flipped classroom in engineering education: A survey of the research*. In Interactive Collaborative Learning (ICL), 2015 International Conference, Florence, Italy, 815-818.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31, 30-43.
- Mason, G. S., Shuman, T. R., & Cook, K. E. (2013). *Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course*. IEEE Transactions on Education, 56(4), 430-435.
- McClelland, C. J. (2013). *Flipping a Large-enrollment Fluid Mechanics Course—Is it Effective?*. In Proceedings of the 200th ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta, GA.
- Papadopoulos, C. & Santiago-Román, A. (2010). *Implementing an inverted classroom model in engineering statics: Initial results*. Paper presented at the Annual Conference

of the American Society for Engineering Education.
PLACE.

Sanchidrián, J. A. (2014). *Transferencia de Calor*. 2º ed, Fundación Gómez-Pardo, E.T.S.I. Minas y Energía – Universidad Politécnica de Madrid.

Velegol, S. B., Zappe, S. E., & Mahoney, E. (2015). The Evolution of a Flipped Classroom: Evidence-Based

Recommendations. *Advances in Engineering Education*, 4(3), 1-37.

Yildirim, S., Bölen, M. & Yildirim, G. (2017). *Learners' views about cloud computing-based group activities*. SHS Web of Conferences, 37, 10-33.

Una experiencia de educación emocional en el campamento urbano de verano de La Granja Escuela: una innovación en el ámbito del ocio educativo

An emotional educational's experience at the La Granja's summer camp: an innovation in the field of leisure education

Cristina Gutierrez Lestón¹, Marta Eroles¹, Nuria Perez Escoda², Mercedes Reguant²
cristina@la-granja.net, marta@la-granja.net, nperezescoda@ub.edu, mercedesreguant@gmail.com

Investigación educativa¹
La Granja, Ability Training Center
Santa Maria de Palautordera
Barcelona, España

GROP, Grupo de investigación de Orientación²
Psicopedagógica
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- Son muy pocas las investigaciones sobre la capacidad educativa de las actividades de tiempo libre educativo infantil y juvenil (formación no reglada) que se celebran en periodo de vacaciones de verano. Así mismo tampoco son frecuentes los trabajos científicos sobre los programas de educación emocional en el ámbito del ocio educativo. En este marco, se presenta un estudio que pretende demostrar que el Método de educación emocional de La Granja en el ámbito de la formación no reglada y del ocio educativo, permite mejorar la competencia emocional de los niños y niñas participantes y disminuir los sus niveles de ansiedad. Se trata de la evaluación de un proyecto innovador desarrollado durante el verano de 2017 de manera práctica y vivencial, mediante juegos, dinámicas y actividades con un reto a conseguir, y donde se utilizan recursos como los caballos de doma natural, actividades de aventura en el bosque o animales de granja, para el desarrollo de competencias emocionales. La muestra la forman un total de 91 niños y niñas de edades comprendidas entre 8 y 12 años. Los resultados ponen en evidencia que en un periodo de cinco semanas es posible obtener mejoras considerables.

Palabras clave: *educación emocional, campamento urbano de verano, educación no formal, competencias emocionales, innovación educativa.*

Abstract- There are not many researches on the educational capacity of educational leisure activities (non-formal education) for kids and teenagers, which are held during the summer vacation period. Also scientific works on emotional education programs are not frequent in the field of educational leisure. In this framework, this study is presented that aims to demonstrate that the La Granja's Emotional Education Methodology, in the field of non-formal education and educational leisure, allows the kids to improve the emotional competences children and decrease anxiety and stress levels in them. It's the evaluation of an innovative project developed during the summer of 2017, during 5 weeks, in a practical and livid way, through games, dynamics and activities with a challenge to be achieved, and where resources such as natural dressage horses are used, Adventure activities in the forest or with the animals in the farm are lived, etc., for the development of emotional competencies. The sample is made

up of 91 boys and girls aged from 8 to 12 years old. The results show that in a period of five weeks it is possible to obtain considerable improvements.

Keywords: *emotional education, summer camp, non-formal education, emotional competencies, educational innovation.*

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Gil Cantero (1993) las actividades de ocio en el ámbito de la educación no formal impactan educativamente en los niños y en los jóvenes. No obstante es importante que los participantes tomen conciencia del valor y la importancia de utilizar el tiempo libre de manera positiva y activa para su proceso de crecimiento y maduración. Así entendemos la educación no formal como un proceso intencional de propuestas educativas donde las actividades, o bien no responden a los métodos habituales de la educación formal, o bien -ya sean actividades realizadas dentro o fuera del recinto escolar- no pertenecen a la enseñanza reglada, los requisitos académicos de acceso y continuación en la misma (Trilla, 1986).

Como actividades educativas en el tiempo libre han surgido en los últimos años muchas y diversas iniciativas entre las que destacaremos los campamentos o centros educativos donde de acuerdo con Mellado y Mellado (2006) se genera un clima propicio de vivencias, ambiente lúdico y al aire libre donde se pueden conseguir muchos objetivos pedagógicos que cuestan más trabajar en el marco de la enseñanza formal.

Hay de muchos tipos de campamentos urbanos, desde los más conocidos que probablemente sean los campus deportivos, a otras opciones pensadas como parque temático, centros de idiomas, centros de multi-aventura, etc. y propuestas innovadoras como el campamento urbano emocional que nos ocupa.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Un campamento urbano es una experiencia educativa de primer orden caracterizado por tener una duración relativamente corta, en un ambiente o medio desconocido donde no hay profesores entendidos de forma tradicional y donde la familia juega un papel bastante secundario. No obstante, sus efectos suelen dejar una huella vital importante y contribuyen indiscutiblemente en su proceso madurativo.

Evaluar una experiencia de educación emocional dentro del ámbito de las actividades de ocio (educación no formal) infantil y juvenil durante los campamentos urbanos de verano en España es un hecho inédito y casi inaudito en la investigación científica.

En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación del método de Educación Emocional de La Granja aplicado a un proyecto de campamento urbano de verano. La Granja Escuela de Santa María de Palautordera se define como un espacio que utiliza la educación emocional como herramienta para educar, y donde la convivencia se convierte en una experiencia positiva para el recuerdo de los que pasan por ella.

2. CONTEXTO

En este trabajo se estudian los efectos del campamento urbano emocional de verano entendido como proyecto innovador desarrollado durante el verano de 2017 de manera práctica y vivencial, mediante juegos, dinámicas y actividades con un reto a conseguir, y donde se utilizan recursos como los caballos de doma natural, instalaciones de aventura en el bosque o animales de granja.

El casal de verano se desarrolló entre el 25 de junio y el 28 de Julio a horario de 9:30 a 17:30 de lunes a viernes. Cada semana se trabajaba de forma intencional sobre una competencia emocional. Durante las mañanas los niños y niñas participantes realizaban actividades educativas explícitamente pensadas para desarrollar la competencia emocional que correspondía, y por las tardes, se realizaban actividades con un componente más lúdico y sin el componente explícito formativo como ir a la piscina, contar cuentos, participar en los juegos de agua, hacer actividades con las que también se velaba por el desarrollo de hábitos de vida saludable, como ordenar el espacio de las habitaciones, revisar las mochilas siendo responsable de su ropa, además de tener un espacio de tranquilidad después de comer para hacer los deberes (cuaderno de verano).

3. DESCRIPCIÓN

El programa educativo emocional prevé el desarrollo en las 5 competencias definidas por Bisquerra i Pérez (2007, 9-12):

1. Consciencia emocional
2. Regulación emocional
3. Autonomía emocional
4. Competencias sociales
5. Competencias para la vida y el bienestar

Los grupos de niños y niñas se organizaban por edades y tomando como referente los ciclos de educación primaria: ciclo medio (3º y 4º) y ciclo superior (5º y 6º). Las competencias

emocionales y competencias sociales se fueron trabajando según detalla la tabla 1:

Tabla 1. Contenidos de educación emocional trabajados en función de los grupos y las semanas.

Semana/ciclo	Ciclo medio 3º-4º	Ciclo Superior:5º-6º
Semana 1	Autonomía	Autoconocimiento
Semana 2	Autoestima	Confianza
Semana 3	Confianza	Autonomía
Semana 4	Competencias Sociales	Responsabilidad y creatividad
Semana 5	Respeto	Qué he aprendido?

A. Método La Granja

El método utilizado para educar a las competencias emocionales es totalmente práctico y vivencial con un alto impacto emocional en los niños y jóvenes, el cual se ha basado en el ensayo, prueba, acierto y error con miles de niños de todas las edades (3 a 17 años) y después de 12 años de experiencia.

El Método (Figura 1) se enmarca en el marco teórico de Bisquerra y Pérez (2007) y se basa en realizar actividades Outdoor Training proponiendo un reto con la intención de emocionar, ya que hemos observado a lo largo de los años que sin emoción, no hay interiorización de los aprendizajes en los niños (Krathwohl, 2002). Además, se lanzan estímulos positivos de manera continua para provocar la emoción más motivadora que tenemos los humanos: la alegría, la cual ayuda a activar los niños y jóvenes, incluso aquellos más apáticos. Se persigue potenciar el resultado gracias al alto rendimiento durante el programa que se les propone, con actividades cortas que eviten el aburrimiento y con una actitud por parte del educador de concentración y conciencia plena para aprovechar todo lo que pasa y todo lo que falta durante cada actividad. Como complemento, las herramientas del coaching, como el arte de hacer preguntas y el feed back permiten al participante tomar consciencia, interiorizar y anclar los conocimientos derivados del paso por el centro emocional y la aplicación del Método.

La metáfora también forma parte del Método pues ayuda a trabajar desde el inconsciente de cada niño facilitando el entendimiento, y con la transferencia de aquello que pasa en la actividad a aspectos de su vida en casa o en la escuela, se consigue ampliar y trascender el aprendizaje encontrándole un sentido resonante para cada uno de los participantes.

A todo esto, hay que añadir que la naturaleza, el bosque y los caballos de doma natural son otros elementos del Método La Granja que contribuyen a serenar los niños y jóvenes, ya que, desde hace unos años, nunca habíamos observado tanta aceleración en ellos. Es necesario serenarlos para que puedan acercarse al autoconocimiento y la conciencia emocional, y así obtener resultados de mejora en las competencias emocionales.

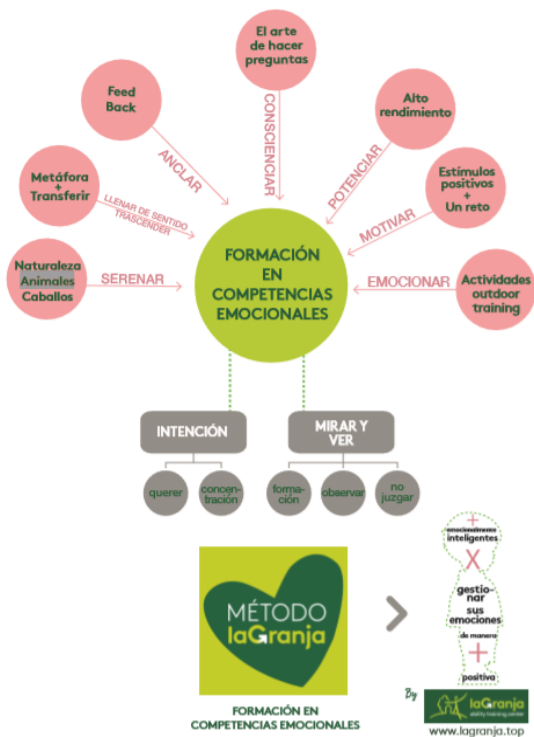


Figura 1. Representación del Método la Granja

B) Estudio realizado

Con el objetivo de evaluar los efectos del paso por el campamento emocional de verano se ha realizado un estudio cuasi-experimental en el que se estudiaba la variación en los niveles de competencia emocional y de ansiedad de los niños y niñas entre 8 y 12 años entre la situación inicial y final a la participación en el centro.

Los participantes no estuvieron escogidos al azar, sino que son los niños y niñas inscritos en los centros de verano por sus padres. En todo momento se ha respetado la confidencialidad de los datos y se han respetado los estándares éticos requeridos en el trabajo con seres humanos. Todas las familias han sido informadas y han tenido derecho a ejercer la oposición a la participación de sus hijos o hijas en la investigación.

La muestra estuvo formada por 91 niños y niñas con edades comprendidas entre los 8 y 12 años estudiantes de ciclo medio y superior de educación primaria. Puede verse la distribución de la muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Distribución de la muestra por edad y género

		Sexo			%Total
		Ma sc.	Fe m.	Total	
Edad	8	5	3	8	8,8%
	9	14	12	26	28,6%
	10	6	10	16	17,6%
	11	19	10	29	31,9%
	12	7	5	12	13,2%
Total		51	40	91	

Para recoger datos sobre los niveles de competencia emocional se ha aplicado el cuestionario de desarrollo emocional para niños (CDE-9_13) elaborado por el GROU (Grupo de investigación en Orientación Psicopedagógica) de la Universidad de Barcelona de acuerdo con el marco teórico de Bisquerra y Pérez (2007). Se trata de una escala de tipo Likert de once puntos que consta de 38 ítems y su índice de consistencia interna según el coeficiente alfa de Cronbach es de 0.85. Ofrece una puntuación global de la competencia emocional y puntuaciones parciales para cada una de las dimensiones: conciencia, regulación, autonomía, competencia social y competencias para la vida y el bienestar.

Para evaluar los cambios en la disminución de la ansiedad se ha utilizado el Cuestionario de Autoevaluación Ansiedad Estado / Rasgo en niños elaborado por Spielberger, Gorsuch y Lushene, (1982) y comercializado por TEA ediciones. Este cuestionario está formado por dos escalas de 20 ítems cada una que evalúan respectivamente la ansiedad rasgo y la ansiedad estado.

Además de ello al finalizar la estancia en el centro se preguntó a los niños y niñas sobre los aprendizajes hechos en el campamento urbano y que consideraban útiles y por qué lo consideraban. Las respuestas a estas cuestiones han permitido completar y confirmar los resultados obtenidos con los cuestionarios, dándole la riqueza de la exploración de significados personales respecto a la experiencia.

4. RESULTADOS

Todos los datos cuantitativos se han tratado utilizando el procesador estadístico SPSS v.21

A. Impacto sobre las competencias emocionales

Tanto en la competencia emocional total, como las cinco dimensiones de la competencia emocional: conciencia, regulación, autonomía, competencia social y competencias de vida y bienestar, las puntuaciones en la fase post-test, es decir después de su participación en el campamento urbano, han aumentado. Así pues, podemos suponer que el paso por el campamento ha tenido un efecto en la mejora de la competencia emocional y en cada una de las dimensiones que la integran.

No obstante, se ha procedido a aplicar pruebas estadísticas de contraste de medias para poder estar seguros de que las diferencias observadas son significativas.

Tras comprobar que la muestra cumple con los requisitos para la aplicación de pruebas paramétricas, es decir, se ajusta a la curva normal y sus varianzas son similares, se ha procedido a efectuar el contraste entre las medias de acuerdo con la prueba T de muestras relacionadas, tal como se presenta en la Tabla 3. Posteriormente se ha calculado la magnitud de los cambios.

Se observa que la mejora en la competencia emocional total se produce con un nivel de significación de $p < ,000$ por lo que podemos afirmar que existen diferencias significativas entre el antes y el después del campamento en los niveles de competencias emocionales de los niños y niñas participantes. Estas diferencias son a favor de la situación final, es decir que ha habido una mejora de las competencias tal como se puede

ver en la tabla, se ha pasado de un nivel 6,85 a un nivel 7,18 sobre 10.

Tabla 3. Cambios en las competencias emocionales entre la situación inicial y final

	Media	Desviación típ.	Sig.	d Cohen
Pre-Total Comp. Emocional	6,85	1,01	0,000	,31
Postest_Total	7,18	1,12		
Pre-Consciencia	7,36	1,44	0,051	,14
Postest_Consciencia	7,57	1,47		
Pre-Regulación	5,88	1,48	0,000	,34
Postest_Regulación	6,38	1,46		
Pre-Autonomía	6,88	1,32	0,002	,27
Postest_Autonomía	7,27	1,28		
Pre-Compsoci	6,62	1,60	0,001	,29
Postest_Compoci	7,09	1,63		
Pre-Cvida	7,57	1,25	0,400	,07
Postest_Cvida	7,67	1,47		

Cuando analizamos el progreso en las diferentes dimensiones evaluadas, se observa que en todos los casos menos en competencias de vida y bienestar y conciencia emocional los cambios apreciados son estadísticamente significativos con una probabilidad que oscila entre $p < ,05$ y $p < ,001$, también a favor de la situación final, es decir indicando una mejora en el nivel de competencia. En el caso de las competencias de vida y bienestar y conciencia emocional, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas $p = ,400$ y $,051$ respectivamente, si se observa que la tendencia de las puntuaciones indican un ligero progreso en positivo.

Una vez detectadas las diferencias significativas se ha procedido a calcular la magnitud de estos cambios, para ello se ha estudiado la *d de Cohen*. De acuerdo con los resultados podemos hablar de cambios similares a los que son habituales como consecuencia de procesos formativos, con magnitud cercana a $,30$ en la competencia emocional total y en las dimensiones de regulación, autonomía y competencia social y cambios insignificantes o nulos por en cuanto a conciencia emocional o competencias de vida y bienestar.

B. Impacto sobre la ansiedad

De acuerdo con los resultados que podemos observar en la tabla 4, se ha producido una disminución en la ansiedad estado con un nivel de significación de $p = ,003$ por lo que podemos afirmar que existen diferencias significativas entre el antes y el después de la participación en el campamento urbano en los niveles de ansiedad estado de los niños y niñas participantes. Estas diferencias son a favor de la situación final, es decir que

ha habido una disminución de la ansiedad pasando de un nivel 27,31 a un nivel 25,71.

Tabla 4. Cambios en la ansiedad entre la situación inicial y final

	Media	Desviación típ.	Sig.	d Cohen
PD-STAIC-ESTAT	27,31	5,25		
P_PD-STAIC-ESTAT	25,71	4,60	,003	,32
PD-STAIC-TRET	14,00	6,99		
P_PD-STAIC-TRET	12,30	6,62	,004	,25

Cuando analizamos el progreso en la ansiedad rasgo vemos que curiosamente también se observa un cambio estadísticamente significativo con una probabilidad $p = ,004$ y también a favor de la situación final, es decir indicando una disminución del valor inicial (14,00) al final (12,30), lo que significa una mejora en la ansiedad rasgo de los niños y niñas participantes.

Una vez detectadas las diferencias significativas se ha procedido a calcular la magnitud de estos cambios, para ello se ha estudiado la *d de Cohen* que se presenta en la Tabla 5. Observamos que podemos hablar de cambios muy similares a los que los que son habituales como consecuencia de procesos formativos, con magnitudes cercanas a $0,30$.

C. Percepción de los aprendizajes realizados y de su utilidad

Las preguntas abiertas incluidas en el cuestionario se han procesado manualmente, ya que el volumen de datos era bastante manejable. Las respuestas han sido analizadas de forma iterativa, partiendo de la realidad o mundo interior de los menores, que se pone de manifiesto en sus respuestas. Es decir, hemos hecho un análisis de contenido manifiesto, inductivo. Este hecho es especialmente destacable, porque los grandes bloques y sus categorías han coincidido con el planteamiento de la intervención, el modelo teórico y los resultados del análisis cuantitativo.

La propuesta de categorización final se muestra en la tabla 5, además de las dos primeras columnas donde salen los bloques y sus categorías, en la tercera columna aparece la cantidad de niños y niñas que han dado un comentario relacionado con esta categoría. Se ha añadido una cuarta columna donde se ha hecho la correspondencia con la dimensión según el modelo teórico de desarrollo emocional.

Tabla 5. Categorización de preguntas abiertas

Blocs	Categorías	Frecuencia de aparición	Dimensión Modelo teórico
Empoderamiento personal	gestión emocional	13	Regulación

	confianza en sí mismo	11	Autonomía
	esfuerzo	8	
	Optimismo y felicidad	6	Competencia de vida y bienestar
	otros	8	
Subtotal Empoderamiento Personal		46	
Relación con los demás	confianza en los demás	14	Competencia social
	Hacer amigos y amigas	12	
	Trabajo en equipo	8	
	Respeto a los demás	9	
	Desarrollo de la empatía	6	
	otros	15	
Subtotal Relación con los demás		64	
Habilidades generales	Ocio y tiempo libre	8	
Total respuestas		118	

El bloque llamado Empoderamiento personal incluyen las respuestas que iban hacia el fortalecimiento personal, todas aquellas competencias emocionales que hacían referencia a la mejora de uno mismo, y que han acumulado 46 respuestas. Hacemos la transcripción de alguna respuesta especialmente significativa y que ilustra bien la categoría.

Ejemplo de respuesta relacionada con el proceso de regulación:

“He aprendido que cuando tengo miedo a alguna cosa la tengo que afrontar y no tener miedo” (Niña-9 años)

Ejemplo de comentario relacionado con la confianza en sí mismo y el esfuerzo:

“A ganar la confianza de mí mismo” (Niño-11 años)

Comentario relacionado con el optimismo y felicidad:

“He aprendido a vivir la vida con más optimismo, menos perfeccionismo y también a disfrutarla más” (Niño-9 años)

Bajo el bloque llamado relación con otras incluyen las respuestas que tenían que ver con el fortalecimiento de competencias emocionales que facilitan la creación de vínculos con los demás, en este caso se han acumulado 64 respuestas. Hacemos la transcripción de alguna respuesta especialmente significativa y que ilustra bien la categoría.

Ejemplo de respuesta relacionada con la confianza en los demás:

“Si tú no confías en los demás, los demás no confiarán en ti.”(Niña-9 años)

Ejemplo de comentario relacionado con hacer amigos y amigas:

“Que hacer amigas es fácil cuando comienzas a hablar con ellas” (Niña-9)

Ejemplo de respuestas relacionado con el trabajo en equipo:

“Lo que he aprendido en la granja y me será útil en mi vida es el trabajo en equipo.” (Niño-12)

Comentario ejemplo del respeto a los demás:

“Yo este año he aprendido a tener más confianza conmigo misma, ser más flexible con la gente, y nunca faltar el respeto a mis compañeros y la gente de alrededor.” (Niña-11)

Ejemplos de respuesta relacionadas con el desarrollo de la empatía:

“La verdad que he aprendido muchas cosas en La Granja porque llevo bastantes años aquí, pero puedo decir algunas cosas que he aprendido en el largo de estos años: se controlar más mi ira (que es muy fuerte), también he aprendido a enfrentarse a mis miedos y sacar mi valentía, también a ser más abierta y tener mucha más empatía de la que tengo.” (Chica- 12 años)

“A confiar más, a empatizar con los compañeros, a pensar qué puede pasar y ser más optimista.” (Chico-12)

Bajo el bloque llamado Habilidades generales incluyen algunas respuestas (8) que no hacían referencia directa al desarrollo de competencias emocionales, y las hemos agrupado bajo este título ya que hablaban mayoritariamente del aprendizaje de la hípica, hacer cabañas con troncos dentro del bosque, y otros.

“He aprendido a escalar, a ir en barca y construir cabañas” (Chico-10)

5. CONCLUSIONES

En los últimos años se han multiplicado las acciones educativas para los períodos de vacaciones escolares y, entre ellas, los campamentos urbanos educativos son una de las fórmulas más populares. Hay muchos tipos de campamentos: deportivos (en una gran variedad de especialidades deportivas), multi-aventura, medioambientales, artísticos, histórico-culturales y también algunos que pretenden el desarrollo de valores y competencias personales y relaciones interpersonales.

En todos los casos se da por bueno que estos campamentos urbanos poseen efectos formativos en los niños, pero generalmente son actividades que a pesar de estar intencionalmente programadas no incluyen la evaluación de los aprendizajes producidos en los niños participantes, simplemente en algunas ocasiones se realiza una evaluación de la satisfacción de ellos o de sus familias.

En este estudio se ha puesto en evidencia que las actividades educativas en el tiempo libre pueden ser muy útiles para producir cambios en el desarrollo emocional de los niños y niñas.

El ambiente distendido, el compartir con otros chicos, el fijarse objetivos comunes y hacer esfuerzos conjuntos para alcanzarlos favorecen el desarrollo personal, la confianza en sí mismo y en los demás. La experiencia vivida permite una visión más global, y el desarrollo de la autonomía personal, además de facilitar el aprendizaje del amor y respeto por la naturaleza.

Estos resultados dan sentido al día a día en La Granja y coinciden con las valoraciones cualitativas relacionadas con la percepción de los aprendizajes y de su utilidad, de la mayoría de los 10.000 niños que, con sus escuelas, pasan por La Granja cada año disfrutando de las actividades Outdoor Training con caballos y animales de granja regladas y organizadas siguiendo el Método La Granja (Gutiérrez, 2014).

De acuerdo con la investigación efectuada, el uso del Método La Granja obtiene resultados significativos, tanto en el estudio cuantitativo como en el cualitativo, evidenciando el aprendizaje de competencias emocionales. Así, el Método La Granja puesto al servicio de la educación en el ámbito del ocio da como resultado el cambio significativo de varias competencias emocionales en los niños y jóvenes como por ejemplo que sean más conscientes de las emociones, que sienten sabiendo qué sirve cada emoción y poder regular (regulación emocional). La autonomía de los niños sale reforzada gracias al aumento de la

seguridad y confianza en sí mismos que se trabaja intencionadamente durante las actividades, dándoles herramientas (paciencia para persistir y esforzarse) y recursos personales (regular la frustración) para hacer cosas que antes no hacían o que ni siquiera intentaban porque ellos creían que no podían, impactante positivamente en la autoestima. Respecto a las habilidades sociales: amigos, desarrollar la empatía, confiar en los demás, trabajar en equipo etc., son otros aspectos aprendidos y que les serán útiles en el futuro.

REFERENCIAS

- Bisquerra, R. & Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10, 61-82.
- Gutiérrez, Cristina (2014): *Palabras de Niño*. Santa Maria de Palautordera. Plataforma Editorial.
- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.
- Mellado Santamaria, A. Y Mellado Santamaria, J.L. (2006) El campamento como medio educativo. *Revista de Estudios de juventud*, 72, 25-37.
- Spielberger, C. D. (1989). Cuestionario de autoevaluación ansiedad estado-rasgo en niños (STAI-C; 4ª edición, 2009). Madrid, TEA Ediciones.
- Trilla Bernet, Jaume (1997). *La Educación Fuera de la Escuela*. Madrid: Ariel.

Acompañamiento a profesores de Infantil para integrar la robótica en el aula: experiencia realizada en cuatro escuelas en Cataluña.

Training elementary teachers to integrate robotics in the classroom: experience carried out in four schools in Catalonia.

Elena Jurado, David Fonseca, Xavi Canaleta

elena.jurado@salle.url.edu, david.fonseca@salle.url.edu, xavier.canaleta@salle.url.edu

GRETEL (Technology Enhanced Learning Research Group)
La Salle Campus Barcelona (Universitat Ramon Llull)
Barcelona, España

Resumen- En este estudio se presenta el acompañamiento formativo a cuatro profesores de Infantil en tres escuelas de Cataluña durante el año escolar 2017/2018 con el objetivo de introducir robótica en sus clases. Las acciones principales consistieron en el acompañamiento en el aula por parte de un profesor universitario de apoyo y en el desarrollo de materiales curriculares. El aprendizaje de profesores y alumnos durante el acompañamiento se evaluó utilizando una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos. Los maestros percibieron el acompañamiento cercano, útil y terminaron el año escolar sintiéndose confiados con la plataforma robótica usada (KIBO). Los estudiantes tuvieron una calificación promedio de 7.1 - 7.7 sobre 10 en los criterios de evaluación final, y un aumento con respecto a los resultados iniciales de 0.1 a 0.3 puntos. Este aumento no fue uniforme para todos los estudiantes: los estudiantes más brillantes mejoraron más en colaboración, comunicación y creatividad, mientras que aquellos con menores calificaciones, mejoraron más en conducta y creatividad. Además, hubo diferencias entre profesores: el aprendizaje de los alumnos fue mayor en las clases donde los maestros tenían mayor interés inicial en el acompañamiento.

Palabras clave: *Formación docente, Robótica Educativa, Educación Infantil, STEAM, robot KIBO*

Abstract- In this study we describe how four elementary teachers in three schools in Catalonia were trained during the 2017/2018 school year to introduce robotics in the classroom. Main actions consisted in: classroom accompaniment by a university trained support teacher and curricular materials' development. The teachers' and students' learning during the training was evaluated using a mixture of qualitative and quantitative methods. Teachers perceived the training close, useful and ended the school year feeling confident with the used robotic platform (KIBO). Moreover, students' learning was higher in the classes where the teachers had higher initial interest in the training. The results of the final assessments to students showed an average mark of 7.1-7.7 out of 10 in the final evaluation criteria, and an increase from the initial results of 0.1 to 0.3 points. This increase was not uniform for all students: brighter students tended to improve more in collaboration, communication, and creativity, and those with lower marks tended to improve more in conduct and creativity. Differences among teachers were present, underlining better results in students' learning for teachers with higher initial interest.

Keywords: *Teacher Education, Robotics Education, Elementary Education, STEAM, KIBO robot*

1. INTRODUCCIÓN

La robótica forma parte de los aprendizajes clave en un mundo donde los aprendices interactúan e interactuarán con múltiples tecnologías robóticas y sistemas operativos a lo largo de sus vidas (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari, Engelhardt, Kampylis, & Punie 2016). En una clase de robótica, los estudiantes construyen y programan robots, desarrollan pensamiento computacional, ingenieril, y pensamiento lógico-matemático, habilidades de resolución de problemas y de indagación científica (Lye & Koh, 2014). Asimismo, la tangibilidad de las plataformas robóticas es un factor decisivo en la motivación de los estudiantes, ya que permite una mejor inmersión en el proceso de aprendizaje (Resnick, 1998). Las plataformas robóticas también han demostrado ser un medio muy eficaz para el aprendizaje del conocimiento interdisciplinario de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM). Además, las habilidades como la creatividad, colaboración, comunicación, autonomía y resiliencia frente al error pueden beneficiarse de unidades didácticas con plataformas robóticas (Benitti, 2012). Así pues, es crucial que la robótica educativa forme parte del paisaje de herramientas y metodologías docentes que tiene lugar en centros escolares, y que se convierta en un elemento clave en la unión y articulación de aprendizajes interdisciplinarios.

Los profesores necesitan una comprensión profunda de los conceptos de ciencias de la computación y las prácticas pedagógicas para poder diseñar experiencias y evaluaciones en robótica que realmente permitan a los estudiantes adquirir el pensamiento computacional y el desarrollo de habilidades blandas (Bocconi et al., 2016). Los métodos tradicionales de capacitación tecnológica para maestros no siempre producen la "comprensión profunda" requerida para obtener resultados de aprendizaje efectivos en robótica, ya que en muchos casos éstos se centran en el aprendizaje de la herramienta (el robot) y no en los conceptos relacionados, y no se relaciona la robótica con el

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

resto de contenidos (Alimisis, 2013). Por otro lado, las técnicas estándar actuales de desarrollo profesional docente dividen la adquisición y la aplicación de las habilidades adquiridas (Mishra & Koehler, 2006). Por lo general, consisten en talleres concentrados en la primera quincena de julio (final del año académico), donde la disponibilidad de maestros es baja (vacaciones inminentes) y la fatiga al final del curso es alta. Además, el período de vacaciones significa que en septiembre (a partir del siguiente año académico) los maestros han olvidado gran parte de la capacitación. Es esencial ofrecer a los docentes oportunidades de desarrollo profesional en robótica con un enfoque de aprender haciendo, espaciado durante el año académico y con profesores de apoyo (Giamellaro & Siegel, 2018).

En Cataluña, a pesar de que hay numerosos ejemplos de aplicación de la robótica a nivel extraescolar, la robótica no está de forma sistemática ni obligatoria a lo largo del recorrido escolar (Generalitat de Catalunya, 2016). En educación infantil y primaria, el aprendizaje de tecnología e ingeniería es deficitario especialmente en edades tempranas y las materias STEAM menudo se aprenden en compartimentos desconectados (Cejka, 2006; Rogers & Portsmore, 2006). Se vislumbra necesario un asesoramiento externo de calidad y a largo plazo, conectado con investigación, que guíe los centros educativos en la incorporación de la robótica en su currículo escolar.

2. CONTEXTO

La Salle Campus Barcelona (Universitat Ramon Llull), en colaboración con el equipo de Pedagogía La Salle Catalunya, ha iniciado recientemente EduEnginy, un proyecto que promueve el pensamiento de ingeniería, la resolución de problemas y STEAM a través de tecnología robótica. En el marco de este proyecto, se diseñó una hoja de ruta para garantizar que la robótica se adopte en los planes de estudios de educación obligatoria en todas las escuelas de La Salle en Cataluña antes de 2020. Las principales acciones consisten en: acompañamiento del profesorado en el aula y desarrollo de materiales curriculares.

Los objetivos de este estudio son: i) presentar una metodología para capacitar a los maestros de Infantil en integrar la robótica en el aula formando asociaciones con profesores universitarios de apoyo, ii) analizar el aprendizaje de maestros y estudiantes durante el proceso de acompañamiento.

3. DESCRIPCIÓN

A. Metodología de acompañamiento a los maestros

El acompañamiento formativo se implementó en 4 maestros de etapa Infantil de 3 escuelas de La Salle en Cataluña (España) durante el curso escolar 2017/2018. Implicó a 5 grupos de 15 alumnos (65 niños de 4 a 6 años).

La metodología de acompañamiento fue muy similar a la prueba piloto en otra escuela de la misma red el año anterior,

descrita con más detalle en Jurado (2017) y esquematizada en la Figura 1.

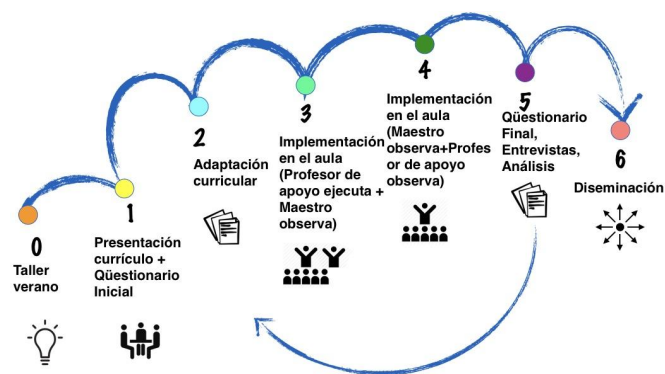


Figura 1: Fases del acompañamiento formativo a los maestros del estudio

La particularidad de esta metodología reside en que, durante el año escolar, y un día al mes, un profesor de apoyo capacitado por la universidad acompañó al maestro de escuela en el aula. La sesión fue impartida primero por el profesor de apoyo a la mitad de la clase (mientras que el maestro de escuela observaba), y luego por el maestro de escuela a la otra mitad de la clase (mientras el profesor de apoyo observaba). Se favoreció, así pues, la adquisición de habilidades tecnológicas cuando el maestro realmente las necesitaba (mientras enseñaba). Este enfoque está respaldado por el modelo TPACK como marco para los buenos maestros en el siglo XXI (Mishra & Koehler, 2006). Por otro lado, se entregó al personal docente documentación escrita con la secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje y objetivos de aprendizaje de cada una de las 16 sesiones planteadas y se dio un soporte en línea después de cada clase. Las sesiones fueron diseñadas con componentes educativos interdisciplinarios STEAM, además de trabajar el pensamiento computacional, el ingenieril, y las interacciones sociales, y se basaron en los resultados de la experiencia piloto anterior (Jurado, 2017) y en literatura científica relacionada (Bers, 2010; Cejka et al., 2006).

B. Kits robóticos empleados

Las intervenciones en los centros educativos se implementaron utilizando el robot KIBO (<https://kinderlabrobotics.com/kibo/>) (Figura, 2). Cada escuela adquirió de 1 a 4 unidades de este robot educativo, que luego se usaron en grupos de 4 a 15 estudiantes. KIBO es el resultado de 15 años de investigación en KinderLab Robotics en Tufts University (Sullivan, Elkin, & Bers, 2015), y está diseñado para niños de 4 a 7 años. Los niños crean programas a través de la concatenación de cubos de madera, cada uno representando una instrucción y con pictogramas marcados con códigos de barras. Posteriormente, los niños escanean la secuencia de instrucciones con el lector de códigos de barras en el cuerpo del robot, y KIBO actúa de acuerdo con las instrucciones dadas. KIBO también permite la incorporación de varios tipos de sensores (luz, sonido y distancia) y actuadores (motores, bombilla de luz).

D. Aprendizaje de los maestros

Tomando como referencia las observaciones llevadas a cabo en las escuelas, así como el número de respuestas en el soporte en línea, los maestros demostraron ser comunicativos, especialmente en las sesiones cara a cara. Los coordinadores de la etapa también adoptaron una actitud cercana, construyendo puentes con el equipo directivo e interviniendo activamente en la difusión de la experiencia en diferentes medios. La actitud del equipo directivo de cada escuela fue decisiva para la capacitación. El interés inicial de los maestros respondió estrechamente a la actitud positiva del director de la escuela con respecto a la promoción de la robótica en el centro educativo. Este hecho está de acuerdo con Thibaut, Knipprath, Dehaene, & Depaape (2018), que demostraron que el apoyo administrativo es uno de los factores más importantes del contexto escolar para integrar la educación STEM en el currículo.

En base a los cuestionarios completados al final de la capacitación, los maestros consideraron que el acompañamiento fue cercano (promedio de 4.75 sobre 5, $N = 4$) y útil (4.75/5), y se sintieron confiados con el uso de KIBO (4.25/5) o con el diseño de unidades didácticas relacionadas (4/5). Todos los maestros obtuvieron resultados similares, independientemente de sus habilidades de programación inicial o su interés inicial. Estos resultados son similares a los obtenidos en la prueba piloto (Jurado, 2017), donde los resultados variaron de 3.8 a 5 con una muestra de 5 maestros y un cuestionario final similar. Además, durante la capacitación se observaron cambios significativos en la actitud de los maestros, desde el miedo y la frustración iniciales hacia la confianza y el empoderamiento.

Los maestros sintieron que el aprendizaje de los estudiantes en robótica y STEAM a lo largo del año escolar en parte cumplió con las expectativas iniciales (3.75/5). Una mejor explicación de las expectativas del aprendizaje esperado de los estudiantes en la reunión inicial con la escuela podría haber mejorado esta puntuación. Finalmente, se destaca que el acompañamiento fomentó solo parcialmente que los maestros replantearan su práctica docente (3.00/5). Dos factores pueden afectar este último valor: i) es la primera vez que los maestros de nuestro estudio recibieron una capacitación como la presentada y lleva tiempo reflexionar sobre un cambio en su *modus operandi*, ii) el modelo educativo actual en general no favorece los espacios temporales de reflexión para provocar cambios significativos en las prácticas docentes.

Tres de cada cuatro maestros diseñaron una sesión extra final con el robot. La sesión que diseñaron no solo incluyó tecnología, sino que ésta fue integrada en los contenidos de aprendizaje. Las sesiones diseñadas, sin embargo, fueron eficientes pero no disruptivas; la capacitación fue más bien una herramienta para empoderar a maestros, para familiarizarlos con prácticas de la enseñanza de la robótica reconocidas en la literatura científica, y para aumentar la confianza en la integración de la robótica en su práctica diaria.



Figura 2: Sesión de robótica con KIBO en una de las escuelas del estudio

KIBO, es más costoso que otros kits robóticos dirigidos a niños de estas edades como el popular Bee-Bot (una unidad cuesta unos 400 eur. frente unos 80 eur. que costaría una unidad de Bee-Bot) pero dispone de ventajas únicas como una programación tangible mediante bloques de madera y sin necesidad de ordenador ni comprensión lectora. También dispone de sensores, lo que ofrece la posibilidad realizar un gran número de actividades interdisciplinarias.

La base científica detrás de esta herramienta, así como su robustez y la amplia gama de actividades pedagógicas interdisciplinarias que permite, disponibles en la web y revistas especializadas (<http://resources.kinderlabrobotics.com>), fueron decisivas para su uso en este estudio. Del mismo modo, vemos el beneficio de tener bloques manipulables, lo que haría de KIBO una mejor opción que las tabletas o pantallas de ordenador a edades tempranas (Resnick, 1998).

C. Metodología para evaluar el acompañamiento

El acompañamiento a las escuelas ha sido evaluado con un enfoque de investigación mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos para evaluar el aprendizaje de maestros y alumnos. Es adecuado para estudios de muestras pequeñas (menos de 10), como el nuestro, y se ha aplicado con éxito en estudios anteriores en contextos educativos ricos en tecnología. El aspecto cuantitativo del enfoque consiste en cuestionarios a los maestros al inicio y fin del acompañamiento y en evaluaciones de aprendizaje de los alumnos basados en listas de criterios de evaluación del Positive Technological development Engagement Checklist (PTD), que evalúa aspectos como comunicación (CA1), colaboración (CA2), creación de contenido –programación y montaje ingenieril- (CA3), creatividad (CA4), y conducta (CA5) (Bers, 2010). El aspecto cualitativo del enfoque consiste en observaciones del desempeño de los maestros durante las sesiones, y en los comentarios de los maestros en el soporte en línea después de la sesión impartida, así como entrevistas al final del acompañamiento. Una descripción más detallada de la metodología de evaluación se haya en Jurado (2017).

En resumen, los maestros de escuela calificaron positivamente disponer del apoyo de EduEnginy – Campus La Salle (URL) y comenzaron a integrar tecnologías robóticas en su práctica educativa. Estos resultados concuerdan con estudios que muestran las ventajas de usar partenariados de profesores en el aula (Giamellarro & Siegel, 2018). La metodología presentada es muy diferente a muchos talleres para profesores, condensados al final del año académico, y donde el maestro es más bien un receptor pasivo. En este estudio, los profesores actuaron de receptor activo y tuvieron que desarrollar sus habilidades en el área de robótica cuando más lo necesitaban: en el aula y durante el año académico.

E. Aprendizaje de los alumnos

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se basa en los datos recopilados en cinco grupos de quince alumnos de 4 a 6 años de tres escuelas diferentes en Cataluña y cuatro profesores (N = 75). Los datos se obtuvieron en tres puntos de control: inicio y fin del año escolar y en la sesión 10: Los datos son limitados porque a edades tempranas la evaluación de los alumnos se basa en gran medida en las observaciones de los docentes y también porque para los docentes de apoyo universitario era difícil medir simultáneamente el aprendizaje de los alumnos y de los maestros.

Los resultados (Tabla 1) muestran una calificación promedio de 6.8 en la prueba de la sesión 10, una calificación promedio que varía de 7.1 a 7.7 en los criterios de evaluación de la PTD final, y una mejora de todos los criterios de evaluación con respecto a la PTD inicial (aumento promedio de los criterios de evaluación de la PTD de 0,1 a 0,3 puntos sobre 10). El mayor incremento se produjo en la conducta (aumento de 0,3), seguido por la creatividad, la creación de contenido, la comunicación y la colaboración (aumentos de 0,1). El análisis de los aumentos del primer y tercer cuartil de cada grupo de estudiantes (Q1 y Q3) revela tendencias interesantes: los niños con calificaciones más bajas (Q1) mejoraron especialmente en conducta y creatividad y no mejoraron en colaboración y comunicación; niños con calificaciones más altas (Q3), en cambio, mejoraron en colaboración, comunicación, creatividad y disminuyeron en creación de contenido. Los menores aumentos en la comunicación y la colaboración pueden explicarse a partir del momento evolutivo de los niños en estas edades. Están desarrollando su autonomía y el trabajo es en general más individual que no colectivo. Sin embargo, debemos tener en cuenta que el sesgo también podría deberse a una evaluación inicial inexacta de algunos alumnos, que, al ser muy inteligentes en matemáticas, el profesor atribuyó que tendrían talento en robótica.

Por otro lado, los resultados muestran diferencias de hasta dos puntos sobre diez entre un maestro y otro (Tabla 1). Para comprender estas diferencias, hemos analizado las correlaciones entre diversas variables representando las calificaciones de los estudiantes (calificaciones de los alumnos en la sesión 10 (S1), criterios de evaluación de la PTD final del alumno (S2), aumento de los criterios de evaluación de la PTD final frente a la inicial (S3)) y diversas variables relacionadas con los maestros de escuelas (desempeño del maestro durante el acompañamiento (Tp), el nivel inicial de la capacidad de programación (Tb) y el interés inicial para recibir apoyo (Ti)).

El gráfico pseudocolor de los coeficientes de correlación ha indicado correlaciones positivas entre S1, S2, S3 y Tp y Ti, con la correlación más fuerte entre S2 y Ti ($p < 0.05$). Además, Tb y Tp, S1 y S2 han mostrado correlaciones negativas, con Tp y Tb siendo su correlación negativa estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Tampoco se ha observado dependencia significativa entre algunas variables, por ejemplo, entre S3, Tp y Tb. Así pues, se ha inferido que las calificaciones de los estudiantes fueron más altas para las clases en las que los maestros mostraron un mayor interés inicial en el apoyo. Además, los maestros con habilidades de programación más bajas tendieron a tener un mejor desempeño en el acompañamiento. Esas conclusiones deben tomarse con cierta precaución debido a la cantidad limitada de datos recopilados, pero indican tendencias interesantes que deben tomarse en cuenta para futuros programas de capacitación.

Finalmente, se recogieron varias observaciones importantes fruto de entrevistas con los maestros: i) la robótica ayudó a todos los alumnos en sus habilidades de resolución de problemas, ii) los grupos pequeños de 15 alumnos fueron más adecuados que grupos grandes de 30 estudiantes durante la sesión robótica, iii) actividades psicomotrices y las relacionadas con montaje tuvieron éxito entre los alumnos, iv) actividades que involucraron diseño de programas y patrones repetitivos presentaron mayores dificultades, v) el aprendizaje colaborativo fue complejo de implementar ya que algunos alumnos monopolizaron el robot, vi) fue difícil para los maestros evaluar el nivel inicial del criterio de evaluación de "creación de contenido" al comienzo de la capacitación. Esto último podría explicar en parte las diferencias de aumento de criterios de evaluación entre los alumnos de Q1 y Q3.

El aumento de las habilidades de resolución de problemas observadas en los estudiantes está alineado con los resultados de investigaciones anteriores que indican que el uso de la robótica puede conducir a una mejora en las habilidades de resolución de problemas (Benitti, 2012).

Tabla 1: Calificaciones promediadas para cada grupo de quince estudiantes (N = 75). La escala de calificación varía de 1 a 10, siendo 10 la más alta. También se presentan el primer y tercer cuartil promediado del grupo de estudiantes (Q1 y Q3).

Grupo Alumnos	Escuela	Profesor	Test S10	Criterios de Evaluación Final PTD					Incremento (PTD Final - PTD Inicial)				
				CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5
1	1	Maestro1	8.3	7.1	7.0	7.3	7.4	8.3	0.7	0.6	0.5	0.7	1.5
2	1	Maestro2	3.9	5.9	5.8	6.0	5.8	7.2	-0.2	-0.5	0.1	-0.2	0.1
3	2	Maestro3	7.4	6.3	6.6	6.6	6.5	6.7	-0.4	0.4	-0.2	-0.3	-0.3
4	3	Maestro4	6.3	8.1	7.7	8.0	8.4	8.1	0.1	-0.4	0.0	0.4	-0.1
5	3	Maestro4	8.0	8.5	8.3	8.3	7.8	8.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
PROMEDIO			6.8	7.2	7.1	7.2	7.2	7.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
PROMEDIO Q1			5.6	5.9	5.8	6.4	6.9	7.5	-0.7	-0.4	0.2	0.7	0.9
PROMEDIO Q3			9.0	8.0	8.1	8.1	8.3	8.4	0.2	0.3	-0.3	0.2	0.0

5. CONCLUSIONES

Hemos presentado la metodología y los resultados del acompañamiento a 3 maestros de Infantil en 4 escuelas durante el año escolar 2017/2018 para introducir la robótica en el aula. En base a las respuestas de los cuestionarios, la aceptación y utilidad de la capacitación fue positiva. Los profesores sintieron que habían aprendido sobre el robot usado (KIBO) y se sintieron competentes para crear unidades didácticas relacionadas. Su desempeño en el acompañamiento fue más fructífero para los más interesados inicialmente (independientemente de sus habilidades iniciales de programación), y también se reflejó en mejores resultados en la evaluación a los estudiantes. La metodología de acompañamiento presentada es innovadora, especialmente en un contexto donde los maestros reciben numerosos talleres en los que tienden a actuar como aprendices pasivos y no activos.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje diseñadas han añadido componentes éticos y psicosociales a los componentes cognitivos que tradicionalmente se han empleado en la evaluación del aprendizaje en áreas de ciencias de la computación y tecnología. Han fomentado una formación integral del alumnado y el aprendizaje interdisciplinario en STEAM. Destacamos el éxito de las actividades psicomotrices y de montaje de robots. En cambio, las actividades que implicaron un uso abstracto de conceptos computacionales, han presentado mayor dificultad.

La experiencia presentada aquí señala pautas interesantes para reproducir el acompañamiento formativo en otras escuelas. Con respecto a la metodología de capacitación docente, sugerimos asignar más recursos a los maestros con mayor interés inicial. Los mejores profesores serían aquellos que tengan aspectos didácticos y metodológicos mejor integrados, no siempre los mejores programadores. Con respecto a las prácticas pedagógicas con los estudiantes, sugerimos mejorar la precisión de la evaluación inicial de los estudiantes para que sea más objetiva, e introducir más puntos de control, así como otras herramientas de evaluación (entrevistas, grabaciones de video). También alentamos nuevas estrategias para promover un aprendizaje más colaborativo entre alumnos: proponemos la creación de "esquinas" o "entornos de aprendizaje" en el aula, donde los niños podrían trabajar en parejas o individualmente, en lugar de grupos más grandes. Es fascinante observar cómo la robótica puede incidir en el aprendizaje de los alumnos en edades tempranas, tanto como elemento motivador, como elemento articulador para fomentar el aprendizaje STEAM.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por La Salle Campus Barcelona (URL) y Pedagogía La Salle Catalunya mediante el proyecto EduEnginy. También se dispuso del soporte de Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934. Agradecemos el apoyo y la confianza expresados por los profesores que participaron en este estudio.

REFERENCIAS

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers and Education*, (58), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics Program: Applied Computational Thinking for Young Children. *Early Childhood Research and Practice*, 12(2), 1-20.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education - Implications for policy and practice*. EUR 28295 EN; <https://doi.org/10.2791/792158>
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten Robotics : Using Robotics to Motivate Math , Science , and Engineering Literacy in Elementary School. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711-722.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament. (2016). Currículum i orientacions Educació Infantil, segon cicle. *Decret 101/2010*, 116. Disponible en <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-infantil-2n-cicle.pdf>
- Giamellaro, M., & Siegel, D. R. (2018). Coaching teachers to implement innovations in STEM. *Teaching and Teacher Education*, 76, 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.08.002>
- Jurado, E. (2017). Aprenentatge STEAM social en edats primerenques amb plataformes robòtiques. In II Simposi sobre Innovació Pedagògica i Noves Tecnologies. La Salle Campus Barcelona (URL) (pp. 39-43). ISBN: 978-84-697-4182-5.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Resnick, M. (1998). Technologies for Lifelong Kindergarten.pdf. *Educational Technology Research and Development*, 46(4), 1-18.
- Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education.

Teaching and Teacher Education, 71, 190-205.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.014>

Engineering. *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '15*, 418-421. <https://doi.org/10.1145/2771839.2771868>.

Sullivan, A., Elkin, M., & Bers, M. U. (2015). KIBO Robot Demo: Engaging Young Children in Programming and

Elaboración de una Unidad Didáctica de apoyo a la enseñanza presencial de programas y guías de aprendizaje a través de las TIC

Preparing a Didactic Unit to support presential teaching of programmes and learning guides through ICTs

Romero Yesa S.¹, Aláez-Martínez M., Ferran Zubillaga, A.³, García-Olalla, A.⁴
sromeroyesa@deusto.es, marian.alaez@deusto.es, aferran@deusto.es, ana.garciaolalla@deusto.es

¹Dpto. Tecnologías Informáticas, Electrónicas y de la Comunicación. Facultad de Ingeniería Universidad de Deusto Bilbao, España

²Dpto. Economía y Gestión. Facultad de Derecho Universidad de Deusto Bilbao, España

³Dpto. Trabajo Social y Sociología. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Universidad de Deusto San Sebastián, España

⁴Dpto. Innovación y Organización Educativa. Facultad de Psicología y Educación Universidad de Deusto Bilbao, España

Resumen- Una de las muchas competencias que un docente debe desarrollar para realizar una docencia de calidad es la planificación de sus asignaturas, lo cual en la Universidad de Deusto se verifica a través del programa y de la guía de aprendizaje. La elaboración de estos dos instrumentos requiere contar, no solo con cursos presenciales, sino con documentación de apoyo actualizada y fácilmente accesible. A través de un proyecto de innovación y gracias a la utilización de las TIC se ha diseñado, implementado y validado una “asignatura para docentes”, que acompaña a dichos cursos presenciales, en la plataforma institucional. La novedad no es el uso de la plataforma en sí, sino la forma en que se ha diseñado la Unidad Didáctica: siguiendo el ciclo de aprendizaje establecido en la Universidad, y utilizando metodologías activas, recursos variados y un proceso de evaluación formativa y *feedback*. De este modo, no solo se forma en contenidos, sino que se ofrece al profesorado una Unidad que le sirve como ejemplo de lo que se le pide desarrollar en sus propias asignaturas. Los resultados en cuanto a seguimiento de fases, cumplimiento de objetivos e indicadores de impacto han sido muy satisfactorios.

Palabras clave: *B-Learning, evaluación calidad docente, planificación docente, formación de profesorado universitario*

Abstract- Teaching planning is one of the many competencies that a teacher must develop in order to provide quality teaching. At the University of Deusto it is verified through two documents: the program and the learning guide. The preparation of these two instruments requires, not only face-to-face courses, but also up-to-date and easily accessible supporting materials. A "subject for teachers" has been designed, implemented and validated as part of an innovation project and thanks to the use of ICTs that accompanies these face-to-face courses on the institutional platform. The use of the platform itself is not the innovation, but the way in which the Didactic Unit has been designed: following the learning cycle established at the University, and using active methodologies, varied resources and a process of formative evaluation and *feedback*. This way, not only are teachers trained in contents, but they are also provided with a Unit that serves as an example of what they are asked to do in their own subjects. The results in terms of the follow-up of the phases, the fulfilment of the goals and the impact indicators have been very satisfactory.

Keywords: *B-Learning, assessment of teaching quality, teaching planning, training of university teaching staff*

1. INTRODUCCIÓN

Ante la inminente entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la Universidad de Deusto, asumiendo la necesidad de una transformación en su sistema docente a nivel institucional, publicaba en 2001 el diseño de su Marco Pedagógico, su Modelo de Formación (MFUD) y su Modelo de Aprendizaje autónomo y significativo (MAUD) que contempla cinco fases: la contextualización basada en la experiencia, la observación reflexiva, la conceptualización, la experimentación activa y la evaluación (Universidad de Deusto, 2001). El modelo de competencias en el que las universidades iban a basar sus titulaciones pasaba necesariamente porque el profesorado diseñara sus asignaturas orientándolas hacia el horizonte del perfil académico profesional de la titulación, utilizando para ello el eje de las competencias a desarrollar, y haciendo girar alrededor del mismo las estrategias de enseñanza-aprendizaje, actividades, contenidos y sistemas de evaluación. Era este nuevo modelo hacia el que había que orientar el proceso de innovación y el desarrollo profesional de sus docentes.

Dieciocho años más tarde, la Universidad de Deusto, consciente del papel fundamental de la calidad de la docencia que ofrece a sus estudiantes, avanza hacia la obtención de la certificación en el programa DOCENTIA para el apoyo a la evaluación de la actividad docente en las universidades. Este programa contempla, entre otras cosas, la acreditación del profesorado a través de una evaluación sumativa, tanto en la planificación como en la puesta en práctica de la docencia. Y, en todo este proceso de cambios, las y los profesores, especialmente los de reciente incorporación, encuentran

dificultades, aflorando así la necesidad de formación y acompañamiento presencial y a distancia.

Este hecho se ve reforzado por el cambio de rol del profesorado y estudiantes que el EEES trae consigo. Así, profesores y profesoras han venido demandando una mayor profesionalización docente y, con ello, más ofertas de formación desde las instituciones. Ya desde el comienzo del llamado proceso Bolonia se pueden encontrar estudios donde se ha preguntado por las estrategias de formación que prefiere el profesorado universitario (Gómez, M. C., y García Valcárcel, A., 2002) y otros que resaltan la importancia de diseñar planes formativos coherentes con las necesidades tanto de este colectivo como de la propia institución (March, A. F., 2003) y, sin embargo, es un tema sobre el que se sigue estudiando años más tarde (Tirados, R. M. G., y Maura, V. G., 2007). Incluso en 2015 los autores siguen considerando mejorables los programas de formación (Escobar, M. L. R., 2015). Poco a poco las y los docentes, además de metodologías, piden cursos relacionados con el uso de las TIC (González Sanmamed, M., y Raposo Rivas, M., 2008), lo cual se considera imprescindible (Díaz, V. M., y López, M. A. R., 2009). Pero dentro de los programas de formación tampoco los dirigidos al desarrollo de competencias en el ámbito de las TIC han conseguido una capacitación deseable del profesorado, a pesar de considerarse este un aspecto clave en su formación (Romero Martín, M. R., Castejón Oliva, F. J., López Pastor, V. M., y Fraile Aranda, A., 2017).

Por otro lado, los cursos tradicionales de formación al profesorado no siempre cumplen con las exigencias que a ellos mismos se les imponen: el desarrollo de un modelo basado en competencias y en la organización del crédito europeo, la estructuración de los cursos alrededor del ciclo de enseñanza-aprendizaje institucional, el empleo de metodologías activas, de estrategias didácticas variadas, de la plataforma y de recursos tecnológicos, y la inclusión en la planificación del *feedback* a las y los estudiantes. Y, sin embargo, siguiendo a Gairín (2011): “La formación de profesores adecuada exige que sus docentes actúen de una manera competente y con el mismo modelo que quieren enseñar...” (p.93).

2. CONTEXTO

Transcurridos unos años desde la verificación de las memorias de la Universidad y renovado ya un número considerable de acreditaciones de los títulos, con sus correspondientes recomendaciones, se constata la necesidad de formación por parte del profesorado para la mejora y actualización de la planificación docente, que se plasma en los programas y guías de aprendizaje. Esta necesidad es tanto o más patente en el caso de las y los profesores de reciente incorporación a las nuevas titulaciones de la Universidad.

Los cursos presenciales que se imparten para la elaboración -o en su caso, actualización- de guías de aprendizaje y/o programas de las asignaturas requieren contar con documentación de apoyo de una manera fácilmente accesible y actualizada.

Por estos motivos, en el curso 17/18 un grupo de profesoras, pertenecientes a diferentes facultades, y con experiencia en formación de profesorado, presentó su propuesta a los Proyectos de Innovación Docente que cada año oferta la

Universidad. El carácter multidisciplinar del equipo no fue casual, sino intencionado, con el fin de lograr un mejor ajuste a las posibles diferencias y sensibilidades de las diferentes Facultades.

La plataforma utilizada en la Universidad (basada en Moodle) es un buen soporte para el apoyo que requieren los cursos presenciales, concretamente por la posibilidad de recoger la documentación de una forma estructurada en el ciclo de aprendizaje establecido por la Universidad para todas las enseñanzas, de introducir comentarios explicativos de los contenidos y utilidad de los documentos ofrecidos; por permitir contar con los documentos a través de enlaces a carpetas Drive, lo cual garantiza su actualización; por la disponibilidad de un foro para preguntas-mensajes; y por la disponibilidad de tareas para realizar dentro y fuera del aula con programación de tiempos de entrega y sistema de ofrecimiento de *feedback*.

La idea del proyecto era, además, que según se fueran desarrollando los diferentes módulos del curso, se pudieran ir probando sus diferentes estrategias y recursos en la formación presencial. Esto serviría para contrastar lo elaborado y reorientar el proyecto según las dudas o propuestas que pudieran surgir de las y los asistentes.

Además, la ubicación de este curso en esta plataforma permitiría el acceso autónomo de aquellas y aquellos profesores interesados en su contenido, no solo para su aprendizaje, sino también para la actualización de su planificación de forma continuada en el tiempo.

Así, el objetivo general del proyecto era ayudar a aumentar la calidad de la docencia a través de una mejora en la planificación que las y los profesores de la Universidad de Deusto realizan para sus asignaturas y que se recoge tanto en el programa como en la guía de aprendizaje.

Para ello se detallaron los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar un curso para facilitar al profesorado el desarrollo de programas y guías de aprendizaje que siguiera el ciclo de aprendizaje establecido en la Universidad. De esta manera se daría ejemplo -y serviría de ejemplo- a los y las profesoras que deben hacer lo mismo en sus asignaturas.
- Presentar de modo estructurado, actualizado y accesible la documentación clave para el apoyo al curso presencial gracias a la plataforma institucional.
- Utilizar metodologías activas, recursos variados y un proceso de evaluación y *feedback* con las y los asistentes a los cursos, tal y como se pide al profesorado que desarrolle sus asignaturas en el EEES.
- Hacer partícipe a la Comunidad universitaria del diseño final del curso, a través de la recogida, valoración e incorporación de sus sugerencias de mejora, y su puesta a disposición.

3. DESCRIPCIÓN

El proyecto se distribuyó en seis fases, cada una de las cuales se desarrolló por medio de las siguientes actividades y recursos. Se añade además la temporalización prevista de cada fase:

1ª fase: apertura de la asignatura en la plataforma institucional. Septiembre - octubre, 2017.

- Crear la Unidad Didáctica Virtual
- Identificar sus apartados
- Construir el esquema de la Unidad siguiendo el ciclo de aprendizaje establecido en la Universidad

2ª fase: adaptación de contenidos al ciclo de aprendizaje. Octubre - diciembre, 2017.

- Recopilar los materiales ya elaborados previamente en la Universidad
- Adaptarlos al formato Google Drive
- Ubicarlos en la Unidad siguiendo el ciclo de aprendizaje

3ª fase: elaboración de nuevos contenidos. Enero - abril, 2018.

- Identificar los contenidos necesarios
- Elaborar dichos contenidos teniendo en cuenta el recurso más apropiado (documentos, vídeos, presentaciones, tareas, cuestionarios, foro...), aplicando el formato Google Drive y las facilidades de la propia plataforma
- Ubicar los contenidos en la plataforma
- Redactar una explicación para cada grupo de contenidos en la plataforma

4ª fase: experimentación con un grupo de profesores y profesoras. Abril - mayo, 2018

- Utilizar la Unidad Didáctica Virtual en los cursos de guías de aprendizaje y/o programas correspondientes a este periodo

5ª fase: evaluación de la Unidad por distintos agentes e incorporación de sugerencias. Mayo - julio, 2018

- Presentar los contenidos a las y los directores de departamento y recoger sus sugerencias de mejora por medio de un cuestionario
- Recoger sugerencias del profesorado participante en los cursos por medio de un cuestionario
- Evaluar la idoneidad de las sugerencias presentadas
- Incorporar las sugerencias aceptadas

6ª fase: divulgación. Septiembre 2018- junio 2019

- Realizar un post, a publicar en el blog de la Unidad de Innovación de la Universidad, [Aprender para Enseñar](#) (Romero S., y Aláez M., 2018), abierto a todos los públicos
- Elaborar la memoria final del proyecto
- Socializar la existencia y uso de la Unidad Didáctica Virtual en la Comunidad universitaria
- Presentar la “buena práctica” en un Congreso de Innovación Docente

4. RESULTADOS

Para conocer el impacto de este proyecto se han identificado los siguientes indicadores:

- INDICADOR 1: obtener un mínimo de 3,5/5 en el ítem referido a la disponibilidad de la documentación. Para medirlo, se preparó la redacción de un ítem a incluir en la encuesta de satisfacción que se dirige a las y los

participantes del curso. El resultado obtenido ha sido de un 4,4/5.

- INDICADOR 2: obtener, de entre las y los profesores que presentan guías en la convocatoria de acreditación 2018-2019, un mínimo del 60% de matriculados en la Unidad. El resultado obtenido ha sido de un 42%.
- INDICADOR 3: obtener un mínimo del 80% de acreditaciones, de entre el profesorado que ha hecho el curso y se ha presentado en la convocatoria. El dato en este caso ha sido de un 90%.
- INDICADOR 4: presentar la buena práctica en un Congreso de Innovación Docente. Con la presentación de esta buena práctica quedaría cumplido este indicador.

Por lo tanto, con la excepción del indicador 2, se puede afirmar que se ha llegado al impacto pretendido. En el caso del segundo indicador, no se ha alcanzado el 60% de matriculaciones previstas. Son varias las razones que pueden explicarlo: falta de comunicación en los centros sobre la existencia de la Unidad, profesores y profesoras que estaban acreditadas previamente, profesorado que presentaba colegiadamente la guía... Sería conveniente indagar sobre las posibles causas y, en su caso, emprender alguna acción de mejora. En cualquier caso, si se atiende al resultado del primer y tercer indicador, se puede valorar satisfactoriamente el impacto logrado, dada la alta satisfacción percibida por los y las participantes del curso y el altísimo nivel de éxito obtenido en términos de acreditación.

En cuanto a los resultados del proyecto, en líneas generales se puede afirmar que se han cumplido los objetivos de proceso en términos de las actividades previstas en las fases indicadas en el plan temporal. No obstante, se ha dado una excepción: las actividades previstas en la quinta fase -evaluación del curso por distintos agentes e incorporación de sugerencias- se pospusieron para noviembre de 2018, una vez se presentaron las guías a la convocatoria de acreditación del curso 2018-2019, al considerar que los y las directoras de departamento estarían, en ese momento, en mejor disposición de trasladar sus sugerencias de mejora.

En relación con el grado de cumplimiento de los objetivos específicos presentados, se señala:

- Se ha facilitado la elaboración de guías de aprendizaje y programas mediante el diseño del ciclo de aprendizaje institucional en cada una de las cuatro unidades que componen la *Unidad Didáctica Elaboración Guía Aprendizaje*: tres de ellas correspondientes a las tres partes de las que consta la guía de aprendizaje y una adicional en relación con el programa de la asignatura.
- Se ha mostrado al profesorado un ejemplo de unidad didáctica que cumple el citado ciclo de aprendizaje, ya que las cuatro unidades se han articulado conforme al mismo. Además, en los cursos presenciales impartidos, se ha hecho explícita esta cuestión, facilitando de este modo al profesorado -sobre todo al de nueva incorporación- un ejemplo práctico.
- Se ha facilitado el acceso del profesorado a material actualizado para la elaboración de guías de aprendizaje y programas.

Históricamente la documentación necesaria, tanto los documentos oficiales como otros de carácter práctico para facilitar la elaboración de guías de aprendizaje y programas de las asignaturas era preparado por la Unidad de Innovación Docente y puesta a disposición del profesorado a través de las y los coordinadores de los centros vía mail. Mediante la creación de esta Unidad en este proyecto se ha conseguido contar con un repositorio centralizado de todo el material necesario. Adicionalmente, al enlazar dichos documentos con una carpeta de documentación en Drive, se ha garantizado su permanente actualización.

Se ha presentado de modo estructurado y accesible documentación clave para la elaboración de guías de aprendizaje y programas. Dicha documentación se ha utilizado tanto en la impartición de cursos como de manera autónoma por parte del profesorado. Esto ha sido posible gracias a la utilización de la plataforma como repositorio documental, ya que además de ficheros permite incorporar otro tipo de materiales como vídeos, enlaces, tareas, etc. todo ello de un modo ordenado y acompañado de comentarios explicativos.

- En la Unidad se han empleado recursos variados como vídeos que han ofrecido una visión sintética de cada parte, presentaciones estructuradas para facilitar la reflexión sobre los documentos, tareas que han permitido la experimentación activa y emisión de *feedback* a las y los participantes, foros que han posibilitado poner en común las dudas y cuestionarios para la recogida de las valoraciones y sugerencias de mejora.

Por otra parte, en relación a las sugerencias recogidas del profesorado, ha sido mayoritario el agrado con que han acogido la Unidad desarrollada, y las acciones de mejora sugeridas no han hecho sino corroborar la importancia que los docentes de la institución dan al desarrollo profesional con cursos de calidad. Así, de las acciones de mejora sugeridas por la Comunidad universitaria, aquellas más significativas llevadas a cabo han sido:

- Introducción de un apartado de errores más frecuentes, así como otro de preguntas más frecuentes (FAQ).
- Cambios en cuanto a algunos formatos de la Unidad para mejorar la comprensión de esta, como por ejemplo el formato de apertura de documentos por “ventanas emergentes” para poder mantener abiertos varios documentos al mismo tiempo, como podría ser el caso de los vídeos y de sus explicaciones.
- Introducción de breves explicaciones, como una contextualización al principio del curso y una introducción explicativa al comienzo de cada apartado.
- Explicaciones y/o enlaces para llegar a documentos a utilizar por el profesorado, como el acceso web a las memorias verificadas, y los enlaces de acceso a la intranet institucional que contiene la formulación, niveles y rúbricas de las competencias genéricas, en los tres idiomas oficiales de la universidad (español, euskera, inglés).

Para finalizar, se ha recogido una última sugerencia que planteaba la recopilación de buenas prácticas en relación con

las estrategias más idóneas para abordar cada fase del modelo cíclico institucional de aprendizaje. No obstante, dada la envergadura de esta sugerencia, no se ha tenido en cuenta al considerar que podría ser objeto de un proyecto posterior. De hecho, será abordado en una próxima convocatoria de proyectos de innovación.

Asimismo, se ha iniciado un registro en el que se recoge, para los casos de no obtención de la acreditación, Label 1, si las y los profesores han pasado o no por el proceso de formación, si son de dedicación restringida y si llevan un plazo inferior a cinco años en la universidad. Esto permitirá incidir con diversos planes de formación adaptados a las características de este colectivo.

5. CONCLUSIONES

La buena práctica descrita en este documento tiene dos vertientes: por una parte, la mejora de la calidad docente, concretamente en cuanto a la planificación de las asignaturas que las y los profesores imparten; y por otra en cuanto a mostrar un ejemplo al profesorado de cómo se pueden trabajar las asignaturas con la ayuda de la tecnología y siguiendo las fases del modelo de aprendizaje de la Universidad.

En relación con la sostenibilidad de la acción cabe señalar que no requiere del aporte de nuevos recursos económicos y/o adicionales, más allá de la actualización de la documentación institucional vinculada con el programa DOCENTIA, recogida en la Unidad. Esta tarea de actualización documental -sencilla e inmediata gracias a las decisiones tomadas en el diseño de la misma- será asumida por la Unidad de Innovación Docente, responsable del programa DOCENTIA.

Además, la incorporación de esta acción formativa en el plan de formación permanente del profesorado permitirá un uso continuado del recurso diseñado en este proyecto.

En lo referido a la transferibilidad, decir que los aspectos tenidos en cuenta en el diseño de la Unidad, así como las fases a realizar en una acción de estas características son fácilmente transferibles, tanto a otros contextos diferentes a esta institución, en los que se plantee la mejora de la planificación docente de las y los profesores; como a otras temáticas que la Universidad considere necesario abordar, en el marco de la mejora de la calidad docente, con una simple adaptación de las competencias y contenidos que se desean trabajar.

De hecho, tras la realización del proyecto y su posterior evaluación, el equipo de docentes está valorando la posibilidad de transferir este proyecto al contexto del Label 2, el procedimiento para acreditar la calidad de la puesta en práctica de la Docencia en la Universidad de Deusto. Igualmente, se considera que este proyecto podría adaptarse para atender la sugerencia de recopilación de las buenas prácticas con relación a las estrategias más idóneas para abordar cada fase del ciclo de aprendizaje.

Se quiere destacar además la vertiente tecnológica de este curso, respondiendo así a la dificultad manifestada en parte del colectivo docente para incorporar las nuevas tecnologías en el aula y su necesidad de acompañamiento en la integración de las mismas en sus prácticas docentes. La realización de la Unidad en la plataforma institucional ha facilitado su acceso a la

Comunidad universitaria y ha servido de apoyo tanto a las y los profesores que han acudido presencialmente al curso, como a los que han abordado la tarea de forma autónoma. Esta característica clave hace que el proyecto desarrollado sea sostenible en el tiempo además de transferible a otros contextos.

Por último y en cuanto a las recomendaciones de aplicación se refiere, indicar que es fundamental tener un buen diseño de contenidos y recursos variados para abordarlos, así como que exista un equipo que atienda, de forma continuada, los requerimientos que las y los profesores puedan realizar desde esta plataforma. En el caso de la Universidad de Deusto este equipo lo forman profesorado de las distintas Facultades, con formación y sensibilidad en estos temas, y con reconocimiento por parte de la institución. Sin la existencia de un equipo de profesoras y profesores facilitadores, el recurso planteado pierde gran parte de su efectividad.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto descrito en esta comunicación no hubiera sido posible sin el apoyo proporcionado por la Universidad de Deusto a través de la IX Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente.

REFERENCIAS

- ANECA (2015). *DOCENTIA, Programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario. Integración y actualización del programa 2005.v1*. Recuperado de http://www.aneca.es/content/download/13305/164819/file/DOCENTIA_nuevadoc_v1_final.pdf
- Díaz, V. M., y López, M. A. R. (2009). La formación docente universitaria a través de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (35), 97-103.
- Escobar, M. L. R. (2015). La formación docente de los profesores de nivel superior. *ANFEI Digital*, (1). Recuperado de <http://anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/2>
- Gairín, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(1), 93-108.
- Gómez, M. C., y García Valcárcel, A. (2002). Formación y profesionalización docente del profesorado universitario. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 153-171.
- González Sanmamed, M., y Raposo Rivas, M. (2008). Necesidades formativas del profesorado universitario en el contexto de la convergencia europea. *Revista de Investigación Educativa*, 26(2).
- March, A. F. (2003). Formación pedagógica y desarrollo profesional de los profesores de universidad: análisis de las diferentes estrategias. *Revista de educación*, 331, 171-197.
- Romero Martín, M. R., Castejón Oliva, F. J., López Pastor, V. M., y Fraile Aranda, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar*, 25(52), 73-82.
- Romero S., y Aláez M. (2018, septiembre 18). *Calidad ante todo*. Recuperado de <https://blogs.deusto.es/aprender-ensenar/calidad-ante-todo/>
- Tirados, R. M. G., y Maura, V. G. (2007). Diagnóstico de necesidades y estrategias de formación docente en las universidades. *Revista iberoamericana de educación*, 43(6), 6.
- Universidad de Deusto (2001). *Marco Pedagógico de la Universidad de Deusto*. Bilbao: Universidad de Deusto.

CREATOOL: desarrollo de competencias para la innovación

CREALAB: competencies development for innovation

Joaquín Moreno Marchal
joaquin.moreno@uca.es

Departamento Ingeniería en Automática,
Electrónica, Arquitectura y Redes de
Computadores
Universidad de Cádiz
Puerto Real, España

Resumen- La sociedad actual esta entretejida de dinamismo, incertidumbre, globalización, transformación digital; en este contexto, muy diferente al del siglo XX, el talento creativo y la innovación (creación de valor con impacto) son recursos estratégicos que generan desarrollo y bienestar social. No innovar supone pérdida de competitividad y deterioro socioeconómico. Por estas razones fomentar la mentalidad innovadora debería ser un objetivo básico (y real) del sistema educativo. Pero ¿cómo se innova? ¿Qué competencias son necesarias? ¿Cómo estimular la mentalidad innovadora (flexible, abierta a los cambios, a las oportunidades, a los proyectos)? Este trabajo presenta una herramienta, CREATOOL, basada en tecnología web para ayudar a desarrollar competencias clave necesarias para la innovación. CREATOOL permite distintos estilos de aprendizaje, la fácil actualización de sus contenidos e incluye ejemplos y metodologías del mundo de las Artes y las Humanidades. Se presenta el enfoque de su diseño, su estructura, las aplicaciones y los resultados de su evaluación hasta el momento.

Palabras clave: *innovación, estilos de aprendizaje, modelos, competencias clave, aprendizaje basado en la web*

Abstract- The actual society is made of uncertainty, globalization, and digital change. In this context, very different from that of XX Century, creativity and innovation become strategic resources that produce social development. Not innovating implies loss of competitiveness and social deterioration. Therefore, promoting innovation mentality would be a realistic and basic objective for the educative system. But ¿how is the process for innovation? ¿What are the key competencies? ¿How does to promote innovation thinking (flexible, open to change, to opportunities, to projects)? This paper presents a web-based tool, CREATOOL, aimed to help the development of key competencies for innovation. CREATOOL allows different learning styles and an easy update of contents. The design, structure, applications and evaluation results are showed.

Keywords: *innovation, learning styles, models, key competencies, web-based learning*

1. INTRODUCCIÓN

Entendemos por innovación, de una manera muy sintética, la *creación de valor con impacto*. Por *impacto* consideramos el retorno de la innovación, que puede ser en términos muy variados: sociales, educativos, económicos etc., dependiendo del campo en el que la innovación se desenvuelve. Innovar es una actividad compleja, en la que intervienen múltiples e

importantes capacidades; al acto de crear se le suma el de tener repercusión, incidencia. Innovar se ha convertido en una actividad estratégica para el desarrollo social y económico de las personas, de las ciudades, de las regiones. Esta idea, junto a la necesidad de impulsar las capacidades asociadas a la innovación ya la recogía la Comisión Europea al declarar el Año Europeo de la Creatividad y la Innovación (Comisión Europea, 2008).

En relación con el fomento de la innovación se han hecho esfuerzos en desarrollar infraestructuras (parques y centros tecnológicos...), programas e incentivos. Pero la innovación se basa también en capacidades y competencias personales de alto nivel, generalmente transversales y multidisciplinares. Pues bien se detecta un déficit a nivel europeo de estas capacidades clave (Comisión Europea, 2016)

Este trabajo aborda el problema del aprendizaje de competencias básicas para la innovación. Para ello se ha partido del estudio de la forma en que las innovaciones se producen. En el proceso de innovación podemos considerar tres etapas fundamentales (Koen et al. 2002): etapa de concepción o Fuzzy Front-End (FFE), desarrollo del nuevo producto/servicio y comercialización. La etapa de concepción es la menos definida metodológicamente (Koen et al., 2002; Verloop, 2004); por esta razón este trabajo centra la atención en el aprendizaje de las competencias y metodologías necesarias para esta etapa.

Se ha partido de un modelo del proceso de innovación de elaboración propia denominado CREALAB (Moreno, 2017). El uso de modelos es una buena herramienta para organizar y estructurar el conocimiento y las competencias necesarias para el dominio en estudio. La estructura del modelo CREALAB se observa en la Figura 1.

A partir CREALAB, se ha elaborado una herramienta con tecnología web, denominada CREATOOL®. CREATOOL hace el modelo CREALAB más accesible, aprovecha las ventajas de la tecnología web para adaptarse al estilo de aprendizaje de los usuarios, organiza los contenidos en torno a los ocho módulos del modelo CREALAB y facilita la actualización de contenidos. Además, adopta una visión multidisciplinar, en línea con la demanda de las empresas y de los empleadores en general (Comisión Europea, 2016).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

CREATOOL integra metodologías y ejemplos del mundo del Arte y de las Humanidades; es en este sentido un instrumento versátil y transversal para el aprendizaje.

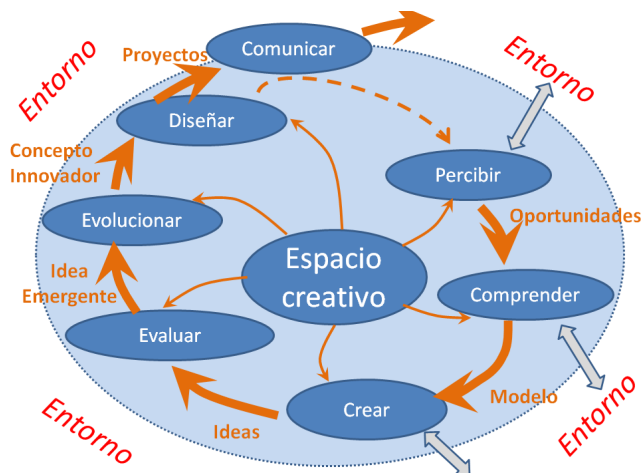


Figura 1: Modelo CREALAB para la etapa de concepción de innovaciones

2. CONTEXTO

Un mundo globalizado, en continua y acelerada dinámica social y tecnológica, plantea problemas y retos nuevos; para resolverlos la creatividad y la innovación se convierten en capacidades estratégicas. Ya se ha comentado más arriba la necesidad de fomentar competencias de alto nivel relacionadas con la creación y la innovación.

En el entorno europeo España no se encuentra entre las naciones líderes en el nivel de innovación (Comisión Europea, 2018). La definición de los niveles de innovación se basa en 27 variables agrupadas en ocho dimensiones, lo que da idea de la complejidad del fenómeno de generación de innovaciones. España se sitúa en el tercer escalón de cuatro, entre los países denominados “moderados” en cuanto a innovación, por debajo de la media europea, y con tendencia a incrementarse este diferencial.

En este contexto el sistema educativo en su conjunto, y la Universidad en particular, tienen un papel y una responsabilidad primordial en el aprendizaje de competencias para la creación y la innovación. El objetivo de CREATOOL es el desarrollo de estas competencias, que son competencias transversales y de alto nivel.

CREATOOL se puede utilizar en diferentes contextos educativos; no obstante, CREATOOL está inicialmente orientada para el uso en estudios universitarios (grado, posgrado...) de cualquier titulación; también se puede aplicar en el fomento del emprendimiento y en organizaciones que necesiten desarrollar sus capacidades de innovación. Es una herramienta versátil. Hasta el momento se está utilizando en talleres, cursos y seminarios de formación continua y en estudios de Master.

3. DESCRIPCIÓN

A. El modelo CREALAB

Como se ha indicado CREATOOL se basa en un modelo del proceso de innovación denominado CREALAB, de elaboración propia. CREALAB está concebido para ayudar en los primeros pasos del proceso de innovación, en la etapa de concepción o *Fuzzy Front End*. No engloba pues las etapas de desarrollo de producto y comercialización. Las características esenciales de CREALAB se pueden resumir en las siguientes (Moreno, 2017):

- Carácter modular. Estructura de 8 módulos, cada uno de los cuales define actividades fundamentales en el proceso de innovación (Figura 1).
- Iterativo. Las actividades se repiten, tienen un carácter cíclico, como corresponde al flujo de pensamiento del proceso creativo. En el modelo, la forma en espiral quiere reflejar ese aspecto.
- No linealidad. No existe una secuencia ordenada y definida de actividades que deban seguirse en busca de la concepción de innovaciones.
- Espacio creativo. Representa la dimensión social de la creatividad (Amabile, 1996); el entorno que debe fomentar y apoyar las actividades en los otros módulos.

CREALAB se ha utilizado en diferentes acciones de formación presenciales de (máster, formación permanente, seminarios, talleres); se ha adaptado también como estructura central en formación on-line, con resultados positivos (Moreno, 2014). Como resultado de estas experiencias, se han desarrollado materiales y contenidos para cada uno de los módulos que configuran el modelo.

B. Consideraciones de diseño para CREATOOL

Partiendo del modelo CREALAB del proceso de innovación se ha diseñado una herramienta del aprendizaje de las competencias y la metodología incluidas en él. Esta herramienta, CREATOOL, está implementada en formato web, buscando algunas de las ventajas para la formación de esta tecnología. En este sentido se pretendía:

1. Hacer CREALAB más accesible e interactivo.
2. Facilitar la actualización y las aportaciones propias y ajenas.
3. Proporcionar una visión global del modelo.
4. Incorporar diversidad de lenguajes y medios de expresión (imágenes, texto, gráficos, videos).
5. Facilitar la integración de conocimientos, herramientas y otras ayudas que Internet ofrece.
6. Personalizar el aprendizaje, de manera que se pueda acceder a diferentes estilos de aprendizaje (conceptual, inductivo, deductivo...).
7. Reflejar los ocho módulos del modelo CREALAB.

La web debía poder soportar una organización hipermedia, definida por nodos y enlaces; en ella, los enlaces estructurales definen relaciones de jerarquía, mientras que los denominados *enlaces referenciales* establecen relaciones de significado o de asociación entre conocimientos.

C. Implementación web

Con las premisas anteriores se ha implementado una web basada en Wordpress (Moreno, 2019). En esta web se

organizan los contenidos de los módulos del modelo CREALAB mediante la barra del menú principal (Figura 2).

Escribir contenidos para una web orientada a la formación es un reto. Al crear contenidos para la web, la tecnología condiciona el lenguaje; es diferente a escribir para un formato tipo libro, por ejemplo. En las pantallas los textos deben ser más ajustados. Se necesita precisión, pero con encanto. Se



Figura 2: La interfaz de menús en CREATOOL

necesita motivar, al mismo tiempo que ser económico en el uso del lenguaje. Por otro lado, tenemos que tener en cuenta que en un entorno web el lenguaje visual (gráficos, imágenes, vídeos...) es complementario al texto e igual, o más, importante. Estas consideraciones se han tratado de tener en cuenta en la implementación.

Como se ha indicado, la web se ha desarrollado con Wordpress. Wordpress utiliza dos estructuras bien diferenciadas para soportar los contenidos, aportando cada una de ellas una función específica:

- Páginas, que permiten establecer unos contenidos estables, que ayudan a estructurar la web.
- Entradas, que aportan un carácter más dinámico, como un blog, e interactivo; pueden ser organizadas por categorías, y usan etiquetas.

Definir categorías para las entradas en Wordpress permite organizar las aportaciones de contenidos, estructurándolos en menús que faciliten la navegación. Las categorías utilizadas se refieren a distintos tipos de contenidos (Conceptos, Herramientas, Actividades, Ejemplos y Primeros Principios). A su vez, cada una de esas categorías se estructura jerárquicamente (Figura 3), lo que permite referenciar a qué módulo (o módulos) de CREALAB pertenece cada entrada; cualquier aportación se asocia automáticamente a uno o varios módulos.

D. Diferentes estilos de aprendizaje

Somos diversos, y esta diversidad también se presenta a la hora de aprender. Hay personas que prefieren *aprender haciendo*, que tienen un carácter más activo, mientras que otras optan por una mayor reflexión. Algunas necesitan

aprender paso a paso y otras eligen primero obtener una visión más general. Se puede aprender a partir de principios

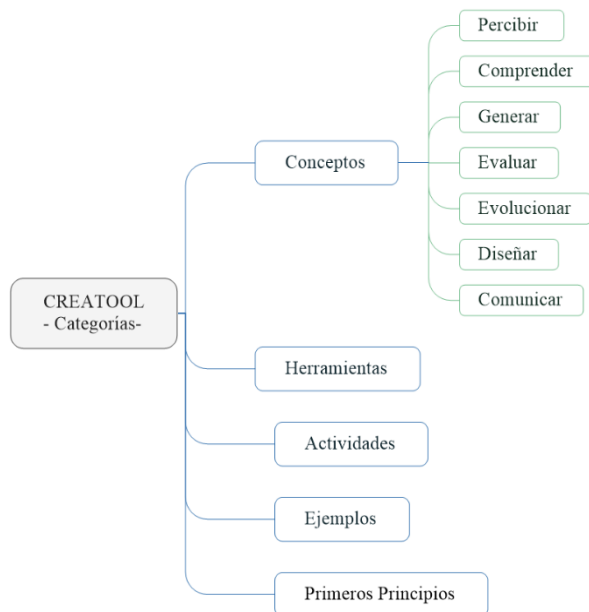


Figura 3: Jerarquía de categorías utilizadas en Wordpress

generales (*aprendizaje deductivo*) o bien a partir de hechos o casos particulares, infiriendo luego principios más generales (*aprendizaje inductivo*). El estilo de aprendizaje puede ser más *visual* (utilizando con profusión imágenes, esquemas, gráficos...) o más *verbal* (predominio del texto). El aprendizaje personalizado es uno de los retos actuales. En el diseño de las acciones de formación debemos tenerlo en cuenta. No es una cuestión sencilla de resolver, pero la tecnología lo posibilita en gran medida (Christensen, 2016).

El diseño de CREATOOL responde al objetivo de favorecer los distintos estilos de aprendizaje. Para ello se utilizan los submenús en que se abren para cada módulo (Figura 2); cada elemento del submenú da acceso a un enfoque diferente de los contenidos. Las opciones que se ofrecen se describen en la Figura 4. Las relaciones de cada una de estas opciones con los estilos de aprendizaje son las siguientes:

- Introducción. Aporta una visión global y debe servir para alimentar el interés por continuar con otros contenidos. Tiene un formato de *página* en Wordpress, por ser un tipo de contenido fijo, aunque actualizable.
- Preguntas de partida. Estimulan el pensamiento creativo y la búsqueda de respuestas. Por ejemplo, en el módulo Percibe, *¿qué temas te apasionan? ¿Qué vacíos o carencias detectas?* Las buenas preguntas son casi mejor que las respuestas. El cerebro trabaja a base de estímulos, y una buena pregunta es un gran estímulo.
- Objetivo del módulo. Orienta las actividades, focaliza y ayuda en el aprendizaje orientado a proyectos; CREATOOL sirve de guía. Por ejemplo, para el módulo Percibe, el objetivo es *identificar oportunidades de innovación*.
- Ejemplos. Ofrecen la posibilidad de un aprendizaje inductivo e ilustran, concretando, los conceptos expuestos. Lo concreto, estimula, motiva. Así, en el

módulo Percibe, se presentan los cambios sociales y tecnológicos como fuentes de oportunidades de innovación: en reciclaje, e-learning, ocio, eficiencia energética... (El País, 2018).

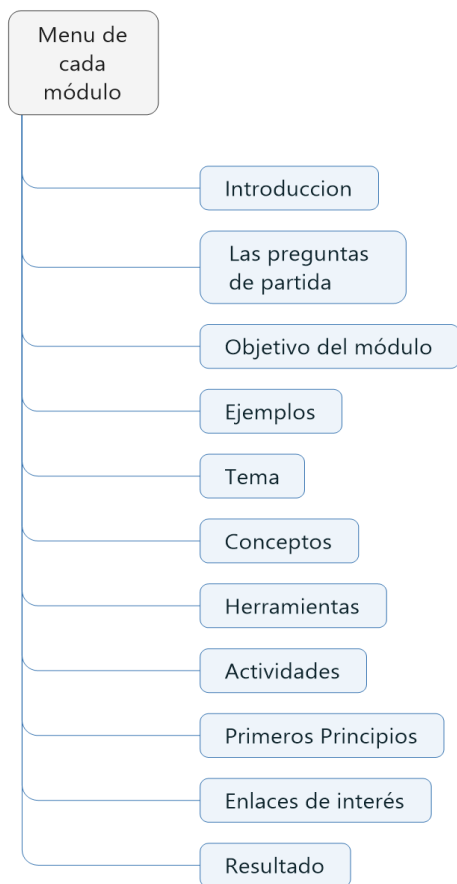


Figura 2: Estructura de los submenús en CREATOOL

- **Conceptos.** El aprendizaje conceptual (Chou, 1999) está sostenido en este apartado. En el módulo Percibe los conceptos de *oportunidad* y de *creatividad* (común a otros módulos) son importantes para organizar el conocimiento y aplicarlo a situaciones concretas; así, se puede desarrollar la capacidad de detectar oportunidades para la innovación.
- **Tema.** Desarrolla y amplía de forma estructurada y lineal los contenidos, aportando un marco teórico y un enfoque deductivo.
- **Herramientas.** Se presentan técnicas y metodologías que ayudan a aplicar los planteamientos de cada módulo, estimulando un aprendizaje del tipo *aprender haciendo*. Un ejemplo son las herramientas software sobre *mapas conceptuales*, en el módulo Comprende.
- **Actividades.** Fomentan un aprendizaje activo, complementario a otros estilos de aprendizaje, como puede ser el aprendizaje inductivo. Por ejemplo, en el módulo Percibe, se propone una actividad que es tratar de encontrar muchas posibilidades de uso en un objeto (o tecnología), respondiendo a la pregunta *¿Qué se puede hacer con... (cualquier objeto o tecnología)?*

- **Resultado.** Se trata de definir el resultado de la actividad de cada módulo. Se fomenta así la orientación a proyectos, al ir construyendo módulo a módulo un proyecto de innovación. En el módulo Comprende el resultado que se pide es *un modelo gráfico* del problema abordado.
- **Primeros Principios.** Tratan de definir orientaciones y enfoques que tienen un carácter transversal a todos los módulos. Por ejemplo, la *Divergencia*; se presente como un Primer Principio porque es de utilidad en los módulos Percibe, Genera y Evoluciona.
- **Enlaces de interés.** Abren perspectivas a otros materiales y experiencias relacionados; facilitan el *pensamiento asociativo*.

La Tabla 1 presenta una síntesis de las opciones de menú de cada módulo y de los estilos y estrategias de aprendizaje relacionados.

Tabla 1
Opciones de los submenús y estilos de aprendizaje

Opción	Estilos y estrategias de aprendizaje que promueve
Introducción	Visión global
Las preguntas de partida	Motivación Creatividad
Objetivo	Aprendizaje Basado en Proyectos Focalización
Conceptos	Aprendizaje Conceptual
Tema	Aprendizaje Deductivo
Actividades	Aprender Haciendo Interacción
Herramientas	Aprender Haciendo
Resultado	Aprendizaje Basado en Proyectos Focalización
Primeros Principios	Aprendizaje Deductivo Aprendizaje Conceptual
Enlaces	Pensamiento Creativo

C. Arte, Humanidades e Innovación

Los métodos del Arte y los conocimientos y competencias de las Humanidades tienen una fructífera relación con la innovación; el interés y las aplicaciones del enfoque transdisciplinar de los problemas y de las soluciones están reconocidos (Comisión Europea, 2016; Brown, 2009; Moreno, 2017).

En CREATOOL, abundan ejemplos, metodologías y enfoques provenientes del mundo del Arte y de las Humanidades. Así, por ejemplo, en el módulo Percibe se propone la *visión poética* como un instrumento para ver la realidad de otra manera, y encontrar así nuevas posibilidades.

4. RESULTADOS

CREATOOL se ha aplicado en la asignatura Gestión de la I+d+i en Ingeniería, durante los cursos 2017-18 y 2018-19 (Master en Investigación en Ingeniería de Sistemas y de la Computación de la Universidad de Cádiz).

En el curso 2017-18 se realizó una evaluación de CREATOOL, a nivel de prototipo; tenía todas las funcionalidades previstas salvo imágenes de algunos contenidos, que se irían completando posteriormente. No obstante, la evaluación se consideró útil para conocer el potencial de la herramienta, así como para identificar elementos de mejora.

Se diseñó un cuestionario de evaluación estructurado según las siguientes dimensiones de CREATOOL: Objetivos, Diseño de la interfaz, Navegación y Contenidos. Durante el curso 18-19 se ha vuelto a plantear el mismo cuestionario de evaluación. Los resultados de ambas evaluaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Resultados de las encuestas de evaluación (M: media; D: Desviación típica)

Escala de valoración: 1-Muy en desacuerdo; 2-Desacuerdo; 3-Acuerdo parcial; 4- Acuerdo; 5- Muy de acuerdo	2017-18		2018-19	
	M	D	M	D
Objetivos de CREATOOL				
Hace el modelo CREALAB y su metodología más accesibles	4,3	0,5	4,3	0,5
Hace al modelo CREALAB más interactivo.	4	0,5	3,5	0,6
Permite adaptarse a distintos estilos de aprendizaje: conceptual, inductivo (basado en ejemplos), deductivo, visual...	4,2	0,6	3,5	0,6
Proporciona una visión global del modelo y de la metodología	4,5	0,8	4,3	0,5
Ayuda a la concepción de proyectos de innovación	4	0,8	4,5	0,6
Diseño de la interfaz				
La interfaz es atractiva	3,4	0,9	4	0,8
La interfaz estimula a seguir aprendiendo	3,4	0,9	3,7	0,5
La interfaz facilita la interacción y las aportaciones del usuario	3,8	0,7	3,5	0,6
La interfaz permite una visión global de la metodología propuesta en el modelo CREALAB	4,1	0,7	4,2	0,5
Navegación				
La navegación es fácil	4,4	0,5	4,2	0,5
Los contenidos se encuentran con	4,2	0,9		

pocos clics			4,7	0,5
Se sabe en cada momento en donde se está	4,1	0,8	4,7	0,50
Contenidos				
La metodología del modelo CREALAB se entiende claramente	4,2	0,6	4,5	0,6
Los contenidos son claros	4,3	0,6	4,5	0,6
Los contenidos tienen profundidad adecuada	4,0	0,4	4,2	0,5

Un análisis de estos resultados nos lleva a las siguientes conclusiones:

- La herramienta hace más accesible e interactiva la metodología propuesta para el proceso de concepción de innovaciones (CREALAB).
- Se facilitan distintos estilos de aprendizaje; aunque hay que hacer más énfasis en esta posibilidad (a raíz de los resultados de 2018-19).
- Proporciona una visión global de la metodología.
- El atractivo de la interfaz se ha mejorado en el curso 2018-19; hay campo de mejora en el aspecto de las aportaciones.
- La navegación no presenta problema; se sabe en donde se está y los contenidos se alcanzan en pocos clics.
- Los contenidos han mejorado en el curso 2018-19, se consideran claros y de profundidad adecuada al ámbito en donde se ha realizado la evaluación.

5. CONCLUSIONES

El enfoque general de CREATOOL es el de un blog, aunque con una estructura muy marcada que organiza las aportaciones. Esto hace que CREATOOL se vaya enriqueciendo y actualizando, lo que asegura su sostenibilidad.

Una de las características de la sociedad actual, fruto de la transformación digital, es que los procesos de aprendizaje se realizan de múltiples formas y por varios canales. Así, existe aprendizaje formal y no formal, formación a lo largo de la vida, presencial y no presencial, etc. CREATOOL está concebida para adaptarse a esta diversidad en las formas de aprender.

CREATOOL tiene una estructura modular, que organiza múltiples competencias relacionadas con la innovación (percibir oportunidades, comprender los problemas, generar evaluar y evolucionar las ideas, diseñar, comunicar). Este carácter modular y los distintos estilos de aprendizaje soportados, permiten un amplio rango de aplicaciones. Se puede utilizar en acciones de formación de duración variada (talleres, seminarios, cursos...), puesto que existe la posibilidad de utilizar un enfoque global e introductorio de cada módulo, junto a acciones más amplias y profundas de contenidos.

Por su concepción transversal y modular CREATOOL se puede aplicar de actividades variadas: detectar oportunidades

de innovación, resolver problemas, estimular la creatividad, generar ideas, construir organizaciones más creativas, diseñar proyectos de I+D+i, etc.

REFERENCIAS

- Amabile, T. (1996). *Creativity in Context*. Westview Press.
- Brown, T. (2009). *Change by Design*. Harper Business.
- Chou, C. (1999). Developing Hypertext-Based Learning Courseware for Computer Networks: The Macro and Micro Stages. *IEEE Transactions on Education* vol.42 n.1.
- Christensen, C. (2016). *Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. Business Classics.
- Comisión Europea. (2008). *Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al Año Europeo de la Creatividad y la Innovación 2009*.
- Comisión Europea. (2016). *Una nueva agenda de capacidades para Europa*.
- Comisión Europea. (2018). *European Innovation Scoreboard*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en
- El País. (2018, 9 16). La creatividad dispara ventas y empleo. *El País-Negocios*.
- Koen, P. et al. (2002). Fuzzy Front End: Effective Methods Tools and Techniques. In *Toolbook for New Product Development* (pp. 2-35). Nueva York: John Wiley and Sons.
- Moreno, J. (2014). Aprender a innovar: una experiencia on line. *Teoría de la Educación*, 15(3), 1-255.
- Moreno, J. (2017). Arte, Humanidades e Innovación. *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad-CINAIC (Zaragoza 4-6 Octubre 2017)*. Zaragoza.
- Moreno, J. (2017). CREALAB: un modelo basado en competencias para el desarrollo de la innovación. *II Jornadas de Innovación Docente, Universidad de Cádiz*, (pp. 238-244).
- Moreno, J. (2019). *CREATOOL*. Retrieved from <http://creatool.uca.es/>
- Verloop, J. (2004). *Insight in Innovation*. Elsevier.

Narrativas digitales para potenciar la creatividad, la participación y el pensamiento crítico en la enseñanza obligatoria

Digital narratives to improve creativity, participation and critical thinking at compulsory education level

Roi Guitián, María Lobo, Sonia Díaz

epd@agareso.es, participacion@agareso.es, organizacion@agareso.es

Educación para el Cambio Social
AGARESO
Santiago de Compostela, España

Resumen- Memes, gif, fotografías o vídeos de Youtube forman un ecosistema mediático con sus propias reglas, un nuevo código lingüístico con el que nos comunicamos y con el que, por lo tanto, aprendemos. ¿Cómo afecta a nuestro imaginario sociocultural? ¿Estamos preparando al alumnado para comprender y para utilizar estos recursos desde la enseñanza obligatoria? ¿Cómo fomentar la creatividad, la participación ciudadana y el pensamiento crítico a través de esta narrativa digital? EPDLAB es un proyecto que se ha realizado en Galicia durante los últimos 4 cursos escolares. A través del análisis del lenguaje mediático y de la reflexión colectiva, diferentes grupos de estudiantes de ESO elaboran contenidos digitales alrededor de temas como la igualdad, la inclusión o la justicia social. Un proyecto abierto y participativo que defiende una educación comprometida con la comunidad en la que vive.

Palabras clave: *Educación en valores, Alfabetización mediática, Pensamiento crítico, Acción y transformación social, Participación*

Abstract- Memes, gif, photos or Youtube videos are part of our media environment. A new environment with its own rules. A new linguistic code to communicate and to learn. How does that impact on our social and cultural imaginary? Are we training students to understand and use these means at compulsory education level? How could we use these digital narratives to improve creativity, citizen participation and critical thinking? EPDLAB is a project that has been carried out in Galicia during last 4 school years. Different groups of secondary students produce digital contents on subjects such as equality, inclusion or social justice from relevant collective discussion and media language analysis. An open and participatory project that defend an education committed to the community it takes place in.

Keywords: *Values Education, Media Literacy, Critical Thinking, Social Action and Transformation, Citizen Participation*

1. INTRODUCCIÓN

EPDLAB es un proyecto que se desarrolla en el ámbito de la educación formal, a partir del concepto de “folclore digital”, que explora ampliamente Jaron Rowan (2015) y que hace referencia a los contenidos creados en de forma *amateur* y reinventados una y otra vez por personas anónimas.

Incorporamos estas creaciones espontáneas propias del entorno de Internet como herramientas de comunicación.

Una de las características del folclore es que, vinculado a la tradición oral y a los saberes compartidos, la noción de autoría se diluye y una creación concreta puede ser reinterpretada y adaptada sin limitaciones, ya que pasa a formar parte de una comunidad concreta como propiedad colectiva de esa pieza. Desde esta noción de narraciones colectivas y populares, con un valor concreto para la comunidad, es desde donde entendemos que se debe trabajar la educomunicación: a partir del diálogo y desde una perspectiva constructiva. Porque, enunciando alguna de las ideas claves de “la educación expandida”, tal y como la aborda el colectivo Zemos98, la educación puede suceder en cualquier momento y en cualquier lugar; la educación no es, está siendo.

Recuperamos también una idea indispensable: la educación para la participación activa, el talón de Aquiles en muchos procesos colaborativos. En general, la sensación es que aprendemos a escuchar y a recibir, pero no aprendemos a gestionar la participación y la construcción de soluciones colectivas. ¿Puede ser que aprendamos a consumir pero que no aprendamos a crear?

La cultura contemporánea se construye, además, en espacios tanto físicos como virtuales, entendiendo además que los medios de comunicación son un soporte para la transmisión y el aprendizaje. Y entendemos también que las redes sociales son medios de comunicación. En este sentido, el proyecto trabaja sobre la representación de los diferentes colectivos en los relatos mediáticos y reflexiona sobre cómo estos construyen estereotipos que se convierten en realidades y actitudes. O, al menos, en nuestra forma de conocer e interactuar con otras realidades.

Del mismo modo que el proyecto se apoya en las teorías sobre convergencias culturales desarrolladas especialmente por Henry Jenkins (2006), que hablan de la capacidad de los discursos populares como forma de interacción y confrontación con los de los medios tradicionales. Las teorías de Jenkins exponen que la inteligencia colectiva puede entenderse como una alternativa al poder mediático y que estamos aprendiendo a

usar ese poder a diario a través de nuestras interacciones dentro de una “cultura convergente”.

Porque todo sujeto es, en definitiva, un sujeto cultural. Sin embargo, la cultura no es algo estático y aislado en un marco especializado, la cultura es algo vivo, que se comparte, se transmite y se aprende. Y, por tanto, también cambia cuando cambian las comunidades que la sostienen. En este contexto, se hace inevitable incorporar la enseñanza de habilidades para buscar, leer, comprender y *aprehender* de forma autónoma y significativa, como un paso necesario para construir una ciudadanía activa, solidaria y responsable.

2. CONTEXTO

EPDLAB es un proyecto de la Organización No Gubernamental para el Desarrollo (ONGD) AGARESO, que cuenta con la financiación de la convocatoria de Educación para o Desenvolvemento e a Cidadanía Global de Cooperación Galega y que se viene llevando a cabo en centros de secundaria de Galicia ininterrumpidamente desde 2015.

La LOMCE reconoce, entre sus siete competencias clave, la competencia digital, que es aquella que “implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.”

Asimismo, sabemos que nuestro conocimiento de la realidad está mediado. Incluso algunas realidades que forman parte de nuestra propia comunidad resultan invisibles, y solo aparecen en el discurso público como relatos unidireccionales contruidos para crear opinión. La educación obligatoria enuncia en su preámbulo que “el aprendizaje en la escuela debe ir dirigido a formar personas autónomas, críticas, con pensamiento propio”. Así pues, el contexto social y educativo demanda poner el foco sobre aquellos aprendizajes que construyen autonomía y pensamiento crítico, pero ¿cómo?

EPDLAB propone trabajar ese pensamiento crítico, específicamente relacionado con la educación en valores centrada en el desarrollo y la justicia social, desde una parcela muy concreta, como son la capacidad de lectura crítica de medios, el análisis y la comprensión de los discursos en función de emisores, receptores, soportes y contexto. Ni la tecnología ni las narrativas asociadas a ella son neutrales. Y debemos visibilizar esa falta de neutralidad, con el objetivo de despertar interés y, también, de experimentar con ellas. Análisis y creación son inherentes a cualquier proceso de aprendizaje.

Los cinco centros educativos gallegos que participan cada curso escolar en EPDLAB son escogidos en función de dos parámetros: que representen realidades socioeconómicas y culturales diferentes, para que el alumnado sea consciente de la diversidad de su entorno más próximo y de el valor de dicha diversidad en su proceso de aprendizaje, y que el profesorado y el equipo directivo esté implicado en el proyecto, lo que garantiza su funcionamiento, favorece la continuidad y permite la imbricación con el proyecto de centro. En cada uno de ellos, hay un profesor o profesora de referencia, que ya ha participado o coordinado actividades de educación para la transformación

social y/o en el uso de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) en el aula.

Además de los centros gallegos, cada año participa puntualmente en el proyecto una escuela centroamericana, con la que la ONGD está trabajando en alguno de sus proyectos de Cooperación Internacional, con el objetivo de que el estudiantado comparta sus problemáticas e inquietudes (falta de oportunidades, aislamiento, escasa oferta cultural y de ocio, etc.) y asimile cuestiones como las habilidades interculturales y la representación alternativa al discurso etnocéntrico, desde el aprendizaje activo y la comunicación interpersonal.

En un contexto donde prima el consumo pasivo y acrítrico de contenidos, es necesario trabajar en la lectura y la producción de discursos relevantes. En la educación obligatoria, esto es parte del trabajo con alumnado y profesorado. Por eso, EPDLAB contó desde el principio con docentes que, desde varios centros, acompañan a AGARESO en los procesos, aportan mejoras e introducen adaptaciones. Buscando la formación continua y la replicabilidad de cada una de las acciones, estos procesos se comparten en redes sociales (por parte de alumnado), en un blog (profesorado) y en forma de guía didáctica bajo licencia Reconocimiento - No Comercial – Compartir Igual (CC-BY-SA) por parte del personal técnico de la ONGD, con el objetivo de que los aprendizajes se expandan y sean múltiples, generadores de nuevos espacios de aprendizaje, de forma que el conjunto de la comunidad educativa se beneficie de cada resultado.

3. DESCRIPCIÓN

Metodologías

EPDLAB es un proyecto de educomunicación, que entiende la acción educativa como algo indisoluble de la acción comunicativa. A nivel teórico, tiene su base en el trabajo de Mario Kaplún, un comunicador que, a su vez, bebe de las teorías educativas del aprendizaje como una construcción cultural de Lev Vigotsky, en el modelo de escuela popular desarrollado entorno a las teorías de Celèstin Freinet, o la perspectiva que aportó la pedagogía del oprimido de Paulo Freire, entre otros.

Se trata, por tanto, de un proyecto diseñado siguiendo un doble enfoque pedagógico: el constructivismo y el aprendizaje entre iguales o red entre pares (P2P, *peer-to-peer*) Partimos de una perspectiva constructivista, en la que la experiencia propia de cada persona será el elemento clave para la construcción de un proceso de aprendizaje propio. De esta manera, combinamos metodologías de trabajo basadas en la observación y en el análisis individual, así como en la reflexión colectiva (debates y dinámicas de puesta en común) y en el trabajo en grupo. El objetivo es promover el aprendizaje entre iguales como dinámica de construcción de conocimiento, así como formar al alumnado en dinámicas sociales que fomenten el diálogo, la colaboración y la innovación en la busca de soluciones compartidas. Todos los aprendizajes en EPDLAB tienen un enfoque multidireccional, activo y participativo.

Cada actividad sigue un mismo proceso de aprendizaje: motivación e identificación de ideas previas; introducción de nuevos conceptos y habilidades; aplicación de

los conceptos y habilidades adquiridas; y revisión y práctica del aprendizaje.

El aprendizaje es significativo, motivando el interés del alumnado mediante vínculos con su realidad cotidiana, su participación relevante y su pensamiento crítico. Por lo tanto, en cada una de las sesiones, se trabaja la educación en valores centrada en el desarrollo y la justicia social, a partir de realidades narradas desde los medios de comunicación en relación con las experiencias individuales y grupales del alumnado. Las sesiones parten del análisis de esta realidad, de su relato y de su representación mediática, se desarrollan a través de la reflexión colectiva y el pensamiento crítico, para finalizar con la planificación y realización de un producto multimedia siguiendo la metodología del trabajo colaborativo, en la que el alumnado tendrá que tomar decisiones, argumentar sus aportaciones, buscar el consenso y participar activamente en las diferentes dinámicas grupales.

Durante este proceso reflexivo y creativo, las personas que facilitan las sesiones van introduciendo una mayor complejidad en las tareas de análisis y de producción, destacando los prejuicios y estereotipos que determinan nuestra visión del mundo desde una perspectiva mediática, como individuos y como sociedad. La idea es que aprendan a partir de su experiencia y reflexiones, desde una perspectiva activa y relevante para sus intereses y necesidades (aprendizaje significativo), así como a partir de metodologías prácticas enfocadas a la solución de problemas, a la creatividad, a la expresividad y a la innovación educativa (aprender haciendo).

Las sesiones son facilitadas por personal de la ONGD especializado en educomunicación, con la finalidad de apoyar el trabajo en equipo y de que las dificultades técnicas no obstaculicen el trabajo sobre competencias y contenidos. Del mismo modo, como actividad que mezcla comunicación y educación, el foco no está en el producto final (que, muchas veces, es mejorable a nivel técnico), sino en el proceso de creación. Tratamos de encontrar un equilibrio entre un resultado visible y compartible en la red con un trabajo relevante para el alumnado. Es preciso tener en cuenta que hay alumnado muy joven y que, además, el proyecto quiere huir de una visión tecnológica o tecnocrática del aprendizaje: la calidad técnica no es lo más relevante, sino la apuesta por una visión más humanista, en la que las herramientas son únicamente eso, herramientas que facilitan un trabajo determinado, en un contexto específico para un público concreto. Y que si alguno de estos tres elementos se modifican la herramienta puede seguir siendo válida aunque el resultado sea diferente.

En consecuencia, nuestro enfoque metodológico no prioriza los aspectos relacionados con la técnica de las producciones, ya que consideramos a las TIC como instrumentos y no como un fin en sí mismo. En esta misma línea, el alumnado no trabaja con equipos de grabación o edición profesionales, ya que demoraría la realización de las actividades, dificultaría la participación de los grupos y no son las herramientas presentes en su día a día. Trabajamos con dispositivos presentes en el aula, sean del centro y/o personales (móviles, tabletas, portátiles), para que puedan conocer su funcionamiento y expandir su uso más allá del aula y del proyecto. El objetivo último es trabajar tanto habilidades comunicativas (lectura y

comprensión de contenidos mediáticos, reconocimiento del discurso y de los géneros, lectura y pensamiento visual y gráfico, producción de mensajes multimedia, expresividad y argumentación, etc.), como habilidades sociales y culturales (trabajo en grupo, relaciones interculturales, pensamiento global y local, colaboración, solución de problemas, etc.)

Los conocimientos y habilidades se ponen en práctica mediante la creación de productos digitales (multimedia y audiovisuales), alrededor de la educación en valores y el desarrollo, enfocándonos sobre la desigualdad y la justicia social desde una perspectiva mediática, siguiendo el eje temático descrito en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas: lenguaje inclusivo, representación de colectivos minorizados, interculturalidad, cultura de paz, derechos humanos, desequilibrios Norte-Sur, economías solidarias, comercio justo, igualdad y género... Generando nuevos materiales de educación y sensibilización de carácter innovador, mediante el empleo de las narrativas digitales y los relatos transmedia.

Para conocer y ahondar en el valor de la comunicación como herramienta de cambio y en el papel de la Cooperación como estrategia para conseguir la igualdad, trabajamos según un itinerario didáctico que explora las relaciones entre realidades individuales y realidades colectivas, así como su relevancia en la construcción de una misma sociedad. Este itinerario se desarrolla alrededor de tres grandes bloques temáticos, correspondientes a los tres trimestres del curso escolar, comenzando desde una perspectiva local, a partir de representaciones individuales y/o cercanas, para finalizar con una visión global sobre la desigualdad, su representación mediática y el poder de la comunicación como herramienta de transformación social.

Actividades

El proyecto EPDLAB se desarrolla a lo largo de un curso escolar en cada uno de los cinco centros participantes, en sesiones mensuales de 100 minutos dentro del horario lectivo. Esto implica que al menos dos docentes han de ceder una de sus horas de clase al mes para el proyecto. Su participación en la sesión ha de ser, además, activa, colaborando en el desarrollo de la actividad y recogiendo posteriormente lo trabajado en el blog del aula, a modo de crónica.

Estas sesiones han ido modificándose a lo largo de los años, atendiendo a las evaluaciones realizadas tanto por las y los docentes como por la evaluadora externa, que cada curso elabora un informe técnico de cumplimiento de objetivos y de propuestas de mejora.

El itinerario, se subdivide en tres grandes bloques:

1. Igualdad e Inclusión social. A lo largo del primer trimestre, trabajamos alrededor de la comunicación inclusiva, entendida como una herramienta para promover la igualdad en el acceso a los recursos y a las oportunidades. Exploramos los relatos mediáticos para analizar la representación de los diferentes grupos sociales, así como la influencia de estos relatos en las relaciones entre los individuos de una sociedad. Comenzamos trabajando con la identidad propia, los roles de género y la

subjetividad como puntos de partida, con la finalidad de activar emociones como la empatía y la iniciativa personal, que actúan como fuerzas generadoras de cambio.

2. Interculturalidad. En el segundo trimestre analizamos la representación de los diferentes colectivos culturales, y damos un primer paso para hablar de las relaciones Norte-Sur. Nos centramos en el lenguaje empleado por los medios de comunicación para describir y representar las migraciones, las minorías culturales y las relaciones interculturales. Y hablamos de lenguaje multimedia, no únicamente el textual: imágenes, gráficos, vídeos, sonidos, etc. El objetivo es reconocer la importancia de los relatos mediáticos en nuestras relaciones con otros colectivos y culturas, tanto en un sentido positivo como negativo. Trabajamos con bulos o noticias falsas, ampliando el enfoque del anterior bloque desde el ámbito individual o familiar a un ámbito social más extenso.

3. Relaciones Norte-Sur. Después de dos trimestres trabajando en la reflexión sobre nuestra propia realidad, en primer lugar, y en la reflexión sobre nuestra relación con otras culturas, en el segundo, llega el momento de mirar al planeta como una realidad única. Así, en el tercer y último trimestre, trabajamos alrededor de una perspectiva global que nos acerca a las relaciones socioeconómicas que marcan las diferencias entre los países del Norte y los países del Sur, incidiendo en el valor de la cooperación internacional y en la participación activa como formas de incidir en nuestra realidad desde lo local a lo global.

Recursos

En cada una de las sesiones, abordamos una temática a partir del análisis y la reflexión de su representación en los medios, tanto analógicos como digitales, y producimos una serie de contenidos digitales. ¿Por qué emplear estos recursos digitales en el aula?

Hay un anglicismo que desde hace unos años se emplea con frecuencia: “digital *storytelling*”. A lo largo de nuestra Historia, sabemos que la comunicación verbal servía para transmitir conocimientos, procesos, experiencias... Es decir, para enseñar y para aprender. Las historias siempre han sido una herramienta para el conocimiento y la comunicación, así como un soporte para la cultura colectiva, para el patrimonio inmaterial de una comunidad. Estas historias, además de transmitir conocimientos y saberes, transmiten una forma de entender el mundo, las personas que lo habitan y las relaciones entre ellas.

Sabemos que los mensajes mediáticos son el soporte de nuestro imaginario cultural y, por tanto, determinan nuestra relación con el resto del mundo. Si estas historias vienen descritas desde la burbuja de filtros de Eli Pariser (2017) y desde un punto de vista etnocéntrico, si estos relatos no son entendidos en un contexto determinado y si sus recursos expresivos no son identificados como tales, tenemos narrativas llenas de estereotipos, prejuicios, racismo y, en general, de desigualdad basada en relaciones de poder. La escuela debe ser el lugar donde aprendamos a leer y comprender estos relatos, a identificar los recursos expresivos y su rol en ellos, a reconocer el contexto y la intencionalidad, de cara a formar una ciudadanía responsable, autónoma y solidaria.

Por otro lado, si estas narrativas (digitales) conforman en gran medida nuestra forma de conocer el mundo y por tanto nuestras acciones en él, ¿no ha llegado el momento de apoderarse de estas herramientas y usarlas en función de nuestras expectativas y necesidades? Para nosotras, la respuesta está clara y, sin caer en el optimismo tecnológico, sí creemos que tienen un gran potencial en el aula de cara a fomentar el pensamiento crítico, la ciudadanía activa y el aprendizaje significativo, ya que conforman un lenguaje que favorece la expresividad, la creatividad y la participación.

El aprendizaje es un proceso que requiere una vinculación emocional: *aprehender* conocimientos y desarrollar habilidades son acciones que se producen si son procesos vinculados a nuestra realidad, destinados a responder a nuestras expectativas y a cubrir nuestras necesidades. Así, creemos que es imprescindible introducir en las aulas el lenguaje con el que la sociedad se comunica, el código de comunicación del mundo en el que vivimos. Si el modelo comunicativo determina nuestras relaciones y nuestro imaginario cultural, no podemos dejarlo al margen.

Las narrativas digitales llenas de estereotipos y prejuicios proyectan actitudes discriminatorias dentro y fuera de la escuela. El alumnado recibe y comparte estos contenidos en sus redes sociales, un espacio donde se comunican y se relacionan con naturalidad. Trabajar la convivencia en positivo implica educarlos para saber reconocer, participar y tomar decisiones en la red en contra de narrativas que fomenten contravalores, enseñándoles a utilizar herramientas y lenguajes que les son cercanos, como el digital.

Trabajar en la educación formal con micronarrativas -tal y como las describió el proyecto Embed.at para la Universidad Internacional de Andalucía- nos permite también poner el foco en los procesos y no tanto en los resultados. Una idea clave a la hora de utilizar las narrativas digitales o el audiovisual en el aula, que ya citamos previamente, es la de que no podemos centrar los objetivos pedagógicos en la calidad del producto resultante, sino en los valores inherentes al proceso creativo: reflexión, análisis, diálogo grupal y trabajo en equipo, que contribuyen al aprendizaje de la convivencia escolar y al establecimiento de relaciones más positivas construidas desde la diversidad y desde la cooperación

A modo de resumen, y obviando los formatos “clásicos” que en cada sesión utilizamos como herramientas de análisis (prensa escrita, programas de TV, publicidad...), las (micro) narrativas digitales que incorporamos en el trabajo educación formal son: memes, doblajes, vídeos breves (algunos de ellos, musicales, otros en bucle), TikTok, Instagram stories, gif, contrapublicidad, stop-motion... Recursos, todos ellos, que comparten una serie de características: humor, brevedad, auto-referencialidad, remezcla... y que forman parte de ese ecosistema digital al que hicimos referencia al principio, que nos habla de incorporar el folclore digital a las aulas como recurso para el aprendizaje.

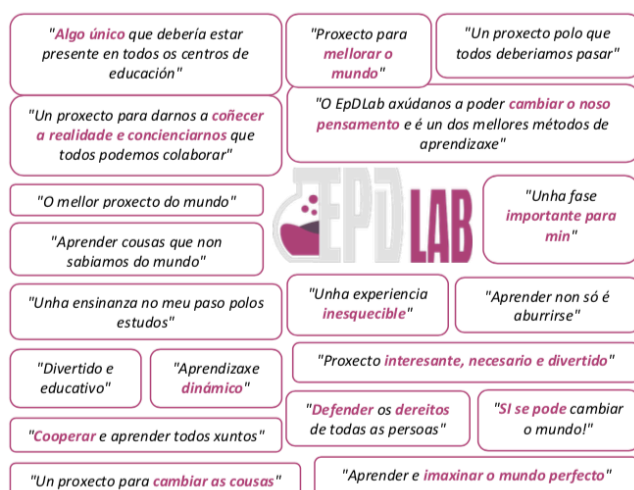
4. RESULTADOS

Con este proyecto conseguimos que el alumnado aprenda a elaborar sus propios discursos desde una visión reflexiva y crítica de la realidad que nos rodea, haciendo un uso

responsable de la tecnología, de las herramientas para el intercambio de experiencias y conocimientos, compartiendo y empatizando con la realidad de otros chicos y chicas que viven en otras zonas de la región en otros países del Sur.

Para medir el impacto en el cambio del discurso del propio alumnado, realizamos encuestas antes de comenzar con el proyecto y una evaluadora externa compara los resultados de con las respuestas que ofrece el alumnado y el profesorado al finalizar el curso. También analizamos los trabajos hechos en las formaciones, tanto en el contenido como en la forma. Y también contribuye a esta medición y análisis el propio diario del proyecto, en el que se van registrando los avances y cambios de actitud del propio alumnado, aunque esta vez a nivel cualitativo. Para esto, se utilizan dos herramientas: el blog epdlab.gal/blog y las cuentas de aula en Instagram y Twitter, gestionadas por el profesorado y por alumnado de cada centro.

El impacto en las personas que participan directamente en él es, cada año, óptimo. A modo de ejemplo sobre los resultados documentados por la evaluación externa, incorporamos un gráfico con algunas de las manifestaciones del alumnado cuando se les pide que definan el proyecto con una palabra:



Con el objetivo de que los resultados que el impacto del proyecto trasciendan al grupo que participa en él, trabajamos en dos niveles: a nivel de centro, mediante la difusión de metodologías y resultados entre el profesorado no implicado directamente en el proyecto y con la realización de un mural y de una presentación pública ante sus compañeras y compañeros de centro por parte del grupo participante; y a nivel de la sociedad gallega, a través de acciones de sensibilización y comunicación integradas, especialmente, en una sesión de trabajo especial, un encuentro intercentros que realizamos en primavera y en el que todo el alumnado participante se conoce, intercambia experiencias y conocimientos y trabaja de manera colaborativa en la elaboración de materiales de comunicación y sensibilización sobre una temática concreta, como las noticias falsas y su especial impacto en la visión que nuestra sociedad tiene de los movimientos migratorios. Este encuentro es recogido, cada año, por la televisión gallega y por los principales diarios y las principales emisoras de radio de Galicia, que entrevistan tanto a las y los docentes como a las y

los alumnos que participan en el EPDLAB, completando así también sus procesos de empoderamiento mediático.

Al mismo tiempo, cada año ofrecemos una formación para el profesorado de otros centros, en colaboración con la Consejería de Educación de la Xunta de Galicia, con el objetivo de ampliar el impacto del proyecto más allá de los cinco institutos participantes. En este sentido, hemos documentado casos en los que tanto el profesorado que participa en la formación específica como el que forma parte del EPDLAB implementa algunas de las actividades del proyecto, aplicando incluso estas metodologías y herramientas a la enseñanza de otras materias.

CONCLUSIONES

EPDLAB es un proyecto de innovación educativa que, cada curso, acompaña a más de un ciento de alumnos y alumnas gallegas en el aprendizaje de las culturas de otros países, así como a ser críticos con la información que recibimos y a detectar noticias falsas y contenidos racistas o machistas en los medios, a aprender a utilizar el móvil "para algo más", a ejercer un consumo responsable, a colaborar con ONGDs o a deshacerse de los prejuicios. Todos estos resultados, así expresados, han salido de una de las evaluaciones colectivas en las que el alumnado identifica qué ha aprendido, valora los trabajos publicados en la web epdlab.gal y analiza qué impacto ha tenido el proyecto en ellas y ellos como personas. Por ello, podemos concluir que EPDLAB trabaja competencias y contenidos que les resultan útiles a las y los estudiantes en su vida académica y personal, así como en su formación como ciudadanía activa y responsable, y que el propio alumnado es consciente de ello.

Más allá de esto, EPDLAB capacita al alumnado en el uso de herramientas sencillas y gratuitas al alcance de cualquiera, por lo que pueden continuar usándolas de forma autónoma una vez finalizada cada edición, cuestión que ha quedado probada desde la primera fase de este proyecto.

La relación con el profesorado es significativa, continua y muy satisfactoria. Hay centros que permanecen en el proyecto desde su inicio y todos manifiestan su interés para seguir participando cada año. Y, cuando el proyecto ha cambiado de centro, la vinculación con las y los docentes se ha mantenido, ya que siguen reutilizando herramientas y talleres a partir de la guía didáctica. Sabemos que muchas profesoras y profesores aplican esto a su trabajo en tutorías, educación en valores y a otras asignaturas, tanto de ámbito científico como de humanidades. La viabilidad (y la replicabilidad) del proyecto son patentes gracias al compromiso de los equipos docentes, que se implican cada día en el mismo y de los que nos consta su buena acogida y satisfacción con la metodología, contenidos y equipo técnico. Son su voluntad de formar parte de esta experiencia año tras año y su colaboración en todas las actividades las que hacen que este proyecto tenga futuro.

Cada dos años, se publica una guía didáctica bajo licencia CC-BY-SA, en la que incluimos todos los recursos empleados, materiales, objetivos, tiempos... Las estadísticas de descarga indican que esta guía es empleada por diferentes docentes para realizar todo el itinerario completo, o solo una parte, o incluso adaptar parte de los contenidos. Esto se refuerza también con la formación anual intensiva para al profesorado, que está

homologada por la Consejería de Educación de la Xunta de Galicia y a la que acuden, principalmente, docentes recomendados tanto por el profesorado participante.

Los medios de comunicación han dado cobertura a EPDLAB en todas sus ediciones y han permitido que otros equipos docentes o de educación no formal manifiesten su interés en esta propuesta, llevando a nuestra organización a realizar talleres de forma independiente pero tangencial con la propia naturaleza del proyecto. Además, EPDLAB ha sido expuesto en varias ocasiones en la Facultad de Ciencias de la Educación de las universidades de Pontevedra y A Coruña, como contenido dentro de acciones de innovación educativa, y ha sido analizado como referencia en varias publicaciones, entre las que destaca la edición de la Revista Convives sobre Ciudadanía Digital.

Desde el equipo fundador del proyecto, consideramos fundamental de cara al futuro seguir trabajando en la difusión académica y profesional de EPDLAB, con el objetivo de conocer proyectos similares (lo que hasta el momento nos ha resultado imposible) y establecer sinergias que permitan replicarlo íntegramente o en parte en otros lugares de la geografía española.

REFERENCIAS

- Adell, Jordi y Castañeda, Linda (2010), “Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje”, En Roig Vila, R. & Fiorucci, M. (Eds.) *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas*. Alcoy: Marfil – Roma TRE Università degli studi: https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/17247/1/Adell&Casta%C3%B1eda_2010.pdf
- Álvarez, David, (2013), Capítulo 11: “Entornos personales de aprendizaje: del aprendizaje autónomo a la educación edupunk”. En Bergmann, Juliana y Grané, Mariona. *La universidad en la nube. A universidade na nuvem* (páginas 239-262) Barcelona: LMI. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universitat de Barcelona. Barcelona. http://www.edutec.es/sites/default/files/publicaciones/6_universidadnube.pdf
- Boud, David (2002), “What is Peer Learning and why is it important?, Making the move to peer learning, in Peer Learning” en *Higher Education: Learning From & With Each Other*, Boud David, Cohen Ruth & Sampson, Jane: <https://web.stanford.edu/dept/CTL/Tomprof/postings/418.html>
- Embed.at. *Contenidos del taller de micronarrativas digitales*. Recuperado de: <http://embed.at/contenidos-del-taller-de-micronarrativas-audiovisuales/>
- EDPDLAB (2018). *Guía Didáctica curso 17-18*. Recuperado de: <https://epdlab.gal/guia-didactica/>
- Freinet, Célestin (1997). *Los métodos naturales I. El aprendizaje de la lengua*. Fontanella.
- Freire, Paulo (2012) *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI
- Jenkins, Henry (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*
- Kaplún, Mario (1998). *Una pedagogía de la comunicación*. Madrid: Editorial de la Torre
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Recuperada de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>. Competencias clave: <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave/digital.html>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de Naciones Unidas (ONU): <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Pariser, Eli (2017). *El filtro burbuja: como la web decide lo que leemos y lo que pensamos*. Taurus: Madrid. <https://www.youtube.com/watch?v=D6QMd9UbW2Q>
- Rowan, Jaron (2015). *Memes. Inteligencia idiota, política rara y folclore digital*. https://www.academia.edu/33914729/Memes_Inteligencia_idiota_pol%C3%ADtica_rara_y_folclore_digital
- Vygotsky, Lev (2010) *Pensamiento y lenguaje*. Paidós: Barcelona.
- Yáñez, M., Tello, L. y G. Gil, Felipe (2015) “Micronarrativas audiovisuales online”, Espacio-Red de Prácticas y Culturas Digitales de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) <http://embed.at/contenidos-del-taller-de-micronarrativas-audiovisuales/>
- Zemos98 (2009) *La Educación Expandida*, recuperado de http://www.zemos98.org/descargas/educacion_expandida-ZEMOS98.pdf

Gestión Automatizada del Programa de Mentoría en la Universidad Complutense de Madrid

Automatic Management of the Mentoring Program at the Complutense University of Madrid

M.A. Gómez-Flechoso¹, M.A. Alonso García², A.A. Sánchez-Ruiz³, D. Marquina Díaz⁴, P. Molina Benitez⁴
magflechoso@ucm.es, m.alonso@psi.ucm.es, antsanch@ucm.es, dommarq@bio.ucm.es, pmolin02@ucm.es

¹ Dpto. de Física de la Tierra y Astrofísica Facultad de CC. Físicas, Universidad Complutense de Madrid Madrid, España	² Dpto. de Psicología Social, del Trabajo y Diferencial Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid Madrid, España	³ Dpto. de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid Madrid, España	⁴ Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología Facultad de CC. Biológicas, Universidad Complutense de Madrid Madrid, España
---	---	---	--

Resumen- El gran volumen de datos generados en el programa de mentoría de la Universidad Complutense de Madrid (con más de 450 mentores y 1500 telémacos en el curso 2018-2019) hace necesario implementar un sistema de gestión y automatización de los datos referentes al cumplimiento y satisfacción tanto de los mentores como de los telémacos. Además de eso, para poder realizar una comparativa fiable sobre el funcionamiento del programa entre diferentes Facultades, todo el sistema de gestión debe realizarse de forma homogénea. En este trabajo se explica cómo se ha llevado a cabo este proceso de automatización y gestión de datos y cómo esto puede repercutir en un mejor acogimiento de los alumnos de nuevo ingreso y un mejor análisis del efecto que puede tener un programa de mentoría en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: *Mentoría, Aprendizaje, Gestión, Retroinformación*

Abstract- The Mentoring Program of the Complutense University of Madrid produces a large volume of data (during the academic year 2018-19 more than 450 mentors and 1500 telemachi were involved in the program). In order to analyze the level of satisfaction and fulfillment of the program of both, mentors and telemachi, an automatic management system of the data has to be developed. Additionally, the management system of all the Faculties has to be homogeneous in order to a results comparison among Faculties could be done. In this job, we explain how the automatization of the analysis and the management of the mentoring data have been done and how this process could improve the reception of income students and a better analysis of the good influence of the mentoring program in the learning process.

Keywords: *Mentoring, Learning, Management, Feedback*

1. INTRODUCCIÓN

Los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad, principalmente los de primer curso de grado, se encuentran con dificultades adicionales a las propiamente académicas al entrar

en el nuevo entorno universitario ya que los mecanismos de organización y funcionamiento difieren considerablemente de los que conocen de su experiencia académica anterior.

En este proceso de adaptación al nuevo entorno académico, la orientación y acompañamiento por parte de otros estudiantes que han pasado y superado esa situación recientemente es fundamental para reducir el estrés inicial, mejorar el rendimiento y disminuir el periodo de inseguridad inicial. Este proceso de acompañamiento entre iguales es conocido como mentoría. En el entorno universitario español, el mentor suele ser un alumno de cursos superiores que proporciona apoyo, dirección y retroalimentación con respecto a diferentes aspectos de los estudios que está realizando y del desarrollo personal y profesional del telémaco (Alonso, Sánchez-Herrero, & Castaño, 2019). Además del apoyo en el desarrollo de carrera, también tiene peso el apoyo psicosocial (Gershenfeld, 2014; Nora & Crisp, 2007). Por tanto, se trata de mentoría formal entre compañeros o “peer mentoring” que persigue la integración al entorno (Andrews & Clark, 2011) y el desarrollo de la carrera, todo supervisado por un coordinador.

Los telémacos son los alumnos de nuevo ingreso que se acogen de forma voluntaria al programa para recibir asesoramiento y acompañamiento en los meses iniciales de incorporación a la Universidad. Los mentores son alumnos de cursos superiores que realizan los mismos estudios (Collings, Swanson, & Watkins, 2015), y son los responsables de asesorar a un grupo de telémacos en reuniones programadas y preparadas para tratar los diversos temas de interés para los alumnos noveles. Y por último, los coordinadores, tanto de los distintos centros o Facultades como de la Universidad globalmente, son los responsables de supervisar y gestionar el cumplimiento del programa de mentoría y de sus objetivos, de difundir el programa, seleccionar a los mentores, gestionar su formación, asesorar y organizar el trabajo de los mentores, así

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

como el seguimiento del mismo para que desarrollen con eficacia su rol.

Como cualquier procedimiento cuyo objetivo es una mejora de la calidad, el sistema de mentoría tiene que ser monitorizado y analizado para evaluar su cumplimiento, su utilidad y el grado de satisfacción tanto de los mentores como de los telémacos. Por este motivo, un sistema ágil y dinámico que gestione la información recabada a lo largo del proceso de mentoría permite corregir las disfuncionalidades que se detecten y, de este modo, mejorar los resultados y el grado de satisfacción con el programa. Dado que el programa de mentoría se desarrolla durante el primer cuatrimestre del curso, las actuaciones que tengan que llevarse a cabo para mejorar el proceso deben realizarse de forma muy dinámica y sin demoras, por lo que es necesario un continuo control de cómo se va desarrollando el programa.

Los programas de mentoría que cumplen los objetivos de acompañamiento de forma correcta aportan una garantía de calidad para los grados universitarios que los implanten y permiten mejorar el funcionamiento de dichos grados y el nivel de satisfacción de los alumnos con las titulaciones.

2. CONTEXTO

A. El programa de mentoría en la UCM

En la Universidad Complutense de Madrid (UCM) el programa de mentoría para alumnos de nuevo ingreso comenzó a implantarse de forma global en el curso 2012-13. En el curso 2018-19 participan, de forma voluntaria, veinte facultades de un total de veintiséis. Esta implantación tan extensa del programa ha involucrado durante el curso 2018-19 a más de veinte coordinadores, más de 450 mentores y más de 1500 telémacos.

B. Fases del programa de mentoría

En la fase inicial del programa los coordinadores hacen la selección de los mentores en base a sus capacidades e intereses. Dichos mentores reciben un curso de formación y los coordinadores les asignan un grupo de telémacos entre los inscritos de forma voluntaria al programa en base a criterios como la compatibilidad horaria. En la siguiente fase, los mentores planifican una serie de reuniones, entre cinco y ocho, a lo largo de los primeros meses del curso con su grupo de telémacos para tratar en cada una de ellas una temática de interés para los alumnos de nuevo ingreso. En dichas reuniones les proporcionan información y estrategias para abordar distintas situaciones con las que se enfrentan los alumnos en las primeras fases de incorporación a la Universidad. La temática tratada en estas reuniones suele ser, en primer lugar, una reunión de presentación y, posteriormente, reuniones sobre el funcionamiento de la biblioteca, la organización de las asignaturas, las distintas asociaciones presentes en el ámbito universitario, los itinerarios de la carrera, las becas, etc. Después de cada una de las reuniones, para valorar la utilidad y funcionamiento del sistema, tanto telémacos como mentores rellenan unas encuestas de satisfacción en las que dan su opinión sobre la reunión realizada, las dificultades encontradas,

así como el comportamiento y capacidad del mentor. La información de estas encuestas es procesada por el coordinador del programa y los resultados son distribuidos a los coordinadores de los distintos centros para que valoren si es necesario realizar reajustes en el funcionamiento del programa para mejorarlo. Igualmente, a cada mentor se le envía la valoración promedio que realizan sus telémacos de la reunión realizada para que les sirva de incentivo para su mejora en reuniones sucesivas. Se trata de un programa con medidas repetidas, lo que permite hacer un seguimiento longitudinal del trabajo de cada grupo de mentoría, lo que responde a la necesidad de conocer la evolución de los programas señalada por algunos autores (por ejemplo, Janssen, van Vuuren y Jong, 2016). Al finalizar el programa se vuelve a valorar el grado de satisfacción de mentores y telémacos con el programa en general para comprobar el cumplimiento de los objetivos.

C. Necesidad del desarrollo

El alto nivel de participación de la UCM en el programa de mentoría, con un gran número de telémacos y mentores, hace que el volumen de datos generado en el proceso de control sea enorme y el análisis de estos datos se ralentiza y dificulta si no se dispone de un sistema automatizado que procese la información y la distribuya a los distintos actores del proceso (mentores y coordinadores). Esa lentitud en obtener los resultados de seguimiento del proceso impide una intervención ágil y dinámica que se adapte a las necesidades tanto de mentores como de telémacos.

D. Objetivos

En este trabajo vamos a presentar una primera fase del proyecto que consiste en el desarrollo del proceso de automatización. Este desarrollo ya está operativo y ha comenzado su funcionamiento que se completará a lo largo del primer cuatrimestre del curso 2019-20, coincidiendo con el desarrollo del programa de mentoría de la UCM en dicho curso. Posteriormente, a lo largo del segundo cuatrimestre del curso 2019-20, cuando ya se haya cerrado el programa de mentoría del curso, se podrá hacer un análisis de los resultados y una comparativa del funcionamiento y del nivel de satisfacción del sistema automatizado desarrollado, en comparación con el sistema de gestión del programa de mentoría en cursos anteriores.

Por lo tanto, los objetivos principales de este trabajo presentado aquí y que corresponden a la primera fase son:

- Automatizar el proceso de captación tanto de mentores como de telémacos.
- Automatizar el proceso de recogida de información sobre el desarrollo y satisfacción de las reuniones de mentoría realizadas por los distintos mentores en la distintas Facultades.
- Automatizar el análisis de datos, estableciendo indicadores de satisfacción del cumplimiento del programa.
- Distribución de resultados entre mentores y coordinadores de forma ágil.

- Facilitar a los coordinadores la gestión de la información referida a la mentoría en su centro para agilizar la intervención en caso de necesidad.
- Facilitar a los mentores la información del grado de satisfacción de sus telémacos para que puedan implementar de forma inmediata los actuaciones de mejora que se consideren necesarias.
- Homogeneizar la toma de datos y su análisis entre las diferentes Facultades.
- Establecer un sistema que sea exportable e implementable de forma sencilla a otras Facultades o Universidades.

3. DESCRIPCIÓN

Este trabajo desarrolla un proceso de automatización global de un sistema de recogida, análisis y gestión de datos del programa de mentoría en las Facultades de la UCM, por lo tanto, deben utilizarse herramientas y recursos que estén al alcance de todas las Facultades. Además de esto, el sistema debe enviar información sobre el seguimiento y nivel de satisfacción con que se está desarrollado en la mentoría a mentores y coordinadores de forma ágil e inmediata y con garantías de que la información recopilada es correcta, evitando que se introduzcan en el sistema datos manipulados o falseados que puedan contaminar los resultados obtenidos.

Una de las herramientas existentes que cumple los requerimientos señalados anteriormente son las aportadas por el entorno Google, que son accesibles para todos los usuarios de la UCM a través del dominio ucm.es

Las herramientas del entorno Google que utilizaremos son:

- Formularios de Google (*Google Forms*): Este entorno permitir crear cuestionarios, tanto de captación de mentores y telémacos (Fig. 1) como de recopilación de datos de satisfacción y cumplimiento con el programa (Fig. 2). Las ventajas fundamentales del uso de esta herramienta es:

- La versatilidad en el tipo de información que se puede recopilar, que queda almacenada de forma organizada en tablas Google. Esta información se puede organizar posteriormente para extraer aquellos aspectos que resulten de interés.



Figura 1: Formulario de captación de mentores creado con Google Forms

- El control de acceso de los usuarios al formulario permite restringir las personas que puedan responder, garantizando la participación solo de miembros de la comunidad universitaria identificados con su usuario del entorno ucm.es. De este modo también se puede evitar que personas ajenas al programa puedan responder al cuestionario y de este modo falsear los resultados obtenidos.



Figura 2: Formulario de recopilación de resultados de las reuniones de mentoría

- Igualmente se puede restringir el acceso y la respuesta de los cuestionarios, de modo que cada usuario solo pueda cumplimentarlo una vez, asegurando que todos los datos recopilados son fiables y no se dan respuestas múltiples de un mismo usuario.
- Hojas de cálculo Google (*Google Spreadsheets*): Permiten recopilar los datos que se han insertado en los distintos formularios de forma ordenada en tablas que están vinculadas a dichos formularios y, posteriormente, redistribuir esta información a otras hojas de cálculo seleccionando la información de

interés. Por ejemplo, se recopilan los datos de satisfacción sobre la reunión inicial de presentación en todas las Facultades y se procesan para que se distribuyan a distintos ficheros, cada uno de ellos conteniendo únicamente los datos de una Facultad en concreto, estos datos a su vez se vuelven a dividir en distintas hojas de cálculo, cada una de las cuales contiene los resultados de un mentor concreto. Las ventajas fundamentales de este tipo de herramienta es que:

- Permite el análisis global de la información, pudiéndose obtener medias de los resultados, representación de dichos datos, etc (Fig. 3)
- La información recabada en la hoja de cálculo se actualiza en tiempo real según se van incorporando los datos en los formularios o en las otras hojas de cálculo.
- Permite crear secuencias de comandos con las que se pueden programar procedimientos que de forma automática generen el sistema de carpetas y ficheros de resultados.
- Las hojas de cálculo Google son fácilmente exportables para crear documentos e informes y para utilizar dichos resultados en otros entornos.

la percepción que tienen los telémacos sobre su trabajo y compararlo con la propia, lo que le permitirá hacer cambios que le permitan mejorar la calidad de las reuniones.

- Permite enlazar distintos documentos, creando un sistema de información coherente que se actualiza de forma dinámica cada vez que se realiza un cambio en uno de los ficheros. Esta característica es de especial interés puesto que permite tanto a coordinadores como a mentores disponer en tiempo real de los datos relativos al funcionamiento del programa.
- Correo electrónico Google (*Google Mail*): La herramienta de correo electrónico se puede utilizar para el envío de alertas y avisos según se establezca en los procedimientos de gestión de los datos. Por ejemplo, se puede establecer una alerta que avise al coordinador de una Facultad de la ausencia de resultados de algún mentor, lo que le permite actuar de forma inmediata para analizar si es un fallo en el funcionamiento del programa o en el sistema de recopilación de la información.

Además de todas las herramientas y metodologías descritas anteriormente, es fundamental establecer un sistema de gestión de la información estructurado, genérico y versátil que permita:

- La incorporación de nuevos participantes (telémacos y mentores) de forma ágil.
- La fácil incorporación de nuevas facultades al programa de mentoría.
- La exportación de la estructura de gestión a otros centros o universidades.
- Replicar en cursos posteriores todo el proceso de gestión y análisis de resultados sin necesidad de una nueva programación, sino simplemente cambiando alguno de los parámetros que define la información. Hay que tener en cuenta que casi todas las personas involucradas en el programa de mentoría cambia cada curso puesto que los mentores y los telémacos son nuevos y, en algunos casos, también los coordinadores de Facultad.

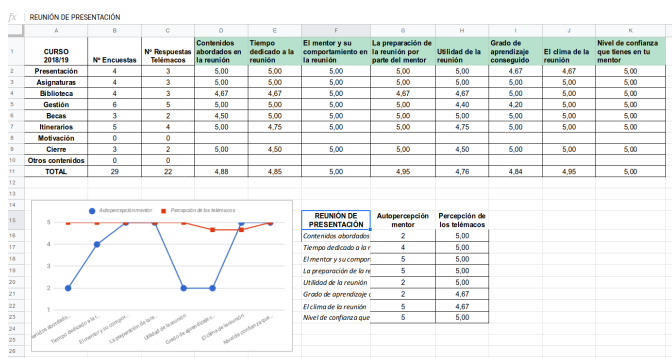


Figura 3: Ejemplo de los datos de análisis de satisfacción de los telémacos con el programa de mentoría para un mentor concreto

- Sistema de compartición de ficheros Google (*Google Drive*): Todo lo anterior se enmarca en el sistema de compartición de ficheros de Google, más conocido como Google Drive. Las principales ventajas de este entorno son que:
 - Permite el acceso restringido de la información a aquellas personas a las que se les ha dado permiso. Así se puede seleccionar si una determinada información es compartida o no, por ejemplo, los resultados promedios de satisfacción obtenidos por un mentor solo son accesibles para dicho mentor y para el coordinador de su Facultad, pero otros mentores u otros coordinadores no tendrían acceso a dichos resultados, lo cual es una garantía de confidencialidad fundamental para el buen funcionamiento del sistema de mentoría. Además, supone un feedback muy rico para el mentor sobre

Para conseguir todo esto se han utilizado herramientas de programación de Google App que permiten de forma automática crear hojas de cálculo, compartir documentos, dar permisos de acceso y vincular diferentes hojas de cálculo. A esto hay que añadir que, de forma automática, se crea la estructura de carpetas y ficheros que recopilan la información de forma automática. En la carpeta del nivel más alto se recopilarían los datos agrupados de toda la UCM, tanto de captación de mentores y telémacos, como de satisfacción sobre las reuniones de mentoría. En dicha carpeta también se generarían hojas de cálculo que analicen estadísticamente los resultados globales obtenidos. En un nivel inferior se crearían una carpeta de datos para cada una de las Facultades participantes en el programa de mentoría y dentro de estas carpetas se crearían hojas de datos vinculadas a las genéricas de la UCM que filtrarían los resultados por Facultad y por mentor.

4. RESULTADOS

El sistema de gestión automática de datos del programa de mentoría descrito anteriormente ya se ha desarrollado e implementado completamente y actualmente está en fase de utilización.

Las herramientas de gestión descritas anteriormente han permitido crear la estructura de ficheros que recopila la información de captación de mentores, telémacos y resultados de satisfacción con las reuniones de mentores-telémacos, que las analiza y las distribuye de forma ordenadas en distintos niveles, dando permisos de acceso a los usuarios en función de su papel en el programa (Fig.4)

Debido a las características del programa de mentoría en la Universidad se desarrolla una primera fase de captación de mentores a lo largo de los meses de mayo y junio. Posteriormente se lleva a cabo los cursos de formación de mentores, durante los meses de junio y julio. La captación de telémacos, que son alumnos de nuevo ingreso en la Universidad, solo se puede llevar a cabo durante los primeros días del mes de septiembre, que es cuando comienza el curso. Finalmente, el programa de reuniones de mentoría entre mentores y telémacos se desarrolla a lo largo del primer cuatrimestre del curso (hasta el mes de diciembre-enero, aproximadamente).

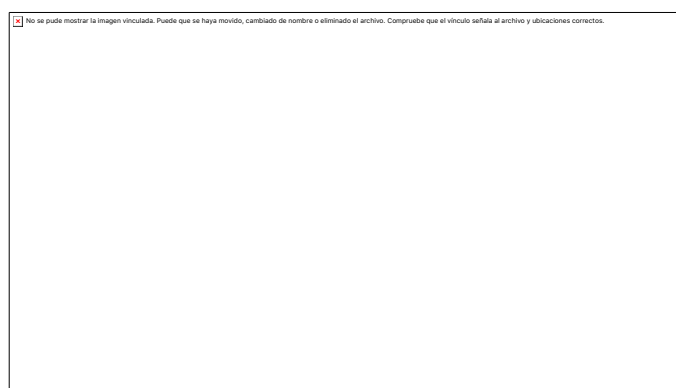


Figura 4: Estructura del sistema de archivos de almacenamiento de datos y sistema de permisos de acceso

Los resultados obtenidos hasta ahora han permitido de forma automática recopilar la información de más de 470 alumnos que ejercerán el papel de mentores en el curso 2019-20. Dicha información ha sido distribuida de forma selectiva entre las distintas Facultades que intervienen este año en el programa, que son un total de 22, para que los coordinadores puedan ponerse en contacto con los futuros mentores de su centro y entrevistarlos e informarles de las características del programa. Posteriormente los mentores se han inscrito en los distintos cursos de formación utilizando, de nuevo, formularios Google, que les han permitido seleccionar el curso de interés en función de su disponibilidad.

Además de este primer proceso de captación de mentores, ya se ha puesto en funcionamiento el sistema de captación de telémacos mediante formularios Google, que recabarán los datos de contacto de los futuros telémacos a partir del mes de

septiembre. Toda esta información se estima que corresponderá a los datos de más de 1500 alumnos de nuevo ingreso y será distribuida en tiempo real, según vayan realizando su inscripción en el programa, a los coordinadores de cada Facultad para que puedan realizar la asignación a cada mentor de su grupo de telémacos. Debido a la urgencia con que debe realizarse este proceso, para que el programa de mentoría pueda comenzar en las primeras semanas del curso, la automatización del proceso de distribución de la información y el hecho de que trabaje en tiempo real garantiza el éxito de estas primeras fases del acogimiento.

Por último, el sistema de encuestas sobre las reuniones de mentoría, así como el análisis y distribución de los resultados ya están implementados siguiendo el esquema presentado en la figura 4. El coordinador del programa en la UCM tendrá el análisis estadístico de los resultados de satisfacción con el programa (contenidos abordados en las reuniones, tiempo dedicado a las reuniones, preparación y utilidad de las reuniones, grado de aprendizaje conseguido, clima de la reunión y nivel de confianza en el mentor). Estos resultados son filtrados para cada Facultad, obteniéndose las estadísticas particulares de cada Facultad sobre los mismos aspectos. El acceso a estos ficheros de resultados de la Facultad solo es accesible al coordinador de Facultad correspondiente. También se realiza una selección de resultados por mentor, que es accesible tanto al propio mentor como al coordinador de la Facultad correspondiente. Todos los permisos y el sistema de archivos se ha generado automáticamente mediante los procedimientos programados con las herramientas de Google App. Hay que destacar que al estar todos estos ficheros vinculados dinámicamente, los datos del análisis son generados en tiempo real. Esto garantiza que se pueda intervenir de forma eficaz y rápida cuando se observen mal funcionamiento en alguna de las etapas del desarrollo del programa.

5. CONCLUSIONES

El sistema de gestión automatizada de la información del Programa de Mentoría de la UCM ha permitido crear unos procedimientos de desarrollo y análisis de datos que son fácilmente exportables a otros centros, puesto que se utilizan herramientas de acceso libre e implementables en diferentes entornos de trabajo.

La forma en la que está diseñado el sistema es suficientemente versátil para que sea escalable y adaptable a un programa de mentoría que involucre a diferente número de Facultades y de participantes. El diseño permite construir el árbol de archivos de forma automática cada año, sin necesidad de reutilizar lo de cursos anteriores y adaptándolo a las circunstancias particulares del curso.

La automatización en el procesado de los datos facilita el seguimiento del programa y permite intervenir para corregir las disfuncionalidades de forma eficaz, mejorando el nivel de satisfacción de los participantes.

En la siguiente fase del trabajo, finalizado el programa de mentoría del presente curso se realizarán comparativas con el funcionamiento del mismo programa en cursos anteriores, cuando no estaba implementada la gestión automatizada.

Por último, la experiencia y conocimientos adquiridos en el desarrollo del sistema de gestión de datos presentado facilitará su aplicación en otros ámbitos de tratamiento de datos en el entorno universitario, diferente a las mentorías.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado a través de los Proyectos de Innovación 2019-2020 Innova-Docencia de la Universidad Complutense de Madrid (proyecto n.º 93)

REFERENCIAS

Alonso, M., Sánchez-Herrero, S., & Castaño, G. (2019). Satisfacción con la mentoría en mentores y telémacos: un estudio longitudinal. *Revista Colombiana de Educación*, 1 (79). doi: 10.17227/rce.num79-9305

Andrews, J., & Clark, R. (2011) *Peer mentoring works*. Birmingham: Aston University. ISBN: 978-1-85449-417-7

Collings, R., Swanson, V., & Watkins, R. (2015) Peer mentoring during the transition to university: Assessing the usage of a formal scheme within the UK. *Studies in Higher Education*, 41(11), 1995-2010. doi: 10.1080/03075079.2015.1007939

Gershenfeld, S. (2014). A review of undergraduate mentoring programs. *Review of Educational Research*, 84(3), 365-391. doi:10.3102/0034654313520512

Janssen, S., Van Vuuren, M., & de Jong, M. D.T. (2016), Informal Mentoring at Work: A Review and Suggestions for Future Research. *International Journal of Management Reviews*, 18, 498–517. doi:10.1111/ijmr.12069

Nora, A., & Crisp, G. (2007). Mentoring students: Conceptualizing and validating the multi-dimensions of a support system. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 9 (3), 337-356. doi: 10.2190/CS.9.3.e

Presentación de una experiencia de evaluación del trabajo colaborativo

Presentation of a group work evaluation experience

Guillem Villa Fernández¹, Jose Antonio Montero Morales¹
guillem.villa@salle.url.edu, joseantonio.montero@salle.url.edu

¹Departamento de Ingeniería
La Salle, Universidad Ramon Llull
Barcelona, España

Resumen- Muchos estudios apuntan que el adolescente actual es poco reflexivo, más individualista y busca la inmediatez (Twenge, 2006). En la década de los 80 el psicólogo Howard Gardner (Gardner, 1983), en su teoría de las inteligencias múltiples, incorporó la inteligencia interpersonal. Para trabajarla, en muchos casos, se realizan trabajos en grupo que permiten a los alumnos relacionarse entre ellos. No obstante, la evaluación de esos trabajos acaba siendo complicada debido a que el profesor tiene poca información de cuál ha sido la aportación de cada alumno. Debido a eso, en algunos casos, la nota final del trabajo no refleja el trabajo real de cada alumno, pudiendo beneficiar a los que se han esforzado menos. En este trabajo se presenta una experiencia educativa que, a partir de la actuación de expertos externos y de un mayor *feedback* al estudiante, permite evaluar de una forma más equitativa el trabajo en grupo. Se ha puesto en práctica con 6 grupos de 5 alumnos con niveles muy distintos a lo largo del mismo curso académico. Los resultados obtenidos apuntan a que la mayor parte de los alumnos valoran más positivamente la nueva forma de evaluar que la realizada durante los dos años anteriores.

Palabras clave: Trabajo colaborativo, evaluación, metodologías docentes, rendimiento, motivación, satisfacción, cohesión grupal, competencias.

Abstract- Many studies suggest that the present-day adolescents are not very reflective, more individualistic and that they seek immediacy (Twenge, 2006). In the 80s, psychologist Howard Gardner (Gardner, 1983) incorporated interpersonal intelligence into his theory of multiple intelligences. To work on it, in many cases, group work is carried out that allows students to relate to each other. However, the evaluation of these activities is often complicated because the teacher has little information about the contribution of each student. As a result, the final grade of the work may not reflect the real contribution of each student, and may benefit those who have made less effort. This paper presents an educational experience that, based on the insight of external experts and thanks to greater feedback from the students, provides a more equitable evaluation of group work. It has been implemented with 6 groups of 5 students with very different levels throughout the same academic year. The results obtained suggest that the majority of students prefer this new evaluation method to the one implemented in the past two years.

Keywords: Collaborative work, evaluation, teaching methodologies, performance, motivation, satisfaction, group cohesion, competences.

1. INTRODUCCIÓN

En el año 1995, Antonio Damasio en su libro “El error de Descartes” relacionó la emoción y la razón. Concluyó que es

necesario emocionarse para poder aprender (Damasio, 1995). Años más tarde Francisco Mora extendió esta teoría y concluyó que también la empatía y la curiosidad ayudan en el proceso de aprendizaje (Mora, 2013). Con la aparición de Internet y las nuevas tecnologías han surgido nuevas y diversas motivaciones que han creado un grado de dispersión elevado en el adolescente. Los alumnos ya no se conforman con chutar un balón, sino que quieren, también, jugar a los videojuegos, seguir a sus amigos en Instagram, ver videos en YouTube y hablar por WhatsApp, todo a la vez. Poco tiempo queda para emocionarse con aprender (Meirieu, 2015). Debido a esto, entre otros factores, últimamente han tomado fuerza muchas metodologías basadas en el trabajo en grupo que buscan emocionar al alumno, haciendo que él sea el centro de su propio aprendizaje.

De la misma forma que la sociedad está cambiando, volviéndose más líquida (Bauman, 2000), también lo están haciendo las metodologías docentes que se aplican en el aula y las competencias que debe adquirir un alumno. En el año 2008, dentro del nuevo marco de educación europeo, se introdujeron determinados conceptos con el objetivo de definir mejor el aprendizaje que llevaba a cabo el alumno. Conceptos como resultados de aprendizaje, competencias, actividades formativas, metodologías docentes o sistemas de evaluación sirvieron para poder calcular mejor a qué dedicaba el tiempo el estudiante (González, 2008).

El adolescente está cambiando y su límite de edad también. Algunos estudios apuntan que el límite de la adolescencia se encuentra en los 24 años por lo que la mayoría de alumnos universitarios terminan sus estudios siendo, aún, adolescentes (Sawyer, Azzopardi, Wickremarathne & Patton, 2018). Si a este aspecto le añadimos que el rendimiento académico universitario decreciente con la edad (Portillo, Marín & Scarpellini, 2017) podemos ver hasta qué punto es importante encontrar nuevas estrategias educativas que permitan al alumno aprender con más facilidad.

La rápida incursión de las nuevas tecnologías en la última década ha provocado un cambio en la forma de comunicarse los adolescentes. Los jóvenes de hoy en día están mejor comunicados y mejor informados ya que tienen toda la información deseada al instante. Esto ha provocado la aparición de nuevas formas de aprendizaje basadas en las TIC, como por ejemplo el aprendizaje a distancia.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Todos estos cambios han hecho que estemos en medio de una revolución educativa donde los alumnos que son nativos digitales (Prensky, 2001) tienen distintas herramientas para acceder a todo tipo de información que, en algunos casos, son desconocidas hasta para el mismo profesor.

Todo hace pensar que las nuevas metodologías docentes han llegado para quedarse, para dar solución a esta sociedad del egocentrismo y la inmediatez (Freud, 2015). Y el trabajo en grupo es una buena forma para que el alumno se relacione, reflexione y aprenda que la cooperación grupal y el entendimiento mutuo son herramientas más poderosas y divertidas que el trabajo individual (Villa & Canaleta, 2016).

Para dar respuesta a los alumnos que, actualmente, llegan a la universidad se requiere de instrumentos que permitan la evaluación del complejo proceso del aprendizaje colaborativo y es necesario aplicar esos instrumentos tanto en los contenidos que deben aprender, como en el propio proceso colaborativo y en los resultados de aprendizaje (Iborra Cuéllar & Izquierdo Alonso, 2009)

El presente artículo se centra en una experiencia de evaluación que se ejecuta durante el proceso de aprendizaje colaborativo realizado por estudiantes de cuarto de ingeniería.

2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES

Los alumnos de cuarto curso de Ingeniería Multimedia en Ingeniería La Salle Campus Barcelona están muy acostumbrados a trabajar en grupo. Por esa razón se decidió implementar una nueva estrategia evaluativa con la finalidad de poder hacer un mayor seguimiento durante su proceso de aprendizaje. La asignatura escogida para realizar esta experiencia fue Producciones Multimedia 2 debido a que es una asignatura en la que ya se estaba utilizando el trabajo en equipo y en la cual los alumnos aprenden a crear e implementar un proyecto propio.

Los resultados de aprendizaje que se pretenden conseguir se pueden resumir en:

- Saber trabajar en un equipo multidisciplinar.
- Saber materializar un producto de su propia creación de inicio a fin.
- Saber buscar y encontrar información no dada en clase.

La asignatura establece una serie de requisitos a la hora de crear el proyecto que permite a los alumnos tener una guía de por dónde empezar a trabajar:

- Deben resolver un problema que actualmente exista en la sociedad.
- Se debe crear un producto tecnológico formado por un teléfono móvil, un dispositivo electrónico que contenga sensores y actuadores y una base de datos.
- El equipo debe estar formado por cinco estudiantes. Cada uno de ellos con un rol determinado (técnico software, técnico hardware, *team leader*, productor y artista) en función de sus competencias. Al ser alumnos de cuarto ya tienen claro con qué rol empatizan más, por esa razón se les deja escoger libremente el rol que pretenden representar.

La asignatura aplica una metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), donde el profesor ejerce el papel de mentor. Es necesario que el alumno se coordine con todo su equipo y trabaje como si de un proyecto empresarial se tratase. Por ello, todos los componentes deben actuar en beneficio de un objetivo común.

Al trabajar en un proyecto por roles se consigue que cada alumno tenga su propio trabajo y por tanto una evaluación distinta. Eso, permite sobresalir a los alumnos brillantes y obliga a aquellos alumnos que normalmente se acomodan a esforzarse más.

Uno de los aspectos que hay que resolver bien al utilizar una metodología ABP, es que el sistema de evaluación utilizado sea justo. Antes del 2017 la asignatura evaluaba el trabajo final y la faena realizada por todo el equipo en unos “puntos de control” que se realizaban a lo largo de la duración del proyecto, por lo que la evaluación individual era poco precisa.

Este sistema de evaluación que se estaba usando tendía a dar poco *feedback* de cómo iba el aprendizaje del alumno, tendía a igualar las notas de todo el equipo (beneficiando a los alumnos que trabajaban menos) y hacía que el alumno tuviera una percepción de falta de planificación de la asignatura.

Durante el año 2017 se dio más *feedback* a los alumnos, realizando tutorías semanales con cada uno de los grupos. Una vez finalizado el curso académico y analizadas las encuestas de satisfacción se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las respuestas del alumnado eran muy diferentes entre sí, algunos alumnos mostraban satisfacción y motivación por la asignatura mientras que otros no la entendían y no les gustaba.
- La baja asistencia acentuaba aún más el hecho de que los alumnos no entendían la metodología que se estaba utilizando por lo que decidían no ir a clase y trabajar por su propia cuenta desde casa.
- Acostumbrados a las clases magistrales, muchos alumnos no entendían el papel del mentor y criticaban una falta de accesibilidad y contenidos por parte del profesorado.

Por ese motivo se planteó modificar la forma de impartir y evaluar la asignatura con el propósito de aumentar la asistencia y poder dar más *feedback* a los distintos grupos.

3. DESCRIPCIÓN

Para dar solución a los problemas contenidos en las conclusiones de las encuestas de satisfacción, se plantearon tres líneas de actuación que deberían permitir resolver los tres aspectos a mejorar:

- Modificación de la metodología docente, haciendo que el alumno sea el centro de su propio aprendizaje.
- Incremento del *feedback* recibido a los estudiantes para que estos puedan percibir su propia evolución.
- Una mejor descripción de la metodología utilizada.

Para afrontar la tercera de las líneas de actuación se realizó un documento que describía detalladamente qué se aprendería en cada sesión, especificando como serían evaluadas las competencias y los resultados de aprendizaje que intervenían.

A continuación se explican las medidas adoptadas para las otras dos líneas de actuación.

A. A nivel de metodologías docentes

Después de analizar la situación, en lugar de seleccionar únicamente una metodología, se decidió seleccionar una serie de metodologías que permitían dar soporte a los dos semestres de la asignatura.

La propuesta fue que durante el primer semestre se realizase toda la preproducción del producto, así como también el aprendizaje de las distintas herramientas de trabajo. Por ello se implementaron las siguientes metodologías:

- **Clase magistral:** El profesor expone determinados conceptos introductorios que permitan al alumno empezar y proseguir con el proyecto.
- **Clases de problemas y ejercicios:** Los alumnos hacen determinados ejercicios que permiten empezar a conectar con las competencias de su rol.
- **Self Paced Learning:** En algunos de los ejercicios propuestos, el alumno debe buscar la solución por su cuenta.

La intención fue que, una vez finalizado el primer semestre, cada uno de los grupos hubiese adquirido los siguientes conocimientos:

- Saber trabajar por roles en un equipo multidisciplinar. Identificar su rol y conocer cuáles son sus competencias.
- Tener una especificación clara de su proyecto, tanto a nivel teórico, artístico como técnico.
- Tener los conocimientos necesarios para poder implementar satisfactoriamente el proyecto.

Durante el segundo semestre se llevaría a cabo la creación del proyecto, lo que conllevaría un marco docente distinto. Las metodologías que se definieron fueron las siguientes:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos:** El alumno debe materializar el proyecto definido con anterioridad.
- **Tutoría:** Para un correcto seguimiento del alumno es necesario poder hacer un seguimiento semanal de cada uno de los grupos.

Separar la asignatura por semestres y por metodologías posibilita que el alumno perciba una mayor planificación, así como también un rumbo claro de hacia dónde está yendo su aprendizaje.

B. A nivel del seguimiento del estudiante

Para llevar a cabo un mejor seguimiento del estudiante se planteó una supervisión semanal donde el profesor recogía los siguientes

datos de cada uno de los estudiantes:

- Las horas de dedicación y a qué las estaba destinando.
- Qué competencia debía fortalecer más y cuál era la que tenía mejor desarrollada.
- La evolución de los distintos entregables que iba haciendo.

Por otro lado, la evaluación del profesor, de los expertos externos, de sus compañeros de grupo y de los demás grupos se realizaba bimensualmente. Por esa razón el alumno era consciente de su evolución temporal y competencial semanalmente pero, de forma numérica, únicamente tenía información cada dos meses.

Este nuevo seguimiento pretendía que el alumno tuviese una mayor percepción de seguimiento y que aumentara su confianza en el sistema de evaluación.

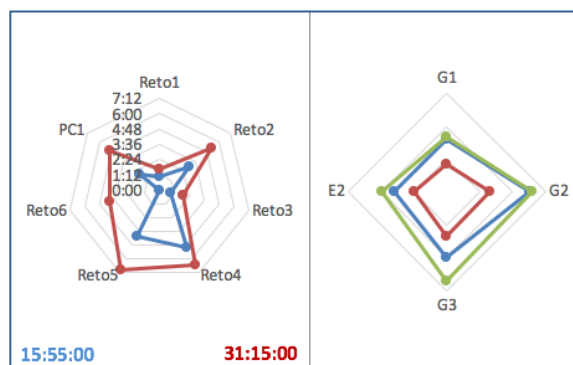


Figura 1: Evaluación temporal y competencial del alumno

En la figura 1 se representan dos gráficos. A la izquierda se representan, en color azul, las horas realizadas por el alumno y, en color rojo, las horas que, según los ECTS asociados a cada entregable, se deberían haber dedicado en cada uno de dichos entregables. A la derecha se representan las distintas competencias que debería adquirir el alumno (tres globales y una específica). En color verde se indica la nota máxima que puede llegar a tener el alumno y en color rojo la nota mínima para poder aprobarla. La línea azul son los resultados obtenidos por el alumno.

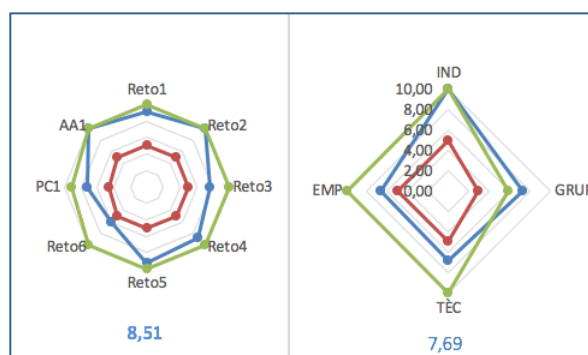


Figura 2: Representación numérica de los entregables y las autoevaluaciones

En la figura 2 se representan, también, dos gráficos. A la izquierda se representan, en color azul, las notas del alumno, en color rojo y verde podemos ver los límites máximos (10) y

mínimos para aprobar (5). En el gráfico de la derecha se puede observar la valoración por parte de sus compañeros de grupo (indicado como IND), de los otros grupos (indicado como GRUP), de un especialista técnico (indicado como TEC) y de un especialista en emprendimiento (indicado como EMP). En el caso de IND y GRUP la línea verde indica el promedio de las notas de toda la clase.

El sistema de evaluación se centraba en los resultados de aprendizaje que tenía definido cada alumno según el rol que desarrollaba dentro del equipo. La rúbrica de cada reto que realizaba el alumno evaluaba distintos resultados de aprendizaje que a la vez permitían evaluar las distintas competencias. Por otro lado, los expertos involucrados en la evaluación y los propios grupos utilizaban una rúbrica con el fin de poder evaluar el trabajo general que se estaba llevando a cabo.

Estas cuatro representaciones permitían al alumno ver su progresión continua, su carga real de trabajo y su progreso dentro de las competencias de la asignatura.

4. RESULTADOS

Una vez finalizado el curso 2018 se pudieron comparar tanto los resultados obtenidos por los estudiantes como la opinión de la nueva estrategia educativa utilizada con los años anteriores 2017 y 2016.

En las siguientes tablas se pueden observar las diferentes notas de final de curso de los distintos roles (R1,R2..Rn) en función del grupo en el que se encontraban (G1,G2...Gn). Los roles representados fueron los siguientes:

- R1: Técnico de Hardware.
- R2: Técnico de Software
- R3: Artista
- R4: Productor
- R5: *TeamLeader*

En el caso de que un grupo no pudiera tener los 5 integrantes, la nota del rol suprimido se representa con una F.

En la **Tabla 1** se puede observar como en el año 2016 las notas obtenidas por cada uno de los roles no se diferenciaban demasiado.

Tabla 1

Notas obtenidas por el alumnado el año 2016

2016	G1	G2	G3	G4
R1	8,2	F	6,7	F
R2	8,4	7,4	6,2	F
R3	8,5	7,3	F	8,1
R4	8,3	7,6	7,0	8,1
R5	8,8	7,3	7,2	7,9

Uno de los factores fue que se dio mucha más importancia al resultado final del proyecto que no a las tareas realizadas por cada rol.

En la **Tabla 2** se puede observar como en el año 2017 se dio mucha más importancia al trabajo realizado por cada rol

que no al resultado final del proyecto. En comparación con el año 2016 las notas de los roles son más diversas.

Tabla 2

Notas obtenidas por el alumnado el año 2017

2017	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
R1	8,1	8,7	6,3	8,5	6,9	7,5	F	8,2
R2	F	8,1	7,8	7,0	7,2	8,5	7,7	8,3
R3	7	7,6	7,3	8	7,9	7,0	6,8	8,0
R4	8,1	7,9	6,5	F	6,9	6,7	6,9	8,0
R5	6,5	6,45	7,0	6,9	6,5	6,4	7,8	7,9

En el año 2018 debido a incompatibilidades en las franjas horarias del grado se tuvieron que poner a la disposición de los alumnos dos posibles turnos de clase. En ambos turnos se inscribieron 3 grupos. Por lo tanto la asignatura tenía 6 grupos de 5 personas.

En la **Tabla 3** se pueden ver tanto las notas de los alumnos que se apuntaron al turno 1 (G1, G2 y G3) como las de los que se apuntaron al turno 2 (G4, G5 y G6). Cabe resaltar que el perfil de alumno que se inscribió en cada turno era distinto debido a que los alumnos con más asignaturas repetidas no podían escoger el primer turno. De hecho los alumnos que se inscribieron en el turno 1 tenían una media de 1,5 asignaturas suspendidas mientras que los alumnos del turno 2 tenían una media de 5,5 asignaturas suspendidas.

Tabla 3

Notas obtenidas por el alumnado el año 2018

2018	G1	G2	G3	G4	G5	G6
R1	9.0	9.1	9.3	6.8	8.5	9.5
R2	7.6	7.6	9.7	6.5	6.7	10
R3	9.1	8.3	6.4	5.5	4.6	5.4
R4	7.0	8.4	8.2	4.6	5.5	7.6
R5	6.9	7.5	7.6	5.2	5.7	6.4

Las notas obtenidas por los alumnos de un mismo grupo durante el año 2018 tienen mayor dispersión que las notas obtenidas en años anteriores. Este dato valida la hipótesis de que la nueva estrategia educativa tiende a ser más justa con los alumnos que han realizado el proyecto conjuntamente.

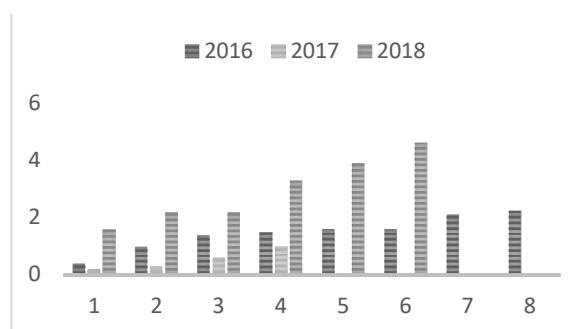


Figura 3: Diferencia entre la nota máxima y mínima

En la figura 3 podemos ver la diferencia entre la mejor y la peor nota de cada grupo en los respectivos años. Se han ordenado los grupos de menor a mayor diferencia para poder mostrar de forma gráfica como en el año 2018 se ha conseguido que, en un mismo proyecto, los alumnos hayan obtenido resultados muy distintos. Se puede apreciar que, con la implantación de esta estrategia educativa, las notas

individuales dentro de un mismo grupo tienen mayor dispersión.

Esta nueva estrategia no dejó indiferente al alumnado que mostró su opinión en una encuesta de satisfacción. Al comparar la encuesta de satisfacción del año 2018 con los años anteriores (ver figura 4) se percibe una mejora muy sustancial entre los alumnos con mejor expediente académico (2018 Turno 1) y una mejora no tan sustancial en el resto de alumnos (2018 Turno 2).

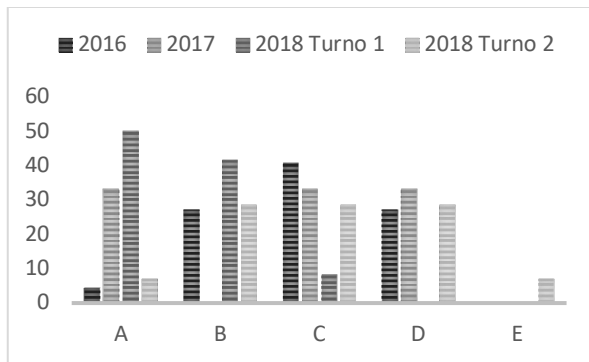


Figura 4: Valoración global de la asignatura

La figura 4 muestra qué porcentaje de los alumnos de cada curso académico estaban más satisfechos. En el eje horizontal vemos representado en la letra “A” el porcentaje de alumnos que estaban más satisfechos y en la letra “E” los alumnos que no estaban nada satisfechos con la asignatura.

5. CONCLUSIONES

Aunque los resultados obtenidos indican una mejora en la evaluación grupal y en la satisfacción del alumnado, la valoración es más positiva entre los alumnos que tienen mejor expediente académico. Esa clara diferencia podría deberse a:

- Los alumnos que quieren hacer las cosas rápidas y sin pensar tienden a molestarse cuando se piden reiteradas entregas en un corto periodo de tiempo.
- Los alumnos con dificultad para el estudio y que ven, en los trabajos en grupo, una forma fácil de aprobar, encuentran en esta estrategia impedimentos, ya que todas las tareas tienen un rol asignado y exigen un trabajo personal explícito.

Esta experiencia de evaluación ha permitido saber con mayor exactitud el trabajo real del alumno y se ha podido reaccionar a tiempo cuando alguno no estaba trabajando como debía. Hay que destacar la importancia del sistema de roles. Su distribución e implementación en el grupo ha facilitado la adquisición de competencias profesionales. Estas competencias son las que le servirán al alumno para adquirir confianza en el desempeño de un trabajo profesional.

Podemos afirmar que el Aprendizaje Basado en Proyectos es una metodología docente que permite al alumno adquirir una serie de competencias de forma mucho más motivadora. No obstante, si el profesor no tiene claro el trabajo real que está desarrollando cada uno de los componentes de un grupo

acaba siendo injusto, especialmente para aquellos alumnos que han realizado más trabajo.

Tras comparar los resultados obtenidos durante los años 2016, 2017 y 2018 (Figura 3) podemos afirmar que mostrarle al alumno de forma gráfica su evolución e incorporar en el sistema de evaluación expertos externos aporta una mayor dispersión en las notas de los alumnos que pertenecen a un mismo grupo. Esta experiencia ha fortalecido algunos aspectos de la asignatura como ahora:

- La percepción de mayor planificación.
- El rumbo del proyecto.
- El conocimiento de la progresión del alumno.
- La implicación del alumno en el trabajo grupal.
- El desarrollo de las competencias interpersonales.
- La identificación con un determinado rol.
- El saber trabajar en un equipo multidisciplinar.

No obstante, implementar esta experiencia evaluativa ha conllevado una serie de barreras a superar que no se habían contemplado con anterioridad:

- Al utilizar un sistema basado en competencias grupales se requiere de un aprendizaje previo del trabajo colaborativo.
- La preparación y seguimiento del proyecto de cada grupo es laborioso.
- El tiempo de dedicación del profesorado, aunque no perceptible por el alumno, es elevado.
- Se requieren aulas preparadas para el trabajo en grupo disponibles en franjas horarias distintas al horario de clase.

Por esa razón en el curso 2019 se está planteando incorporar otro profesor que ayude durante las tutorías grupales y también se propone la reserva de un aula específica fuera de los horarios de clase a la que los alumnos puedan ir trabajar en su proyecto.

Durante el siguiente curso también sería interesante analizar los resultados obtenidos por los estudiantes dependiendo de su rol debido a que, a primera vista, parece que el rol de *teamleader* tiende a tener peores resultados.

Finalmente concluir que está previsto implementar esta metodología el próximo curso en la asignatura de producciones multimedia 1 de tercer curso de ingeniería debido a que esa asignatura ya se está utilizando una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

AGRADECIMIENTOS

Con el soporte de la Secretaria d’Universitats i Recerca del Departament d’Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya con la ayuda 2017 SGR 934.

REFERENCIAS

Bauman, Z. (2000). *Liquid Modernity*. Cambridge, UK: Polity Press.

- Damasio, A. (1995). *Descartes error: Emotion, Reason and the Human Brain*. New York: Harper Collins Publishers Inc.
- Erikson, E. (1978). *The life cercle completed*. New York: Norton & Company.
- Freud, J. K. (22 de diciembre de 2015). Vivimos en la sociedad de la inmediatez y transmitimos esto a nuetros niños. (F. L. Moreno, Entrevistador) <https://creciendoconeco.wordpress.com>.
- Gardner, H. (1983). *La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura.
- González, M. R. (2008). El enfoque por competencias en el IEEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 79-105.
- Iborra Cuéllar, A., & Izquierdo Alonso, M. (2009). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información y Documentación*, Vol. 20 (2010) 221-241.
- Meirieu, P. (2015, julio 03). Los niños han olvidado que aprender aporta placer y satisfacción. (C. Casaprima, Interviewer)
- Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación*. Madrid: Alianza editorial.
- Portillo Tarragona, P., Marín Vinuesa, L. M., & Scarpellini, S. (2017). La edad y el rendimiento académico universitario. Congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad (pp. 28-33). Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. On the Horion, Vol. 9, 1-6.
- Sawyer, S., Azzopardi, P., Wickremarathne, D., & Patton, G. (2018, Enero 19). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 223-228.
- Twenge, J. M. (2006). *Generation Me*. New York: Free Press.
- Villa, G., & Canaleta, X. (2016). La ludificación como estrategia de mejora de la motivación, rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes. XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (pp. 279-284). Almería: Universidad de Almería.

Estilos de pensamiento del alumnado y profesorado de formación profesional y los demandados por la empresa en la Comunidad Autónoma de Aragón

Thinking styles of the students and faculty of vocational training and those sued by the company in the Autonomous Community of Aragon

Carmen Ramírez Elizondo
cramirez@unizar.es

Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Los estilos de pensamiento hacen referencia a las preferencias a la hora de procesar la información o usar una habilidad en el momento de abordar una tarea. El modelo triárquico de estilos intelectuales (Sternberg y Zhang, 2005) da cabida a todos los constructos de estilo que existen. Nos proponemos identificar los estilos de pensamiento de alumnado y profesorado de formación profesional y los demandados por la empresa en la Comunidad Autónoma de Aragón a través del Thinking Styles Inventory- Revised II (TSI-R2). Para ello, se han seleccionado las familias profesionales más demandadas por el alumnado, la selección de los centros educativos se adscribe al parámetro de territorialidad. Las empresas participantes se relacionan con las familias profesionales seleccionadas. Este trabajo que aquí se presenta está relacionado con el área temática nº 12 de estilos de aprendizaje y de pensamiento.

Palabras clave: *Estilos de pensamiento, formación profesional y Thinking Styles Inventory*

Abstract- Thinking styles refer to preferences when processing information or using a skill at the time of approaching a task. The triarchic model of intellectual styles (Sternberg and Zhang, 2005) accommodates all the constructs of style that exist. We propose to identify the thinking styles of students and teachers of vocational training and those sued by the company in the Autonomous Community of Aragon through the Thinking Styles Inventory-Revised II (TSI-R2). For this, the professional families most demanded by the students have been selected, the selection of the educational centers is ascribed to the territoriality parameter. The participating companies are related to the selected professional families.

Keywords: *Thinking styles, vocational training, TSI-R2*

1. INTRODUCCIÓN

La formación profesional tiene como finalidad dotar a los estudiantes de conocimientos, habilidades, destrezas, competencias y actitudes que permitan desempeñar una actividad laboral específica. La teoría del autogobierno mental propone que las personas tienen estilos distintos y particulares de pensar, es decir, formas preferidas de hacer las cosas, lo que explica por qué, cuando los estilos de pensar y, por

consecuente, las formas de actuar de las personas coinciden con lo que se demanda de ellas, son calificadas como sobresalientes.

Es por ello, que conocer los estilos de pensamiento de los estudiantes, del profesorado y los demandados por las empresas posibilita, en primer lugar, conocer qué estilo de pensamiento es compatible con el perfil profesional demandado por la empresa. Segundo, qué estilos son los preferibles por los estudiantes al concluir su proceso de formación académica en cada una de las familias profesionales seleccionadas y, por último, qué estilo de pensamiento tiene el profesorado que, en su labor docente, mantiene un estilo predominante.

Todo ello contribuye a incrementar la importancia del estudio de los estilos de pensamiento en los estudiantes y profesorado de enseñanzas de formación profesional, para identificar cuáles son los estilos de pensamiento que predominan, si los alumnos y el profesorado conoce cuál es su estilo de pensamiento y cómo los utilizan frente a propuestas de aprendizaje. Y de esta forma contribuir a evitar abandonos, aminorar las dificultades e incrementar la satisfacción personal, orientando al estudiante sobre la mejor forma de manejar su propio estilo frente, al menos, tres situaciones: la elección del ciclo formativo, la realización de la tarea y la demanda de la empresa.

2. CONTEXTO

2.1 Una de las razones para realizar esta investigación se centra en dar respuesta a la necesidad de enriquecer el conocimiento de las enseñanzas de formación profesional y su relación con los estilos de pensamiento.

2.2 Los resultados de aprendizaje y el éxito académico de los estudiantes de formación profesional está relacionado con el estilo de pensamiento. Conocer su estilo de pensamiento nos permite un acercamiento a su forma de utilizar las aptitudes a la hora de pensar.

2.3 Los objetivos propuestos: identificar cuáles son los estilos de pensamiento del alumnado, profesorado y los demandados por la empresa.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

2.4 En estos momentos se está llevando a cabo el análisis de los datos del estudio, siendo estos sus primeros resultados que se completarán con análisis posteriores.

3. DESCRIPCIÓN

El término de estilo de pensamiento que se va a tener en cuenta para el estudio es el que utiliza Sternberg (1999) que define estilo como:

“Manera característica de pensar. No se refiere a una aptitud, sino a cómo utilizamos las aptitudes que tenemos. No tenemos un estilo, sino un perfil de estilos. Las personas pueden ser prácticamente idénticas en cuanto a sus aptitudes y aún así tener estilos muy distintos” (p. 38).

Los estilos tienen que ver con la manera predilecta de pensar de las personas (Sternberg 1994, 1997, 1999; Sternberg y Grigorenko, 1995). Esta teoría propone que cada individuo utiliza su pensamiento de una manera predominante, y configura un estilo o manera de solucionar problemas, tanto académicos como cotidianos (Valadez, Heredia y Arellano, 2009).

En este momento, y al comprender que estilo no es una aptitud, se hace necesario establecer la diferencia entre aptitudes, estilo y habilidades del pensamiento. La aptitud hace referencia a lo bien que alguien puede hacer algo. Las personas desarrollamos nuestro estilo propio de pensamiento según nuestras aptitudes y habilidades del pensamiento. Para Allueva (2007) “Las habilidades del pensamiento son habilidades cognitivas del sujeto que le ayudan a utilizar sus recursos cognitivos de forma adecuada, logrando un mayor rendimiento” (p. 137).

“Lo importante es saber pensar” (Allueva, Torres y Franco, 2010, p. 238). Para Allueva (2007) “Pensar implica manejar un conjunto de destrezas o habilidades cognitivas para gestionar los conocimientos en función de las aptitudes e intereses de la persona” (p. 136). “Ser hábiles a la hora de pensar, depende de la formación y del entrenamiento” (Allueva, 2019, p. 9).

Como ya se ha comentado “un estilo es una manera característica de pensar” (Sternberg, 1999, p. 38).

Sternberg (1999) justifica la necesidad de conocer los estilos de pensamiento puesto que su comprensión puede ayudar a las personas a entender mejor por qué encajan con unas actividades o tareas y no con otras.

Es de especial interés la metáfora que utiliza Sternberg (1999) para analizar el modo en que funcionan los estilos de pensamiento. El autor compara este funcionamiento con la configuración de los gobiernos, en su organización y estructura. Se comprende de este modo la relación que se establece con la teoría del autogobierno mental (Zhang y Sternberg, 2005) que permite establecer varios paralelismos entre la organización del individuo y la organización de la sociedad.

Las personas, al igual que las sociedades, deben autogobernarse (Grigorenko y Sternberg, 1997) esa sería la idea básica, que puede representarse como “autorregulación”. Desde esta perspectiva, la metáfora del autogobierno mental se explica cómo representación colectiva que realiza nuestra mente para la organización y utilización del pensamiento y como teoría de la inteligencia desde la utilización y expresión individual (Valadez, Arellano y Heredia, 2010).

La teoría del autogobierno mental (Sternberg y Grigorenko, 1995) identifica trece estilos de pensamiento agrupados en cinco dimensiones: 1) funciones (estilo legislativo/ judicial/ ejecutivo), 2) formas (estilo monárquico/ jerárquico/ oligárquico/ anárquico), 3) niveles (estilo global/local), 4) alcance (estilo interno/externo) y 5) inclinaciones (estilo liberal/conservador).

1.-Funciones:

1.1.-Legislativo

Las personas que muestran un estilo legislativo suelen preferir hacer las cosas a su manera, decidir por sí mismas y crear sus propias reglas.

1.2.-Ejecutivo

En este estilo se muestra predilección por el cumplimiento de normas establecidas. Los individuos con estilo ejecutivo prefieren hacer lo que se debe y, normalmente, les gusta que se les diga lo que deben hacer o cómo deben hacerlo.

1.3.-Judicial

A las personas con estilo denominado judicial les gusta evaluar reglas y procedimientos. Frente a ideas o propuestas ya formuladas, el estilo judicial analiza, evalúa y juzga.

2.-Formas:

2.1.-Monárquico

El estilo monárquico se caracteriza por la preferencia de tareas que se centran en un solo aspecto no pasan a otro hasta que el primero esté completado en su totalidad.

2.2.-Jerárquico

El estilo jerárquico se caracteriza por la posibilidad que tienen las personas con esta tendencia de aceptar diversas metas a la vez, aunque establezcan un grado de prioridad. Las personas con estilo jerárquico disfrutan teniendo como objetivo diversas tareas. Les gusta analizar las situaciones para averiguar cómo pueden abordar la complejidad y establecer las prioridades (Ruíz, 2014).

2.3.-Oligárquico

El estilo oligárquico se caracteriza por una preferencia al trabajo sobre diversas tareas a la vez, sin que se establezca alguna prioridad sobre ellas. La motivación procede de las distintas metas que se plantean con la misma complejidad e importancia.

2.4.-Anárquico

Las personas con estilo anárquico prefieren las tareas que suponen una gran flexibilidad y las abordan de forma aleatoria, rechazando los sistemas ya organizados y creados.

3.-Niveles:

3.1.-Global

Las personas con un estilo global tienen preferencia por las cuestiones amplias, generales y abstractas y no tienen en cuenta los detalles.

3.2.-Local

El estilo local supone la preferencia por el trabajo en cosas muy concretas y con problemas que requieren una solución precisa.

4.-Alcance:

4.1.-Interno

Las personas con un estilo de pensamiento denominado interno tienen preferencia por trabajar solas. Tienden a ser introvertidas y reservadas, y se interesan más por la tarea que por la interacción con los demás.

4.2.-Externo

Las personas con un estilo externo prefieren las actividades en las que se tiene que trabajar con otros, en grupo o interactuando con otros en diferentes etapas de la resolución del problema o del avance de la tarea.

5.-Inclinación

5.1.-Liberal

Las personas con un estilo liberal o progresista tienden ir más allá de los procedimientos se sienten cómodas en situaciones ambiguas y prefieren algún grado de incertidumbre en la vida y en el trabajo (Sternberg, 1999).

5.2.-Conservador

Las personas con un estilo conservador prefieren las tareas, proyectos y situaciones que se sujetan a las reglas existentes (Ruíz, 2014).

La metodología a través de la cual se llevó a cabo el estudio es la siguiente:

- La muestra de estudiantes de formación profesional se focaliza en los estudiantes de 2º curso tanto de Grado Medio como de Superior en centros de Zaragoza, Huesca y Teruel de las familias profesionales más demandadas en el curso 2016/17 por los estudiantes, el profesorado que imparte los ciclos formativos y, las empresas, que demandan estos perfiles profesionales y cuya participación se impulsó durante el curso 2017/18.

- La recogida de datos se llevó a cabo a través de la aplicación del cuestionario Thinking Styles Inventory-Revised II (TSI-R2, 2007) de R. J. Sternberg, R. K. Wagner & L. F. Zhang, al alumnado, profesorado y empresarios en el marco de una investigación descriptiva.

- En la selección de los centros educativos se atiende al criterio de territorialidad, al participar centros de Zaragoza, Huesca y Teruel. Al igual que para las empresas.

- La aplicación del cuestionario en alumnado y profesorado se lleva a cabo en sesión única en el centro escolar.

- Para la cumplimentación del cuestionario de empresarios, se habilitan diferentes formas como: presencial, emails, telefonía, fax o correo ordinario para conseguirlo.

4. RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos tras hacer efectiva la recogida de datos de alumnado, profesorado y los solicitados por la empresa de las familias profesionales seleccionadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

a.-una muestra de 873 estudiantes distribuidos según las siguientes familias profesionales:

a.1 Administración y Gestión: 234 estudiantes

a.2 Electricidad y Electrónica: 103 estudiantes

a.3 Informática y Comunicaciones: 108 estudiantes

a.4 Sanidad: 172 estudiantes

a.5 Servicios SS y a la Comunidad: 104 estudiantes

a.6 Transporte y Mantenimiento de vehículos: 152 estudiantes

Los resultados de estilo del alumnado se visualizan en la *Figura 1* y son los siguientes:

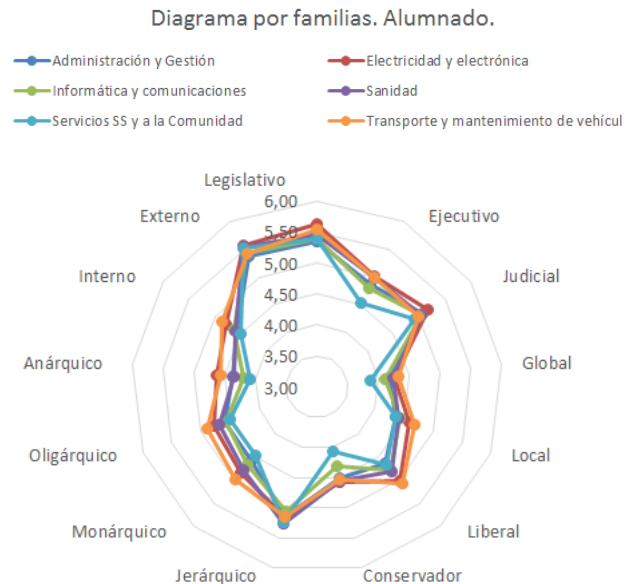


Figura 1. Diagrama radial de estilos del alumnado

b.-una muestra de 164 profesores distribuidos según las familias profesionales:

b.1 Administración y Gestión: 46 profesores

b.2 Electricidad y Electrónica: 32 profesores

b.3 Informática y Comunicaciones: 26 profesores

b.4 Sanidad: 20 profesores

b.5 Servicios SS y a la Comunidad: 20 profesores

b.6 Transporte y Mantenimiento de vehículos: 20 profesores

Los resultados de estilo del profesorado se detallan en la *Figura 2* y son los siguientes:



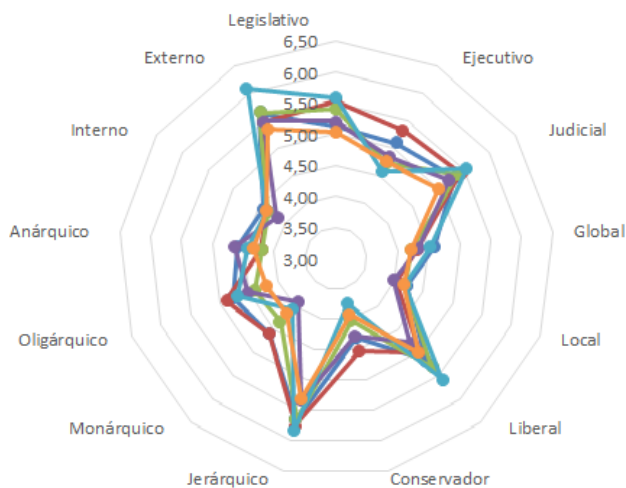


Figura 2. Diagrama radial de estilos del profesorado

c.- una muestra de 254 empresas, distribuidos según las familias profesionales:

- c.1 Administración y Gestión: 61 empresas
- c.2 Electricidad y Electrónica: 31 empresas
- c.3 Informática y Comunicaciones: 30 empresas
- c.4 Sanidad: 71 empresas
- c.5 Servicios SS y a la Comunidad: 31 empresas
- c.6 Transporte y Mantenimiento de vehículos: 30 empresas

Los resultados de estilos demandados por la empresa se detallan en la Figura 3 y son los siguientes:

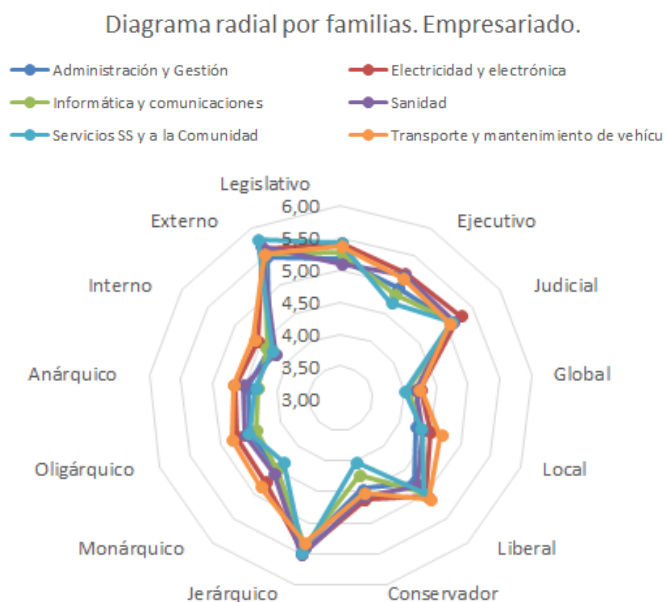


Figura 3. Diagrama radial de estilos del empresariado

5. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos, se llevan a cabo las siguientes conclusiones:

a.- Funciones:

a.1-En la familia de Administración y Gestión. El estilo de pensamiento predominante en el alumnado es legislativo. El profesorado tiene un estilo judicial y el estilo que demanda la empresa es ejecutivo.

a.2-En la familia de Electricidad y Electrónica. Hay coincidencia entre el alumnado y profesorado con un estilo de pensamiento legislativo, el estilo demandado por la empresa es ejecutivo.

a.3-En la familia de Informática y Comunicaciones. Hay coincidencia entre alumnado y profesorado con un estilo legislativo y el demandado por la empresa es judicial.

a.4-En la familia de Sanidad. El alumnado tiene un estilo legislativo, en el profesorado se detectan dos estilos con las mismas puntuaciones: legislativo y judicial. El demandado por la empresa es ejecutivo.

a.5-En la familia de Servicios SS y a la Comunidad. Hay coincidencia entre el alumnado, profesorado y el demandado por la empresa, judicial.

a.6-En la familia de Transporte y Mantenimiento de vehículos. El profesorado y alumnado coinciden, estilo legislativo. El demandado por la empresa es ejecutivo.

b.- Formas:

En todas las familias han coincidido que el estilo de pensamiento predominante en los estudiantes, profesorado y el demandado por la empresa es jerárquico.

c.- Niveles:

El análisis en este apartado se va a realizar de forma global, por los resultados obtenidos. Se puede concluir que el estilo de pensamiento del alumnado en todas las familias profesionales es local al igual que el demandado por la empresa a excepción de la familia de la Administración y Gestión (global). La diferencia llamativa se produce con el estilo del profesorado que es en todas las familias global.

d.- Alcance:

En este apartado los resultados hacen coincidir al alumnado, profesorado y el demandado por la empresa, todos ellos tienen un estilo externo.

e.- Inclinaciones:

Al igual que en el apartado anterior, todas las puntuaciones coinciden y correlacionan con un estilo de pensamiento en el alumnado, profesorado y el demandado por la empresa de carácter liberal.

En relación con lo anterior se justifican las siguientes afirmaciones:

1.-Funciones:

1.1- Todo el alumnado con independencia de la familia profesional tiene un estilo legislativo. Es decir, a las personas legislativas les gusta hacer las cosas a su manera, tienden a establecer sus propias reglas.

1.2-El estilo demandado por la empresa no coincide con el del alumnado. Es ejecutivo en la familia profesional de Administración y Gestión, Electricidad y Electrónica, Sanidad y Transporte y Mantenimiento de vehículos. Y judicial en Informática y Comunicaciones y Servicios SS y a la Comunidad.

2.-Formas:

2.1-La coincidencia en un estilo jerárquico nos conduce a pensar de forma muy positiva porque indica un ajuste muy acertado por todas las partes. Las personas jerárquicas tienden a ser sistemáticas, la mayoría de las organizaciones favorecen este estilo (Sternberg, 1999).

3.-Niveles:

3.1-Llama la atención que la tendencia del profesorado sea global en todas las familias profesionales, estos prefieren tratar con cuestiones más amplias y con frecuencia abstracta, aunque es necesario comentar que estilos no tienen por qué oponerse. Tanto el alumnado como la empresa prefieren centrarse en cuestiones más concretas, aunque la clave para resolver problemas con éxito, es ocasiones, es la capacidad de pasar de un nivel a otro.

4.-Alcance:

4.1-La coincidencia entre todos, estilo externo, no permite pensar que se quiere y demanda un estilo centrado en las personas abiertas y con coincidencia social e interpersonal.

5.-Inclinaciones:

5.1-Al igual que en la situación anterior, los resultados del alumnado, profesorado y los demandados por la empresa muestran coincidencia, estilo liberal. Todo ello permite afirmar que las personas con este estilo se sienten más seguros y cómodos cuando su estilo coincide con el suyo. Se puede afirmar, que el alumnado, profesorado y el estilo demandado por la empresa intentan ir más allá de los procedimientos, reglas y buscan maximizar los cambios.

Se añade además como conclusión valorar los siguientes aspectos:

- es importante considerar que se pueden utilizar distintos estilos de pensamiento en función de las diferentes tareas y situaciones.
- las personas pueden modificar sus estilos para adaptarse a las tareas propuestas.
- como docentes, tras el análisis de resultados, implicaciones educativas inmediatas que puedan ser efectivas en el aula pasan

por potenciar en el alumnado un estilo ejecutivo y judicial, según la familia profesional correspondiente, a través de métodos de enseñanza que favorezcan razonar en los estudiantes y métodos de evaluación basados en respuestas breves o de opción múltiple (Sternberg, 1999).

REFERENCIAS

- Allueva, P. (2007). Habilidades del Pensamiento. En M. Liesa, P. Allueva y M. Puyuelo. (Coords), *Educación y acceso a la vida adulta de Personas con Discapacidad* (pp. 133-149). Barbastro, Huesca: Fundación "Ramón J. Sender".
- Allueva, P. (2019). Metacognición y pensamiento. En E. Llamas (Coord.), *Educación para pensar: herramientas y estrategias para el aula* (pp. 1-18). Valencia: Brief.
- Allueva, P., Herrero, M. L. y Franco, J. A. (2010). Estilo de pensamiento del alumnado y profesorado universitario. Implicaciones educativas. *REIFOP*, 13(4), 227-240.
- Grigorenko, E. L. y Sternberg, R. J. (1997). Styles of thinking, abilities and academic performance. *Exceptional Children*, 63(3), 295-312.
- Ruíz, J. M. (2014). *La relación entre los procesos de identidad personal y estilo de pensamiento: un recurso para la orientación educativa en la enseñanza secundaria*. Alicante: Romeu.
- Sternberg, R. J. (1994). Thinking Styles: Theory and assessment at the interface between intelligence and personality. En R. J. Sternberg y P. Ruzgis (Eds.). *Intelligence and Personality* (pp. 169-187). New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1997). *Inteligencia exitosa. Cómo una inteligencia práctica y creativa determina el éxito en la vida*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R. J. (1999). *Estilos de pensamiento. Claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión*. Barcelona: Paidós.
- Sternberg, R. J. y Grigorenko, E. L. (1995). Styles of thinking in the school. *European Journal for High Ability*, 6(2), 201-219.
- Zhang, L. R. y Sternberg, R. J. (2005). A treefold model of intellectual styles. *Educational Psychology Review*, 17(1), 1-52.

Formación docente autorreflexiva para el aprendizaje en matemáticas

Self-reflexive Teacher Training for Mathematics Learning

René Pedroza Flores¹, Ana María Reyes Fabela¹
renebufi@yahoo.com.mx, anamar31@gmail.com

¹CIME
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, México

²CIME
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, México

Resumen- Se presenta una propuesta para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas del nivel medio superior que incluye a ciento cincuenta docentes que se distribuyen en diez planteles, cada docente atiende en promedio a cincuenta estudiantes, los docentes se distribuyen en la impartición de siete Unidades de Aprendizaje: Aritmética, Álgebra, Estadística, Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. El método utilizado es la investigación-acción porque se pretende formar a los docentes a través de su propia práctica lo que significa que tiene que realizar un permanente trabajo de autorreflexión, uno de los propósitos es que cada docente se transforme mejorando en la acción para que en conjunto se conforme la Comunidad de Aprendizaje de Matemáticas para generar innovaciones no sólo incrementales sino disruptivas al irse profesionalizando con el diseño de sus propios modelos de intervención.

Palabras clave: Formación, Autorreflexibilidad, Matemáticas.

Abstract- A proposal is presented to improve the learning of the students in the area of mathematics of the high school level that includes a hundred and fifty teachers that are distributed in ten campuses, each teacher attends an average of fifty students, the teachers are distributed in the teaching of seven Units of Learning: Arithmetic, Algebra, Statistics, Trigonometry, Analytical Geometry, Differential Calculus and Integral Calculus. The method used is the action research because it is intended to train teachers through their own practice which means that they have to carry out a permanent self-reflection work, one of the purposes is that each teacher is transformed by improving the action so that together, the Mathematics Learning Community is formed to generate innovations that are not only incremental but also disruptive as they become professionalized with the design of their own intervention models.

Keywords- Training, Self-reflexivity, mathematics

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta el proyecto de acción-intervención de la formación docente autorreflexiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas del nivel medio superior, se propone conformar una comunidad de aprendizaje integrada por investigadores, docentes y estudiantes. Este proyecto va en su primera etapa de realización.

Un problema detectado en la formación docente de los profesores de matemáticas de la Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), fue la

debilidad para innovar y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los docentes están desvinculados entre sí, dificultándose el intercambio de sus experiencias para potencializar su desempeño y con ello favorecer la renovación de su función docente como actividad formativa.

La formación docente está inserta en un círculo vicioso que se caracteriza por la repetición de experiencias sin mediar la autorreflexión del desempeño, no media una evaluación ni autoevaluación del docente en cuanto al uso y desarrollo de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento, ni de los estilos de su enseñanza y los estilos de aprendizaje, ni de su relación afectiva y cognitiva con sus estudiantes, ni de su valoración en cuanto a la intervención para la innovación y transformación, ni en cuanto al estado actual de las experiencias desarrolladas en la disciplina de las matemáticas. Es decir, existen debilidades en la formación docente en los aspectos metodológico, pedagógico, psicológico, tecnológico y racional-simbólico.

Se ubica un mosaico en la formación de los docentes de matemáticas. Profesores que son reproductores de los modelos oficiales de enseñanza sin mediar reflexión o análisis crítico (prácticos-artesanales); profesores que piensan que para enseñar no requieren de formación pedagógica, que enseñar se aprende enseñando, lo importante para ellos es el dominio de la disciplina (academicistas); profesores que piensan que su función es *bajar* a la práctica lo prescrito, tienen una racionalidad técnica, su formación continua es concebida para la eficiencia sin mediar una intelectualización de su práctica (técnicos) y los profesores que asumen a la enseñanza como una profesión que debe dar cuenta a la incertidumbre y desarrollarse con ética y responsabilidad, son docentes abiertos que toman a su práctica como formadora continua de su función docente (reflexivos socioculturales).

Teóricamente han adquirido relevancia, en los últimos años, teorías interpretativas de la subjetividad docente que se vinculan a las experiencias de los profesores reflexivos. Estas teorías argumentan el nexo entre formación docente y práctica docente con los resultados de la enseñanza porque media una evaluación cualitativa que proviene de la acción como actividad formativa. En esta dirección, Cuadra (2016) expresa lo siguiente: "...los métodos actuales para la formación docente apuntan a rescatar los aprendizajes identificados por los mismos profesores como generadores de prácticas educativas exitosas (...). Lo anterior es factible de abordar desde el paradigma de

investigación del pensamiento del profesor, que permite asumir que éstos son profesionales que actúan racionalmente, toman decisiones, y la mayoría de sus acciones tienen algún tipo de relación con sus pensamientos” (p. 301).

La autorreflexión del docente sobre su práctica conduce a una autoevaluación de su formación continua, lo que impacta en el éxito de los aprendizajes porque es una actividad formativa. La función docente en matemáticas implica varias actividades que son integradoras entre sí, como la formación profesional adquirida, las experiencias desarrolladas, la cultura profesional, los modelos institucionales, la identidad profesional, el currículum formal y oculto (Leal: 2017). La formación continua del docente de matemáticas tiene que sortear las adversidades técnico-formales para avanzar a un modelo autorreflexivo e integrador.

A las demandas tradicionales en la formación docente se suman las actuales que provienen de la sociedad del conocimiento, se tiene que responder a la formación de habilidades para crear ambientes de enseñanza que propicien buenas prácticas docentes. El docente tiene que superar sus inercias y resistencias, ahora se requiere de un docente creativo, motivador y actualizado continuamente. Es como lo expresa Gaitán (2018): “En la práctica docente diaria, los maestros deben implementar estrategias con actividades como por ejemplo: la construcción de la competencia por proyectos, estudio de casos, por transversalidad, por grupos de discusión, paneles, debates, proyectos didácticos, de tal forma que las estrategias lo lleven a resolver y enfrentarse a los problemas reales; que le permitan al estudiante ir más allá de lo visto en clase (meta cognición) para que su aprendizaje sea significativo, como el uso de organizadores gráficos, trabajo entre pares, auto evaluación, etc; ya que las actividades traen consigo un proceso de complejidad de acuerdo a las etapas de desarrollo de los alumnos, por lo que se debe buscar lo mejor para ellos, y eso será a través de los trabajos que desarrolle” (p. 2)

El reto es claro, formar continuamente a un docente para que contribuya a una educación dinámica e integral y a un aprendizaje complejo; para ello, es necesario superar el problema de la desvinculación entre formación y la práctica docente, y de salvar los obstáculos de una enseñanza estática y tradicional que improvisa y no logra conectar a la enseñanza con los problemas de una realidad compleja ni hace uso en el proceso de aprendizaje de los avances en la investigación de la disciplina científica, ni de los adelantos pedagógicos ni tecnológicos, se requiere vencer el pensamiento lineal y las acciones mecánicas que limitan la innovación y mejora en el ejercicio cotidiano de la práctica docente para favorecer los aprendizajes de los estudiantes.

La relevancia teórica de la investigación consiste en proporcionar un modelo autorreflexivo para que el docente se conozca a sí mismo, se adapte, cambie, transforme y se autoevalúe acorde al movimiento de la sociedad y del desarrollo científico y tecnológico. Por eso, es importante considerar a la práctica docente autorreflexiva como factor estratégico de la formación continua porque así se fortalecerá la profesionalización y las formas de ser y actuar del docente, un cambio en el pensamiento y en la acción, basado en la investigación de las propias experiencias para retroalimentar la enseñanza que se ejerce a partir de la autoevaluación continua.

Dos alcances tiene la investigación, uno de contenido del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y otro de política institucional para formación docente. En el primer caso, enseñar y aprender matemáticas de forma interdisciplinaria, real y atractiva para la formación de ciudadanos que requieren de un pensamiento matemático para desenvolverse en una sociedad global. En el segundo caso, implementar con base en los resultados y la experiencia de este proyecto, una política institucional para la formación permanente y continua de los docentes de matemáticas, que la reflexión y autorreflexión de la práctica docente sea permanente en la vida de la Comunidad de Aprendizaje de las matemáticas.

2. CONTEXTO

Para la Escuela Preparatoria de la UAEM es importante que la formación de los docentes en matemáticas tenga impacto en la innovación y mejora en la enseñanza y en los aprendizajes; por ello, la necesidad de plantear formas distintas a las que comunmente se realizan, una formación que no quede en el papel o solamente como información o capacitación de los docentes sino que llegue a la práctica docente diaria, que el docente se forme en la acción. En este sentido, retomamos el argumento de Honoré (1980): “La formación continua no puede ser realmente continua más que si existe una relación permanente entre los lugares y el tiempo que uno dedica más especialmente a la actividad formativa, y la vida cotidiana del trabajo y de las relaciones no profesionales. Se trata, pues, de encontrar los medios de ‘trabajar’ las relaciones entre la experiencia de formación y la experiencia de cada uno en las condiciones corrientes de vida” (pp. 158-159)

El docente tiene que desarrollar ambientes de enseñanza donde interactúe con los alumnos a partir de situaciones de aprendizaje motivadoras, con ello contribuir al logro educativo. Ahora, la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Preparatoria de la UAEM adquiere relevancia porque fortalece un compromiso con los estudiantes, apoyarles no solo en sus acreditaciones y evaluaciones, también, en sus logros significativos de vida, en su pensamiento lógico racional y en sus aprendizajes de las matemáticas.

En la formulación de las preguntas de investigación partimos de un pensamiento de Honore (1980): “Dime cómo evalúas y te diré qué es la formación para ti. La evaluación está en el discurso de la actividad de formación” (p. 154). En nuestro caso, la actividad de formación reside en la práctica docente autorreflexiva como factor estratégico porque en el momento de intervenir autorreflexivamente en la práctica docente está la formación docente, existe un proceso permanente entre observación, acción y evaluación.

¿La reflexión de los docentes de matemáticas sobre su propia práctica posibilita una manera de formarse continuamente al evaluar su forma de ser y actuar en la cotidianeidad de su desempeño para el logro de un aprendizaje complejo y significativo?

¿La articulación entre práctica y formación docente estará dada a partir de la construcción de una enseñanza autorreflexiva para un aprendizaje complejo y significativo que valore la subjetividad de los docentes de matemáticas?

¿Es posible la redefinición de la enseñanza de las matemáticas con el pensamiento complejo en un proceso de autorreflexión que incluye planeación, intervención y

evaluación por parte de los docentes de matemáticas con trabajo colaborativo?

Como objetivo se plantea: Innovar el proceso de formación docente a partir de la práctica docente autorreflexiva como factor estratégico para la mejora de los aprendizajes en matemáticas de la Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Para el logro de este objetivo se está trabajando con el universo de la Academia de Matemáticas, integrada por ciento cincuenta docentes de 10 planteles de la escuela preparatoria de la UAEM que atienden las Unidades de Aprendizaje: Aritmética, Álgebra, Estadística, Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.

Como objetivos específicos se trazan:

- Integrar una comunidad de aprendizaje en matemáticas.
- Desarrollo del modelo de formación en la acción.
- Diseñar intervenciones para el aprendizaje considerando cinco ejes transversales: metodológico, psicológico, pedagógico, racional simbólico y tecnológico.
- Implementar un plan de seguimiento y evaluación de formación en la acción en el proceso de aprendizaje del área de matemáticas.
- Documentar y analizar las experiencias de intervención en la formación de los docentes.

3. DESCRIPCIÓN

En el ámbito teórico-metodológico se aporta un enfoque estratégico para realizar buenas prácticas y diseñar nuevos procesos para renovar la formación docente. Partimos de la epistemología del pensamiento complejo para un aprendizaje integral de las matemáticas desde una perspectiva realista. Es relevante la propuesta porque incluye el binomio planear e innovar de forma simultánea en la formación docente en el proceso de aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes. El aporte reside en integrar la epistemología del pensamiento complejo con la investigación-acción para intervenir en la formación docente autorreflexiva con un diseño instruccional para la enseñanza compleja como factor estratégico en la formación continua. Es un proceso integral que comprende entre otros aspectos:

- Observar, evaluar, sistematizar y documentar las experiencias de formación y aprendizaje.
- Compartir resultados con la comunidad de aprendizaje de las academias de matemáticas.
- Llevar a cabo mejoras para el siguiente periodo lectivo, un encadenamiento permanente en cada ciclo escolar.
- Repetir la experiencia de implementar, dar seguimiento, evaluar y compartir resultados en comunidad en un ciclo continuo para fortalecer la formación continua del docente.

Las técnicas que se utilizan son distintas en función del momento del proceso de la investigación-acción formativa. Con

ánimo únicamente de señalar algunas mencionamos las siguientes: observación a profundidad, registros anecdóticos, registros filmicos, diarios de clases de los docentes, diarios de clase de los alumnos, entrevistas a docentes, equipo, grupo de discusión, grupo focal y procesamiento de datos cualitativos con base en análisis de discusiones y del uso del programa Atlas Ti.

Se considera un proceso de formación para el aprendizaje de las matemáticas de cinco momentos:

- a) Sensibilización. Es una exploración para valorar la importancia del autoconocimiento como persona y como docente, se trabaja cuestionamientos sobre el entorno, comportamiento, competencias, creencias, identidad y misión.
- b) Autorreflexión. Aquí se integran las dimensiones de la observación de las prácticas de aprendizaje, autoconocimiento de la formación, diálogo reflexivo, reconstrucción de los aprendizajes e innovación del aprendizaje.
- c) Diseño de la innovación. Se motiva a la comunidad de aprendizaje para que realice innovaciones de cuatro tipos: Innovaciones incrementales corresponden a mejorar lo que se hace de forma personal para romper con la rutina e incorporar nuevos procesos ya utilizados en otras experiencias; innovaciones de constelaciones extendidas corresponde a la integración de lo considerado más valioso de las innovaciones individuales para mejorar lo que se hace en colectivo por parte de la comunidad de aprendizaje; innovaciones sustantivas son las que impactan a nivel de la institución; y las innovaciones disruptiva que cambian el paradigma en la forma de enseñar y aprender en matemáticas.
- d) Intervención. Para la intervención se realiza un acompañamiento con un par docente y con cuatro estudiantes con el propósito de registrar el proceso de aplicación de la innovación que incluye cuatro tiempos: Inicio, desarrollo, seguimiento y reflexión.
- e) Evaluación. Para la evaluación se identificaron dimensiones que dan cuenta del mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y de la profesionalización de la formación del docente. Se consideran siete dimensiones: Interacción con los estudiantes, uso efectivo del tiempo dedicado al aprendizaje, logro del aprendizaje, retroalimentación de los aprendizajes, relaciones empáticas y afectivas, normas de convivencia y contenidos realistas.

En cada uno de los momentos se desarrollan distintas acciones específicas que se componen de talleres y prácticas en el aula. Cada taller tiene una duración de 20 horas, se realiza a lo largo de una semana, las tareas que se trabajan incluyen el trabajo individual, por equipos y plenaria, al finalizar cada taller se dejan tareas que deben desarrollarse por cada docente frente a grupo con la colaboración de sus estudiantes, las tareas son realizadas a lo largo de un mes porque en el taller subsecuente se trabaja con ese material.

Los recursos tecnológicos utilizados son diversos: Software especializado para el aprendizaje de las matemáticas; tecnologías blandas de aprendizaje como gamificación,

aprendizaje ubicuo, aprendizaje adaptativo entre otras; videocámaras y tecnología virtual.

4. RESULTADOS

El impacto de la comunidad de aprendizaje incluye cuatro tipos de actores beneficiados: Docentes, estudiantes, autoridades e institución.

- a) Los docentes beneficiados son ciento cincuenta que son el universo de los que atienden el área de matemáticas.
- b) Los estudiantes beneficiados son alrededor de siete mil quinientos que se ubican en los seis semestre que componen la formación de preparatoria. El impacto esperado es que el aprendizaje de las matemáticas sea interdisciplinario, realista y atractivo para que los estudiantes desarrollen un pensamiento matemático como ciudadanos de una sociedad global y compleja.
- c) Las autoridades. La Dirección de Educación Media Superior de la Universidad Autónoma del estado de México impacta en el mejoramiento de la calidad en los aprendizajes de la preparatoria; además, puede replicar este método en otras áreas de aprendizaje.
- d) La Institución impacta en sugestión aportando nuevos proceso de aprendizaje que pueden ser replicados en el nivel medio superior de otras instituciones.

De manera numérica los resultados que se identifican al final del procesos son:

- a) Un banco de innovaciones del aprendizaje, se consideran alrededor de cincuenta innovaciones incrementales, veinte de constelaciones extendidas, diez innovaciones sustantivas y tres radicales. Este resultado es novedoso porque ahora no existen innovaciones de ningún tipo reportadas por los docentes.
- b) Cinco guías metodológicas para acompañar el proceso de formación de la comunidad de aprendizaje, una guía por cada uno de los momentos del proceso.
- c) Mejorar el aprovechamiento del estudiante para reducir la reprobación en matemáticas, se espera lograr una reducción al 10% de reprobación, ahora la reprobación se ubica por arriba del 70%.
- d) Renovación de la formación docente bajo un proceso validado por la experiencia, que estará plasmado en el Libro Blanco de la formación docente para el aprendizaje de las matemáticas.

5. CONCLUSIONES

La sostenibilidad de esta propuesta de formación docente autorreflexiva, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes del área de matemáticas está en desarrollo en la escuela preparatoria de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), mantiene cuatro factores para su sostenibilidad:

- a) Institucional. Es un proyecto que cuenta con el respaldo de la Rectoría de la UAEM, a través de tres instancias: la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados que otorga su reconocimiento como proyecto viable para ser inscrito en el padrón de proyectos externos; la Secretaría de Docencia que respalda con su visto bueno como proyecto relevante para mejorar la calidad del

aprendizaje en los estudiantes de preparatoria; y la Dirección de Educación Media. Estas instancias respaldan el proyecto con apoyos financieros, materiales y de infraestructura. La meta es que estas instancias puedan diseñar con los resultados de esta investigación una política de formación continua y permanente de los docentes de la escuela preparatoria.

- b) Financiero. Cuenta con dos fuentes de financiamiento: La fuente interna por parte de la UAEM que cubre los costos para la realización de los talleres, el traslado de los docentes a las sedes de los talleres y el equipamiento tecnológico para la realización del trabajo de campo; y la fuente externa, es un proyecto respaldado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), quien provee presupuesto para dos años de trabajo, período que abarca el proyecto, el presupuesto externo se aplica para adquisición de materiales bibliográficos, software especializado, insumos para el trabajo de campo y adquisiciones tecnológicas. En este sentido el proyecto está fuertemente respaldado para asegurar su cabal realización.
- c) Operativo. El proyecto se conduce con base en la estructura organizacional de la UAEM que existe para el nivel medio superior. La Dirección de Educación Media Superior opera por áreas de conocimiento, una de las áreas es la de matemáticas. Cada área se organiza en Academias Generales, en este caso existe la Academia General de Matemáticas. La academia general de matemáticas está representada por dos profesores de cada una de las 10 escuelas preparatorias, estos representantes trabajan en sus escuelas preparatorias con los docentes de matemáticas. Con base en esta organización se logra la sostenibilidad de proyecto porque primero se procede a trabajar con los representantes de la Academia General de Matemáticas, después se trabaja con cuatro profesores de cada escuela preparatoria que corresponden a las Unidades de Matemáticas en curso, en un primer momento se trabaja con cuarenta docentes que en conjunto atienden alrededor de dos mil estudiantes, en un segundo momento una vez concluido el proceso con los primeros cuarenta docentes, se integran otros cuarenta docentes y en un tercer momento se integran al resto de los docentes, de esta forma participan los ciento cincuenta docentes que componen el área de matemáticas y se asegura la participación de la totalidad de los estudiantes que cursan unidades de aprendizaje relacionadas con matemáticas.
- d) Técnico. Se cuenta con los recursos técnicos para la realización de cada una de las etapas del proyecto, se conforma un equipo de investigación que realiza un acompañamiento científico a los docentes participantes en el proceso de formación autorreflexiva, esta integrado por expertos en enseñanza de las matemáticas del nivel medio superior, por expertos en pedagogía del aprendizaje del nivel medio superior y por expertos en psicología del adolescente. En términos de recursos técnicos materiales se cuenta con instalaciones apropiadas para el desarrollo del proyecto.

En este marco de la sostenibilidad de proyecto se han realizado entre otras acciones:

- a) Una agenda permanente de planeación institucional para la viabilidad, realización, seguimiento, sostenibilidad y culminación del proyecto.
- b) Aprobación del programa de trabajo por parte de la instancia de la Dirección de Educación Media Superior.
- c) Consolidación del equipo científico que acompaña al proceso de formación autorreflexiva de los docentes, se establece una agenda permanente de trabajo que implica una reunión de trabajo semanal y ofrecer solución a los problemas que se presentan en el camino.
- d) Formación de los integrantes de la Academia General de Matemáticas.
- e) Talleres en cada una de las etapas del proceso de formación autorreflexiva para los docentes participantes.
- f) Este proyecto se coordina con otros que están en marcha, por ejemplo, con el diplomado en enseñanza de las matemáticas y los cursos intersemestrales para docentes del área de matemáticas.

Institucionalmente se aprecian las bondades de este proyecto, se valora la posibilidad de transferir este modelo de conformación de la comunidad de aprendizaje a las demás áreas de conocimiento de la escuela preparatoria. La transferencia es posible porque el modelo se puede replicar sin dificultad ya que los expertos en su realización son los propios docentes y estudiantes que participan. Por esta razón, institucionalmente se pretende generar la política de formación docente para la

escuela preparatoria con base en la experiencia lograda con este proyecto en desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las autoridades de la UAEM todo el apoyo para la realización de este proyecto; así como. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo financiero.

De forma especial agradecemos a los docentes del área de matemáticas y a los alumnos participantes que han asumido la responsabilidad de realizar su propia transformación y ser los actores esenciales de este proyecto.

REFERENCIAS

- Cuadra, J. (2016). Teorías subjetivas en profesores y su formación profesional. En Revista Brasileira de Educação, Vol. 21, Núm. 65, abr.-jun.
- Leal, S. (2017). Identidad profesional docente del profesor de matemática de educación media general. En Revista Educación Superior y Sociedad. Vol. 19. IESALC.
- Gaitán (2018). Importancia de la formación docente en la actualidad, Nexos, consultado en <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1285>
- Honoré, B. (1980). Para una teoría de la formación. Dinámica de la formatividad. Narcea: Madrid.

Aprendizaje Basado en Productos: una propuesta metodológica de enseñanza activa en la educación universitaria

Product Based Learning: a methodological proposal of active teaching in university education

José Miguel Romero-Saritama¹, Rosa Janneth Simaluiza²,
jmromero@utpl.edu.ec, rjsimaluiza1@utpl.edu.ec

¹Departamento de Ciencias Biológica
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador

²Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador

Resumen- En este estudio se propone una nueva metodología de enseñanza – aprendizaje activa, denominada Aprendizaje Basado en Productos; donde los estudiantes en base a la elaboración de un producto mínimo viable durante un ciclo académico dan solución a una problemática o situación real - socioambiental de su localidad o globalmente. La propuesta se experimentó en 22 estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Gestión Ambiental de la modalidad presencial de la Universidad Técnica Particular de Loja – Ecuador, en el periodo Abril –agosto 2018. Durante el desarrollo de productos los estudiantes trabajaron en entornos colaborativos, adquiriendo competencias técnicas de la materia y potencializando habilidades y competencias no cognitivas, necesarias para enfrentar situaciones y necesidades reales del siglo XXI.

Palabras clave: *Aprendizaje activo, educación superior, innovación educativa, Ecuador.*

Abstract- In this study a new teaching-learning active methodology, called Product Based Learning is proposed: The students based on the design and elaboration of a viable minimum product during an academic cycle provide a solution to a problem or a real situation related to the socio- environmental aspect of their locality or globally. The proposal was experienced in 22 students of the fourth semester of the Environmental Management career of the Universidad Técnica Particular de Loja - Ecuador, in the period April-August, 2018. During the conception and formulation of producto the students worked in teams acquiring specific and technique competences, and potentializing skills, and non-cognitive competences that need to real situations of the XXI century.

Keywords: *Active learning, higher education, educational innovation, Ecuador.*

1. INTRODUCCIÓN

Las universidades desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades; son quienes deben generar nuevos modelos de aprendizaje para mejorar el entorno social, económico y ambiental del país. Sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, todavía sigue un sistema tradicional cerrado, basado dentro del contexto: clases – tutorías – prácticas – clases (Moral Rama, Menta Ballesteros, Tijero Cruz & Torrecilla, 2015); donde el docente

es el centro de transmisión unidireccional de contenidos técnicos sin resultados trascendentes en el estudiante.

Por otro lado, para que el estudiante universitario pueda adquirir conocimientos y habilidades esenciales que le permita desenvolverse adecuadamente en el nuevo ámbito social y profesional del siglo XXI, es prioritario pasar de una enseñanza centrada en el profesor que no permite dar respuesta a las necesidades sociales, a una, donde el estudiante es autor de su propio aprendizaje (Silva Quiroz & Maturana Castillo, 2017). Esta premisa, ha provocado que la universidad revolucione su accionar y reinvente su proceso de educación hacia soluciones innovadoras en el sistema educativo, proporcionando así variación y tendencia orientada a la personalidad del proceso educativo, de modo que los conocimientos y habilidades de los estudiantes se transforman en un medio para desarrollar sus cualidades cognitivas y personales, para crear soluciones innovadoras (Mykhailyshyn, Kondur & Serman, 2018).

En este marco, en la última década ha existido un creciente interés en modelos educativos activos de enseñanza – aprendizaje ajustados a necesidades reales del mundo laboral moderno. Es así, que han surgido un sinnúmero de métodos de enseñanza activa como: Aprendizaje basado en problemas, en proyectos, en retos, en casos, en equipos, Gamificación, Aula Invertida, Aprendizaje y Servicio (A+S), entre otras, cada una con sus propias particularidades.

Crear nuevos métodos de aprendizaje centrados en el estudiante universitario, es vital para empoderarlo de su propia educación, y que su formación, lo conlleve a conocer y presentar soluciones a situaciones reales en la que vive. Y durante el proceso, generar en el estudiante habilidades demandadas por la sociedad del conocimiento, útiles no tan sólo para la vida académica sino también para la profesional (Márquez, 2017). Sin embargo, en Ecuador la innovación educativa universitaria todavía es desapercibida, quedándose en buenas prácticas docentes dentro del aula o en informes técnicos no publicados.

En vista que los sistemas educativos no se han caracterizado por fomentar habilidades ni capacidades para crear y emprender (Hernández Mogollón, Sánchez Escobedo, Díaz Casero &

Fernández Portillo, 2017), en este artículo se presenta una nueva propuesta metodológica de enseñanza-aprendizaje activa: El aprendizaje Basado en Productos (ABProd), que busca potencializar competencias y habilidades innatas de los estudiantes para crear productos como soluciones a situaciones reales.

2. CONTEXTO DEL APRENDIZAJE BASADO EN PRODUCTOS

Está claro que, en la actualidad, los estudiantes no solo deben ser receptores de conocimientos técnicos en las áreas específicas, deben potencializar diferentes competencias personales y profesionales que le permitan dar respuesta a las necesidades sociales. Por lo tanto, la innovación en el ámbito universitario se debe entender como aquel proceso intencionado y permanente al interior de la institución educativa, que pretende provocar transformaciones e impactos reales y positivos sobre los aprendizajes de los estudiantes, el entorno y cultura (Jerez & Silva, 2017).

El enfoque de la propuesta metodológica del Aprendizaje Basado en Productos (Abprod), busca generar un aprendizaje profundo en los estudiantes acorde al panorama real de las necesidades laborales y sociales.

El Abprod forma parte de las metodologías activas, donde el estudiante es el centro del aprendizaje que, basado en observaciones de patrones, circunstancias, problemáticas socioambientales reales del entorno local y global, el estudiante propone y desarrolla en corto tiempo un producto como resultado de aprendizaje, pero, sobre todo, como una solución a lo observado. En este proceso esperamos que la metodología permita al estudiante, inventar, imaginar y crear soluciones reales a determinadas temáticas de su entorno de acuerdo a sus propias capacidades y conocimientos adquiridos.

Durante la creación del producto, se espera empoderar al estudiante de su ritmo de aprendizaje, pudiendo construir sus propios conocimientos en un entorno colaborativo y multidisciplinario, siendo el protagonista de sus propias ideas puestas al servicio de la comunidad.

En el Abprod el papel del profesor, además de impartir y compartir conocimientos técnicos, su rol principal será salir de su zona de confort de la enseñanza tradicional, para motivar, guiar, evaluar y apoyar al proceso de formación integral del estudiante durante la generación del producto. En este sentido, el profesor irá cediendo terreno a favor del estudiante para que vaya logrando autonomía e independencia en su propio aprendizaje (Unesco, 2004).

A. Aspectos metodológicos del Aprendizaje Basado en Productos

Los elementos metodológicos constituyentes del Aprendizaje Basado en Productos se mencionan a continuación:

- Exploración del entorno local: El escenario de clases es fuera del aula. En primera instancia, cada estudiante observa su entorno local, identifica, anota y evidencia una situación, patrón, actitud o problemática socioambiental. Aquí, el docente es motivador de la actividad a realizar.
- Presentación y análisis de lo observado: Los estudiantes exponen y comparten en el aula la información de lo observado en el primer punto. Entre ellos generan preguntas y plantean hipótesis. El docente guía la plenaria, genera equipos de

estudiantes en función de observaciones similares. A partir de este momento todas las actividades son en equipo.

- Generación de ideas de productos: Cada equipo de estudiantes plantea ideas de productos que se pueden desarrollar como solución a la realidad local observada. El docente trabaja con cada equipo y definen el producto a realizar, analizan viabilidad, tiempo y costo.

- Vigilancia tecnológica: Cada equipo realiza una búsqueda de información bibliográfica en todos los medios y bases de datos sobre el producto propuesto. Se alimentan de nuevos conocimientos, formula el estado del arte y validan la realización del producto. El docente guía la búsqueda de información bibliográfica e intercambia conocimientos con el estudiante de forma bidireccional.

- Diseño y elaboración del producto: los equipos elaboran un cronograma de trabajo, planifican actividades para el diseño y elaboración del producto. Los estudiantes pueden trabajar en colaboración con compañeros de otros cursos o carreras dentro o fuera de la universidad. Realizan un trabajo multidisciplinario y aprendizaje colaborativo para la creación del producto. El docente asesora el trabajo del equipo, motiva y canaliza ideas.

- Presentación del producto: Los equipos exponen su prototipo del producto elaborado ante sus compañeros de clases, los mismos que retroalimentan y reflexionan sobre el producto. posteriormente cada equipo realiza mejoras a su producto.

- Exposición del producto: Es el segundo momento para dar a conocer el producto mínimo viable realizado. Su exposición se lo realiza en un evento externo al salón de clases, donde toda comunidad universitaria y el público en general puede estar presente.

- Evaluación del producto y competencias: Los procesos de evaluación se han caracterizado tradicionalmente por otorgar meramente calificaciones que proporcionan poca o ninguna ayuda a los estudiantes para mejorar su proceso de aprendizaje (Cubero-Ibáñez, Ibarra-Sáiz & Rodríguez-Gómez, 2018). En el ABProd, la evaluación se realiza en varios momentos: durante el desarrollo del producto, donde los estudiantes presentan avances mediante evidencias audio visuales, y al final durante la exposición del producto mediante una rúbrica establecida. Adicionalmente, los equipos como parte de sus resultados presentan un informe escrito de todo lo desarrollado durante la elaboración del producto.

B. Competencias involucradas en el ABProd

Durante el ABprd se busca desarrollar en los estudiantes diferentes competencias complementarias técnica, específica y blandas. En la tabla 1 se muestra la relación de los componentes del ABprod con las competencias que se pretende desarrollar en los estudiantes.

Tabla 1. Competencias desarrolladas durante el proceso metodológico del ABProd. El tipo de competencia según el proyecto Tuning (González & Wagenaar, 2003).

Componente metodológico del ABprod	Tipo de competencia general	Competencia específica en el ABprod
------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

Exploración del entorno local.	Instrumental Cognitiva	Análisis del entorno real.
Presentación y análisis de lo observado.	Instrumental Lingüística	Comunicación y expresión oral,
Generación de ideas de productos.	Instrumental Cognitiva. Interpersonales	Creatividad Trabajo en equipo
Vigilancia tecnológica.	Instrumental Tecnológica. Instrumental Metodológica. Interpersonales	Búsqueda de información Técnico-científica. Uso de diferentes tecnologías. Trabajo en equipo.
Diseño y elaboración del producto.	Instrumental Cognitiva. Interpersonales Sistemáticas Instrumental Metodológica.	Trabajo multidisciplinario. Capacidad de analizar y sintetizar. Pensamiento crítico.
Presentación del producto.	Sistemáticas Instrumentales. Lingüísticas Interpersonales	Síntesis del producto desarrollado. Comunicación oral, expresión oral.
Exposición del producto.	Sistemáticas Interpersonales	Comunicación y expresión oral. Interacción social con el público. Redacción de informes técnico-científicos.
Evaluación del producto y competencias.	Instrumentales	Autocrítica.

C. Objetivos del trabajo

Los objetivos del presente estudio fueron los siguientes: a) Diseñar e implementar una nueva propuesta metodológica centrada en el Aprendizaje Basado en Productos, y b) Que los estudiantes tengan la capacidad de crear productos como soluciones a situaciones socioambientales locales y globales, potencializando así, nuevas competencias profesionales.

La propuesta metodológica del ABprod se experimentó con 22 estudiantes del cuarto semestre de la materia Gestión productiva 1 de la carrera Gestión Ambiental en su modalidad presencial de la Universidad Técnica Particular de Loja – Ecuador, en el periodo Abril –agosto 2018. La materia de Gestión Productiva es un componente práctico de cuarto ciclo (segundo año), orientada a complementar la formación profesional en Gestión Ambiental, proporcionándoles un espacio para familiarizarse con problemáticas ambientales y actividades básicas de campo y laboratorio. La evaluación del estudiante en la materia se ha basado en rendir dos exámenes durante el semestre, y la presentación de informes de las prácticas realizadas que posteriormente se archivan como evidencias de un trabajo realizado. Ante estas circunstancias la materia de Gestión

Productiva se presentó como el escenario propicio para la experimentación inicial de la metodología del ABprod.

El estudio presentó un enfoque explorativo de naturaleza cualitativo no experimental, que busca implementar un nuevo enfoque de enseñanza aprendizaje a nivel superior.

3. DESCRIPCIÓN

Al empezar el curso se realizó una fase introductoria del Aprendizaje Basado en Productos, se explicó los objetivos, el proceso metodológico, las estrategias a seguir y los recursos de evaluación durante el ciclo. Adicionalmente se les impartió a los estudiantes una charla sobre motivación y la generación de ideas para la elaboración de productos como modelos de emprendimientos.

Posteriormente se inició con el desarrollo de las actividades metodológicas, donde los estudiantes salieron de su aula a evidenciar de forma individual situaciones, problemáticas y realidades socioambientales locales. En esta actividad el estudiante analizó y reflexionó sobre las causas de lo observado.

A continuación, en la clase, cada estudiante comentó a sus compañeros sobre lo observado, no obstante, existió un ambiente de timidez influyendo en la participación voluntaria de los estudiantes. Razón por la cual, el docente como recurso didáctico para la interacción entre los estudiantes y motivar la capacidad comunicativa, utilizó una aplicación móvil (mentimeter <https://www.mentimeter.com/>), permitiéndoles así, con el móvil expresarse en pocas palabras lo que el estudiante había observado (figura 1).



Figura 1. Nube de etiquetas sobre situaciones locales observadas por los estudiantes.

En base a la información expuesta y analizada por los estudiantes (figura 1) se conformaron siete equipos de trabajo, integrados entre tres y cuatro personas en función a temas similares identificados por los alumnos. Quedando cada equipo con una temática a trabajar. A partir de ese momento todas las actividades futuras giraron en un entorno colaborativo. Los equipos trabajaron en plantear ideas de productos como soluciones a la temática establecida. Identificaron el producto más viable a elaborar, respaldándose con información bibliográfica y vigilancia tecnológica. Definido el producto, generaron el cronograma de trabajo donde cada grupo tubo la libertad de apoyarse con diferentes estudiantes dentro o fuera de la universidad (trabajo en equipo-multidisciplinario) que puedan colaborar en la elaboración de su producto.

Al final del primer bimestre los estudiantes evidenciaron un avance de su trabajo mediante registros audiovisuales y un informe basado en un formato establecido.

En las siguientes fases, los estudiantes desarrollaron su producto, dando paso a su imaginación y creatividad. Fue el momento de aplicar todos sus conocimientos adquiridos en clase y en ciclos inferiores para la creación de su propio producto. Finalizado su prototipo del producto cada grupo realizó una primera presentación antes sus compañeros para recibir retroalimentación. Posteriormente, su producto fue mejorado y expuesto al público en general como parte de las IV Jornadas de Biología y Ciencias biológicas UTPL 2018.

Al final del ciclo académico se realizó una encuesta de satisfacción del ABProd usando mentimeter. El objetivo de la aplicación de la encuesta fue levantar información respecto a percepción las competencias que los estudiantes lograron alcanzar durante el proceso metodológico. Además, dentro de su informe final se solicitó a los estudiantes poner de forma abierta y no estandarizada su criterio sobre el aprendizaje.

4. RESULTADOS

Desde la propia perspectiva docente, al inicio del proyecto, el comentarles a los estudiantes que se cambiará el sistema de clases tradicionales a un nuevo enfoque de enseñanza aprendizaje, les causó expectativa y asombro. Posiblemente porque se tiene el sesgo que en carreras de gestión no se tiene las competencias para generar algún producto, a diferencias de carreras técnicas como electrónica o informática, que, dentro de sus prácticas están constantemente generando algún prototipo. No obstante, posteriormente la aplicación del proceso metodológico aplicado generó cambios en su mentalidad teniendo los siguientes resultados:

Los estudiantes tuvieron la capacidad de observar muchas situaciones socioambientales (ver figura 1) que generalmente pasan desapercibidas en un medio local, pero que muestra la realidad en el entorno en que viven.

En los siguientes procesos metodológicos, mediante la labor tutorial y observación presencia del docente durante la elaboración del producto, se pudo evidenciar el gran interés por parte de los estudiantes para la realización cada una de las etapas que involucró su producto. Al final del ciclo académico, los equipos de los estudiantes, como resultado del proceso metodológico del ABProd, propusieron y elaboraron siete productos (Tabla 2), basados en las situaciones socioambientales observadas.

Tabla 2. Productos elaborados por los estudiantes, resultado de las competencias adquiridas durante la aplicación de la propuesta metodológica del Aprendizaje Basado en Productos.

Producto	Sustento
Libro de plantas	Como una solución al desconocimiento de las especies de plantas del campus Universitario.
Huerto vertical	Alternativa de agricultura sustentable y ayuda a la problemática de deforestación generada por la agricultura.

Video educativo ambiental	Herramienta didáctica para tomar conciencia ambiental de la contaminación presente y futura.
Cuento Infantil	Para tomar conciencia ambiental sobre la contaminación generada durante la romería de la imagen Cisne en la provincia de Loja.
Bebida medicinal	Producto funcional basado en plantas medicinales para prevenir antes que lamentar enfermedades cancerígenas.
Vasos de vidrio	Transformación y reutilización de botellas de vidrio, de esta manera reducir la generación de basura de vidrio.
Cerveza artesanal light	Producto elaborado con bajo grado de alcohol para evitar mayores tragedias sociales.

Posterior a la exposición de los productos realizados y la aplicación de la encuesta, en la figura 2 se muestra las competencias que desarrollaron los estudiantes durante la aplicación del ABProd (Figura 2).



Figura 2.- Nube de etiquetas sobre las competencias desarrolladas según la percepción de los estudiantes de luego de la aplicación del ABProd.

Finalmente, exponemos la opinión abierta expresada por los estudiantes en los resultados su informe escrito sobre el proceso metodológico utilizado y competencias adquiridas que muestran la funcionalidad del ABProd (se conserva la redacción textual):

- La competencia principal y más importante desarrollada en el ABProd, es que hemos sido los autores de nuestro propio aprendizaje, además del trabajo en equipo, búsqueda de información en internet y la capacidad de relacionarse con otras profesiones que nos pueden ayudar en nuestros productos.
- El nuevo método de enseñanza utilizado nos ha permitido trabajar en equipo y a respetar la opinión de los demás, pero sobre todo responsabilidad y empeño al momento de realizar nuestro producto.
- Conocer una problemática local y hacer algo para resolverla mediante un producto ha sido muy gratificante, porque además

permitió compartir con otros estudiantes y profesores de otras carreras.

- Durante el desarrollo del producto hemos adquirido varios conocimientos, competencias lingüísticas, habilidad para redactar, mejorar la búsqueda de información y competencia digital y cultural, imaginar para generar imágenes.

Como se puede evidenciar el desarrollar un producto como parte de una solución a una problemática socioambientales, los estudiantes se sienten involucrados directamente en ser parte activa de la sociedad y no esperar a graduarse para pensar que, como profesional, recién puede hacer algo por la sociedad.

5. CONCLUSIONES

La implementación de nuevos modelos de educación universitaria debe buscar resolver diferentes problemas socioambientales desde las realidades locales, que son los primeros nichos a los que se enfrentan los recién graduados. En este sentido, el estudiante al crear un producto como solución a una situación local, genera en sí nuevas competencias de orden superior, como son: la colaboración, autoaprendizaje, creatividad, etc, demandadas por la sociedad del conocimiento (Zabalza, 2012). Esto le permitirá tener mayor visión sobre la creación de sus propias oportunidades laborales.

El enfoque metodológico usado en el ABProd, conlleva al estudiante a tener experiencia en el desarrollo de algo real y propio, que con otra visión, algunos de los productos creados pueden convertirse a futuro en emprendimientos innovadores locales. El desarrollo de competencias vinculantes (ver tabla 1) que ofrece el ABProd, podrían ayudar a complementar los procesos de la tan ansiada sustentabilidad de la sociedad locales.

El trabajo en equipo y multidisciplinario realizado con compañeros o profesionales de otras carreras para elaborar un producto, le permite al estudiante cruzar barreras ideológicas de trabajos aislados realizados solamente entre compañeros de la misma clase. Desde la propia experiencia docente, cuando un estudiante realiza un trabajo grupal, se encierra en una burbuja compuesta por los integrantes del grupo, cuando, los nuevos enfoques de trabajo en equipo y multidisciplinario, se deben complementar con diferentes tipos de conocimientos adquiridos en otras materias y entornos. Y así, abordar una problemática desde una perspectiva sistémica para solucionar los complejos desafíos de la sustentabilidad (Cörvers, Wiek, Kraker, Lang, & Martens, 2016). No obstante, el abrirle las fronteras del salón de clases al estudiante que está recién en los primeros años de carrera, le puede generar un gran reto si no está preparado, que puede tomarle demasiado tiempo el asimilarlo, si no existe el debido direccionarlo del tutor.

Por otra parte, la utilización de TIC (en nuestro caso; dispositivo móvil, aplicación Mentimeter, generación de videos por los propios estudiantes) como un medio de comunicación entre los estudiantes y docente, no solo implica el uso de la tecnología (Kimmons et al., 2015), sino una decisión docente de motivar y hacer más interactiva la clase dentro y fuera del aula. A pesar, que la generación actual de jóvenes está fuertemente familiarizada con el uso de tecnologías (Silva Quiroz y Maturana Castillo, 2016), muchos de ellos usan las TIC para vivir, pero no para aprender o desenvolverse en las labores prácticas del trabajo formativo (García, Gros & Escofet, 2012). Sin embargo, en nuestro caso, funcionó de buena manera

usar Mentimeter mediante el dispositivo móvil, para que el estudiante anónimamente comente sin ningún recelo la situación observada en su entorno (la figura 1); esto es un aspecto importante para considerar, porque uno de los grandes problemas que encontramos en los estudiantes al inicio del curso, fue su timidez para expresarse frente a sus compañeros de clase. Tradicionalmente esto a sido considerado como un trastorno de ansiedad ante la posible evaluación de personas que no sean familiares (Rueda Pineda et al., 2017). Teniendo como consecuencia la poca participación de los estudiantes en la clase. No obstante, el uso del dispositivo móvil generó una participación inmediata de todos los estudiantes y de forma emotiva, es decir a su propio ritmo. Esto apoya la tesis que, cuando la tecnología se centra en el estudiante se puede potencializar en ellos nuevas habilidades acorde a la evolución de las sociedades del siglo XXI (Ertmer, Ottenbreit-Leftwich & Tondeur, 2015; Tondeur, Braak, Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2016).

Creemos que en base a los resultados obtenidos por los estudiantes y a las competencias adquiridas, la propuesta del Aprendizaje Basado en Productos articula aspectos considerados relevantes para llevar adelante con éxito la implantación de las metodologías activas en un contexto de innovación, en los escenarios actuales de desarrollo educativo y tecnológico (Silva Quiroz & Maturana Castillo, 2016).

En conclusión, la experiencia en la implementación de la propuesta metodológica del Aprendizaje Basado en Productos (ABProd), no solo empoderó al estudiante de su proceso de aprendizaje, sino que potencializó y generó diferentes competencias que se exponen en la figura 3. Además, los productos realizados serán parte de su vivencia experimental de ensayo-error al momento crear un producto real como una solución a una temática socioambiental. Todo esto resulta importante para la enseñanza y el aprendizaje efectivos y para el mejoramiento de los estudiantes en todos los aspectos del desarrollo de habilidades (Bilgin, Karakuyu & Ay, 2015).

Finalmente, para continuar con el ABProd es necesario validar la metodología en y con otros componentes académicos y evaluar su funcionalidad como un modelo activo de enseñanza aprendizaje a nivel superior. Y a manera de recomendación para el docente que desee impartir la metodología, es importante tener bien definido un cronograma de trabajo, tomando en cuenta eventualidades en el transcurso del periodo académico que podrían afectar el desarrollo del producto en el tiempo establecido.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Vicerrectorado Académico de la Universidad Técnica Particular de Loja - Ecuador por el apoyo académico y financiero para el presente proyecto.

REFERENCIAS

- Bilgin, I., Karakuyu, Y., & Ay, Y. (2015). The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 469–477.
- Cörvers, R., Wiek, A., Kraker, J., De, Lang, D. J., & Martens, P. (2016). Problem-Based and Project-Based Learning for

- Sustainable Development. En Heinrichs H., P. Martens, G. Michelsen, & A. Wiek (Eds.), *Sustainability Science: An introduction* (pp. 349–358). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-7242-6>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A., & Tondeur, J. (2015). Teacher beliefs and uses of technology to support 21st century teaching and learning. En Fives H. R. & M. Gill (Eds.), *International handbook of research on teacher beliefs* (pp. 403–418). New York: Routledge, Taylor & Francis.
- García, I., Gros, B., & Escofet, A. (2012). La influencia del género en la cultura digital del estudiantado universitario. *Athenea Digital: Revista de pensamiento e investigación social*, 12(3), 95-114.
- González, J., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Publicaciones de la Universidad de Deusto. Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningEUI_Final-Report_SP.pdf
- Hernández Mogollón, R., Sánchez Escobedo, M.C., Díaz Casero, J.C., & Fernández Portillo, A. (septiembre, 2017). *Educación Emprendedora Universitaria. Enfoque de Micro Ecosistemas*. En Actas de la Conferencia sobre educación para emprender. Universidad de AVEIRO.
- Ibáñez, J.C., Sáiz, M.S., & Gómez, G.R. (2018). Propuesta metodológica de evaluación para evaluar competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 159–184.
- Jerez, O., & Silva, C. (Eds). (2017). *Innovando en Educación Superior: Experiencias clave en Latinoamérica y el Caribe 2016-2017* (Volumen 2: Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje). 1era Ed. Santiago, Chile: Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile. Laspau Affiliated with Harvard University. Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike International CC BY-SA 4.0.
- Kimmons, R., Miller, B.G., Amador, J., Desjardins, C.D., & Hall, C. (2015). Technology integration coursework and finding meaning in pre-service teachers' reflective practice. *Educational Technology Research and Development*, 63(6), 809–829.
- Moral Rama, A., Menta Ballesteros, M., Tijero Cruz, A., & Torrecilla, J. S. (2015). Estrategias metodológicas para el aprendizaje basado en proyectos de investigación en Ingeniería de Bioprocesos. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, (4), 91–101.
- Mykhailyshyn, H., Kondur, O., & Serman, L. (2018). Innovation of Education and Educational Innovations in Conditions of Modern Higher Education Institution. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 5(1), 9–16.
- Rueda Pineda, E., Mares, G., Gonzáles, L.F., Rivas, O., & Rocha, H. (2017). La participación en clase en alumnos universitarios: factores dispositionales y situacionales. *Revista Iberoamericana De Educación*, 74(1), 149–162.
- Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2016). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, 17(73), 117–131.
- Tondeur, J., Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-leftwich, A. (2016). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education : A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- UNESCO (2004): *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Paris, FR: Informe UNESCO.
- Márquez, A. (2017). Educación y desarrollo en la sociedad del conocimiento. *Perfiles Educativos*, 39(158), 3-17.

Diseño y creación de material didáctico para la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales.

Design and creation of didactic material for the subject Management Systems and Environmental Audits.

Manuel González Rosado¹, Tania Murillo Ortiz¹, Luis Parras Alcántara¹ Beatriz Lozano García¹
mgrosado@uco.es, taniamu97@hotmail.es, qe1paall@uco.es, a72logab@uco.es

¹Departamento de Química Agrícola y Edafología
Universidad de Córdoba
Córdoba, España

Resumen- La preocupación por el medio ambiente, ha originado que las universidades ofrezcan titulaciones relacionadas con este tema, como es el caso del Grado en Ciencias Ambientales. El uso de las tecnologías en la enseñanza se considera un método que refuerza la continuidad de los temas que se trabajan en el aula y que consigue que el flujo de los contenidos educativos sea más dinámico e interactivo. En este trabajo se diseña y crea material práctico de ayuda para la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, de 3º del grado en Ciencias Ambientales. El objetivo es proporcionar de manera innovadora la información necesaria para que los alumnos sean capaces de comprender el contenido práctico de esta asignatura con mayor facilidad. En los resultados la mayoría de los alumnos coincidieron en que es un material didáctico, explicativo, aclaratorio y de gran ayuda para quienes por primera vez conocieron que es un Sistema de Gestión Ambiental. Este recurso ha proporcionado al alumnado conocimientos previos que suponen una ventaja a la hora de comprender la asignatura, en comparación con alumnos de cursos anteriores que no contaban con este material

Palabras clave: *Sistema de Gestión Ambiental, Revisión Ambiental Inicial, Auditoría Ambiental, Tecnología Educativa.*

Abstract- The concern for the environment has led universities to often degrees related to this topic, as is the case of the Degree in Environmental Sciences. The use of technologies is considered a method that reinforces the continuity of the topics that are worked in the classroom and that make the flow of educational content more dynamic and interactive. In this study practical help material is designed and created for the subject of Management Systems and Environmental Audits, 3rd grade of the Environmental Sciences. The objective is to provide in an innovative way the necessary information so that students are able to understand the practical content of this subject more easily. In the results, most of the students agreed that it is a didactic, explanatory, explanatory and large-scale material help for those who for the first time knew that it is an Environmental Management System. This resource has provided the student with previous knowledge that supposes an advantage when it comes to understanding the subject, in comparison with students from previous courses who did not have this material.

Keywords: *Environmental Management System, Initial Environmental Review, Environmental Audit, Educative Technology.*

1. INTRODUCCIÓN

La naturaleza ha sido modificada por el hombre según sus necesidades por lo que se ha convertido en objeto de estudio desde tiempos antiguos (Sanabria, 2014). Las continuas interacciones entre el medio natural y el medio humano han originado problemas ambientales, los cuales pueden ser de origen natural o antropogénico. Durante la segunda mitad del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX tuvo lugar un período que ha marcado la historia conocido como Revolución Industrial que supuso grandes avances positivos para la sociedad, pero también causó numerosos y significativos cambios en el medio ambiente tales como el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación y el incremento de la cantidad de desechos. Este hecho despertó la preocupación de la sociedad por el medio ambiente dado a que está demostrado que los daños ocasionados en el mismo repercuten en la salud de los seres vivos (Vargas, 2005).

Esta preocupación ambiental ha calado en las instituciones universitarias llevándolas a ofrecer enseñanzas y titulaciones específicas sobre este asunto bajo las denominaciones genéricas de Ciencias Ambientales o Ingeniería Ambiental, según la perspectiva con la que se afrontan tales enseñanzas. El Grado de Ciencias Ambientales establece unos estudios con un destacado contenido multidisciplinar, concediéndoles a los titulados la formación adecuada en los aspectos científicos, sociales, económicos, técnicos y jurídicos para comprender los problemas ambientales desde los diversos ámbitos del conocimiento, para ello deberán analizar las interacciones entre el medio humano y el medio natural y diseñar medidas de carácter tanto preventivo como correctivo con el fin de mitigar los efectos negativos que puedan derivarse de las actividades humanas y causar problemas ambientales. Dentro de este Grado, en la Universidad de Córdoba (España) se imparte la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, obligatoria de 3^{er} curso y que computa 6 créditos ECTS. Los objetivos de la asignatura son proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales relativos a los Sistemas de Gestión Ambiental y a las Auditorías Ambientales en Empresas y Organizaciones.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Según la guía docente (Guía Docente 2018-2019), la asignatura se desglosa en contenidos teóricos y prácticos. Los contenidos teóricos se agrupan en 17 temas que abarcan temas desde la introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental y el modo de implantación de estos a través de las normas ISO o el reglamento EMAS hasta las auditorías ambientales. Por otra parte, los contenidos prácticos se dividen en 9 sesiones prácticas en las que se simula la implantación de un sistema de gestión ambiental en una empresa real, elegida por el grupo que realiza el trabajo. Esta simulación es compleja pero gratificante ya que acerca al alumno al mundo laboral. En la simulación, la primera etapa de Revisión Ambiental Inicial es una de las más dificultosas y en ella se ha centrado este trabajo.

2. CONTEXTO

El nuevo ambiente universitario conlleva numerosos procesos de cambios, reformas y modificaciones, predominando el desarrollo tecnológico que, entre otros aspectos, condiciona nuevas formas de comunicarse (García-Valcárcel y Muñoz-Repiso, 2007). La tecnología educativa es un método que refuerza la continuación de los temas que se trabajan en el aula y que consigue que el flujo de los contenidos educativos sea más dinámico. El crecimiento y desarrollo de este tipo de método supone cambios significativos en la forma de enseñanza.

Debido a la novedad temática de la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, resulta complejo situarse en el contexto de la actividad práctica y teórica, las nuevas tecnologías son un instrumento que permiten abordar esta cuestión puesto que se han demostrado como una herramienta educativa interesante en el desarrollo de los contenidos y consecución de las competencias por el alumnado (Martínez y Prendes, 2004; Rosario, 2005; Prendes, 2015; Gay y Ferreras, 2016; De Pablos, 2018; Dabbagh et al., 2019). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo ha sido crear material (vídeos, póster y cuestionario) que sirva de ayuda al alumnado que cursa esta asignatura en el proceso enseñanza-aprendizaje, proporcionando la información necesaria de una forma innovadora para que el alumnado comprenda mejor su desarrollo práctico, reforzando así los conceptos teóricos y utilizando para ello herramientas informáticas (vídeos y cuestionarios). Los vídeos se aplicaron como refuerzo de los contenidos teóricos y la utilización de los cuestionarios interactivos permitió al alumnado autoevaluar sus conocimientos y su progreso en la asignatura antes de realizar el examen, y al profesor le proporcionó una información adicional que facilitó la evaluación continua del alumnado.

3. DESCRIPCIÓN

Existen diferentes herramientas que por sus características permiten crear y diseñar material práctico de ayuda, con el fin de mejorar y promover tanto la enseñanza como el aprendizaje. Las herramientas tecnológicas son la clave en el modo y manera en la que se desarrollan las clases y, por consiguiente, en la facilidad con la que los contenidos serán asimilados por parte del alumnado (González-Díaz et al., 2015).

A. Herramientas

Una de las herramientas utilizadas fue PowToon, que es una aplicación online que permite la creación de presentaciones animadas a través de las cuales se consigue captar la atención del alumno fácilmente (Jancsó, 2017). Esta aplicación tiene numerosas funciones, entre las que destacan:

- Elaborar vídeos similares a un cómic enlazando diapositivas semejantes a las de las presentaciones PowerPoint.
- Añadir música, sonido e incluso nuestras propias grabaciones o voz.
- Insertar textos o imágenes.
- Incorporar efectos, marcos, fondos y personajes animados.
- Exportar el material preparado a YouTube o Facebook.

Otra aplicación usada en este trabajo fue Moodle (versión 3.1), que es una herramienta informática de gran utilidad para la enseñanza. Ésta permite a los docentes gestionar el curso académico a través de la red. Entre sus funciones se encuentra proporcionar contenidos educativos, tales como apuntes, presentaciones, artículos, etc. Además, favorece la comunicación con los alumnos y permite evaluar las tareas de aprendizaje propuestas para ellos (Ros Martínez, 2008). Actualmente, frente a los nuevos cambios que nos sugiere la educación, Moodle proporciona un sistema de elaboración y distribución del conocimiento capaz de fomentar un aprendizaje más eficaz y económico que la formación actual, mayoritariamente presencial (Ros Martínez, 2008).

Con respecto a las numerosas funciones que desempeña Moodle, cabe destacar el bloque de actividades, las cuales se agrupan en tres tipos según su función principal:

- Comunicación: Foro, Foro de novedades, Mensajes, Chat, Consulta y Encuesta.
- Evaluación: Tarea, Cuestionario, Lección, Taller y SCORM.
- Trabajo en equipo: Base de datos; Glosario y Wiki.

Dentro de las numerosas opciones de la aplicación Moodle, se utilizó la actividad Cuestionario. El Cuestionario se utiliza para evaluar a los alumnos mediante autoevaluación, exámenes, evaluación continua o aprendizaje adaptativo, pudiéndose obtener automáticamente su calificación. En los cuestionarios se pueden usar diferentes tipos de preguntas, crear cuestionarios aleatorios a partir de baterías de preguntas, además de darle la oportunidad a los usuarios de tener múltiples intentos y consultar los resultados obtenidos (Conde et al., 2017).

Por último, se utilizó la herramienta de Powerpoint, su finalidad es crear presentaciones con texto reducido, permitiendo aplicar diferentes tipos de diseños de fuente, plantilla y animación, además de poder añadir imágenes prediseñadas. En este trabajo, se ha utilizado para la creación de un póster tamaño 90 x 120 cm, ya que ofrece la opción de configurar la página según tus necesidades (Coy y Pias, 2009).

B. Metodología

En este trabajo se utilizaron recursos tecnológicos como vídeos curriculares y póster como propuesta metodológica que refuerza los contenidos teóricos y un cuestionario de

autoevaluación que permitirá al alumno conocer los conocimientos que ha adquirido de la asignatura durante el curso. La metodología para la elaboración de este material cuenta con tres etapas fundamentales como son la planificación, la adaptación de los contenidos al formato (video-poster) y la edición del material. Con la aplicación de esta metodología se promueve trasladar, al menos en parte, dosis teóricas y de clase magistral fuera del aula, haciendo uso de las TIC. De este modo, se proporciona el material teórico en formato digital, haciendo uso de soportes tales como vídeos y documentos.

En el presente estudio, que se realizó durante el segundo semestre del curso académico 2018/19, participaron los alumnos de la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, de 3º del grado en Ciencias Ambientales, para los cursos 2017/2018 y 2018/2019, que sumaron un total de 40 alumnos participantes en el proceso. La evaluación de la intervención se realizó a través de instrumentos de recogida de información como la encuesta y el cuestionario de autoevaluación abocados a comprender, en profundidad, el fenómeno en análisis. En relación a las encuestas utilizadas, como método de evaluación de la metodología propuesta, se desarrollaron encuestas específicas para los alumnos de los cursos comentados anteriormente, relacionadas con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura y el material audiovisual aportado a lo largo del curso. La realización de estas encuestas tuvo una doble finalidad, por una parte constatar el grado de satisfacción del alumnado con las acciones realizadas, y por otra, conocer el nivel de utilidad percibido por los encuestados. Las encuestas son una herramienta habitual que se encuentran inmersa en un proceso continuo de mejora de la asignatura que se suma a las valoraciones obtenidas por el profesor, las aportaciones del alumnado, y en el avance de los conocimientos y de la aplicación de los mismos a la sociedad, también en continuo cambio.

4. RESULTADOS

La creación de material didáctico que reforzara el proceso de aprendizaje entre el alumnado se centró en la elaboración de dos vídeos y un póster. El primer vídeo implementado (Figura 1) se titula *Sistema de Gestión Ambiental (SGA)* y tiene una duración de 02:02 minutos. El objetivo del vídeo es que los alumnos conozcan básicamente qué es un sistema de gestión ambiental, por qué las empresas se deciden a implantarlo y cuáles son sus necesidades. Para ello se cuenta la historia de Aurora, directora de una empresa, que se siente preocupada por el futuro de esta debido a las pérdidas económicas a las que se enfrenta dicha empresa. La asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales contiene temas que abarcan desde la introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental y el modo de implantación de estos mediante la normativa adecuada (UNE-EN-ISO 14001: 2015 o Reglamento EMAS) hasta temas relacionados con las Auditorías Ambientales.

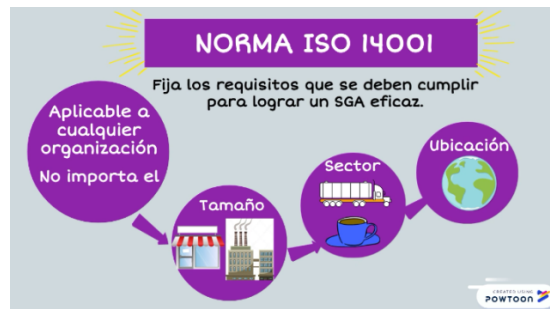


Figura 1. Captura del video *Sistema de Gestión Ambiental (SGA)*.

Dado que, como se mencionó anteriormente, el desarrollo práctico consiste en simular la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en una empresa real que los propios alumnos eligen, fue necesario introducir el concepto de Sistema de Gestión Ambiental destacando qué es y para qué sirve.

El segundo vídeo (Figura 2), denominado *Revisión Ambiental Inicial (RAI)* con una duración de 03:02 minutos, es una continuación del primero (*Sistema de Gestión Ambiental (SGA)*) ya que la Revisión Ambiental Inicial es el primer paso a seguir en la implantación del SGA. Este vídeo se basa en los fundamentos de la práctica primera del temario de la asignatura. En esta práctica, se realiza la selección de la empresa real en la que se implantará el Sistema de Gestión Ambiental y la elaboración de la documentación necesaria para la Revisión Ambiental Inicial. El objetivo era que los alumnos entendieran mejor en qué consistía la Revisión Ambiental Inicial para que ellos mismos fueran capaces de valorar los aspectos más importantes a la hora elaborar la documentación necesaria para realizar la revisión en la empresa.



Figura 2. Captura del video *Revisión Ambiental Inicial (RAI)*.

Para afianzar estos conceptos y procesos se realizó un póster (Figura 3) con unas dimensiones de 90 x 120 cm. El objetivo del póster es que los alumnos visualizaran de forma rápida y esquemática todos los aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la revisión ambiental inicial. Se pretendía aportarles una visión de conjunto de la temática explicada que les permitirá entender con mayor facilidad los distintos procesos que se incluyen dentro de la Revisión Ambiental Inicial.



Figura 3. Póster sobre Revisión Ambiental Inicial (RAI).

Por último, se elaboró un cuestionario de autoevaluación con un banco de 20 de preguntas con el objetivo principal de evaluar a los alumnos, comprobando así, si han adquirido los contenidos que se les han explicado sobre la temática a lo largo del curso. El tiempo de que dispusieron para realizar el cuestionario fue de 15 minutos y se les permitió solo un intento. Una vez finalizado, los alumnos podían comprobar los resultados y visualizar sus fallos.

Para medir el impacto de las herramientas utilizadas y el material elaborado en la asignatura se desarrollaron dos encuestas (Tabla 1), una dirigida a los alumnos de tercero del Grado de Ciencias Ambientales, denominada “Encuesta estudiantes”, que cursaban la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales y otra dirigida a los alumnos de cuarto el mismo grado, denominada “Encuesta egresados”, que ya cursaron esta asignatura. Ambas encuestas estaban relacionadas con los contenidos prácticos de la misma. Se buscaba, a través de estas encuestas, que fueran los propios alumnos los que mostraran en sus respuestas la eficacia de las herramientas y los métodos de enseñanza aplicados en el desarrollo de la parte de la asignatura que implicó la elaboración del material comentado anteriormente.

Tabla 1. Resultados de encuestas.

Resultados Encuesta	Estudiantes	Egresados
Utilidad de las prácticas.	Muy alta	Moderada
Dificultad de las prácticas.	Moderada	Moderada
Necesidad de apoyo de material didáctico (videos y póster).	Muy alta	Muy alta

Las encuestas a estudiantes se realizaron vía Moodle a los alumnos de la asignatura utilizando para ello la actividad “Encuesta”, la cual permite realizar una serie de preguntas a

los estudiantes con el fin de valorar la satisfacción de estos con respecto al material de ayuda, objeto de este trabajo de fin de grado, elaborado para las prácticas de la asignatura, mostrando un análisis de las respuestas obtenidas. La encuesta egresados se realizó a través de “Encuestas Google”. El objetivo de este formulario se basa en conocer la opinión de los alumnos que no han tenido material adicional en las prácticas de la asignatura.

Entre los resultados destaca la buena aceptación por parte del alumnado del material didáctico elaborado donde el total de la clase responde que este material les ha servido de ayuda en la comprensión de los temas a los que iban asociados dicho material. En contraposición a estos resultados, entre los alumnos de cuarto que no dispusieron de este material, un 86% de los encuestados responde que les hubiese gustado disponer de material didáctico como vídeos o póster para una mejor comprensión del contenido de la asignatura.

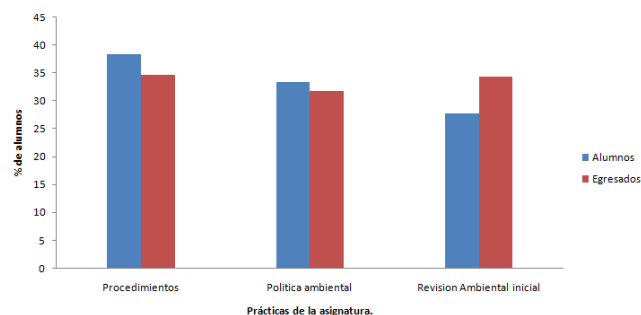


Figura 4. Gráfica sesión práctica más compleja

A través de los resultados de estas encuestas donde una de las preguntas era: ¿Qué práctica de la asignatura le resultó más difícil?, se pudo comprobar cómo la dificultad que apreciaba el alumnado en la práctica para que se elaboró el material didáctico (Revisión Ambiental Inicial) había descendido notablemente entre los alumnos de tercero. Los alumnos de cuarto la valoraban con mayor dificultad que los de tercero (Figura 4), pasando del 34% que veían esta práctica como la de mayor dificultad al 27%.

5. CONCLUSIONES

Como se ha podido observar a lo largo de todo este trabajo se ha conseguido diseñar y crear material didáctico de ayuda en la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, facilitando así el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Este material ha proporcionado información previa necesaria tanto para asimilar como para reforzar los contenidos teóricos y el desarrollo práctico de la asignatura. Todo esto se ha conseguido a través del uso de diferentes herramientas informáticas, tales como PowToon, Moddle y Power Point, que permiten mostrar los contenidos de una forma innovadora e ilustrativa.

Entre los logros alcanzados en este trabajo se puede destacar la incorporación de tecnología en el modelo de enseñanza, ya que esta forma parte de la vida de la sociedad actual y por ello es tan importante su incorporación en las aulas. Además de aportar numerosos beneficios tanto a los alumnos como al profesorado, como, por ejemplo, permitir que los contenidos de las materias sean más dinámicos y

ayuden a reforzar la continuación de los temas estudiados en la clase. Estos aspectos se han visto reflejados en las encuestas realizadas, donde la aportación del material complementario se ha valorado de forma muy positiva.

Resulta de gran importancia adaptar los contenidos a nuevas fórmulas de asimilación del aprendizaje, acordes con las dinámicas sociales. Con los vídeos creados con la aplicación online Pontón se ha proporcionado información de manera más dinámica, ilustrativa y divertida, siendo muy bien valorados y teniendo una gran aceptación por parte de los alumnos.

La implementación de material didáctico tecnológico, accesible y cercano al alumnado puede favorecer el acercamiento a los contenidos y mejorar la recepción del proceso de aprendizaje. Permitiendo una asimilación de los contenidos que favorecen la accesibilidad a los conceptos y disminuye la apreciación de dificultad.

REFERENCIAS

- Conde-Vides J, García-Luna D, García-Rodríguez J, Hermiz-Ramírez A, Moreno-López J, Muñoz-Solís P, Osorio-Navarro A (2017). Manual Moodle 3.1 para el profesor. Recuperado de: <http://oa.upm.es/47490/>.
- Coy, W., & Pias, C. (2009). PowerPoint. Macht und Einflusseines Präsentations programms. Frankfurt, Alemania: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Dabbagh, N., Fake, H., & Zhang, Z. (2019). Perspectivas de los estudiantes sobre el uso de la tecnología para el aprendizaje en la educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 127-152.
- De Pablos Pons, J. (2018). Las tecnologías digitales y su impacto en la Universidad. Las nuevas mediaciones. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 83-95.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *RIEV*.1. *Revista Internacional de estudios vascos*, 10 (2), 125-148.
- González-Díaz C, Fortanet C, Mira-Pastor E, Iglesias-García M, López-Ramón J, Mora-Santacruz L (2015). Estudio del uso de nuevos programas y/o plataformas en la actividad docente. En Álvarez-Teruel JD, Tortosa-Ybáñez MT, Pellín-Buades N. (Ed.), *Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente* (pp. 1428-1443). Alicante, España: Universidad de Alicante, Instituto de Ciencias de la Educación.
- Gay A., & Ferreras, M. A. (2016). *La educación tecnológica*. Editorial Brujas.
- Jancsó, K. (2017). ¿Cómo darle la vuelta a la clase de ELE? El aula invertida y el uso de Edpuzzle y Powtoon en la enseñanza del español. *Serie Didáctica*, 1, 100-107.
- Martínez, F., & Prendes, M. P. (2004). *Nuevas tecnologías y educación*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Ros Martínez de Lahidalga, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, 10 (2), 3-12
- Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Recuperado:<https://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n8/16993748n8a6.pdf>
- Sanabria Pérez, S. (2014). La ordenación del territorio: origen y significado. *Terra Nueva Etapa*, 30(47), 13-32.
- Vargas Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista española de la salud pública*, 79 (2), 117-127

Aprendizaje-Servicio (ApS) como metodología para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Service-Learning (S-L) as a methodology to achieve the Sustainable Development Goals (SDG)

Ana García Laso¹, Domingo Alfonso Martín Sánchez^{1,2}, Jorge Luis Costafreda Musteliet², Elena Nuñez Varela¹, Juan Antonio Rodríguez Rama¹
ana.garcia.laso@upm.es, domingoalfonso.martin@upm.es, jorgeluis.costafreda@upm.es, elena.nvarela@alumnos.upm.es, jrodriguez@alumnos.upm.es

¹Unidad de Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Nota: una parte de este trabajo de investigación está basada en un Trabajo Fin de Máster (no publicado) de una de las autoras. (García, 2019)

Resumen- En este trabajo se propone la metodología del Aprendizaje-Servicio (ApS) como una herramienta adecuada para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el contexto educativo. De hecho, la naturaleza propia del ApS ya lleva intrínseca los ODS: 4. Educación de Calidad y 17. Alianzas para lograr los Objetivos. Desde la Unidad de Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería (UESEVI) se desarrollan 4 proyectos de ApS en los que hay implicados 7 de los 17 ODS. Se ha realizado un estudio comparativo entre el alcance conseguido de los ODS en España y en Europa, con el objetivo de analizar y medir estos proyectos, y en un futuro poder diseñar proyectos ajustados a aquellos ODS que haya que mejorar urgentemente.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio (ApS), Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Ingeniería, Europa, España, UESEVI.

Abstract- In this paper, the Service-Learning (S-L) is proposed as an adequate methodology to achieve the Sustainable Development Goals (SDG) in the educational context. In fact, the very nature of S-L has two of the seventeen SDGs intrinsic: 4. Quality Education and 17. Partnerships for the Goals. The Unit of Social Entrepreneurship, Ethics and Values in Engineering (UESEVI, from its Spanish name), develop four S-L projects in which 7 of the 17 SDGs are involved. A comparative study has been carried out between the achieved rate of the SDGs in Spain and in Europe, with the aim of analyzing and measuring these projects, and in the future, being able to design projects adjusted to those SDGs that need to be urgently improved.

Keywords: Service-Learning(S-L), Sustainable Development Goals (SDG), Engineering, Europe, Spain, UESEVI.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de este trabajo de investigación, se busca mejorar la relación de enseñanza-aprendizaje en la ingeniería, potenciando su educación social y emocional a través de la metodología del Aprendizaje-Servicio (ApS), “una propuesta educativa que conecta el aprendizaje a través de la experiencia

(práctica de campo) con el servicio solidario (voluntariado)” (Batlle, s.f.). Son precisamente ese carácter experiencial y su dimensión social las características que convierten al ApS en la herramienta ideal para trabajar en la misma dirección que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (Figura 1), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. (ONU, s.f.)



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, s.f.)

Cada ODS lleva asociados una serie de metas e indicadores que pueden consultarse en la página web de la ONU (s.f.). Las palabras educación y/o concienciación aparecen en los siguientes ODS: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 13, 14, 16, 17; es decir, en once de diecisiete, por tanto, es fundamental que los estudiantes conozcan de su existencia y trabajen hacia la dirección que permita alcanzar su consecución.

Para alcanzar estas metas, las universidades deben integrar la filosofía del desarrollo sostenible (CRUE, 2012,) y la de los

ODS en su docencia. (Sánchez, Hernández y Hernández, 2019). La ventaja de tomar estos ODS como eje transversal de las titulaciones de ingeniería, es que permiten acercarse a los estudiantes a la realidad consiguiendo un mayor aprendizaje significativo (Ausubel 1963, citado en Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 2000). Por otro lado, “la investigación demuestra que se retienen mejor los hechos e ideas complejas cuando el conocimiento está vinculado a la experiencia” (Aramburuzabala, Cerrillo y Tello, 2015).

Los ODS se diferencian de otros movimientos anteriores (Objetivos del Milenio, Rio Earth Summit, 1992, EcoSoc, etc.) en que implican a todo el planeta desde un punto de vista económico, social y medioambiental, por tanto, su consecución desde la docencia, requiere una relación directa con estos tres factores. La metodología del ApS permite aumentar la calidad docente ofrecida a la comunidad universitaria mediante oportunidades de aprendizaje real y útil, y el desarrollo de competencias y valores asociados a la creación de una ciudadanía participativa y transformadora. (Sánchez, Hernández y Hernández, 2019)

2. CONTEXTO

En este momento los indicadores sociales son alarmantes (desigualdad, hambre, enfermedades, etc.). Los ODS son un ultimátum para cambiar lo que ha provocado la actividad humana. Los investigadores aseguran que si en el año 2030 no se consiguen alcanzar los retos que se proponen desde esta iniciativa, no habrá vuelta atrás, los daños serán irreparables y el comportamiento del planeta puede ser impredecible. Se necesita una gran transformación, ya no basta con hacer cambios incrementales, sino que es necesaria una modificación profunda de los sistemas y las estructuras actuales para conseguir el cambio (Ki-Moon, 2014).

El naturalista inglés Charles R. Darwin (1859) identificó dos mecanismos fundamentales en la evolución de las especies: la mutación, que provoca la diversidad, y la selección natural, que implica relaciones de competencia entre individuos de lucha por la supervivencia, asegurando que solo los más aptos llegan a perpetuarse. Actualmente, esta ‘Ley del más fuerte’ o ‘Ley de la Selva’ también se toma de referencia para describir el comportamiento de los sistemas sociales y económicos donde la lógica del capital se impone al bien común. Sin embargo, los estudios más avanzados de la evolución de las especies superiores demuestran que sin altruismo y sin valores como la empatía o la justicia, es muy difícil que la humanidad se pueda sostener. (Muñoz, 2014). El bioquímico y matemático Martin Nowak se apoya en la teoría de juegos para demostrar que se necesita incluir un tercer mecanismo para entender las estrategias que tienen más probabilidad de éxito en la evolución: la cooperación (Nowak y Highfield, 2012).

Desde el año 2006, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía (ETSIME) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) apuesta por formar a sus estudiantes en este tipo de competencias sociales con la creación de la Unidad de Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería (UESEVI), desde la que se proponen actividades formativas orientadas al cumplimiento de los ODS (proyecto mentor, proyecto monitor, emprendimiento social y aprendizaje-servicio).

Por su naturaleza, el ApS lleva intrínsecos dos de los diecisiete ODS (ONU, s.f.):

ODS 4. Educación de Calidad: porque defiende una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

- Meta 4.7. De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos: porque uno de los requisitos básicos del ApS es que debe existir el trabajo en red.

- Meta 17.16. Mejorar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, complementada por alianzas entre múltiples interesados que movilicen e intercambien conocimientos, especialización, tecnología y recursos financieros, a fin de apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en todos los países, particularmente los países en desarrollo
- Meta 17.17. Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas

A partir de aquí, y teniendo en cuenta la situación de España (Figura 2) en cuanto a la consecución de los ODS, así como la tendencia que se espera que se produzca, los docentes y estudiantes pueden elegir entre los otros quince objetivos para realizar un servicio solidario.

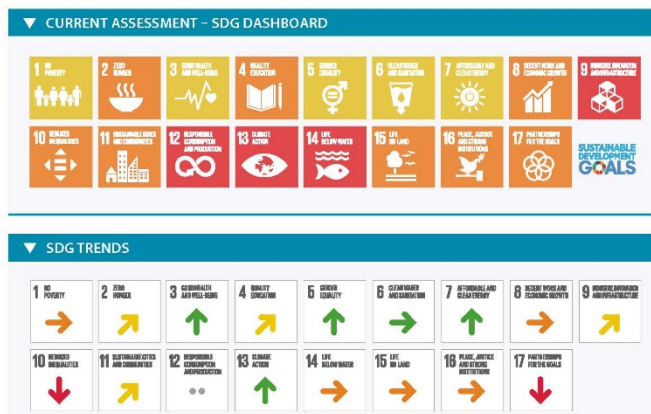


Figura 2. Evaluación y tendencia del alcance de los ODS en España (SDF Index and Dashboards Report, 2018).

Esta metodología supone generar un cambio de cultura global en los centros educativos, los docentes, los estudiantes y las familias, que revolucione la manera de relacionarnos, de aprender y de enseñar, permitiendo desarrollar competencias transversales y sociales necesarias para formar a personas y profesionales que sepan convivir y trabajar en equipo.

A. Principales ítems de la Institucionalización del ApS a nivel universitario en la Comunidad de Madrid

- Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación. Reunidos en Bolonia el 19 de junio de 1999: Universalmente, se consideran sumamente importantes la educación y la cooperación educativa para el desarrollo y fortalecimiento de sociedades estables, pacíficas y democráticas.

- Según el Real Decreto 1791/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante Universitario: “Las universidades (...) favorecerán prácticas de responsabilidad social y ciudadana que combinen aprendizajes académicos en las diferentes titulaciones con prestación de servicio en la comunidad orientado a la mejora de la calidad de vida y la inclusión social”

- Resolución de 11 de septiembre de 2017, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Madrid y las Universidades Complutense de Madrid, Autónoma de Madrid, Politécnica de Madrid, Carlos III de Madrid, Rey Juan Carlos, de Alcalá, Universidad Nacional de Educación a Distancia e Internacional Menéndez Pelayo, para la puesta en marcha de proyectos de aprendizaje y servicio a la comunidad (APS) en la ciudad de Madrid.

B. Comparación de los logros en los ODS entre España y Europa.

Teniendo en cuenta la limitación de espacio de esta comunicación, se ha decidido incluir solamente los datos referidos a los ODS 4 (Educación de calidad), 5 (Igualdad de género), 7 (Energía asequible y no contaminante), 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), 10 (Reducción de las desigualdades), 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y 17 (Alianzas para lograr los objetivos), ya que son los que, en el apartado de descripción, van a aparecer como protagonistas de los proyectos.

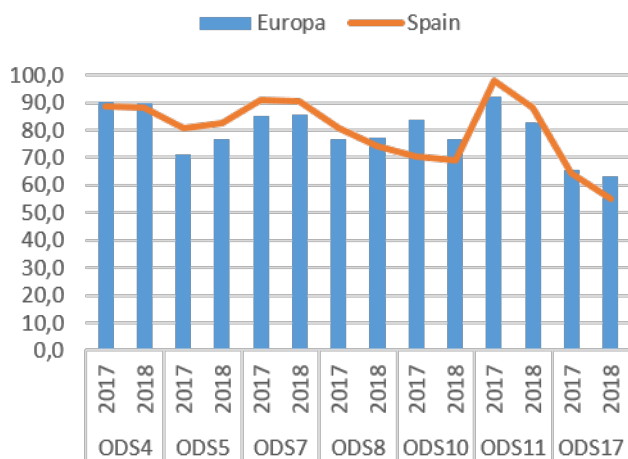


Figura 3. Comparación en % de los logros en los ODS entre España y Europa.

Tomando como base los datos de los informes de la ONU (SDF Index and Dashboards Report, 2017 & 2018), se ha elaborado una hoja de cálculo, obteniendo la media del alcance de cada uno de los ODS en el global de Europa y por zonas según la división que hace la ONU (tabla 1).

En la figura 3 se puede ver la comparación de la media de los logros en porcentaje entre Europa (general) y España. En los ODS 4 y 8 los datos de España son similares a los de la media

Europea, en los ODS 10 y 17 está por debajo y en los ODS 5, 7 y 11 tiene una media mayor.

Aunque el caso de España está incluido en los datos de la zona Sur, se han querido comparar sus resultados individuales con cada una de las zonas planteadas. Para eso, se han realizado unas gráficas comparando el porcentaje de los logros en los ODS de cada zona con el caso particular de España.

Tabla 1. División de países europeos según la ONU.

Norte de Europa	Sur de Europa	Europa de Este	Europa de Oeste
Dinamarca	Albania	Belorussia	Austria
Estonia	Andorra	Bulgaria	Bélgica
Finlandia	Bosnia & Herzegovina	República Checa	Francia
Islandia	Croacia	Hungría	Alemania
Irlanda	República de Macedonia	Moldavia	Liechtenstein
Letonia	Grecia	Polonia	Luxemburgo
Lituania	Italia	Rumania	Mónaco
Noruega	Malta	Federación Rusa	Holanda
Suecia	Montenegro	Eslovaquia	Suiza
Reino Unido	Portugal	República de Ucrania	
	San Marino		
	Serbia		
	Eslovenia		
	España		

En la figura 4 se puede observar como el alcance conseguido en España es similar al del Norte de Europa en los ODS 4,5,7 y 11. Sin embargo, en los ODS 8, 10 y 17 España está por debajo de la media de esta zona.

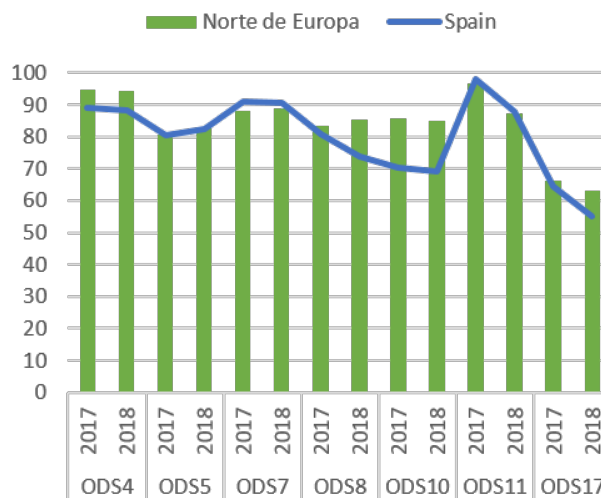


Figura 4. Comparación entre España y el Norte de Europa.

La figura 5 corresponde a la misma zona en la que se encuentra España según la división de la ONU. Sin embargo, se puede observar como el alcance conseguido en España es mejor a la media de la zona en todos los ODS estudiados, a excepción del ODS 17.

En la figura 6, se puede apreciar como el alcance conseguido en España es superior a la media de Europa de Oeste en los ODS 5, 7, 8 y 11, inferior en los ODS 10 y 17 y similar el ODS 4

Y por último en la figura 7, se muestra como el alcance conseguido en España es inferior al de Europa del Este en los

ODS 4, 8, 10 y 17. Sin embargo, en los ODS 5 y 7, España está por encima de la media de esta zona y ha conseguido un alcance similar a esta zona en el ODS 11.

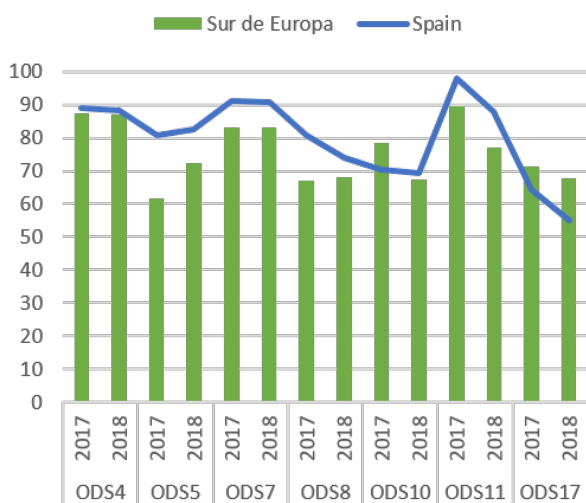


Figura 5. Comparación entre España y el Sur de Europa.

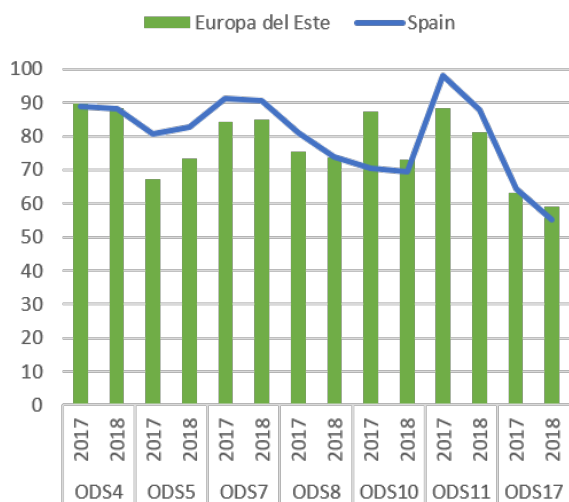


Figura 6. Comparación entre España y Europa de Este.

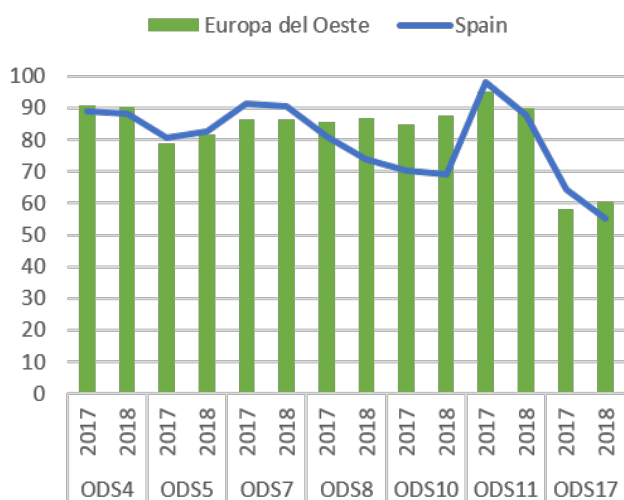


Figura 7. Comparación entre España y Europa de Oeste.

Teniendo en cuenta todos los casos, incluido el general (Figuras 3-7), se concluye que España destaca en los ODS 5, 7 y 11, se mantiene en la media en el caso del ODS 4 y está por debajo del alcance en el ODS 10 y 17. El ODS 8 no siguen un patrón único y depende de la zona estudiada, estando por encima en todos los casos, excepto en el de Europa del Oeste. Puesto que esta última zona cuenta con varias potencias económicas como Alemania y Suiza, no es de extrañar que en el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) España esté por debajo de la media en esta área. En el caso de los ODS 10 y 17 sería conveniente ampliar los esfuerzos para mejorar su alcance.

3. DESCRIPCIÓN

La UESEVI trabaja con la metodología de ApS desde el año 2011, ofreciendo a los estudiantes de la UPM la posibilidad de participar con distintos formatos (actividad formativa, trabajo fin de grado/máster y prácticas de empresa) en varios proyectos acreditables.

Hasta ahora se venían desarrollando principalmente dos acciones sociales en colaboración con las Religiosas de María Inmaculada y la Fundación Tomillo (Véanse proyectos a y b). A partir del curso 2019/2020 se ofrecen dos nuevas líneas de actuación relacionadas con el ámbito de la educación y mentorización (Véanse proyectos c y d). (Figura 8)



Figura 8. Proyectos de Aprendizaje Servicio en la Ingeniería que se ofrecen desde la UESEVI. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se hace una pequeña descripción de cada uno de los proyectos de ApS, indicando cuáles son los ODS y las metas (ONU, s.f.) que se trabajan en cada uno de ellos.

a) EDUCANDO PARA CORREGIR LA DESIGUALDAD

En esta esta actividad acreditable de 2 ECTS, los estudiantes de ingeniería diseñan y realizan cursos para mujeres en riesgo de exclusión del centro social Religiosas de María Inmaculada.

ODS 5. Igualdad de género

- Meta 5.1 Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo
- Meta 5.b Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres

ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico

- Meta 8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros
- Meta 8.5 De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor

ODS 10. Reducción de las desigualdades

- Meta 10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición

b) POBREZA ENERGÉTICA

Los estudiantes de la UPM tienen la oportunidad de realizar sus prácticas de empresa y/o el trabajo fin de grado/máster, realizando auditorías adaptadas, así como microintervenciones en hogares de familias seleccionadas por los servicios sociales del Ayto. de Madrid, junto con estudiantes de FP Básica.

Este proyecto colabora directamente con el programa *Barrios Sostenibles* de la Fundación Tomillo que busca reducir la pobreza energética, así como mejorar la formación práctica y las competencias sociales de sus estudiantes de electricidad y electrónica

ODS 7. Energía asequible y no contaminante

- Meta 7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos
- Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

ODS 10. Reducción de las desigualdades

- Meta 10.2 (véase en el proyecto a)

ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

- Meta 11.1 De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales¹⁰. Reducción de las desigualdades

- Meta 11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional

c) PROYECTO ENSEÑA

Los estudiantes seleccionados para el proyecto imparten clases de refuerzo extraescolares de matemáticas, física o química a estudiantes que necesiten un apoyo extra en esas materias, en colegios seleccionados en zonas desfavorecidas, con el objetivo de reducir la desigualdad en la educación causada por la limitación de recursos. Esta actividad también está acreditada con 2 ECTS.

ODS 5. Igualdad de género

- Meta 5.1. (véase en el proyecto a)

ODS 10. Reducción de las desigualdades

- Meta 10.2 (véase en el proyecto a)

d) DESPERTANDO VOCACIONES STEM

Esta iniciativa colabora directamente con el Proyecto Coders de la Fundación Tomillo. Se trata de un proyecto de educación no reglada extraescolar que permite a los jóvenes desarrollar competencias digitales y personales.

Los estudiantes de la UPM (a los que se les reconoce esta actividad con 2 ECTS), junto con otros voluntarios, tutorizan a jóvenes de entre 11 y 13 años procedentes de contextos desfavorecidos con el objetivo de disminuir la brecha digital y despertar vocaciones STEM.

ODS 5. Igualdad de género

- Meta 5.1 (véase en el proyecto a)
- Meta 5.b (véase en el proyecto a)

ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico

- Meta 8.3 (véase en el proyecto a)
- Meta 8.5 (véase en el proyecto a)

ODS 10. Reducción de las desigualdades

- Meta 10.2 (véase en el proyecto a)

4. RESULTADOS

Como puede verse en la figura 9, en los proyectos de ApS de la UESEVI se trabajan principalmente, además del 4 y el 17, los ODS 5 y 10. Puesto que en los ODS 10 y 17 España está por debajo de la media europea, es importante continuar con la labor que se está realizando en esta dirección. Las actividades que se proponen desde la UESEVI permiten el aprendizaje social y colaborativo, posibilitan el desarrollo de competencias tanto técnicas como sociales, e implican un aprendizaje a lo largo de la vida.

El ODS 8 aparece en dos de los proyectos propuestos. Esta metodología permite que los estudiantes desarrollen un espíritu emprendedor en el terreno cada vez más importante de la innovación social. En definitiva, brinda a los estudiantes la oportunidad de vivir situaciones parecidas a las que se encontrarán a lo largo de su vida profesional. En el contexto europeo España está por debajo de la media alcanzada en la

zona de Europa del Oeste, por tanto, es recomendable continuar realizando actividades de este tipo.

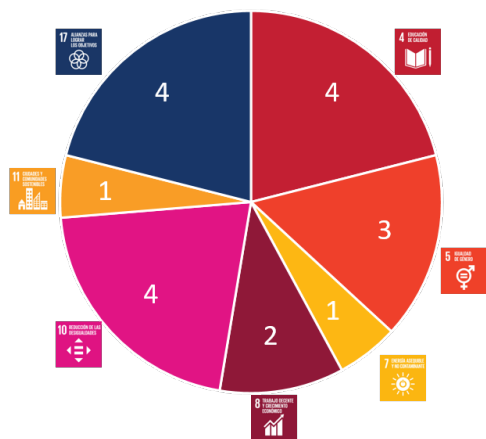


Figura 9. Número de veces que aparecen los ODS implicados en los proyectos de ApS. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los ODS 7 y 11, aparecen solamente en el proyecto de pobreza energética. A pesar de que en estos ODS España está por encima de la media europea, no se debe prescindir de este tipo de actividades, pues según el Informe de Pobreza Energética en España, 2018: 6,8 millones de personas (15% de la población de España), estarían sufriendo condiciones asociadas a la pobreza energética, como por ejemplo temperaturas inadecuadas en la vivienda o retraso en el pago de recibos.

En un futuro, lo ideal sería diseñar proyectos que incluyan los ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), 12 (Producción y consumo responsables) y 13 (acción por el clima) ya que son en los que España necesita avanzar con mayor urgencia (Figura 2). No se considera el ODS 14 (Vida submarina), pues los proyectos están pensados para que se lleven a cabo en Madrid.

5. CONCLUSIONES

La consecución de los ODS implica desarrollar un conjunto de capacidades que no se pueden adquirir solo a través de la formación teórica. Los estudiantes deben relacionarse con su entorno social, económico y natural mediante un proceso de aprendizaje participativo donde las competencias técnicas y sociales, así como los valores, se enseñen y se practiquen. (Sánchez, Hernández y Hernández, 2019). En esta línea el ApS parece la metodología adecuada, ya que sus participantes “aprenden a la vez que trabajan en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo” (Batlle, s.f.).

Las instituciones, los centros educativos, los estudiantes, los docentes, las familias, etc. deben aunar esfuerzos, para cumplir los ODS de la Agenda 2030. Las leyes educativas deberían facilitar este proceso introduciendo los ODS directamente en el currículo educativo a todos los niveles: fomentando actividades donde converjan competencias específicas, transversales y sociales; reconociendo este tipo de labores académicamente a los docentes y los estudiantes implicados; y permitiendo crear espacios de colaboración como la UESEVI para no limitar la capacidad transformadora de la comunidad universitaria a acciones puntuales.

REFERENCIAS

- Aramburuzabala, P., Cerrillo, R., y Tello, I. (2015). Aprendizaje-servicio: una propuesta metodológica para la introducción de la sostenibilidad curricular en la Universidad. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*. Recuperado el 29 de noviembre de 2018 de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev191ART5.pdf>
- Batlle, R. (s.f.). *Roser Batlle*. Recuperado el 24 de noviembre de 2018 de <https://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/>
- CRUE (2012). Directrices para la introducción de la sostenibilidad en el currículum. Recuperado el 22 de julio de 2019 de <http://cort.as/-Lc-a>
- Darwin, C. (1859). On the origin of species by means of natural selection. *Murray, London*.
- García Laso, A. (2019). El Aprendizaje-Servicio como herramienta para potenciar la educación social y emocional en las matemáticas. Universidad a Distancia de Madrid.
- Informe de Pobreza Energética en España 2018. Hacia un Sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales (2018). Asociación de Ciencias Ambientales. Recuperado el 28 de junio de 2019 de <http://cort.as/-Lc-m>
- Ki-Moon, B. (2014). The road to dignity by 2030: ending poverty, transforming all lives and protecting the planet. *Synthesis report of the Secretary-General on the post-2015 sustainable development agenda*. New York: United Nations.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., y Pérez, M. L. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Graó.
- Muñoz, E. (2014). Desde una evolución convergente hacia la emergente economía biológica. Un itinerario por la biología evolutiva, la interdisciplinariedad y las interéticas. *Dilemata*, (14), 165-187.
- Nowak, M. A. y Highfield, R. (2012). Supercooperadores. Las matemáticas de la evolución, el altruismo y el comportamiento humano (o por qué nos necesitamos unos a otros para triunfar).
- ONU (s.f.). *17 objetivos para transformar nuestro mundo*. Recuperado el 24 de octubre de 2018 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Resolución de 11 de septiembre de 2017, para la puesta en marcha de proyectos de aprendizaje y servicio a la comunidad (APS) en la ciudad de Madrid. Recuperado el 22 de noviembre de 2018 de <http://cort.as/-Lc-t>
- Sánchez, M.E., Hernández, Y. y Hernández, S. (2019). Innovación docente en recursos humanos a través del aprendizaje-servicio. Una experiencia piloto. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 7, 1-16.
- SDF Index and Dashboards Report, (2017). *2017 SDG Index Country Profiles*. Recuperado el 28 de junio de 2019 de <http://cort.as/-Lc2R>
- SDF Index and Dashboards Report, (2018). *2018 SDG Index Country Profiles*. Recuperado el 5 de diciembre de 2018 de <http://sdgindex.org/reports/2018/>

“The Language of Science”: reforzando las competencias para la enseñanza bilingüe de los futuros docentes a través de un enfoque CLIL

‘The Language of Science’: strengthening skills for bilingual teaching in pre-service teacher education students through a CLIL approach

Eva María Terrado Sieso¹, Daniel Jiménez-Sánchez², Nashwa Nashaat³
emterrado@usj.es, djimenez@usj.es, nashwa.nashaat@uam.es

¹Grado en Educación Primaria
Facultad de Comunicación y Ciencias
Sociales
Universidad San Jorge
Zaragoza, España

²Unidad de Innovación Docente
Universidad San Jorge
Zaragoza, España

³Estudios ingleses
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Autónoma de Madrid
Madrid, España

Resumen- “*The Language of Science*” es un proyecto de innovación docente dirigido a estudiantes de la asignatura Didáctica de las Ciencias dentro del Grado en Educación Primaria de la Universidad San Jorge. La principal intervención del proyecto consistió en pasar de usar el inglés para enseñar ciencia a un enfoque CLIL. Se describe cómo se desarrolló la estrategia CLIL a través del concepto *Cognitive Academic Language Proficiency* en una secuencia de metodologías de aprendizaje activo (basadas en las funciones cognitivas más habituales en el inglés científico) y se analizan los resultados de aprendizaje obtenidos por los alumnos gracias al andamiaje proporcionado por estos elementos. A partir de este caso, se identifican y describen estrategias docentes para la enseñanza en inglés de cualquier materia y se hace una aportación a la implementación del enfoque CLIL en la universidad.

Palabras clave: enseñanza de ciencias; enseñanza bilingüe; CLIL; CALP; funciones cognitivas; english as a medium of instruction.

Abstract- “The Language of Science” is a innovation project aimed at students of the subject Sciences Teaching of the Degree of Primary Education of the San Jorge University. The main intervention of the project was to move from using English as a medium of instruction to a CLIL approach. It describes how the CLIL strategy was developed through the Cognitive Academic Language Proficiency concept in a sequence of active learning methodologies, based on the most common cognitive functions in scientific English. CALP insights were used to scaffold the learning process and the instructional design. From this case study, teaching strategies for teaching any subject using English are identified and described. Lastly, we make a contribution to the implementation of the CLIL approach in the higher education settings.

Keywords: science teaching; bilingual education; CLIL; CALP; cognitive functions; english as a medium of instruction

1. INTRODUCCIÓN

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante, EEES) en España ha aumentado considerablemente la presencia del inglés en la universidad y en los planes de estudio (Holback, Lázaro Lafuente y Pérez Guerra, 2013). Esta presencia se traduce en la incorporación de

una competencia comunicativa en inglés en la casi totalidad de planes de estudio y en un aumento de la oferta de la enseñanza en lengua inglesa, ya sea en titulaciones completas o, más frecuentemente, en algunas de las asignaturas de una titulación. Las universidades han justificado la presencia del inglés por la presión de la globalización, por las demandas del mercado laboral y por la dimensión supranacional del propio EEES (Martín del Pozo, 2013). En la universidad española, la forma más extendida de implantación del inglés ha sido adoptar el enfoque conocido como *English as a Medium of Instruction* (en adelante, EMI) que consiste básicamente en impartir la docencia en inglés (Lasagabaster y Sierra, 2010; Martín del Pozo). Esta aproximación se acompaña de la exigencia de cierto nivel de inglés a los alumnos, de cursos de idiomas, de formación del profesorado y de acuerdos internacionales con otras instituciones de educación superior (Holback, Lázaro Lafuente y Pérez Guerra, 2013). Los resultados no son, sin embargo, totalmente satisfactorios. Una gran parte del alumnado encuentra las materias excesivamente complejas ya que, a la carga cognitiva de la propia disciplina, deben sumar la dificultad de aprender en una lengua que no dominan por completo. Incluso aquellos alumnos que tienen un nivel de inglés acorde al solicitado encuentran dificultades con el registro especializado de la disciplina que cursan. La introducción del inglés con un enfoque EMI es, por tanto, insuficiente si tenemos en cuenta las diferentes realidades sociolingüísticas de los alumnos (Marsh, y Laitinen, 2005).

La alternativa más sólida a las limitaciones del enfoque EMI es el enfoque conocido como *Content and Language Integrated Learning* (en adelante, CLIL). En CLIL, la enseñanza de la materia se lleva a cabo en una lengua extranjera con el doble objetivo curricular de aprender los contenidos y desarrollar la competencia comunicativa en esa lengua de enseñanza. En la enseñanza CLIL, la lengua es un medio para adquirir el contenido y, a su vez, el contenido proporciona un contexto significativo para desarrollar las habilidades lingüísticas (Marsh, 2000, Coyle, 2008; Coyle, Hood y Marsh, 2010). Uno de los aportes teóricos más destacados que ayudan a desarrollar las propuestas del enfoque CLIL, proviene de la distinción que

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

hizo Cummins entre las habilidades lingüísticas relacionadas con las funciones cognitivas y los usos académicos de una lengua y aquellas otras relacionadas con las funciones comunicativas y sociales. Según su diferenciación, hay unas habilidades, llamadas *Cognitive Academic Language Proficiency* (en adelante, CALP), que se caracterizan por tener un uso especializado (discurso científico), un empleo restringido (contextos académicos) y un carácter abstracto (poca dependencia del microcontexto del intercambio comunicativo cara a cara). Ejemplos de estas habilidades pueden ser operaciones como definir, clasificar, describir, inferir, comparar, etc. La idea básica que reside detrás de esta distinción es que las funciones cognitivas están asociadas a usos lingüísticos especializados que son diferentes de los que empleamos en las situaciones comunicativas cotidianas, que Cummins llamó *Basic Interpersonal Communication Skills* (en adelante, BICS) (Cummins, 1999; Chamot y O'Malley 1986). La consideración y uso de esta distinción en un enfoque CLIL, permite superar las limitaciones de los acercamientos EMI mediante el uso de estrategias como la atención explícita a las formas discursivas de la lengua extranjera (vocabulario, sintaxis, marcadores sintácticos, patrones textuales, etc.) asociadas a cada función cognitiva y proporciona *scaffolding* a los alumnos para sustentar tanto el aprendizaje del contenido como de la lengua (Coyle, 2007). Con este tipo de aproximación metodológica, el profesor universitario tiene un marco de referencia a la hora de diseñar e implementar estrategias docentes capaces de responder a las dificultades de aprendizaje de los alumnos en contextos de aprendizaje bilingüe tales como: la selección de operaciones (funciones cognitivas) y formas discursivas; la identificación de vocabulario especializado y patrones sintácticos en la lengua meta; o el diseño de materiales didácticos y nuevas tareas de aprendizaje (Dalton-Puffer, 2007).

En este trabajo se describen los resultados obtenidos tras la integración de elementos CALP en una secuencia de metodologías de aprendizaje activo en una asignatura de Didáctica de las Ciencias del Grado en Educación Primaria de la Universidad San Jorge. Se describe la integración de los elementos relacionados con el enfoque CALP en las metodologías empleadas y se analizan los resultados de aprendizaje obtenidos por los alumnos gracias al *scaffolding* proporcionado por estos elementos. A partir de este caso, se identifican y describen estrategias docentes para la enseñanza en inglés de cualquier otra didáctica específica y se hace una aportación a la implementación del enfoque CLIL en la universidad.

2. CONTEXTO

“*The language of Science*” es un proyecto de innovación docente dirigido a los alumnos de “Investigación e Innovación en Ciencias Experimentales”, asignatura obligatoria del curso 3º del grado en Educación Primaria de la Universidad San Jorge. También participaron activamente los estudiantes de la asignatura optativa “*CLIL: training for bilingualism*” del curso 4º del mismo grado, perteneciente a la mención lengua extranjera (inglés).

Un análisis de los resultados obtenidos en anteriores ediciones de la asignatura y del perfil de los alumnos matriculados identificó los siguientes elementos:

1. Nivel bajo de conocimientos específicos de Ciencias en el alumnado cuando llegan al tercer curso del Grado en Educación Primaria.

2. Escasa confianza en su capacidad de usar el inglés para enseñar Ciencias.

3. Reticencia a utilizar el inglés como lengua vehicular para estudiar cualquier disciplina específica. En algunos alumnos, se habían identificado actitudes negativas hacia la enseñanza bilingüe que incluso llegaban al rechazo total de la enseñanza en inglés de “asignaturas difíciles” como las Ciencias o las Matemáticas ya que, según su opinión, enseñar en inglés disminuye la cantidad de conceptos que el alumno adquiere y la calidad del aprendizaje y puede llevar al fracaso escolar. Esta actitud, extremadamente negativa y poco matizada, es especialmente grave en alumnos de Educación.

Asimismo, hay que tener en cuenta que el Grado en Educación Primaria de la Universidad San Jorge oferta el 50% de sus asignaturas en inglés, y la enseñanza bilingüe se aborda en su plan de estudios desde varios enfoques y en materias pertenecientes a diversas disciplinas. Por otro lado, son muchos los centros educativos de Educación Primaria en España en los que ya se imparte la materia de “Ciencias de la Naturaleza” en inglés o francés por lo que las habilidades necesarias para enseñar en una lengua extranjera es parte esencial de las competencias profesionales que el entorno laboral inmediato demanda de los egresados de Educación, por no mencionar la ventaja competitiva que esa habilidad supone en el mercado laboral.

En ediciones anteriores de “Investigación e Innovación en las Ciencias Experimentales” se habían impartido algunas de las unidades temáticas la asignatura en inglés de acuerdo a un enfoque EMI, pero, a la luz de los problemas identificados más arriba, los profesores responsables decidieron integrar el concepto de CALP a través de una serie de metodologías participativas con el objetivo principal de aumentar la confianza de los alumnos en su propia capacidad de usar el inglés para aprender y enseñar Ciencias. Se apostó, además, por vincular de forma explícita las tareas de aprendizaje de los contenidos de Ciencias a las habilidades docentes que los alumnos esperan dominar como futuros profesores.

La hipótesis de cambio con la que trabajó esta propuesta es que la enseñanza explícita de las formas lingüísticas correspondientes a las funciones cognitivas más habituales en el inglés científico mejoraría las habilidades de los discentes para enseñar ciencias en inglés y, con esto, aumentaría su confianza de cara a su futuro desempeño profesional como maestros en centros bilingües. Además, se atenuarían las actitudes negativas respecto a la enseñanza bilingüe en general.

3. DESCRIPCIÓN

A partir del análisis previo de la situación, se consideró especialmente relevante involucrar a los futuros maestros en una serie de actividades en las que, además de utilizar vocabulario específico de los bloques temáticos curriculares de Ciencias en Educación Primaria, tuviesen la oportunidad de generar materiales didácticos con una adecuada corrección lingüística y utilizando las funciones cognitivas adecuadas, esto es, empleando el tipo de discurso especializado del lenguaje académico científico. Con este tipo de actividades se buscaba incrementar el nivel de atención y motivación del alumnado al

involucrarlo en tareas que reproducían situaciones reales propias de su futuro desempeño profesional. De acuerdo a estas necesidades y objetivos, se optó por una combinación de metodología *flipped classroom* (Bergmann y Sams, 2014; García Peñalvo, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y Conde, 2016) (actividades 1 y 2) y de elaboración de un producto auténtico para ser incluido en el portafolio de la asignatura (actividad 3) (Fig. 1). Esta elección responde al objetivo tanto de incrementar las situaciones de interacción comunicativa y de manipulación activa de la lengua meta, como de “forzar” una actitud más activa y autónoma en el aprendizaje.

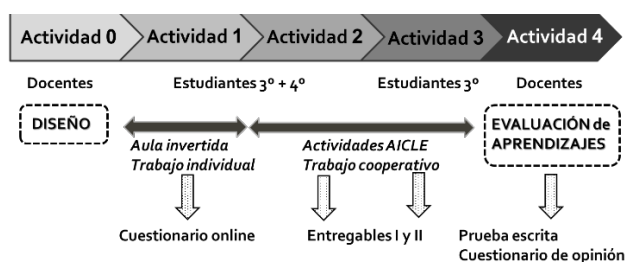


Figura 1. Diagrama de flujo que representa la secuencia de actividades, metodologías y agentes implicados en la implantación del proyecto “*The language of Science*”.

En la fase de diseño, y a partir del currículo de Ciencias Naturales para la etapa de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón (RD 126/2014), los docentes responsables identificaron una lista de conceptos científicos vinculados a los cinco bloques temáticos del currículo vigente: 1. Iniciación a la actividad científica; 2. Cuerpo humano y salud; 3. Seres vivos; 4. Materia y Energía; 5. Tecnología, objetos y máquinas. Para cada uno de los temas se identificaron las funciones cognitivas más habituales en el inglés científico (*defining, classifying, exemplifying, describing, explaining and giving instructions*) y las formas lingüísticas propias de cada una de ellas. A continuación, se preparó una vídeo-lección sobre las funciones cognitivas en inglés científico y las formas lingüísticas en las que se concretan en el discurso que iba acompañada de un cuestionario de evaluación para comprobar la asimilación de los contenidos. También se prepararon varias actividades de análisis de documentos científicos en torno a funciones cognitivas y formas lingüísticas. La función principal de la vídeo-lección fue liberar el tiempo de clase para poder realizar un taller de análisis de textos científicos en el que participaron alumnos de tercer y cuarto curso.

En la actividad 1, los alumnos de tercero vieron la vídeo-lección sobre el concepto de CALP y realizaron el cuestionario. La actividad 2 consistió en un taller realizado en el aula y en el que participaron alumnos de tercer y cuarto curso. La tarea principal consistió en el análisis de textos científicos en los que los alumnos debían encontrar, por un lado, las funciones cognitivas propias del ámbito científico y, por otro, identificar las formas lingüísticas que cada una de ellas lleva asociadas. Como producto final de esta primera fase y trabajando en grupos, los alumnos de tercero debían realizar un póster que sintetizara toda la información sobre CALP. Se habilitó un foro en línea en la plataforma Eliademy en el que los alumnos podían compartir sus borradores para recibir *feedback* de los alumnos de cuarto que estaban cursando la asignatura “*CLIL: training for bilingualism*”. El resultado final fue uno de los entregables

que se tenían en cuenta para la calificación de la asignatura (“Entregable I”). La actividad 3, que podemos considerar la tarea central de la propuesta, fue también una actividad presencial con la forma de taller en el que los alumnos trabajan organizados en grupos. La tarea consistió en la grabación en vídeo de una píldora de aprendizaje de un minuto destinada a alumnos de primaria en la que los alumnos debían explicar, en inglés, un concepto científico extraído del currículo oficial usando, además, tanto las funciones cognitivas como las formas lingüísticas adecuadas. Debían para ello integrar los contenidos vistos en las dos primeras actividades. El vídeo tenía que ser acompañado por una transcripción en el que se identificaran y justificaran las funciones cognitivas utilizadas. Estos dos productos fueron el “Entregable II” que se tuvo en cuenta para la calificación final.

Para la evaluación de los aprendizajes se usó el resultado del cuestionario online sobre la vídeo-lección; la evaluación con rúbrica de los entregables I y II y varias preguntas específicas de una prueba escrita sobre las funciones cognitivas y científicas del lenguaje científico.

4. RESULTADOS

Los datos usados en el análisis y en la evaluación del proyecto de innovación han sido extraídos de las evaluaciones de los alumnos descritas en el apartado anterior, del análisis de contenido de los productos entregados por los alumnos (póster sobre CALP y píldora de aprendizaje en vídeo sobre un concepto científico para niños de Primaria) y de las respuestas a un cuestionario que se pasó al final de la secuencia de actividades del proyecto.

En la implantación del proyecto “*the language of Science*” durante el curso académico 2018-2019 participaron un total de 12 estudiantes, desde la asignatura “Investigación e Innovación en Ciencias Experimentales” (curso tercero) y 6 estudiantes de “*CLIL: training for bilingualism*” (curso cuarto), ambas del Grado en Educación Primaria de la Universidad San Jorge. La participación en el proyecto era obligatoria para los alumnos de tercero, pero voluntaria para los de cuarto.

Con respecto a la calificación de la actividad 1, el 78% del total de los estudiantes de ambas asignaturas vieron el vídeo sobre funciones cognitivas del inglés científico y completaron el cuestionario correspondiente. La calificación media fue de 8,2 (desviación estándar de 2,8, como se muestra en la Fig. 2). Es interesante resaltar que, aunque el 100% acertó con la definición de las funciones cognitivas más habituales del inglés científico, el 45% cometió errores al identificar dichas funciones en ejemplos concretos. Las funciones “*Defining*” y “*Explaining cause and effect*” fueron las más problemáticas. En la actividad 2 (elaboración de un póster), la calificación media fue de 7,0 (con una desviación estándar de 2,7, Fig. 2). La deficiencia más habitual que se encontró en los pósters fue la elección de buenos ejemplos que ilustrasen cada una de las funciones cognitivas estudiadas. Durante las sesiones presenciales, las profesoras notaron que estas dificultades también existían en español, lengua materna de los alumnos. Los resultados obtenidos en las preguntas relativas a estas cuestiones de la prueba final van en la misma línea: el 90% de los estudiantes no cometió apenas incorrecciones para definir y enumerar las funciones cognitivas propias del inglés científico. Sin embargo, el 75% de los estudiantes fallaron en la identificación de las funciones en ejemplos sencillos, similares

a los que se habían trabajado en el proyecto. La diferenciación entre “*Describing*” y “*Defining*”, en combinación con “*Explaining cause and effect*” son los puntos más conflictivos. Si bien los alumnos pueden explicar el concepto de CALP y definir las principales funciones cognitivas en los textos, tienen más dificultad para identificarlos y usarlos en la producción de nuevos textos. Existe, por tanto, la necesidad de alcanzar una comprensión más profunda de los conceptos científicos, así como de disponer de más tiempo para practicar los aspectos lingüísticos asociados a estos usos especializados de la lengua. Esto además se ve agravado porque las dificultades también se presentan en español en las mismas operaciones cognitivas con lo que la transferencia desde la lengua materna no puede funcionar como estrategia comunicativa compensatoria.

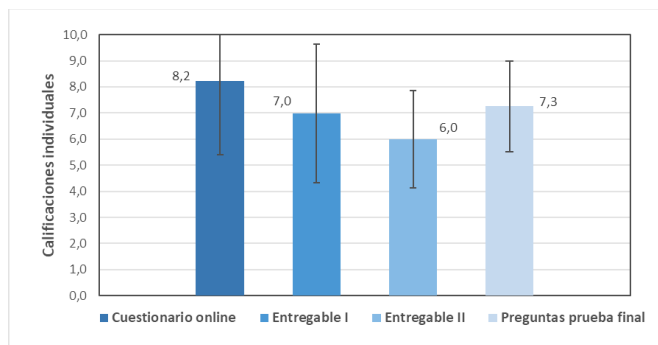


Figura 2. Valores medios y desviación estándar de las calificaciones individuales de los alumnos en las distintas actividades evaluadas cuantitativamente en la implantación del proyecto “*The language of Science*”.

Del análisis cualitativo de los textos producidos por los alumnos en sus vídeos, destaca el hecho de que el desempeño de los alumnos estuvo muy polarizado en términos de calidad y adecuación a la tarea demandada. En algunos casos, identificaron y justificaron correctamente las funciones utilizadas, apareciendo todas ellas, incluso de manera combinada, dando como resultado textos coherentes y de un buen nivel lingüístico:

“Magnets are materials that attract metal objects (Defining) that contain metals such as iron (Exemplifying). They can be natural, such as magnetite or artificial (Classifying), which are obtained by rubbing an iron object with a magnet (Describing)”.

En otros casos, sin embargo, los estudiantes se limitaron a utilizar frases simples, inconexas, utilizando únicamente aquellas funciones cognitivas simples con las que se sentían más cómodos como en este ejemplo:

“Electric current is the movement of electric charges through a conductive material (Defining). The electric charge can be negative or positive (Classifying)”.

En general, los alumnos podían señalar las operaciones cognitivas que estaban usando, pero tenían más dificultades a la hora de identificar los elementos lingüísticos a través de los cuales estas funciones se concretan en el discurso. Los objetivos perseguidos al diseñar esta tarea no se consiguieron plenamente en todos los alumnos.

Por último, en el cuestionario de opinión que se pasó a los participantes al finalizar las actividades de este proyecto, se incluyeron preguntas abiertas para recoger su opinión sobre el impacto de las actividades realizadas en su formación como

docentes; para saber si se sentían más preparados para enseñar en inglés; y para recoger los aspectos positivos y negativos de la experiencia. A partir de las respuestas, se puede hablar de un impacto positivo sobre la confianza en sus propias capacidades para enseñar en inglés y de una mejora en la autopercepción como futuros docentes no nativos que enseñan en inglés gracias al trabajo con las formas lingüísticas del discurso especializado (vocabulario específico y scripts gramaticales del inglés científico). La metodología activa de trabajo autónomo y en grupo apoyado por los alumnos de cuarto curso, también fue positivamente valorada. Como aspectos negativos, la mayoría reseñaron que el tiempo empleado para el logro de los objetivos había sido escaso y considerarían interesantes ampliar el proyecto con más actividades y tiempo de dedicación. No tenemos indicios de que las actitudes negativas hacia la enseñanza bilingüe se hayan modificado, aunque los alumnos hayan reconocido estar más preparados para enseñar ciencias en inglés tras la realización del proyecto.

Los resultados confirman la hipótesis de cambio en la que se basó este proyecto sin bien, el tiempo dedicado no ha sido suficiente para poder alcanzar todos los objetivos. La enseñanza explícita de las formas lingüísticas correspondientes a las funciones cognitivas del inglés científico ha mejorado las capacidades de los alumnos para la futura enseñanza de asignaturas de ciencias en inglés en el nivel de Primaria. Sin embargo, hemos constatado que la noción de CALP no ha sido plenamente dominada por los alumnos. Será necesario reconsiderar el número y la planificación temporal de las actividades para mejorar el nivel de logro por parte del alumnado. El escaso tiempo dedicado ha sido también fundamental para poder afrontar un objetivo como el del cambio de actitudes, aunque la información obtenida acerca de estas creencias será realmente útil en el futuro y pone de manifiesto los aspectos emocionales que influyen en el aprendizaje y sobre los que es necesario trabajar, especialmente cuando pueden ser un obstáculo para el aprendizaje.

La opción de pasar de un enfoque EMI a uno CLIL apoyado en la distinción entre habilidades CALP y BICS ha sido provechosa tanto para los alumnos como para los docentes que se encargaban de la asignatura universitaria. Los primeros han podido dar un significado más personal a los contenidos de ciencias relacionándolos con su futuro profesional y han podido mejorar sus habilidades en inglés como lengua especializada para la ciencia lo que, a su vez, les ha hecho sentirse más preparados para no sólo hablar de ciencia en inglés sino también para enseñar ciencia en inglés. Los profesores universitarios han encontrado en la propuesta de CALP una referencia a la hora de seleccionar contenidos y articularlos con el uso del inglés tanto en sus clases como en las tareas de aprendizaje y evaluación que han propuesto a los alumnos. Se puede afirmar que los principios que subyacen a CALP son una estrategia eficaz para implementar un enfoque CLIL. Este, a su vez, se presenta como una opción con muchas posibilidades a la hora de enseñar en inglés a alumnos no nativos, con un nivel medio de inglés y en un contexto monolingüe, donde las oportunidades de estar en contacto con el inglés son inexistentes fuera de la universidad. Para el caso de los alumnos relacionados con la educación, el enfoque CLIL supone además un valor añadido a la hora de afrontar los desafíos profesionales de la enseñanza bilingüe

5. CONCLUSIONES

En vista de los resultados obtenidos se puede concluir que esta propuesta metodológica, que combina el trabajo conceptual de contenidos específicos de una asignatura con la adquisición de competencias del lenguaje académico y la alfabetización avanzada en inglés científico resulta adecuada para la enseñanza de Ciencias a futuros maestros puesto que:

- Permite a los estudiantes actualizar su conocimiento específico de los contenidos curriculares de las Ciencias en Educación Primaria al mismo tiempo que se enriquecen su competencia comunicativa con el uso del inglés científico.
- Los estudiantes perciben positivamente la adquisición de estos recursos docentes relacionados con CALP, ya que mejoran sus habilidades para enseñar Ciencias en contextos bilingües y con ello ganan en autoconfianza para su futuro desempeño.
- Los estudiantes pueden transferir sus progresos en el reconocimiento y aplicación justificada de las funciones cognitivas a otras materias e incorporarlas como estrategia de aprendizaje lo que también incrementa su nivel de autonomía.

Algunos objetivos no alcanzados plenamente, las dificultades identificadas durante la realización y algunas deficiencias en los productos de los alumnos, junto a las valoraciones de éstos últimos, recomiendan algunos cambios para futuras ediciones. Será necesario un mayor tiempo de dedicación y número de actividades. Además, se deberá hacer un trabajo explícito sobre las actitudes hacia la enseñanza bilingüe para hacer a los alumnos conscientes de su influencia en el éxito del aprendizaje y mostrarles cómo gestionarlas adecuadamente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a la Universidad San Jorge que financió este proyecto a través de su convocatoria de proyectos de innovación docente para el curso 2018-2019.

REFERENCIAS

Bergmann, J., y Sams, A. (2014). Flipped learning: Gateway to student engagement. International Society for Technology in Education.

Chamot, A. U., & O. Malley, J.M. Malley (1986). A cognitive academic language learning approach: An ESL content-based curriculum. Wheaton, MD: National Clearinghouse for Bilingual Education.

Coyle, D. (2007). Content and language integrated learning: Towards a connected research agenda for CLIL pedagogies. *International journal of bilingual education and bilingualism*, 10(5), 543-562.

Coyle, D. (2008). CLIL—A pedagogical approach from the European perspective. In *Encyclopedia of language and education* (pp. 1200-1214). Springer.

Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge. Cambridge University Press.

Cummins, J. 1999. BICS and CALP: Clarifying the distinction. Alberta, Canada. (ERIC Document Reproduction Service No. ED438551). Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED438551>

Dalton-Puffer, C. (2007). *Discourse in content and language integrated learning (CLIL) classrooms*. John Benjamins Publishing.

García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., y Conde, M. Á. (2016). Cooperative micro flip teaching. *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 14-24). Springer, Cham.

Halbach, A., Lázaro Lafuente, A., y Pérez Guerra, J. (2013). La lengua inglesa en la nueva universidad española del EEES. *Revista de Educación*, 362. Septiembre-diciembre 2013, pp. 105-132. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2011-362-154.

Martín del Pozo, M. A (2013). Formación del profesorado universitario para la docencia en inglés. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 11(3), 197. DOI: 10.4995/redu.2013.5526

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. BOE núm. 52, de 1 de marzo de 2014.

Actividades complementarias para el aprendizaje de la asignatura “Sistemas de Comunicaciones” en el Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Complementary activities for learning “Communications Systems” subject in the Degree in Telecommunication Technologies Engineering

Mabel Pontón, Amparo Herrera, Almudena Suárez
mabel.ponton@unican.es, herreraa@unican.es, suarez@unican.es

Departamento de Ingeniería de Comunicaciones
Universidad de Cantabria
Santander, España

Resumen- En este trabajo se presentan distintas actividades complementarias realizadas para la mejora del proceso de aprendizaje de conceptos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación. En particular, se describe la realización de simposios dentro de las actividades de la asignatura. En estos simposios se recrea de la manera más realista posible el envío, revisión y presentación de trabajos técnicos en un congreso científico/profesional. Otra de las actividades complementarias que realizan los estudiantes es la elaboración de una enciclopedia en formato “wiki” a la cual contribuyen todos de manera colaborativa. Adicionalmente y para hacer hincapié en la aplicación práctica de los conocimientos que se adquieren en la asignatura, se organizan visitas a empresas de la región. Mediante la realización de estas actividades, los estudiantes trabajan competencias como el trabajo en equipo, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, la capacidad de gestión de la información y del tiempo y la capacidad de comunicar conceptos de manera clara y ordenada, adaptando el lenguaje según el tipo de audiencia.

Palabras clave: aplicabilidad, competencia, motivación, simposio

Abstract- In this work, different complementary activities for the improvement of the learning process of concepts relating to Telecommunication Engineering are presented. In particular, the realization of symposia as part of the subject activities is described. In these symposia, the submission, review and oral presentation of technical papers in a scientific / professional conference are recreated in the most realistic way possible. Another complementary activity is the preparation of an encyclopedia in a "wiki" format, which is carried out by all the students, who contribute cooperatively. Additionally and in order to emphasize the practical application of the acquired knowledge in the subject, visits to companies in the region are also organized. By performing these activities, students work skills such as teamwork, the development of critical and reflective thinking, the ability to manage information and time and the ability to communicate concepts in a clear and orderly manner, adapting the language according to the type of audience.

Keywords: aplicability, competition, motivation, symposium

1. INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha del plan Bolonia, supuso un antes y un después en el sistema universitario español. El unificar los criterios educativos y homologar los títulos en toda Europa, dotar a la universidad de autonomía para el diseño de las titulaciones o basar el aprendizaje en la adquisición de competencias, adaptando el sistema a las necesidades de la sociedad actual, supuso para las universidades españolas un nuevo escenario al que han ido adaptándose progresivamente.

Debido al alto contenido conceptual de algunas asignaturas en el Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, buena parte del profesorado mantiene un esquema de enseñanza basado en clase magistrales y prácticas de laboratorio. Sin embargo, hay estudios que demuestran que con el uso de este tipo de metodologías tradicionales el alumno no es capaz de adquirir las competencias generales (Martín Peña et al., 2011). Es precisamente en la utilización de estas metodologías convencionales donde los estudiantes son un elemento pasivo en el proceso de aprendizaje. Esto se traduce en un menor nivel de motivación y entusiasmo al no apreciar la evidente aplicación práctica de los conocimientos que se van adquiriendo en el transcurso de la asignatura. Con el fin de involucrar y motivar a los estudiantes, varias instituciones y docentes están adoptando nuevas metodologías que pueden adaptarse a los estudios en el área de ingeniería. Entre estas nuevas metodologías podemos mencionar el *aprendizaje basado en proyectos* (Estruch y Silva, 2006) y el *aula invertida* (Bishop y Verleger, 2013; Arcos et al. 2017).

En la línea de estas nuevas metodologías docentes, en este trabajo se presentan una serie de actividades complementarias que se han desarrollado e implementado en los estudios de Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Por un lado, durante el transcurso del cuatrimestre se organizan una serie de simposios en los que los alumnos deben realizar el envío y presentación oral de un trabajo en formato de artículo científico. Con ello, los estudiantes deben mostrar la capacidad de buscar, organizar, sintetizar, asimilar y presentar la

información y conceptos relacionados con el trabajo. Otra actividad consiste en la elaboración de una “enciclopedia” colaborativa utilizando la plataforma Moodle. Cada entrada de esta enciclopedia se ve enriquecida y corregida por los propios estudiantes bajo la tutela de los profesores de la asignatura que garantizan el rigor de la información publicada.

Finalmente, teniendo en cuenta la futura inserción en el mercado laboral de los estudiantes y para que quede clara la aplicación práctica de los conceptos y contenidos vistos en clase, se programan varias visitas a empresas del sector TIC localizadas en la región. Durante estas visitas, los estudiantes descubren que los contenidos adquiridos tienen una aplicación en la vida real, los retos a los que se enfrentarán en el ejercicio práctico de la ingeniería y además, tienen la oportunidad de conversar con profesionales del sector.

Mediante la realización de estas actividades los estudiantes, pasan de ser meros receptores pasivos de conocimientos a tomar un rol más activo a la vez que se trabajan competencias transversales necesarias para el futuro ejercicio de la profesión.

2. CONTEXTO

La implementación de las actividades complementarias propuestas se ha llevado a cabo en la asignatura “Sistemas de Comunicaciones” de tercer curso del Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre (de febrero a mayo) y forma parte de la materia Sistemas de Telecomunicación en la mención de Sistemas de Telecomunicación.

Con la adaptación del antiguo plan de estudios de Ingeniería de Telecomunicación al nuevo EEES, se generaron nuevos contenidos junto con otros que antes se abarcaban en distintas asignaturas y que ahora se cubren en la asignatura “Sistemas de Comunicaciones”.

Además de las competencias genéricas y específicas que debe cubrir la asignatura también se trabajan competencias transversales. En particular, con las actividades descritas en este trabajo, se pretende que el estudiante consiga:

- Asimilar la materia y afianzar los conocimientos teóricos vistos en el aula.
- Extraer y discernir, usando los conocimientos adquiridos, información relevante facilitada en un entorno real o laboral para su uso.
- Familiarizarse con la estructura y contenidos de un artículo científico.
- Búsqueda de información fiable y contrastable relacionada con su área.
- Capacidad de presentar en público conceptos de manera clara y organizada.
- Búsqueda de normas y estándares de telecomunicaciones.

Estas competencias se desarrollan mediante la implicación del alumno en el proceso de aprendizaje (Mingorance y Calvo, 2013). Uno de los objetivos principales del desarrollo de estas actividades es aumentar el nivel de motivación de los estudiantes para una mejora en la asimilación de conceptos de la asignatura. La baja motivación con la que algunos alumnos inician la asignatura puede ser debida a la percepción que tienen con respecto a la misma por la cantidad y complejidad de

conceptos que se abordan. Es por ello que a lo largo de la asignatura se alternan estas actividades para mantener el nivel de motivación e interés de los alumnos.

En concordancia con el EEES, la asignatura está pensada para ser evaluada con el método de evaluación continua. Con ellos se fomenta la retroalimentación de los estudiantes, corrigiendo errores y mejorando el proceso de aprendizaje (Sanmartí, 2007; Gallardo y Montolio, 2011). El plan de trabajo de esta asignatura abarca además otras actividades que permiten adquirir, afianzar y evaluar los contenidos vistos en clase, como son prácticas de laboratorio y prácticas en el aula. Estas actividades se vienen desarrollando de manera continuada e ininterrumpida desde el curso 2013/2014. El promedio de alumnos por clase está en torno a 25 alumnos. La última experiencia relacionada con estas actividades se ha llevado a cabo con un total de 23 alumnos para el curso 2018/2019.

3. DESCRIPCIÓN

Tal y como se ha mencionado en las secciones previas, en el transcurso del cuatrimestre se complementan las clases teóricas y prácticas con una serie de nuevas actividades. Estas actividades se explican a continuación.

A. Organización de simposios

Una de las actividades profesionales que se realizan tanto en la industria como en las universidades y centros de investigación es la participación en simposios o congresos. En estos eventos suelen presentarse los últimos avances en todas las áreas de conocimiento, además de poder interactuar con profesionales del sector y ampliar y establecer nuevos contactos profesionales, de ahí su relevancia.

En esta asignatura se plantea la realización de una versión reducida de un simposio. De esta manera los alumnos se enfrentan a la tarea de elaborar un artículo técnico/científico con lo que ello supone, (búsqueda bibliográfica, capacidad de síntesis, capacidad de comunicación oral y escrita, entre otras). Dado que recrear todas las condiciones de un congreso a gran escala no es viable por el número de alumnos y otras limitaciones logísticas se limitan las actividades de los estudiantes a la escritura de un artículo científico y su presentación oral.

Para conseguir los objetivos especificados, se planifican dos simposios relacionados con los contenidos abordados en la asignatura. Estos simposios se publicitan en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación (ETSIIIT) y la asistencia es libre para el público. Se procura que los simposios queden espaciados temporalmente a lo largo del cuatrimestre. Los participantes o ponentes serán los alumnos quienes deberán preparar un trabajo/ponencia relacionado con el tema del congreso. Se planifica la actividad para que cada alumno participe activamente y de manera individual como ponente en uno de los simposios a lo largo del curso.

Al realizar la distribución antes mencionada, se asegura que:

- Los alumnos tienen tiempo suficiente para preparar los trabajos sin sobrecargarlos de actividades, (4 horas de preparación).
- El temario de la asignatura está avanzado y los conceptos principales ya han sido explicados en clase con antelación lo que les sirve como base para la preparación del trabajo.

- Además, se consigue incluir aproximadamente una vez al mes una actividad diferente a una clase teórica convencional en la que los alumnos tienen un papel activo y con la que se pueden consolidar conceptos y ampliar conocimientos.

A modo de ejemplo, referenciando solo el último curso 2018/2019 se han celebrado dos simposios, con las siguientes temáticas y calendario: “Componentes Pasivos” (11 de marzo) y “Componentes Activos” (15 de abril).

Tal y como se ha indicado cada alumno debe realizar los dos trabajos, correspondientes a cada simposio, y presentar de manera oral sólo uno de ellos. Una mitad de los alumnos presenta su trabajo en el primer simposio y la otra mitad en el segundo simposio. Los alumnos tienen la posibilidad de elegir en cuál de los dos simposios participa (siendo obligatoria la participación en uno de ellos).

A.1 Preparación de los trabajos

Al igual que en los congresos científicos, las comunicaciones deben entregarse en tiempo y forma. Hay una fecha límite para el envío del trabajo y un formato o plantilla al que deben ceñirse los participantes. Tanto el fichero modelo, como las fechas claves se publican a través de la plataforma Moodle. Esta misma plataforma se utilizará para el envío de los trabajos y la comunicación del resultado de su revisión.

Para evitar la repetición de trabajos y que el simposio sea más provechoso en cuanto a variedad de contenidos expuestos, a cada estudiante se le da un tema o concepto para desarrollar. La asignación de temas sobre los cuales los alumnos deben realizar los trabajos pueden realizarse de distintas maneras. En este punto se han aplicado varias fórmulas, alternándolas en los distintos años lectivos:

- 1- Proporcionar al estudiante un artículo científico relacionado con un tema (Tabla I). El alumno deberá relacionar el artículo con la temática vista en clase, ampliar la información con una búsqueda bibliográfica más exhaustiva y presentar los resultados de su investigación en un documento. Generalmente, las fuentes de información con las que deben trabajar están en inglés. Es importante remarcar que no se busca una traducción literal, sino sintetizar, organizar, relacionar y sobre todo ampliar la información con respecto al tema.
- 2- Asignar a cada estudiante un tema para que busque un artículo científico, ciñéndose a algún aspecto como el estado del arte, año de publicación u orígenes (primeros artículos publicados sobre el tema), aplicaciones multidisciplinarias, etc.
- 3- Asignar a cada alumno un concepto visto en clase que deberá desarrollar y ampliar utilizando bibliografía fiable y presentar junto con sus propias conclusiones en forma de artículo científico, con sus correspondientes apartados (Abstract, Introducción, Desarrollo, Conclusiones, Agradecimientos y Referencias.).
- 4- Asignar a cada alumno un componente específico (pasivo o activo) de RF y microondas. El estudio de estos componentes es una parte importante de la asignatura ya que conforman los sistemas de comunicaciones más complejos. Los estudiantes tienen que realizar una búsqueda de información sobre fabricantes, especificaciones, precios, funcionalidad,

etc. Todo ello deberá quedar recogido de manera organizada, clara y concisa en el trabajo presentado.

En la Tabla I se muestra un ejemplo de algunos de los temas tratados en el simposio de “Componentes Pasivos” para el curso 2018/2019. En este caso a cada alumno se le proporciona un artículo científico como base de su trabajo.

Tabla I. Ejemplos de temas propuestos para el simposio de “Componentes Pasivos”

A MMIC Compatible Coupled Line Structure that uses Embedded Microstrip to Achieve Extremely Tight Couplings
K/Ka Band Coplanar Waveguide Directional Couplers Using a three-Metal-Level MMIC Process
Couplings of Microstrip Square Open-Loop Resonators for Cross-Coupled Planar Microwave Filters
Distributed MEMS True-Time Delay Phase Shifters and Wide-Band Switches
Distributed Analog Phase Shifters with Low Insertion Loss
Design of 10dB 90° branch line coupler using microstrip line with defected ground structure

A.2 Revisión de los trabajos

La revisión de los trabajos se lleva a cabo por parte del profesor o profesores de la asignatura como si se tratara de una revisión por pares. Se valora la calidad en la redacción y en el contenido, la organización, el trabajo de investigación (fuentes bibliográficas a las que el alumno recurre), las conclusiones y la interpretación personal de las ideas básicas en las que se cimienta el trabajo. Se les comunica el resultado de la revisión y calificación a través de Moodle sugiriendo cambios, en los casos que sean necesarios, con el fin de que puedan mejorar el trabajo y en consecuencia la calificación.

El programa técnico en el que se resumen las presentaciones y los autores (ponentes) se publica y difunde a través de la plataforma Moodle. Dependiendo de los temas a tratar, el programa se organiza en sesiones. En la Figura 1 se muestra el programa técnico del 17th Simposio Nacional de la Asignatura Sistemas de Comunicaciones celebrado el 15 de abril de 2019 cuya temática “Componentes Activos” se estructuró en tres sesiones distintas: “Amplificadores”, “Mezcladores” y “Osciladores”.

A.3 Presentación de los trabajos

Para la realización de los simposios se utilizan dos horas consecutivas de clase, idealmente con una pausa de 10 minutos si el número de sesiones y presentaciones lo permite en el tiempo disponible. Se busca que las sesiones sean homogéneas, agrupándolas por ejemplo en el caso de esta asignatura por tipos de componentes, orígenes, estado del arte... etc. Atendiendo al número de alumnos (23 en el curso 2018/2019), se celebraron dos simposios de 11 y 12 ponencias respectivamente. Cada presentación se programa para una duración de 8 minutos con un turno de preguntas de aproximadamente 2 minutos. Los alumnos deberán usar una herramienta de presentación (por ejemplo, PowerPoint) como ayuda y soporte visual.

Como presidente y copresidente de la sesión actúan dos profesores que presentarán a los ponentes y darán paso al turno de preguntas en los que podrá participar todo el que asista como público. El turno de preguntas sirve además para que el profesor pueda puntualizar o corregir aquellos errores en cuanto al contenido que se hayan podido cometer en la exposición. Para dotar de una mayor solemnidad al acto y motivar a los

estudiantes, los simposios se suelen celebrar en la Sala de Grados de la ETSIIT de la universidad, proporcionando a los alumnos incluso una tarjeta identificativa como participante o ponente del simposio (Figura 2).



La Universidad de Cantabria y su Departamento de Ingeniería de Comunicaciones tienen el placer de invitarles al XVII Simposio Nacional de la asignatura Sistemas de Comunicaciones. SC año 2019, que se celebrará en la Sala de Grados de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.

La SC reúne a los estudiantes del ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones con el fin de presentar sus trabajos de investigación y desarrollo tecnológico. El Simposio tiene como principal objetivo la presentación de los trabajos sobre componentes activos realizados por los estudiantes durante el curso 2018/2019 en la asignatura Sistemas de Comunicaciones del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, así como fomentar la colaboración entre estudiantes y el entrenamiento en las presentaciones orales de los trabajos de investigación.

Programa científico

LUNES 15 DE ABRIL DE 2019	
17:30 17:35	Presentación
17:35 18:15	Sesión I - Amplificadores
18:15 18:45	Sesión II - Mezcladores
18:45 19:30	Sesión III - Osciladores

Figura 1. Programa Técnico para el simposio sobre “Componentes activos” celebrado el 15 de abril de 2019. El programa técnico se difunde y publicita a través de la aplicación Moodle y con la pega de carteles en el tablón de anuncios de la ETSIIT y del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones.



Figura 2. Ejemplo de Tarjeta Identificativa del ponente.

A.4 Encuesta realizada a los alumnos

Tras finalizar cada presentación, los alumnos rellenan una encuesta anónima que evalúa la exposición oral de su compañero. Al inicio de la sesión, el presidente hace hincapié en el objetivo de la encuesta que no es otro que ayudar a mejorar a los compañeros siendo lo más sinceros y honestos, dejando a un lado los favoritismos y antipatías.

Como se muestra en la Figura 3, en la encuesta se ha de valorar:

- La claridad en la exposición. Considerando aspectos como la velocidad de locución, el uso de vocabulario apropiado, la postura, gestos y expresión corporal.
- La organización de los contenidos y presentación de la información. Si se hace de manera ordenada y lógica o de forma caótica.
- El dominio del contenido expuesto.

Acto seguido el profesor (presidente de la sesión), recoge las encuestas y se las entrega al ponente. El anonimato facilita una mayor sinceridad y objetividad en las respuestas y así el ponente puede corregir y evitar errores en futuras presentaciones.

CATEGORÍA	Sobresaliente 75%-100%	Notable 50%-75%	Aprobado 25%-50%	Insuficiente 0-25%
Comunicación y claridad	Habla despacio y con gran claridad. Usa vocabulario apropiado para la audiencia. Aumenta el vocabulario de la audiencia definiendo las palabras que podrían ser nuevas para esta. A la hora de hablar la postura y el gesto son muy adecuados. Mira a todos los compañeros con total naturalidad. El volumen es suficientemente alto el 100% del tiempo.	La mayoría del tiempo, habla despacio y con claridad. Usa vocabulario apropiado para la audiencia. Incluye 1-2 palabras que podrían ser nuevas para la mayoría de la audiencia, pero no las define. La mayoría del tiempo la postura y el gesto son adecuados y casi siempre mira a los compañeros mientras habla. El volumen es suficientemente alto el 90% del tiempo.	Unas veces habla despacio y con claridad, pero otras se acelera y se le entiende mal. Usa vocabulario apropiado para la audiencia. No incluye vocabulario que podría ser nuevo para la audiencia. Algunas veces, mantiene la postura y el gesto adecuados, y otras no. En ocasiones mira a sus compañeros. El volumen es suficientemente alto el 70% del tiempo.	Habla rápido o se detiene demasiado a la hora de hablar. Además su pronunciación no es buena. Usa varias (5 o más) palabras o frases que no son entendidas por la audiencia. No mantiene la postura y gesto propios de una exposición oral y, la mayoría de las veces, no mira a sus compañeros. El volumen son frecuencia es muy débil para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia.
40%				
Organización	Clara, con transiciones lógicas y efectivas. La información es presentada de manera lógica y coherente que la audiencia puede seguir fácilmente. Conclusión clara y efectiva.	La mayor parte de la información es presentada de manera lógica y generalmente bien organizada, pero hace falta mejores transiciones de una idea a otra.	Organización adecuada, pero floja. No siempre clara. Falta de conexiones claras entre las partes de la presentación, las partes parecen aisladas entre sí. La audiencia tiene dificultad en seguir la presentación.	Mal estructurada y difícil de entender. Desorganizada. No hay secuencia lógica en la información. Presentación no fluye bien, con oraciones inconexas. Desarrollo del tema es confuso y sin lógica aparente.
30%				
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
30%				

Figura 3. Encuesta anónima para evaluar la exposición oral de los ponentes por parte de los compañeros.

B. Elaboración de una enciclopedia en formato “wiki”

Otra de las actividades que se realizan a lo largo del curso es la elaboración de una enciclopedia en formato “wiki”. En ella, los alumnos participan como parte de un grupo para fomentar la interacción entre compañeros y el trabajo en equipo. Para los trabajos en grupo, los alumnos se agrupan por sorteo o por orden alfabético. Para el curso 2018/2019, se formaron 4 grupos de 5/6 estudiantes. Con esto se consigue que los alumnos se relacionen e interactúen en un grupo heterogéneo de compañeros y no únicamente con los que mantienen mayor afinidad o amistad.

Para la elaboración de la enciclopedia, a cada grupo se le asigna un tema novedoso y de actualidad relacionado con la asignatura y el sector de las telecomunicaciones. En el curso 2018/2019 el tema genérico era “el Estado del arte de los sistemas de comunicaciones 5G”, de muy reciente aparición en el mercado y cuya implantación en España se ha producido en 2019. Cada grupo tenía que centrarse en un aspecto diferente de estos sistemas, por ejemplo, 5G para comunicaciones móviles, dispositivos para este estándar, 5G para IoT...etc.

Para elaborar la enciclopedia se utiliza la plataforma Moodle. De este modo el profesor sabe en todo momento, lo que aporta cada estudiante y el grado de implicación que tiene en la elaboración de los contenidos, facilitando su calificación. En la Figura 4 se presenta una captura de pantalla de una parte de la enciclopedia elaborada por uno de los grupos.

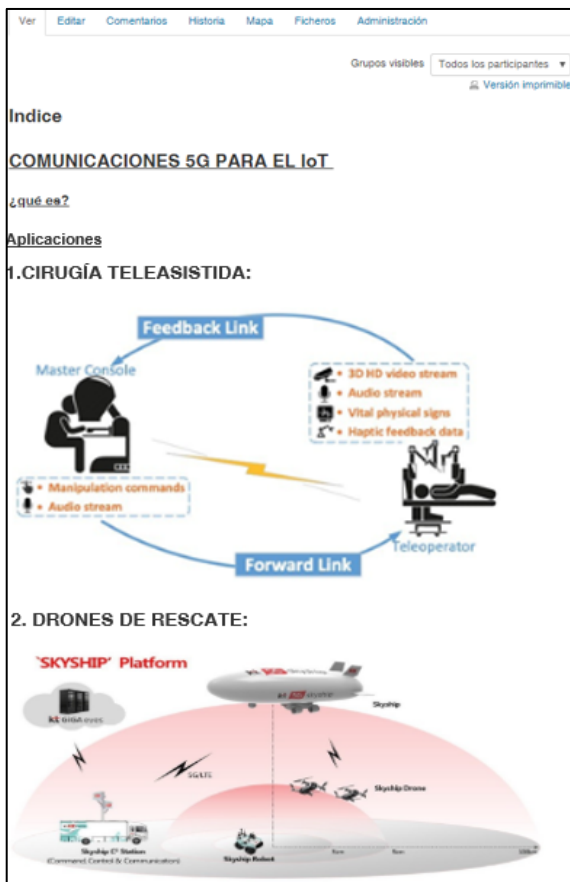


Figura 4. Captura de pantalla de un extracto de la enciclopedia realizada por los estudiantes sobre comunicaciones 5G para IoT.

En relación a esta actividad, se organiza una presentación oral o charla sobre el tema en la que todos los miembros de cada grupo deberán presentar una parte del trabajo (unos 4 minutos por persona). La presentación dura en total 20 minutos. Se les indica qué apartado deben exponer cada uno justo antes de la presentación. Esta asignación se realiza por sorteo y con ello se promueve que todos los miembros del grupo conozcan a fondo el contenido del trabajo y no una sola parte. En el curso 2018/2019, la charla tuvo lugar el 20 de mayo con el título (“Estado del arte de los sistemas de comunicaciones 5G”). Al igual que los simposios, la actividad se publicita a través de la plataforma Moodle y mediante la distribución de carteles en la ETSIIT y el departamento de Ingeniería de Comunicaciones de la universidad.

Al finalizar la charla, los estudiantes someten a votación los diferentes trabajos, eligiendo el que más les ha gustado. Al equipo ganador se le otorga un premio, que son donaciones de las empresas del sector. Suelen ser pequeños objetos (bolígrafos, llaveros...) como los que se consiguen en la exhibición de expositores en los congresos científicos.

C. Visitas a empresas del sector en la región

Como última actividad, se organizan un par de visitas a empresas en el sector de las telecomunicaciones dentro de la región. La finalidad principal es que los estudiantes relacionen lo aprendido en clase con el mundo laboral y su aplicación práctica y que se hagan una idea de cómo podría ser su futuro entorno de trabajo. Estas visitas se suelen organizar finalizando el cuatrimestre, cuando ya se ha visto la mayoría de los contenidos previstos y en horario lectivo con el fin de que puedan asistir la mayor parte de los alumnos. Cada visita suele durar en torno a 1 hora.

La elección de las empresas que se visitan en esta actividad está claramente influenciada por su actividad y relación con los contenidos impartidos en la asignatura. En las visitas realizadas en el curso 2018/2019 se han elegido dos empresas de la región dedicadas al desarrollo de sistemas y componentes de microondas y RF para aplicaciones espaciales, comunicaciones por satélite, defensa y transmisión y recepción de datos.

En las visitas, los estudiantes pueden comprobar in situ todas las etapas por las que cualquier producto pasa antes de su lanzamiento al mercado. Estas etapas incluyen el diseño, fabricación, montaje, caracterización experimental, pruebas de evaluación y conformidad, atendiendo a criterios técnicos, de normativa y gestión de calidad. Las personas que sirven de guías durante las visitas de los estudiantes han sido en general antiguos alumnos de la universidad y comparten su experiencia en la transición entre la universidad y el mercado laboral.

4. RESULTADOS

Estas actividades llevan realizándose en la asignatura de “Sistemas de Comunicaciones” desde el curso 2013/2014, año en el que se implantó la asignatura en el Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, con una media de dos simposios por curso y una charla centrada en los contenidos recogidos en la enciclopedia “wiki” que se elabora en equipo. En todos los años la aceptación y participación por parte de los alumnos ha sido muy buena. La calidad en los trabajos es relativamente alta como se puede apreciar en la Figura 5 que recoge los resultados de las calificaciones medias a lo largo de estos 6 años.

Dado el carácter nuevo de esta asignatura, no disponemos de datos previos para comparar con los resultados obtenidos. Para analizar su impacto, se presenta una comparativa de las notas medias del examen final y la media de las tres notas de los trabajos realizados (Figura 5). La realización óptima de los trabajos debe repercutir en el examen final positivamente, ya que ayuda a los alumnos a asimilar la materia y afianzar los conocimientos. En la Figura 5, se observa que hay una clara correlación entre ambos datos en los consecutivos cursos académicos. La calidad de los trabajos se refleja en la nota del examen final, coincidiendo los años en los que los trabajos han sido de mayor (menor) calidad con una mejor (peor) nota media del examen.

Uno de los resultados más notorios que se ha evidenciado a partir de la realización de estas actividades es la mejora en los resultados de aprendizaje de las prácticas de laboratorio. Al haberse familiarizado con distintos componentes, sus especificaciones y características, los estudiantes realizan las prácticas con mayor soltura. En las prácticas de laboratorio que se realizan en grupo, se ha observado que el estudiante que cuenta con más conocimientos sobre un determinado componente, porque ha preparado una ponencia sobre el tema,

ejerce de tutor de sus compañeros de manera espontánea. En las prácticas siguientes, esa labor se invierte entre compañeros dado que se trabaja con muchos componentes en diversas prácticas. En la Figura 5, también se observa una clara correlación entre la nota media de las prácticas y la media de las tres notas de los trabajos realizados.

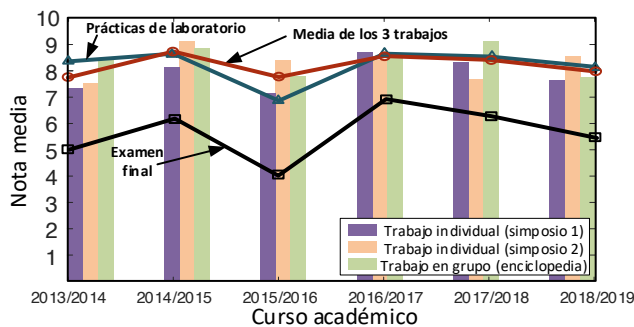


Figura 5. Nota media de las calificaciones de los trabajos individuales y en equipo. Comparación de la nota media del examen y las prácticas con la nota media de los tres trabajos realizados a lo largo de los consecutivos cursos.

En la Figura 6, se muestran los porcentajes de alumnos aprobados y suspensos en el examen final a lo largo de los consecutivos cursos académicos. Los años en los que los trabajos fueron de una calidad superior, hubo un 100% de aprobados en el examen final, mientras que los años con menor calidad en los trabajos el porcentaje de alumnos que no superaron el examen final es mayor. Por último, cabe destacar que el porcentaje de alumnos suspensos tiene tendencia a ir disminuyendo a medida que se mejoran estas actividades con el paso de los años, evidenciando su eficacia en el proceso de aprendizaje.

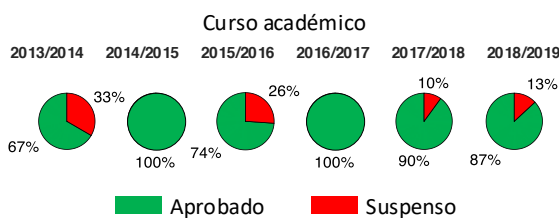


Figura 6. Relación de alumnos aprobados y suspensos en el examen final de la asignatura.

Las visitas a empresas del sector TIC, suele ser una de las actividades que más gusta a los estudiantes. El ver las instalaciones, infraestructuras, producción y modo de trabajo de dos empresas que están relacionadas directamente con los conocimientos vistos en la asignatura les motiva y les genera curiosidad. Además, gran parte de las personas que trabajan en esas empresas y los encargados de guiar la visita son antiguos alumnos de la escuela, lo que hace que los estudiantes empaten fácilmente con ellos.

Los alumnos en general valoran todas estas actividades de manera positiva y así se lo han comunicado a los profesores de manera directa por comentarios en el transcurso de la clase o indirectamente mediante las encuestas de calidad que realizan. Esta realimentación entre el profesor y el estudiante se utiliza para la mejora de las actividades de los cursos siguientes.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se han presentado una serie de actividades complementarias para la mejora del aprendizaje de conceptos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación. Estas actividades se llevan implementando en la asignatura de "Sistemas de Comunicación" de los estudios de Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación desde hace seis años. Con ellas, además de trabajar las competencias propias de su área de conocimiento y competencias transversales de gran importancia para la formación integral de los alumnos y su posterior inserción en el mercado laboral, se busca aumentar la motivación de los estudiantes, haciendo que participen activamente en el desarrollo de la asignatura.

La realización de simposios es una actividad en la cual los alumnos participan activamente y que se traduce en una mejora de resultados a distintos niveles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que por limitaciones de carácter temporal y de carga académica, en principio, se recomienda su aplicación en clases con un número no muy elevado de estudiantes.

Dado el carácter interdisciplinar de las competencias transversales que se adquieren con la realización de las actividades que aquí se exponen, creemos que son adecuadas para otras asignaturas de contenidos similares del grado. Esta metodología, se adapta mejor a asignaturas de los últimos cursos del grado (3º y 4º), dada la cercanía al mundo laboral y a la madurez de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Arcos, A.; Arcos, J.; Fernández Centeno, M.; González-Galindo, J.; Gordo Monsó, C.; Manget, C.; Salazar, F.; Senent, S. (2017). Aula Invertida en la Ingeniería del Terreno Asistida por Ordenador - [Flipped Classroom in Computer-Aided Ground Engineering]. 1-6. 10.26754/CINAIC.2017.000001_030.
- Bishop, J. L., y Verleger, M. A. (2013, June 23-26). The flipped classroom: A survey of the research. *Proceeding of the 120th ASEE Annual Conference & Exposition*, Atlanta, GA. (Vol. 30, No. 9).
- Estruch, V., y Silva, J. (2006). Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. *Actas XII Jenui*.
- Gallardo, E. y Montolio, D. (2011). ¿Existe relación entre la evaluación continua y los resultados de los alumnos? *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*, 8, 63-79.
- Martín Peña, M. L.; Díaz Garrido, E.; Castillo Gutiérrez-Maturana, B. y del Barrio Izquierdo, L. (2011). Estudio comparativo de cambios metodológicos y percepción del alumno en la materia de Dirección de producción y operaciones para la adquisición de competencias en el proceso de adaptación al EEES. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 4 (2), 126-144.
- Mingorance, C. y Calvo, A. (2013). Los resultados de los estudiantes en un proceso de evaluación con metodologías distintas. *Revista de Investigación Educativa*, 31 (1), 275-293.
- Sanmartí, N. (2007). *10 Ideas Clave. Evaluar para aprender*. Col. Ideas clave, 1. Barcelona, España: Ed. Graó

El alumnado de la Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte, Universidade de Vigo, ante la metodología AICLE

Students of the Faculty of Sciences of Education and Sports, Universidade de Vigo, towards CLIL experiences

Sara María Torres Outón,
saratorres@uvigo.es

Dpto. Socioloxía, Ciencia Política e da Admón. e Filosofía
Universidade de Vigo
Pontevedra, España

Resumen- Una vez analizado el papel que la aplicación de la metodología AICLE puede desempeñar en la consecución de algunos de los objetivos pendientes de la Universidad española, como por ejemplo, la internacionalización, esta investigación persigue conocer la actitud del alumnado hacia la docencia universitaria impartida según esta metodología como punto de partida para realizar una propuesta de aplicación de la misma en próximos cursos. Se trata de conocer hasta qué punto sería factible elaborar una propuesta de plan piloto de enseñanza en inglés que responda a las características del alumnado ya matriculado en la Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte da Universidade de Vigo.

Palabras clave: AICLE, bilingüismo, internacionalización.

Abstract- Once the role of the CLIL methodology has been analyzed, it is possible to show some of the outstanding objectives of the Spanish University, such as internationalization, this research aims to know the attitude of students towards university teaching according to this methodology to make a proposal to apply it in future academic years. The purpose is to know to what extent it would be feasible to develop a proposal for a pilot education plan in English that responds to the characteristics of students already enrolled in the Faculty of Sports Education Sciences of the Universidade de Vigo.

Keywords: CLIL, bilingualism, internationalization.

1. INTRODUCCIÓN

Para el aprendizaje de lenguas extranjeras es necesario hacer referencia a la metodología AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras); término acuñado en el año 1994 en el marco de la educación de las lenguas en la Unión Europea e impulsado a partir del año 1996 (Marsh y Frigols, 2012). Con estas siglas se conoce una metodología de aprendizaje que potencia el conocimiento de una segunda lengua a través de su integración en la enseñanza de contenidos en otras áreas.

Diferentes trabajos muestran la validez y pertinencia de la metodología AICLE para el aprendizaje de lenguas (Muñoz, 2007; Marsh y Langé, 2000). Actualmente se vincula mayoritariamente a experiencias en inglés a juzgar por los antecedentes, recorrido y horizonte en países no anglosajones: “la mayor parte de estos programas usan el inglés como lengua vehicular y eso, obviamente está contribuyendo a su expansión en el mundo” (Madrid y Madrid, 2014:31). Por un lado, es la

lengua vehicular dominante en Europa: considerada mayoritariamente una lengua de alto estatus y ampliamente utilizada en diferentes programas educativos y en el ámbito profesional; especialmente en la educación universitaria, desde la aprobación de la Declaración de Bolonia para favorecer la movilidad de estudiantes y docentes (Airey, 2012; Coleman, 2006; Coyle, Hood y Marsh, 2010; Fortanet-Gómez, 2013; Lasagabaster y Sierra, 2009; Marsh, 2012). Por otro, las oportunidades de usar la lengua inglesa son múltiples, especialmente por aquellas situaciones en las que la lengua materna y la lengua extranjera son utilizadas simultáneamente.

AICLE mejora la actitud hacia el aprendizaje de lenguas, ya que realiza la enseñanza a través de la lengua adicional como refuerzo, con lo cual practica un conocimiento ya adquirido previamente, y no como ayuda o complemento de una materia lingüística; esto es, “el foco principal se pone en hacer cosas con palabras y no en usar palabras para hacer cosas” (Marsh, 2008:238). De modo que la lengua empleada para la enseñanza supone una herramienta y no un aprendizaje en sí mismo (House, 2007).

Existen múltiples ventajas para la aplicación de AICLE en la docencia universitaria: promueve el multilingüismo y multiculturalismo, incrementa la competencia en lengua extranjera, impulsa el aprendizaje lingüístico, internacionaliza la educación, fomenta actitudes positivas y el aprendizaje activo, y mejora la plasticidad cerebral (Lasagabaster, 2008). Según Coleman (2006), el proceso de generalización y crecimiento de las experiencias AICLE se justifica y comprende en base a las actuales necesidades de internacionalización, el intercambio de alumnado, la existencia de materiales de investigación y enseñanza en esta lengua, la creciente movilidad del personal académico y la mejora de la empleabilidad de los graduados universitarios. Así, el aprendizaje de una lengua extranjera no es la única razón para explicar que en las instituciones universitarias esté creciendo el uso del inglés como lengua vehicular, sino que más bien esto viene obligado por la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior y la creciente mercantilización de las universidades. En este contexto, la metodología AICLE es una aliada para la institución universitaria, tanto porque facilita la internacionalización como porque resulta atractiva para el alumnado por trabajar competencias básicas e incrementar sus

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

oportunidades profesionales. AICLE es, por tanto, un valor en alza puesto que facilita los procesos de aprendizaje de una segunda lengua, la movilidad de alumnado y profesorado propio, y atrae estudiantes de universidades extranjeras.

En todo caso, será necesario definir cómo aplicar la metodología AICLE para favorecer la internacionalización de la Universidad española y la movilidad de estudiantes y docentes.

2. CONTEXTO

Según datos del Barómetro del CIS de febrero de 2014, al 64,8% de los españoles les resulta muy importante conocer idiomas, aunque sólo uno de cada cuatro afirma tener capacidad para hablar y escribir en inglés, idioma que arroja los mejores resultados. Esto apunta a la necesidad de abordar el aprendizaje de idiomas, que por otra parte tiene largo recorrido en la enseñanza obligatoria en España en las comunidades históricas por la cooficialidad de lenguas.

Del último informe disponible sobre la situación en la Universidad española (“La Universidad Española en Cifras. Año 2015”) se pueden extraer las siguientes conclusiones en relación a la internacionalización: hay más movilidad a mayor nivel educativo (más másteres que en grados); el sistema universitario español arroja cifras de captación de alumnado extranjero muy inferiores a la media de los países europeos, y que el programa ERASMUS está contribuyendo a aumentar la captación de estudiantes extranjeros de Grado en España. Sin embargo, “la internacionalización de las enseñanzas de grado y máster está condicionada a que la oferta de la misma se imparta en lenguas extranjeras o -al menos- en condiciones de bilingüismo. El 6,2% de la oferta de grados de las universidades públicas y el 10,2% de la oferta de grados en las universidades privadas se ofrece en estas condiciones. Dichos valores se amplían en el caso de los másteres, al 10,2% en el caso de las universidades públicas y se amplían hasta el 18,6 % en el caso de las universidades privadas. Superan el 30% de su oferta de grado en lengua extranjera o en modalidad bilingüe: la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad de Oviedo, la Universidad San Pablo-CEU. En las enseñanzas de máster destacan la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat Ramon Llull” (2017:49).

Según lo anterior, poner en marcha planes de internacionalización en la Universidad permitirá a los estudiantes nacionales mejorar su competencia y uso de lenguas extranjeras y favorecerá la internacionalización de la universidad española. Esto permite captar alumnado extranjero, y favorece la competencia lingüística y con ello la internacionalización del resto de alumnado y profesorado. No existe un único modelo de metodología AICLE, a pesar de compartir un principio común según el cual el contenido y el aprendizaje de lengua están integrados (Coyle, 2005), lo que otorga mayor flexibilidad a las propuestas de aplicación, lo que favorece su utilización en el contexto europeo de educación superior (Fortanet-Gómez, 2013). De hecho a nivel universitario, “se trata de iniciativas dispersas, de carácter experimental y sin que apenas se compruebe su eficacia con investigación empírica o controles de calidad” (Martín, 2013). Además, “la noción de que uno puede aprender una segunda lengua al mismo tiempo que aprende una disciplina es la excepción, no la norma” (Airey, 2012), por lo que es necesario

destacar que la competencia lingüística es la herramienta necesaria de aprendizaje, no el resultado.

3. DESCRIPCIÓN

Existe un interés manifiesto por parte de la Universidad de Vigo en la internacionalización, con la puesta en marcha de planes piloto en algunas Facultades de docencia en inglés. Por lo que, en este caso, se realizó una consulta online en mayo de 2016 dirigida al alumnado de los cuatro cursos de las tres titulaciones de Grado impartidas en la Facultad de Ciencias de la Educación e do Deporte (Grado en Educación Infantil, Grado en Educación Primaria y Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte). La razón principal para haber elegido los Grados de Educación para esta investigación fue que la capacidad de los futuros graduados para impartir aulas en inglés se contempla como mérito para el acceso a la docencia en centros públicos. La investigación exploratoria perseguía obtener información sobre conocimiento de la lengua inglesa, experiencias previas en AICLE y actitud hacia estas iniciativas.

Con esta consulta se pretendía conocer en qué medida habría suficiente masa crítica entre el alumnado ya matriculado en cada uno de los cuatro Grados impartidos en la Facultad. El formulario online ofrecía mayor rapidez al consultar a un buen número de estudiantes en poco tiempo y la sencillez del mismo permitió ser analizado con Excel.

Los supuestos teóricos de partida indicaban que el conocimiento de la lengua inglesa no sería un impedimento puesto que todo el alumnado había cursado esta materia de forma obligatoria en los niveles educativos previos, que existe un porcentaje elevado de alumnado que ya ha participado en experiencias metodológicas AICLE a tenor de la implantación de estas iniciativas en educación primaria y secundaria, y que, a priori, sería recomendable ofrecer en todas las materias la posibilidad de cursar parte de la misma en lengua inglesa.

4. RESULTADOS

A priori, el nivel de inglés del alumnado es el correspondiente a Bachillerato. Más de dos tercios refiere “tener nivel de bachillerato”, en algunos casos complementado con estadías en el extranjero o cursos de idiomas específicos. Huelga señalar que el 31% restante puede acreditar su nivel de inglés con certificados oficiales de nivel B1 (15%), B2 (13%) y C1 o haber cursado Filología Inglesa (2%). Por lo tanto, tal y como apunta Fortanet-Gómez (2013), de partida existen diferencias significativas en la competencia lingüística del alumnado que pueden deberse a oportunidades socioeconómicas, nivel de esfuerzo, y/o características o cualidades personales.

A pesar de las experiencias AICLE en inglés que se vienen desarrollando en la educación primaria y secundaria, la mayoría del alumnado consultado no ha participado en éstas: el 94,4% en educación primaria, el 88,9% en educación secundaria obligatoria y el 97,2% en Bachillerato.

La actitud del alumnado hacia las materias impartidas bajo la metodología AICLE en lengua inglesa es positiva (Figura 1): tres cuartas partes afirman elegirlo, si bien imponen ciertas condiciones, tales como poder elegir la materia (21,5%) o que sólo sea en los grupos reducidos (18,7%). Es preciso destacar que más de un 20% del alumnado manifiesta no estar dispuesto a cursar materias en inglés, la mayoría de éstos responden que

al menos así lo sienten ahora, pero llama la atención la existencia de un pequeño número de estudiantes que señalan que nunca querrían recibir la docencia en inglés.

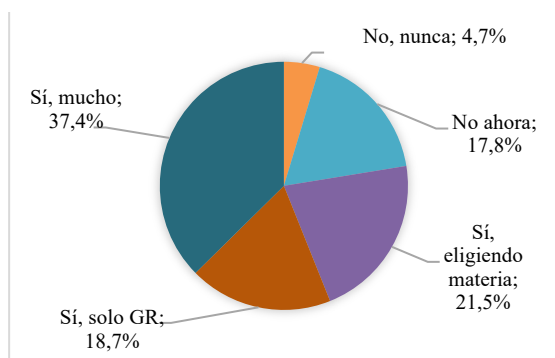


Figura 1: Actitud hacia la metodología AICLE.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

En la carrera profesional del alumnado de Educación es importante el conocimiento de idiomas, ya que las acreditaciones en idiomas extranjeros les permiten impartir clase en centros plurilingües y son tenidos como méritos en el concurso-oposición. Por ello, resulta interesante verificar que la mayoría de las respuestas (la media de los tres Grados) son positivas: el 78% manifiesta estar interesado frente a un 22% que lo rechaza. El alumnado de Educación Primaria es el que mayor interés muestra por participar en metodologías AICLE (87% muestra interés), seguido del de Educación Infantil (88%) y del de la Actividad Física y del Deporte (70%). Entre estos últimos, se encuentran aquellos estudiantes que manifiestan un rechazo total con la iniciativa, ya que sólo en este Grado un 9,3% afirman que nunca participarían voluntariamente en estas iniciativas. Es preciso señalar, que estos casos no se corresponden con alumnado que ha participado previamente en experiencias AICLE, con lo cual, al menos según los resultados de esta investigación, no se aprecia un efecto negativo por haber cursado materias en lengua inglesa y sí un mayor temor a la experiencia al no contar con un referente previo. Asimismo, llama la atención que entre los que manifiestan su negativa total a esta metodología, se encuentra alumnado con certificado B1 y B2, siendo este último requisito para que el docente universitario pueda impartir aulas en inglés. Esto permite afirmar que la percepción propia del alumnado sobre su falta de conocimiento del idioma resulta más relevante que el conocimiento acreditado del idioma.

Por un lado, se ha encontrado que las principales razones aludidas para participar en experiencias AICLE por parte de los estudiantes universitarios consultados son: para el 44% mejorar el conocimiento de la lengua inglesa, para el 30% preparar para el futuro profesional y para el 23% mantener el nivel de conocimiento lingüístico alcanzado. De ahí se deduce que la motivación principal del alumnado es mejorar y/o mantener la competencia lingüística y conseguir una ventaja para el mercado laboral. Por otro lado, los principales motivos que explican la falta de interés o disposición para participar en estas experiencias son: para el 44% no tener suficiente conocimiento de la lengua inglesa y para el 34,4% que esto implica una dificultad añadida a la asignatura.

En cuanto a qué oferta realizar, aquel alumnado que se muestra favorable a la iniciativa, tanto actualmente como en un futuro (no ahora) es posible señalar diferencias entre Grados. Cabe destacar que es el alumnado del Grado de Ciencias de la

Actividad Física y del Deporte el que más restricciones pone a la iniciativa, al preferir que sea sólo en grupos reducidos (29.3%). Los datos (Figura 2) permiten afirmar que si bien hay ciertas reservas en cuanto a seguir toda la docencia en inglés (cualquier asignatura), esta metodología contaría con el seguimiento mayoritario –que no total- del alumnado; si bien es preciso subrayar que alrededor de un 40% manifiesta su rechazo a implantar AICLE en ciertas asignaturas, sin indicar cuáles. Esto augura un seguimiento heterogéneo de la iniciativa en función de las asignaturas que formasen parte del plan piloto.

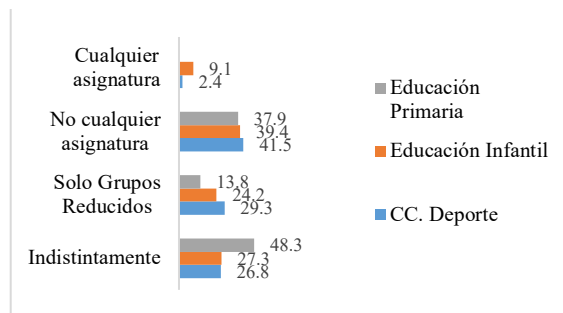


Figura 2: Modalidad AICLE elegida según el Grado.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

A la luz de los resultados, parece necesario conocer: en qué asignaturas parece más factible desarrollar esta propuesta; seleccionar en cuáles sería viable hacerlo en toda la materia, permitiendo en este caso captar alumnado internacional con escaso conocimiento de la lengua española; y en cuáles solo en los grupos reducidos, para animar al estudiantado propio.

5. CONCLUSIONES

La literatura académica muestra las ventajas de la aplicabilidad de la metodología AICLE en los procesos de aprendizaje de una segunda lengua en general y su contribución a la internacionalización en la educación superior.

La consulta llevada a cabo permite constatar que el nivel de conocimiento de la lengua inglesa del alumnado parece no ser homogéneo, a pesar de compartir unos conocimientos mínimos correspondientes a Bachillerato. Además, los datos recogidos muestran que el alumnado con experiencia previa en estas iniciativas o que ha estudiado en centros bilingües son la minoría. En la medida en que se incorporen a los grados la obligatoriedad de superar una prueba de nivel en idiomas y, suponiendo que éste será mayoritariamente inglés en línea con el idioma más cursado en la enseñanza obligatoria, este escollo inicial desaparecerá.

A juzgar por las respuestas, la iniciativa despierta interés entre el alumnado matriculado en los grados impartidos en la Facultad de Ciencias de Educación y de Deporte, lo que de llevarse a cabo facilitaría el proceso de aprendizaje de una segunda lengua, mejoraría la posición de los graduados en el mercado laboral al responder a la demanda de enseñanza bilingüe que existe en centros públicos, concertados y privados, e incentivaría la captación alumnado internacional. De hecho, entre la motivación del alumnado para participar en materias impartidas bajo la metodología AICLE, destacan el aprendizaje de la lengua inglesa -bien mejorar el conocimiento, bien mantenerlo-, por encima de las ventajas que esto suponen en el mercado laboral.

Llama la atención la mayor negativa hacia la iniciativa del alumnado del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, quizás debido a que sus salidas profesionales abren un mayor abanico que la docencia. Sin embargo, diferentes trabajos académicos indican que la materia de Educación Física cuenta con unas especificidades propias que facilitan la aplicación de la metodología AICLE. Por lo que parece justificada la necesidad de facilitar el proceso de aprendizaje de una segunda lengua en los estudios de Grado, como parte fundamental de la formación necesaria para el desarrollo de la profesión docente.

Por todo lo anterior, se recomienda la puesta en marcha un plan piloto si bien no se responde a preguntas claves como en qué disciplinas y de qué forma, bien en toda la materia o bien sólo en los grupos reducidos. Estas últimas respuestas no dependen sólo de las preferencias del alumnado sino de los medios (en este caso, recursos humanos disponibles) para llevarlo a cabo.

AGRADECIMIENTOS

Al equipo decanal de la Facultad de Ciencias da Educación e do Deporte da Universidade de Vigo por facilitar datos de matrícula y permitir la consulta.

REFERENCIAS

Airey, J. (2012). "I don't teach language. The linguistic attitudes of physics lecturers in Sweden". *AILA Review*, 25: 64-79. URL: https://www.researchgate.net/profile/John_Airey/publication/261070822_I_Don't_Teach_Language_The_Linguistic_Attitudes_of_Physics_Lecturers_in_Sweden/links/0a85e533291a7db832000000.pdf [21/01/15]

Coleman, J. A. (2006). "English-medium teaching in European Higher Education. Language Teaching". *Language Teaching* 39: 1-14. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/b79a/2ce4aa765dc83a69ee26d371022d0b7c01a7.pdf> [15/05/16]

Coyle, D. (2005). *CLIL: Planning Tools for Teachers*. URL: https://www.unifg.it/sites/default/files/allegatiparagrafo/20-01-2014/coyle_clil_planningtool_kit.pdf [15/02/16]

Coyle, D., Hood, P. y Marsh, D. (2010). *Content and Language Integrated Learning*. New York: Cambridge University Press.

Eurobarometer, S. (2012). *Europeans and their languages*. URL: https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_386_en.pdf [15/05/16]

Fortanet-Gómez, I. (2010). "Training CLIL Teachers at University Level" en D. Lasagabaster y Y. Ruiz de Zarobe (eds), 257-276.

Fortanet-Gómez, I. (2013). *CLIL in Higher Education. Towards a Multilingual Language Policy*. Bristol: Multilingual Matters.

Galindo, Jorge (2018): Para qué sirve un Máster, *El País*, 6 de abril. URL: https://elpais.com/elpais/2018/04/05/opinion/1522932171_448320.html

Hernández Armenteros, J. y Pérez García, J.A (2017): *La Universidad Española en Cifras. 2015/16*. CRUE. URL: http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Publicaciones/Universidad%20Espa%C3%B1ola%20en%20cifras/UEC_Digital_WEB.pdf

House, S. (2007). "CLIL (Content and Language Integrated Learning). A New Model for Language Teaching" en R. Durán Martínez y S. Sánchez-Reyes Peñamaría (eds.), *El componente lingüístico en la didáctica de la lengua inglesa*, 123-139. Salamanca: Universidad.

Lasagabaster, D. (2008). "Os programas CLIL: unha opción imprescindible para alcanzar o plurilingüismo escolar" en Fco. X. San Isidro Agrelo (eds.), *CLIL: Integrando linguas "a través" do currículo*, 13-19. Santiago: Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.

Lasagabaster, D. y Sierra, J. M. (2009). "Language Attitudes in CLIL and Traditional EFL Classes". *International CLIL Research Journal*, 1, 2: 4-17. URL: http://www.laslab.org/upload/language_attitudes_in_clil_and_traditional_efl_classes.pdf [05/03/15]

Madrid Manríquez, M y Madrid Fernández, D. (2014): *La formación inicial del profesorado para la educación bilingüe*. Granada: Editorial Universidad

Marsh, D. (2008). "Language awareness and CLIL" en J. Cenoz y N. H. Hornberger (eds.), *Encyclopedia of Language and Education. Knowledge about Language*, 233-246. New York: Springer.

Marsh, D. (2012). *Content and Language Integrated Learning (CLIL) A Development Trajectory*. Córdoba: Servicio de publicaciones de la Universidad.

Marsh, D. y Frigols Martín, M. J. (2012). "Content and Language Integrated Learning" en *The Encyclopedia of Applied Linguistics*, 1-10. New York: Cambridge University Press. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781405198431.wbeal0190/pdf> [30/01/15]

Marsh, D. y Langé, G. (2000). *Using languages to learn and learning to use languages*. Finland: University of Jyväskylä.

Martín del Pozo, M^a A. (2013). "Formación del profesorado universitario para la docencia en inglés". *Revista de Docencia Universitaria*, 11, 3: 197-218. URL: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4558218.pdf> [20/02/16]

Muñoz Lahoz, C. (2007). CLIL: "Some thoughts on its psycholinguistic principles". *Revista española de lingüística aplicada*, Extra, 1: 17-26. URL: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2575488.pdf> [14/05/16]

Laboratorio virtual para autoaprendizaje en ingeniería. Taquimetría en TOPLAB, LV de observaciones topográficas UPM Virtual laboratory for Self-learning in engineering. Tacheometry in TOPLAB, UPM VL of topographic observations

José Manuel Benito Oterino¹, Daniel Fernández-Avilés Pedraza², Marina Martínez Peña¹,
Jose Carlos Salazar Calderón², Alberto Sánchez Rupérez², Rosa M. Chueca Castedo¹

josemanuel.benito@upm.es, marina.martinez@upm.es, r.chueca@upm.es, laboratorios.virtuales@upm.es
<https://orcid.org/0000-0002-8552-8669> <https://orcid.org/0000-0002-9170-9837>

¹ Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

² Laboratorios Virtuales. Gabinete de Tele educación, GATE
Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Ante el potencial de los laboratorios virtuales, LV, en la enseñanza en ingeniería y para su explotación en abierto desde el portal de laboratorios virtuales de la UPM, el GIE INNGEO de la ETSITGC ha desarrollado un módulo fundamental para la Taquimetría, con 5 prácticas con estación total, que se suma al módulo inicial de nivelación geométrica de TOPLAB (LV de observaciones topográficas UPM). Supone para las asignaturas de Topografía y Geomática de cualquier ingeniería un recurso didáctico muy apreciado por profesores y alumnos, con el potencial pedagógico y ventajas de los LV (en particular para las observaciones topográficas, dado el alto coste del instrumental y la dependencia de condiciones atmosféricas favorables para poder observar al aire libre). Además, como valor añadido, se han incorporado dos sistemas: un "Tutor virtual" que guía y supervisa la ejecución de cada práctica y un, denominado, "Registro de alumnos" que, para cada usuario, verifica su observación y cálculo proporcionando una retroalimentación inmediata y, para los profesores o gestores, facilita el análisis y evaluación del trabajo realizado. por el alumno en el LV, a través de un registro en web creado expresamente para TOPLAB.

Palabras clave: *Simulación virtual, Laboratorio virtual, Observaciones topográficas, Aula invertida, Autoaprendizaje.*

Abstract- Given the potential of virtual laboratories, VL, in engineering teaching and for its free exploitation, from the portal of UPM virtual laboratories, the GIE INNGEO of the ETSITGC has developed a fundamental module for Tacheometry, with 5 practices with total station, which is added to the initial geometrical levelling module of TOPLAB (UPM VL of topographic observations). This entails a, highly appreciated by professors and students, didactic resource, for the subjects of Topography and Geomatics at any engineering studies, with the pedagogical potential and advantages of the VL (specially, for topographical observations, given the high cost of equipment and dependency of favourable weather conditions to be able to observe outdoors). In addition, as an added value, two systems have been incorporated: a "Virtual Tutor" that guides and supervises the execution of each practice, and a so-called "Student Register" that, for each user, verifies its observation and calculation, providing immediate feedback, and, for teachers or managers, facilitates the analysis and evaluation of the work carried out by the student in the VL, through a web registration created expressly for TOPLAB.

Keywords: *Virtual simulation, Virtual lab, Surveying measurements, Flipped classroom, Self-learning.*

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías basadas en internet, realidad virtual y mejora tecnológica en servidores, están siendo utilizadas para enriquecer el desarrollo de clases prácticas convencionales y suplir algunas de sus carencias. En múltiples estudios se han analizado las aportaciones didácticas que una plataforma de laboratorios virtuales puede ofrecer en la enseñanza, particularmente de las ingenierías, (Lorandi Medina, Hermida Saba, Hernández Silva, & Ladrón de Guevara Durán, 2011), destacando el acceso, en horario totalmente flexible y mediante el uso de un navegador, a un número prácticamente ilimitado de alumnos, a prácticas que requieren instrumental muy costoso, proporcionando una oportunidad inmejorable para el autoaprendizaje adaptado a las necesidades de cada alumno.

Las observaciones topográficas forman parte de las materias básicas en la mayoría de ingenierías (civil, minas, agronómica, forestal, edificación, industrial), así como de las enseñanzas de formación profesional de la rama de construcción.

Los laboratorios virtuales de la UPM (GATE UPM, 2010) nacieron en 2010, de la mano de un Proyecto de Innovación Educativa, y permiten la realización de prácticas docentes de las distintas Escuelas de la Universidad Politécnica de Madrid. La plataforma está construida sobre el software de código abierto (OpenSimulator, s.f.), que gestiona los mundos virtuales 3D, en tanto que los objetos están dotados de funcionalidad mediante el lenguaje LSL (*Linden Scripting Language*).

Uno de los laboratorios virtuales de la UPM es TOPLAB, "Campo virtual de observaciones topográficas", entorno virtual 3D que permite la realización de observaciones y cálculos elementales topográficos; fue puesto en marcha en 2017 por INNGEO (Grupo de Innovación Educativa INNGEO, 2005), con un módulo de nivelación geométrica con 3 prácticas presentadas en CINAIC 2017 (Benito Oterino, Martínez Peña, & Chueca Castedo, 2017) que constituyeron la primera fase de TOPLAB. Durante los dos últimos años se ha implementado un módulo fundamental para la Taquimetría con cinco nuevas prácticas de estación total (ET), además de mejorar la fiabilidad del módulo de nivelación.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

2. CONTEXTO

A. Necesidad

La asignatura “Topografía” impartida en los diferentes planes de estudios de los grados en ingeniería incluye, en la generalidad de los casos, prácticas de campo que han de realizarse con instrumental topográfico muy costoso y, necesariamente, en condiciones atmosféricas favorables. Además, para que el proceso de aprendizaje sea eficaz, es imprescindible el control de la bondad de las observaciones, así como de los cálculos que realizan los alumnos -a partir de los datos registrados- para llegar a los resultados deseados.

En esta línea, TOPLAB se revela como un recurso didáctico muy potente y eficaz para obtener el mayor aprovechamiento de las prácticas de campo (clase invertida), así como para reforzar dichas prácticas y ampliar a otras observaciones que no permita la disponibilidad de instrumental, horario, etc. (auto aprendizaje). Cabe destacar que TOPLAB asiste a los alumnos (y usuarios en general) a través del “Tutor virtual” y mediante los procedimientos implementados de “Verificación”, ofreciendo una eficaz retroalimentación inmediata, ya que el alumno comprueba su trabajo justo después de realizarlo y puede completar, corregir, reobservar o recalcular, tantas veces como necesite, hasta llegar a resultados correctos.

Además, TOPLAB facilita la planificación que deben afrontar los docentes en las asignaturas de la materia “Topografía”, así como el éxito de los alumnos en sus prácticas de campo en el mundo real, tanto en la fase de observación y registro de datos, como en la fase de cálculo posterior.

B. Objetivos y público objetivo de TOPLAB.

Las prácticas de Taquimetría se han diseñado con el objetivo, no tanto de facilitar el manejo del instrumental topográfico (ET) -cada vez más sencillo dadas sus facilidades electrónicas- cuanto, más interesante desde un punto de vista didáctico, de apoyar al alumno en la sistematización de los procedimientos: registro de los datos obtenidos en las observaciones y cálculos a realizar hasta llegar a los resultados finales.

Este laboratorio, implementado en principio para grados universitarios, es totalmente utilizable en formación profesional y, en general, por cualquier profesional o usuario interesado en el área de las observaciones topográficas.

3. DESCRIPCIÓN

Los LV como recurso didáctico requieren, en general, realizar mediciones y valorar las respuestas ante las acciones ejecutadas, por lo que es necesario implementar sistemas que proporcionen esta funcionalidad. Los sistemas implementados en TOPLAB, detallados en las subsecciones C, D, F y G, pueden contribuir al diseño de otros laboratorios virtuales, en particular en ingeniería, que requerirán funcionalidades similares; en cinco LV UPM, que facilitan prácticas de muy diversa índole, está implementado el “Tutor virtual” (configurado para las necesidades de cada LV).

A. Características técnicas

Toda la implementación del laboratorio se ha realizado en distintos lenguajes de programación, que podrían ser utilizados en cualquier LV:

- LSL (*Linden Scripting Language*), lenguaje de Scripting. Toda la programación dentro del entorno virtual se ha

realizado en este lenguaje a través de scripts, archivos que contienen las instrucciones (según el guion topográfico en el diseño de TOPLAB) que se pueden asignar a objetos 3D y elementos de la interfaz para dotarlos de funcionalidad.

- PHP (*Hypertext Preprocessor*), lenguaje web del lado del servidor que permite generar contenido dinámico.
- JavaScript, lenguaje web del lado del cliente; permite añadir funcionalidad a las páginas web.
- C#, lenguaje de programación orientado a objetos basado en .NET.

B. Arquitectura

El laboratorio comprende cinco módulos conectados entre sí conforme se muestra en la figura 1; los diferentes LV UPM se han implementado con arquitecturas muy similares, por lo que este probado modelo puede adoptarse o inspirar para otros LV.

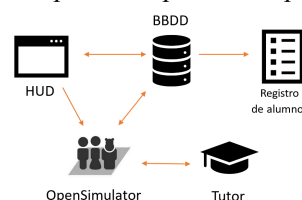


Figura 1: Diagrama de conexiones

- **OpenSimulator:** simulador de mundos virtuales; incluye tanto la lógica como la parte gráfica del laboratorio.
 - Diseño 3D: replica, mediante el programa de modelado 3DS MAX, los elementos del laboratorio real tales como el edificio de la escuela ETSITGC, el terreno (generado a partir de una nube de puntos georreferenciada obtenida mediante un sensor de barrido láser aéreo) y los instrumentos y accesorios topográficos.
- **Base de datos:** almacena todos los datos básicos relativos a las prácticas, tanto la información general interna de los elementos topográficos de señalización (hitos, clavos, conos, esquinas) cuanto, durante la ejecución de cada práctica por cada alumno, todos los datos particulares de la observación de ese alumno y su progreso en la práctica que se está ejecutando.
- **Tutor:** está basado en una ontología. Se encarga de registrar las acciones realizadas por el usuario y darle una retroalimentación en función de si se han desarrollado de forma correcta o no. Si la acción se realizó de forma errónea, el tutor emite un mensaje informando de ello, mientras que, si se hizo bien, le indica el siguiente paso a realizar. Este módulo se ha implementado en C#.
- **Soporte de la práctica (HUD):** el usuario dispone de una ventana anexada a la pantalla, desde la que puede seleccionar la práctica a realizar. Una vez seleccionada, se muestran 3 pestañas (figura 2): Guía, Observaciones, Info:
 - **Guía:** facilita el guion que contiene los pasos a realizar durante el desarrollo de la práctica en ejecución.
 - **Observaciones:** da acceso al estadillo específico de la práctica en ejecución, para registrar ordenadamente los datos de la observación y los resultados de los cálculos realizados.
 - **Info:** permite el acceso a otra información útil para el desarrollo de la práctica, en particular el video tutorial de su realización en el mundo real (Benito Oterino, Martínez Peña, & Chueca Castedo, 2013)

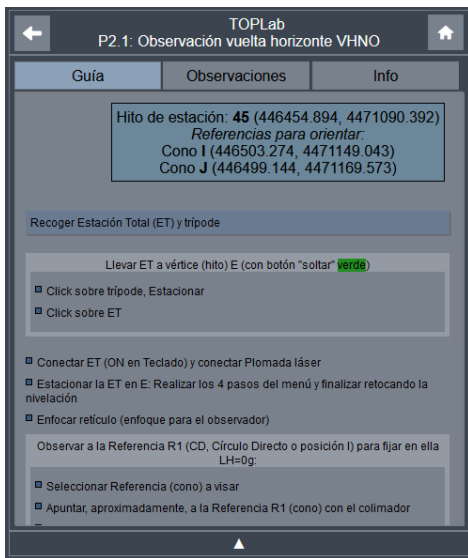


Figura 2: HUD, Guía

Esta parte está íntegramente desarrollada con tecnologías web. Este módulo se ha implementado en JavaScript.

- **Registro de alumnos** (verificación de observación y cálculo): este módulo permite “verificar y guardar” los datos registrados por el usuario en los estadillos. Se ha implementado en PHP.

C. Control analítico de las observaciones, Hojas de cálculo

Para dar soporte a los módulos “HUD” y “Registro de alumnos” se ha programado una hoja Excel, para cada práctica, que recibe y suministra datos con la doble finalidad de:

- Proporcionar los datos de observación que deben mostrar las pantallas virtuales de la ET (figura 3) -lecturas angulares (LH, LV) y, en su caso, distancias (Dg)- a partir de los valores asignados por TOPLAB al inicio de la práctica y que constituyen su Marco de referencia topográfico (referencias materializadas por hitos y conos).

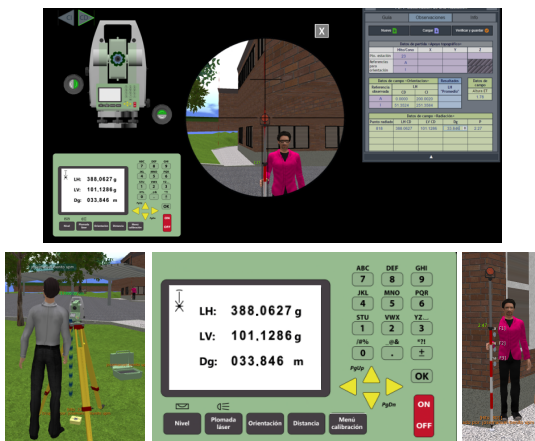


Figura 3: Pantalla de ET, datos de observación (LH, LV, Dg)

- Gestionar el correcto funcionamiento de la utilidad “Verificar y guardar” a través del “Registro de alumnos”: contraste de los datos y resultados conforme a los criterios programados en la hoja excel, en una doble comprobación:
 - Los cálculos son correctos/erróneos según las observaciones registradas
 - La observación es fiable conforme al marco de referencia topográfico

D. Retroalimentación inmediata y evaluación del trabajo del alumno

Conforme el alumno va desarrollando la práctica, registra en el estadillo oportuno tanto los datos de las observaciones de campo (fondo verde) como los resultados de los cálculos realizados (fondo azul). En la figura 4 se muestran los datos registrados para obtener los ángulos del triángulo (20, 40, 92).

Punto de estación	Punto visado	LH			Angulo
		CD	CI	Promedio	
20	Cono: G	0.0000	200.003	0.0018	Λ
	48	14.0149	214.012	14.0135	
	92	286.891	86.8891	286.890	
48	Cono: D	0.0000	200.002	0.0012	Λ
	92	351.831	151.831	351.831	
	20	25.9998	225.998	25.9994	
92	Cono: C	0.0000	200.001	0.0006	Λ
	20	253.986	53.9823	253.984	
	48	306.944	106.937	306.941	
Suma de ángulos:					400.001
Error de cierre del triángulo:					200.0018

Figura 4: HUD, Observaciones. Datos registrados en estadillo

Una vez accionado el botón “Verificar y guardar”, los datos/cálculos se devuelven, al instante, sobre el propio estadillo (figura 5) con un código de color (verde/rojo para valores numéricos; fondo de celda verde/rojo para la fiabilidad de la observación), proporcionando así una eficaz retroalimentación al usuario que, en caso de “rojo”, puede corregir y volver a “verificar” tantas veces como necesite.

Figura 5: HUD Observaciones, Datos verificados en estadillo

Estos datos/cálculos se almacenan en la base de datos y son accesibles, a través de una página web (figura 6), por el profesor para su análisis y evaluación. Éste puede seguir la evolución del alumno en cada práctica, a través de las “verificaciones” realizadas y el nivel de acierto alcanzado en cada una de ellas.

Figura 6: Registro de datos de los alumnos en web

E. Prácticas de Taquimetría

Las 5 prácticas con ET (figura 7) se han planificado como actividades ordenadas y progresivas para que el alumno logre las competencias oportunas; comprenden trabajos de medida de ángulos y distancias, así como la verificación angular de la ET.

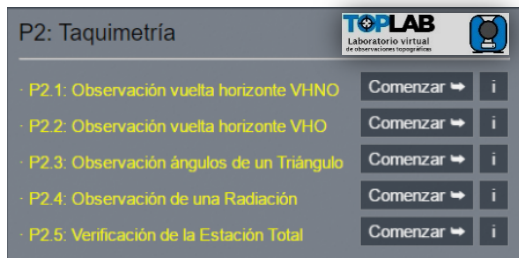


Figura 7: Menú de prácticas de Taquimetría

F. Alcance y funcionamiento del “Tutor virtual”

Este sistema, de gran utilidad en el seguimiento de las prácticas, está completamente implementado en las cuatro primeras y parcialmente en las restantes, previéndose su finalización próximamente.

Antes de su inclusión en el LV, el tutor debe ser configurado, para cada práctica, de la siguiente forma:

- Dividir la practica en acciones (atomizar la práctica).
- Ordenar las acciones (se pueden emplear los operadores AND y OR)
- Definir si una acción es bloqueante o no.
- Marcar tiempo mínimo y máximo (si existe) para que una acción se pueda realizar o para que se dé por realizada.
- Definir dependencias e incompatibilidades entre acciones.
- Redactar la serie de mensajes que se emplearán para dar retroalimentación a los usuarios, en función de las acciones que vayan realizando (pueden ser de confirmación, de error o de ayuda).

Una vez implementado, cuando se registra el usuario en el sistema del Tutor, se carga la configuración de la práctica. De esta forma, el tutor ya está preparado para funcionar correctamente: va entregando distintos mensajes al alumno, en función de las acciones que realiza, y va controlando si la práctica se ejecuta correctamente (permitiendo o no, avanzar a la acción siguiente).

Simultáneamente, va realizando un registro exhaustivo de la práctica, tanto de las acciones realizadas correctamente como de los errores que se van produciendo por cada alumno. Toda esta información se almacena en una ontología, que permite obtener, a través de una serie de inferencias, información relevante sobre el desarrollo de la práctica como, por ejemplo, el lugar de la práctica donde se cometen más errores (permitiendo al profesor su identificación y mejora), la secuencia exacta de acciones que el alumno ha realizado en cada práctica o el porcentaje de alumnos que es capaz de recuperarse de cada punto de error.

Se ha tenido muy en cuenta la idoneidad de no guiar en exceso el trabajo del alumno, distinguiendo entre acciones indeseables, que conviene corregir según se producen, y otras en las que se ha considerado que ciertos errores pueden suponer “una oportunidad para aprender” por lo que es preferible dejar al alumno evolucionar, en espera de que él mismo reconduzca el procedimiento inadecuado que está desarrollando. Con esta idea se pretende que el “Tutor virtual” deje acciones libres para

que el alumno pueda equivocarse hasta el punto en que se considera oportuno reconducir el trabajo inadecuado para evitar que se produzca el bloqueo de TOPLAB.

G. Posibilidad de realizar una práctica en varias sesiones de trabajo

TOPLAB permite, análogamente a como ocurre en el mundo real, interrumpir el *trabajo de campo* en determinadas fases del mismo para continuar en otra sesión posterior y, en todo caso, registrar los datos de observación y dejar pendiente para más tarde la realización de los cálculos, (*trabajo de “gabinete”*) (Figura 8).

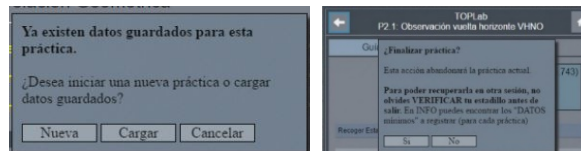


Figura 8: Elección en entrada/salida de la práctica

4. RESULTADOS

A. Impacto

Todas las prácticas TOPLAB están siendo utilizadas, experimentalmente, en la ETSITGC por alumnos de grado y de Certificado de profesionalidad. En el curso 2018-19, como refuerzo a sus observaciones de campo, dos grupos de 1er curso han realizado las prácticas del módulo de Taquimetría y un grupo de 2º curso las prácticas del módulo de nivelación. En general se ha logrado el objetivo planteado de asentar conocimientos y corregir errores cometidos en las diferentes fases de estos procesos, obteniendo los alumnos “verificaciones” satisfactorias:

- 51 alumnos han trabajado el presente curso con TOPLAB. Han “Verificado” 95 prácticas, recibiendo retroalimentación en 455 ocasiones.
 - Con el módulo de Taquimetría trabajaron 48 alumnos, verificaron 84 prácticas y recibieron retroalimentación en 385 ocasiones (Tabla 1).

Tabla 1
2018-19. Prácticas “Verificadas” y retroalimentación

Usuarios	Prácticas de Taquimetría					Total Verificaciones
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
Han verificado	47	16	16	4	1	84
Retroalimentación	240	67	62	15	1	385

El impacto en usuarios externos a la UPM, de los que se desconoce su formación, motivación y, en general procedencia, es todavía reducido ya que aún TOPLAB no ha sido promocionado externamente. No obstante, al estar en abierto, ya se están registrando en la web usuarios desconocidos que acceden al laboratorio virtual, entran en las prácticas y “Verifican” su trabajo:

- 8 usuarios han trabajado de 1 a 3 prácticas, acumulando 11, y solicitando un total de 46 verificaciones.

En el último trimestre del año en curso está previsto dar a conocer el funcionamiento del módulo de Taquimetría a profesores de Topografía, tanto de escuelas UPM como de otras universidades, que mostraron su interés tras la presentación que en su día se hizo de la versión beta en pruebas.


B. Evaluación del impacto

En espera de la operatividad prevista por la Analítica de aprendizaje planteada en el Proyecto de innovación educativa “Analíticas de aprendizaje en el LV TOPLAB”, el “Registro de alumnos” en web, además de proporcionar la funcionalidad descrita en la sección 3, subsección D, está siendo un eficaz instrumento para la *evaluación indirecta* del impacto. Proporciona valiosa información sobre la utilización de TOPLAB y la evolución y logros de sus usuarios:

- Número y procedencia de usuario
- Prácticas más utilizadas y/o verificadas
- Número de prácticas iniciadas y no acabadas, número de intentos para finalizar satisfactoriamente cada práctica, prácticas finalizadas satisfactoriamente.

Desde el 14 de febrero de 2018 en que opera la última versión en web del “registro de alumnos”, se han registrado 93 usuarios que han verificado 163 prácticas, recibiendo retroalimentación en 950 ocasiones (Tabla 2).

Tabla 2
Prácticas “Verificadas” y retroalimentación

Usuarios 	Prácticas								Total Verif.
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
Han verificado	32	7	7	68	20	19	8	2	163
Retroalimentación	126	33	55	457	87	88	68	36	950

Para la evaluación directa del impacto, en mayo de 2019, se ha adaptado y ampliado la encuesta elaborada en google en 2017 (Benito Oterino J. , 2017-2019) incluyendo la valoración de la usabilidad de las 5 nuevas prácticas de Taquimetría con ET.

Un grupo de 16 alumnos de los grados en ingeniería en TIG y en ingeniería Geomática, usuarios de las prácticas de Taquimetría, ha realizado la encuesta en mayo del año en curso; en la figura 9 se recogen los resultados en términos de la media obtenida para cada una de las veinte preguntas planteadas. (1: “Totalmente en desacuerdo” a 4: “Totalmente de acuerdo”)

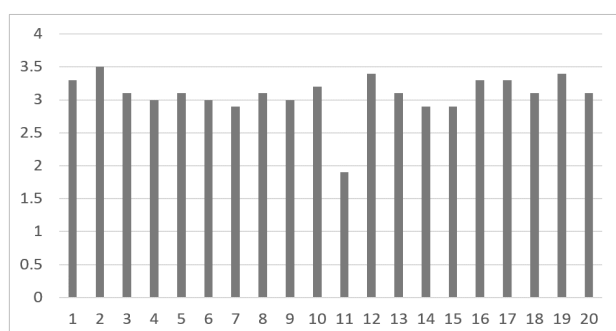


Figura 9: Gráfico con resultados de la encuesta

La media obtenida es de 3.2/4 (exceptuando, satisfactoriamente, la pregunta 11: “He necesitado realizar varias veces cada práctica en TOPLAB para asimilarla totalmente”). Son resultados muy similares a los que se obtuvieron en su día para el módulo de nivelación. Si acaso puede señalarse que ahora, para el de Taquimetría, los alumnos manifiestan su acuerdo en menor medida ligeramente (tan solo -0.4 en el caso más dispar) con las preguntas 3, 4, 5, 17 y 18, relacionadas con la comprensión del método de observación, el

complemento a la docencia presencial y el apoyo al autoaprendizaje. Parece razonable que en estos aspectos el alumno encuentre mayor dificultad, dada la mayor complejidad de los procedimientos de Taquimetría frente a los de nivelación. En todo laboratorio virtual se obtiene mayor rendimiento a partir de un cierto entrenamiento para familiarizarse con la forma de proceder en el mundo virtual; esto se hace más evidente cuanto mayor es la dificultad de la práctica a realizar. Así ocurre en TOPLAB con las prácticas de Taquimetría con ET, dada la dificultad de este procedimiento que requiere mayor dedicación en el mundo real y mayor entrenamiento en el LV.

C. Resultados de aprendizaje

Después de realizar con éxito las prácticas de Taquimetría en TOPLAB, el alumno habrá adquirido las competencias correspondientes a los siguientes resultados de aprendizaje:


- Dominar las operaciones que conlleva la correcta utilización de los equipos topográficos utilizados en los métodos de Taquimetría, así como la verificación de su estado.
- Asimilar los procesos de observación característicos de cada una de las prácticas.
- Dominar los cálculos conducentes a la obtención de los resultados esperados para cada práctica.

En el curso 2018-19, veintidós alumnos, especialmente motivados, han contribuido a analizar los resultados derivados de la utilización de TOPLAB. Para ello han realizado tareas voluntarias implementadas en Moodle, basadas en las prácticas virtuales que debían realizar a partir de los conceptos adquiridos en el curso reglado y la utilización de las hojas Excel programadas en las distintas tareas del curso, para resolver los cálculos requeridos por TOPLAB:

- Presentaron 40 tareas, de las que 35 fueron calificadas positivamente. Para ello realizaron 53 prácticas en TOPLAB y recibieron retroalimentación en 243 ocasiones conforme se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3
2018-19. Tareas basadas en prácticas TOPLAB (Taquimetría)

Tareas moodle	VH	T	Rad	V. ET
Entregadas	20	15	4	1
Calificadas +	16	14	4	1

Prácticas 	Prácticas de Taquimetría					Total Verificaciones
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
Verificadas	20	14	14	4	1	53
Retroalimentación	115	62	50	15	1	243

Nota: VH=Vuelta de horizonte; T=Triángulo; Rad=Radiación; V=Verificación

Estos alumnos, después de realizar las tareas basadas en TOPLAB, han mejorado las competencias obtenidas a partir de realizar sus prácticas del curso reglado (observación, registro de datos, cálculo y obtención de resultados en el mundo real); consecuentemente han mejorado su calificación.

La posibilidad de la repetición de las distintas prácticas con diferentes datos de entrada ha contribuido a reforzar conceptos, sistematizar cálculos y, lo que es más importante hoy en día cuando la captura del dato no es la operación más compleja, analizar los resultados, con especial atención a su bondad, fiabilidad y comparación de precisiones.

5. CONCLUSIONES

La sostenibilidad del módulo de Taquimetría, al igual que el de nivelación geométrica, está garantizada por la fiabilidad de la plataforma *3dlabs.upm* en que está alojado TOPLAB (Laboratorios Virtuales GATE UPM, Benito Oterino, & Chueca Castedo, 2017), junto con los demás laboratorios virtuales de la UPM, bajo el soporte técnico del GATE.

- Algunas actualizaciones de la plataforma *Opensimulator* pueden requerir efectuar cambios en la programación o en el entorno 3D. Además, esta plataforma tiene muchas limitaciones técnicas que impiden realizar ciertas acciones como arrastrar un objeto.
- Con el fin de seguir avanzando en el desarrollo del laboratorio, se ha optado por estudiar la integración de los distintos laboratorios de la UPM en una nueva plataforma implementada con *Unity*, donde no habría algunas de las restricciones mencionadas previamente.
- La comprobación de la respuesta de TOPLAB ante el acceso simultáneo de múltiples usuarios ha sido testada mediante la organización, desde 2017, de siete sesiones especiales (figura 10) bajo la supervisión de los técnicos del GATE, coincidentes con las sucesivas versiones implementadas. La concurrencia de 20 alumnos en cada sesión ha permitido corregir, en tiempo real, fallos puntuales del sistema y comprobar la fortaleza de TOPLAB ante las pruebas de estrés.



Figura 10: Prueba de estrés. Alumnos y sus avatares en el LV

La experiencia proporcionada por TOPLAB es transferible a otros LV, en ingeniería y en otras áreas, especialmente a aquellos en los que la métrica y el número de objetos sea un factor fundamental.

- Especial importancia ha tenido la recreación del “campo virtual de prácticas” incluyendo todas las referencias materializadas mediante señales (hitos, clavos, conos, esquinas), convenientemente georreferenciadas, imprescindibles para la toma de datos de la observación correspondiente a cada práctica y la posterior comprobación de la bondad de los resultados obtenidos (fiabilidad de la observación).
- La comunicación entre los sistemas que componen las prácticas junto con la integración del HUD, desarrollado completamente con tecnologías web, permiten ampliar las funcionalidades dentro del entorno virtual. El elevado número de objetos empleado dificulta el control de las distintas acciones. Estos deben conocer el estado actual de la práctica, que se almacena en un elemento central y se proporciona cuando es necesario.

La explotación del módulo “TUTOR” para la autoevaluación, con el fin de proporcionar una calificación automática (en base a criterios establecidos, aprovechando la

información suministrada sobre el comportamiento del usuario), será un gran estímulo para los profesores responsables de cursos de elevada matrícula en los que el docente no tiene la posibilidad de hacer un estudio pormenorizado del trabajo realizado por cada alumno.

El entorno virtual es un factor motivador de la implicación del alumno.

La retroalimentación se manifiesta como fundamental para que el usuario no abandone el proceso tras la sensación de vacío a la que sus acciones erróneas pudieran conducirle.

Las prácticas de Taquimetría de TOPLAB facilitan el autoaprendizaje muy eficazmente ya que cada alumno planifica su trabajo, realiza las observaciones oportunas registrando los datos de campo y calcula para obtener los resultados esperados en cada práctica, empleando el tiempo que necesita.

La integración del LV y la enseñanza reglada se ha revelado como una contribución excelente para apoyar el comportamiento perfectamente estructurado y analítico de los alumnos implicados.

AGRADECIMIENTOS

Los profesores de Topografía del GIE INNGEO manifiestan su agradecimiento a los técnicos de la sección de laboratorios Virtuales del GATE no firmantes, por su colaboración.

REFERENCIAS

- Benito Oterino, J. (Junio de 2017-2019). *Google Drive*. *Formulario "Observaciones topográficas con TOPLAB"*. Obtenido de <https://goo.gl/forms/FADtRf4GKMxsZ4h22>
- Benito Oterino, J. M., Martínez Peña, M., & Chueca Castedo, R. M. (2017). Aprendizaje con simulación virtual. Una aplicación a la nivelación topográfica. *CINAIC*. Zaragoza. http://dx.doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_102.
- Benito Oterino, J., Martínez Peña, M., & Chueca Castedo, R. (2013). El vídeo didáctico, facilitador del aprendizaje / autoaprendizaje. *CINAIC*, (págs. 325-330). Madrid. http://138.4.83.137/dmami/documentos/liti/ACTAS_CINAIC_2013.pdf.
- GATE UPM. (2010). *3dlabs.upm*. Obtenido de <https://3dlabs.upm.es>
- Grupo de Innovación Educativa INNGEO. (2005). *INNGEO*. Obtenido de <http://grupos.topografia.upm.es/inngeo>
- Laboratorios Virtuales GATE UPM, Benito Oterino, J., & Chueca Castedo, R. (2017). *UPM[3DLabs] TOPLAB*. Obtenido de <https://3dlabs.upm.es/laboratorios.php#lab29>
- Lorandi Medina, A. P., Hermida Saba, G., Hernández Silva, J., & Ladrón de Guevara Durán, E. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista internacional de educación en ingeniería*, 24-30.
- OpenSimulator*. (s.f.). Obtenido de http://opensimulator.org/wiki/Main_Page

Homogeneización del proceso de tutorización del trabajo final de grado en estudiantes de Fisioterapia

Homogenization for tutoring the end-of-degree Project in Physiotherapy students

Olga Velasco-Roldán¹, Nuria García-Dopico¹, Juan Carlos Fernández-Dominguez¹, Inmaculada Riquelme-Agulló¹, Elisa Bosch-Donate¹, Alejandro Ferragut-Garcías¹, Antonia Pades-Jiménez¹, Jose Antonio Mingorance-Rubiño¹, Natalia Romero-Franco¹
narf52@gmail.com

¹Departamento de Enfermería y Fisioterapia
Universidad de las Islas Baleares

Resumen- La asignatura de trabajo final de grado (TFG) es una incorporación del espacio europeo con la que el alumno integra los contenidos adquiridos durante su formación. A pesar de intentar homogeneizar la formación, la inexistencia de instrucciones específicas produce diferencias en el desarrollo de los trabajos, incluso en una misma facultad debido a las diferencias metodológicas de los docentes, frustrando al alumnado. Este trabajo evaluó la influencia del uso de rúbricas y tutoriales como herramientas para homogeneizar el proceso de tutorización del TFG en el grado de satisfacción del alumnado con la asignatura. Durante dos años académicos, 9 profesores recibieron rúbricas y tutoriales para guiar la tutorización. El resto de profesores no recibieron ningún material adicional. Después de la presentación del trabajo, el alumnado contestó un cuestionario para evaluar el grado de satisfacción con el TFG. Los resultados mostraron que el uso de rúbricas no mejora la percepción de la organización de la asignatura ni del aprendizaje adquirido, así como tampoco aumenta el grado de satisfacción con el tutor y la asignatura. Sin embargo, esta metodología puede ser útil para minimizar la creencia de la exigencia de las tareas vinculadas al tutor, y con ello, la posible frustración del alumnado.

Palabras clave: estandarización, trabajo final de grado, tutorización.

Abstract- The end-of-degree Project is a subject incorporated from the European Higher Education Area to ensure the integration of the degree's contents. Despite the attempt at homogenization, the lack of specific instructions for this Project produces differences among students even in the same Faculty due to the variety in the teaching methods. Consequently, students get frustrated and demotivated. This study aimed to evaluate the effects of using rubrics and tutorials as tools to guide the tutoring process in the level of satisfaction of the students. During two academic years, 9 teachers received specific instructions through rubrics and tutorials to guide the tutoring process of end-of-degree Project. The rest of teachers did not received instructions at all. After ending the Project, students fulfilled a questionnaire about their level of satisfaction with the subject. Results showed that rubrics and tutorials did not improve the perception of students about the subject's organization or acquired learning, as neither the level of satisfaction with the tutor or subject. However, this methodology could be useful to minimize the belief of students about a higher difficulty depending of the teacher tutoring the end-of-degree

Project. Therefore, it could be useful to reduce the frustration and demotivation feeling among students.

Keywords: standarization, end-of-degree Project, tutoring process.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo fin de grado (TFG) es una asignatura obligatoria que pone fin al periodo de formación universitario para la obtención del título de Grado. La incorporación del Espacio Europeo de Educación Superior supuso la activación del TFG como asignatura común en todas las formaciones de grado del país, intentando que el alumnado integre y desarrolle los contenidos, habilidades y competencias recibidos durante la titulación (RD 1393/2007 y su modificación a través del RD 861 del 3 de mayo de 2010, y la orden CIN/2135/2008). Sin embargo, éste parece ser el único aspecto común entre universidades e incluso entre facultades dado que cada facultad se encarga de establecer el número de créditos que componen la asignatura, la temporalización de la misma, la tipología de trabajo a desarrollar, la metodología a seguir o los criterios mínimos para su superación, entre otros (Vera & Briones, 2014). Como resultado, el alumnado que estudia una misma titulación en distintas universidades, desarrolla trabajos final de grado con considerables diferencias metodológicas.

A pesar de intentar homogeneizar los planes de estudios de una misma titulación que se imparte en distintas universidades, los aspectos obligatorios establecidos por ANECA son muy generalistas, existiendo palpables diferencias generadas debido al perfil de los docentes, la experiencia de los mismos, las decisiones internas de la facultad o incluso el propio contexto social. Asumiendo estas diferencias como normales al comparar planes de estudios, en la presente investigación nos centramos en las diferencias observadas en una misma asignatura impartida dentro de una misma facultad: la asignatura de TFG.

En la asignatura de TFG, aunque las facultades establecen unos criterios y características mínimas en base a las cuales

desarrollar el trabajo, suelen existir demasiados aspectos sin definir que dificultan la homogeneización del proceso de realización del trabajo del alumnado. Así, el alumnado perteneciente a una misma titulación y facultad suele percibir gran variabilidad en la dificultad del proceso de TFG, siendo el docente la razón fundamental de estas diferencias (Quintela & Bellón, 2017).

A pesar de las pequeñas diferencias asumibles debido a la existencia de aspectos subjetivos durante la tutorización y evaluación del TFG, estas diferencias deben ser minimizadas para no condicionar el nivel de exigencia y la calificación de forma significativa. Sin embargo, el alumnado suele frustrarse y realizar un trabajo en base a las exigencias y preferencias del tutor, más que en los objetivos y competencias que debe adquirir durante la realización del TFG (Velasco-Roldán et al., 2017).

2. CONTEXTO

El presente estudio se llevó a cabo en la titulación de Fisioterapia de la Universidad de las Islas Baleares (UIB), donde detectamos la necesidad de estandarizar el proceso de tutorización en la asignatura de TFG debido a las opiniones recogidas entre el alumnado, haciendo todas alusión a la gran variabilidad del proceso. Concretamente, en la asignatura de TFG de esta titulación, el alumnado dispone de 3 tutorías definidas en la propia guía docente como obligatorias, que al mismo tiempo son evaluativas dado que los estudiantes deben presentar tareas previamente establecidas. Sin embargo, los alumnos percibían exigencias de trabajo distintas, sin criterios claros sobre los que ser evaluados, a pesar de existir una rúbrica básica para guiar el proceso de evaluación (Velasco-Roldán et al., 2017). Derivado de ello, el alumnado muestra cierta frustración y desmotivación, percibiendo que se obtienen calificaciones significativamente distintas en base al tutor elegido. Por ello, los alumnos reconocían priorizar la elección de la línea temática del TFG en base al docente encargado de esa línea, y no al propio tema.

En base a las carencias detectadas en la uniformidad durante la tutorización y evaluación del TFG en la titulación de Fisioterapia de la Universidad de las Islas Baleares, existe la necesidad de homogeneizar el proceso de tutorización. En este sentido, el uso de rúbricas y procedimientos estandarizados parece mejorar el proceso de tutorización, siendo aspectos claves para el alumnado (Ayuso et al., 2011). Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de establecer metodologías de trabajo más concretas y rúbricas de evaluación más detalladas en el grado de satisfacción del alumnado con la asignatura.

3. DESCRIPCIÓN

Se llevó a cabo un estudio experimental durante los cursos académicos 2017-2018 y 2018-2019. Se decidió aplicar la intervención durante dos años consecutivos para obtener resultados en base a una muestra representativa. En ambos cursos, la intervención se puso en marcha en base a un proyecto de innovación docente (PID) en el que participaron 9 profesores del grado de Fisioterapia de la UIB. El alumnado tutorizado por los profesores incluidos en el proyecto conformó el grupo experimental. Estos profesores recibieron tutoriales detallados sobre qué aspectos concretos debían valorar en cada una de las tutorías que conformaban el proceso de tutorización de TFG, un

checklist que debían rellenar en cada una de las tutorías y tres tutoriales que les guiaban sobre cómo desarrollar y redactar las distintas secciones del trabajo, teniendo en cuenta que en nuestra Facultad el tipo de TFG que se propone consiste fundamentalmente en la realización de un trabajo de revisión bibliográfica de la literatura científica sobre un tema concreto. El resto de profesorado no recibió ningún documento adicional. Los alumnos tutorizados por estos profesores conformaron el grupo control. Como criterios de elegibilidad de los estudiantes reclutados e incluidos en el estudio, todos debían estar cursando la asignatura de TFG de la titulación de Fisioterapia de la UIB durante los cursos 2017-2018 o 2018-2019, en convocatoria ordinaria y completar el proceso de tutorización y presentación del TFG en dicho periodo.

Una vez entregados los trabajos y antes de conocer la calificación para evitar sesgos derivados de ese conocimiento, los alumnos contestaron un cuestionario creado *ad hoc* por parte del equipo investigador del proyecto para analizar el grado de satisfacción del alumno en relación al TFG. El cuestionario consta de 4 dimensiones relacionadas con (1) la organización de la asignatura, (2) la percepción de aprendizaje, (3) la satisfacción con el tutor (tanto en apoyo académico como en tareas exigidas) y (4) un ítem general que intenta evaluar globalmente el nivel de satisfacción con el desarrollo del TFG. Cada dimensión está conformada por ítems o preguntas presentadas en formato tipo Likert (0-5 puntos) puntuadas desde “totalmente en desacuerdo” (1) a “totalmente de acuerdo” (5), siendo el 0 “no sabe, no contesta”. Para la administración de la escala, se intercalaron ítems de las distintas dimensiones para reducir en la medida de lo posible tanto el sesgo de deseabilidad social como el sesgo de aquiescencia por el que el alumnado tiende a dar respuestas afirmativas de forma automática independientemente de su contenido si se evalúa la misma dimensión con ítems consecutivos (Tomás et al., 2013). Adicionalmente, el sesgo de deseabilidad social intentó minimizarse con el anonimato en la contestación. El sesgo de aquiescencia también se intentó reducir introduciendo ítems inversos en la escala (Anexo 1). Todos los estudiantes completaron la evaluación de forma voluntaria y firmaron el consentimiento informado para la participación en el estudio. Antes de completar la encuesta, se recogieron los datos sociodemográficos de los estudiantes.

Para la evaluación de los resultados se obtuvieron las puntuaciones medias de cada una de las dimensiones teniendo en cuenta los ítems componentes. Dichas medias fueron comparadas con la prueba ANOVA, diferenciando aquel alumnado con tutor integrado en el PID como grupo experimental o alumnado con tutor no integrado en el PID como grupo control. Se obtuvieron el intervalo de confianza al 95% para hallar las diferencias entre grupos y se estimó el tamaño del efecto basado en la *d* de Cohen con la siguiente interpretación: grande, $d \geq 0,8$; moderado, $0,8 > d > 0,2$; y pequeño, $d \leq 0,2$ (Cohen, 2013).

4. RESULTADOS

De los 46 y 44 estudiantes matriculados en la asignatura de TFG durante los cursos 2017-2018 y 2018-2019, respectivamente, 30 y 29 estudiantes participaron en el estudio y completaron voluntariamente la encuesta. De los restantes, 13 en 2017-2018 y 11 en 2018-2019 abandonaron en algún momento del proceso por motivos personales. Finalmente, 3 alumnos en 2017-2018 y 4 alumnos en 2018-2019 decidieron

no contestar la encuesta. Los datos sociodemográficos de la muestra que finalmente participó en el estudio se observan en la tabla 1. Se muestran distribuciones similares entre número de alumnos participantes, grupos de edad, sexo y ocupación laboral en ambos cursos, sin diferencias significativas.

Tabla 1

Datos sociodemográficos de los estudiantes

		Tutor PID (n=40)	Tutor NPDI (n=19)	Total (n=59)
Sexo	Mujer	47,5%	36,8%	44,1%
	Hombre	52,5%	63,2%	55,9%
Edad	< 22 años	55,0%	31,6%	47,5%
	>22años	45,0%	68,4%	52,5%
Empleo	No	45,0%	52,6%	47,5%
	Si, esporádico	25,0%	22,3%	25,4%
	Si, <20h/sem	10,0%	15,8%	11,9%
	Si, >20h/sem	20,0%	5,3%	15,3%

NPID = tutor no incluido en el proyecto de innovación docente;
PID = tutor incluido en el proyecto de innovación docente.

Los datos referentes a las dimensiones evaluadas pueden ser observados en la tabla 2.

Tabla 2

Resultados de la encuesta en cada una de las dimensiones evaluadas

Dimensión	Cursos 2017-2019	
	Tutor PID (n=40) Media ± DE	Tutor NPDI (n=19) Media ± DE
Organización de la asignatura§	3,5 ± 0,9	3,5 ± 0,7
Percepción de aprendizaje§	4,2 ± 0,6	4,1 ± 0,4
Satisfacción con el tutor	Apoyo§	4,5 ± 0,6
	Tareas§	4,2 ± 0,7
Satisfacción con la asignatura TFG (0 – 10 puntos)	3,1 ± 0,7	2,8 ± 0,5
	7,4 ± 1,8	7,6 ± 1,0

DE = desviación estándar; NPID = tutor no incluido en el proyecto de innovación docente; PID = tutor incluido en el proyecto de innovación docente; § escala Likert 1 – 5 puntos: 1 (totalmente en desacuerdo) - 5 (totalmente de acuerdo).

Dimensión 1: organización de la asignatura

En esta dimensión, no se observan diferencias significativas al comparar al alumnado que tenía tutores pertenecientes al PID con el alumnado cuyos tutores no pertenecían al PID ($p > 0,05$). Tampoco se muestran diferencias significativas entre ambos grupos al analizar los ítems que componen esta dimensión de forma individual ($p > 0,05$).

Dimensión 2: percepción de aprendizaje

En la percepción de resultados de aprendizaje no se observaron diferencias significativas entre los grupos experimental y control ($p > 0,05$). Sin embargo, a pesar de que

el análisis individualizado de los ítems integrantes tampoco aporta diferencias, el ítem 16 referente a los resultados de aprendizaje durante las tutorías se encuentra en el límite de la significación ($p = 0,081$) con un tamaño del efecto moderado ($d = 0,7$). En concreto, el grupo experimental obtuvo un puntaje de $4,2 \pm 0,7$ y el control $3,8 \pm 0,6$ puntos en este ítem.

Dimensión 3: satisfacción con el tutor

En la subdimensión referente a apoyo del tutor, no se observaron diferencias significativas entre los grupos, como tampoco se mostraron en la subdimensión de las tareas solicitadas ($p = 0,05$), aunque esta última subdimensión mostró resultados en el límite de la significación ($p = 0,075$), con un tamaño del efecto moderado ($d = 0,5$). De este modo, los alumnos del grupo experimental tendían a considerar una mayor adecuación de las tareas solicitadas por el tutor comparado con el resto de alumnos.

Al analizar los ítems de estas subdimensiones por separado, encontramos que el ítem 15 referente a la consideración de que la exigencia de las tareas depende del tutor, arroja diferencias significativas entre ambos grupos ($p = 0,025$), con un tamaño del efecto grande ($d = 0,8$). En concreto, el grupo experimental mostró una puntuación de $3,8 \pm 1,1$ y el control mostró una puntuación de $4,5 \pm 0,9$ puntos. Por tanto, los alumnos que eran tutorizados por profesores a los que se les habían dado instrucciones y guías adicionales tenían una percepción menor de la exigencia de las tareas vinculada al tutor. Es un ítem importante a tener en cuenta dado que era uno de los aspectos principales por los que los alumnos se frustraban en años anteriores.

Al mismo tiempo, al igual que ocurría con el ítem 16, en este caso el ítem 9, que hacía referencia a la adecuación de la metodología docente para favorecer el trabajo autónomo del alumnado, se observan diferencias en el límite de la significación, con un tamaño del efecto moderado ($d = 0,5$). Más concretamente, el grupo experimental obtuvo $4,6 \pm 0,7$ puntos, mientras que el control obtuvo $3,8 \pm 1,0$ puntos. Por tanto, los alumnos con tutor incluido en el PID percibían que la metodología era más adecuada para favorecer su aprendizaje autónomo comparado con el resto de alumnos.

Dimensión 4: satisfacción con la asignatura de TFG

Finalmente, en el ítem de valoración de la satisfacción global del alumnado con la asignatura no se encontraron diferencias entre grupos ($p = 0,05$). Por tanto, tal y como cabría esperar en función de los resultados obtenidos en las distintas dimensiones, las diferencias y tendencias halladas en los anteriores ítems no se ven extrapoladas a una mayor o menor satisfacción global con la asignatura de TFG en el alumnado de Fisioterapia.

5. CONCLUSIONES

La incorporación de mayor detalle en las rúbricas evaluativas e instrucciones para guiar la tutorización de alumnos de Fisioterapia durante el desarrollo del trabajo fin de grado no mejora su percepción sobre la organización de la asignatura ni los resultados de aprendizaje, así como tampoco aumenta la satisfacción con la figura del tutor y la asignatura de TFG. Sin embargo, estas incorporaciones amortiguan la creencia del alumnado sobre la vinculación de la exigencia del TFG con el tutor asignado, lo cual podría ser útil para disminuir la frustración y malestar que esta creencia parecía estar

generando. Al mismo tiempo, esta metodología podría llegar a ser útil para mejorar aspectos relacionados con la percepción del aprendizaje durante las tutorías y la adecuación de las tareas solicitadas durante las mismas, aumentando su consideración de autonomía durante el desarrollo del trabajo.

Es necesario destacar que estos resultados han sido obtenidos del alumnado de Fisioterapia de la Universidad de las Islas Baleares, por lo que no son extrapolables a otras titulaciones. Teniendo en cuenta este aspecto, la homogeneización del proceso de tutorización y desarrollo de TFG debe ser tenido en cuenta en el alumnado de titulaciones de Grado, siendo el empleo de rúbricas extensamente detalladas e instrucciones concretas de cada paso del procedimiento establecido, una metodología con posibilidades de éxito.

REFERENCIAS

- Ayuso, D. M. R., Sánchez, A. I. C., & López, B. P. (2011). Tutorización y Evaluación del TFG: uso de rúbricas. En *Libros de actas. VII Intercampus 2011: Trabajos de Fin de Grado y Máster: La evaluación global. Toledo, 2011* (pp. 227-232).
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Taylor & Francis.
- Quintela, N. R., & Bellón, E. M. E. (2017). La tutoría durante el proceso de desarrollo del TFG y TFM: análisis del grado de utilidad y satisfacción del alumnado. *Educatio Siglo XXI*, 35(2), 161.
- Tomás, J. M., Galiana, L., Hontangas, P., Oliver, A., & Sancho, P. (2013). Evidencia acumulada sobre los efectos de método asociados a ítems invertidos. *Psicológica*, 34(2).
- Velasco-Roldán O, Riquelme-Agulló I, Salinas-Bueno I, Delgado-Llaneras O., Ferragut-Garcías A., & Fernández Domínguez JC. (2017). Análisis de satisfacción del alumnado y del profesorado con el desarrollo de trabajo fin de grado durante el curso 16-17: propuestas de mejora. En: *Asociación Española de Psicología Conductual. FECIES, Granada: 2017* (pp. 133-137).
- Vera, J., & Briones, E. (2014). Elementos clave del proceso de tutorización y evaluación del TFG: análisis y resultados en la UVA y la UC. *Universidad del País Vasco*.

ANEXO 1: Cuestionario FISUIB-TFG

El objetivo del presente cuestionario es evaluar la percepción sobre la organización, resultados de aprendizaje, tareas de tutorización y el nivel de satisfacción de los alumnos sobre la asignatura de trabajo final de grado.

Anonimidad y confidencialidad de los datos

“Esta encuesta es anónima. No contiene ninguna información de identificación sobre usted”.

«En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, le informamos que los datos recogidos serán incluidos en un único fichero gestionado por la IP del proyecto de innovación docente en que se enmarca esta actividad investigadora (Dra. Olga Velasco). Los datos solicitados son necesarios para cumplir con la finalidad mencionada y, por lo tanto, el hecho de no obtenerlos impide conseguirla.» La UIB, a través de la IP del presente proyecto es la responsable del tratamiento de los datos y como tal le garantiza los derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión, portabilidad y limitación del tratamiento en cuanto a los datos facilitados. Para ejercer los derechos indicados se deberá dirigir por escrito a la IP del proyecto (email: olga.velasco@uib.es). Del mismo modo, la UIB, a través de la IP del proyecto se compromete a respetar la confidencialidad de sus datos y a utilizarlos de conformidad con la finalidad de los ficheros.»

Instrucciones para responder al cuestionario

Lee detenidamente cada una de las afirmaciones del cuestionario y elige la respuesta que mejor represente tu opinión. En caso de que no puedas responder algunas de las afirmaciones contenidas en el cuestionario, marca la opción “No sabe, no contesta” cuando corresponda. Ten en cuenta que no existen respuestas correctas ni incorrectas, sino que se trata de responder con la mayor sinceridad posible a las cuestiones que se plantean.

CUESTIONARIO FISUIB-TFG*

1. Considero útiles y adecuadas la información y herramientas proporcionadas por mi tutor para el desarrollo de la asignatura
2. Considero adecuado el soporte aportado por el responsable de la asignatura / coordinador del TFG
3. Considero útiles y adecuadas la información y herramientas disponibles en la página moodle de la asignatura
4. Creo que el número de tutorías establecidas en la asignatura y su distribución en el semestre es adecuada
5. Considero necesarias y adecuadas las actividades/tareas solicitadas en cada una de las tutorías para el desarrollo del trabajo

6. Estoy satisfecho con la organización general de la asignatura
7. Considero adecuada la relación entre los créditos teóricos y la carga real del trabajo
8. Creo que los sistemas de coordinación entre los docentes son correctos y adecuados para la asignatura
9. Considero que la metodología docente empleada por el tutor ha favorecido mi trabajo autónomo
10. Considero que mi tutor ha tenido en cuenta mis ideas y propuestas para la realización del trabajo
11. El apoyo académico que he percibido por parte del tutor durante la asignatura de TFG ha sido suficiente y adecuado
12. Mi relación personal con el tutor del TFG ha sido correcta y adecuada
13. La claridad expositiva y orientación académica recibida durante las tutorías eran correctas y útiles
14. He percibido interés y preocupación del tutor por mi aprendizaje durante toda la asignatura
15. Considero que la carga de trabajo y el nivel de exigencia dependen del tutor al que sea asignado
16. Estoy satisfecho con el aprendizaje o competencias adquiridas en las tutorías
17. Estoy satisfecho con el aprendizaje o competencias adquiridas en la realización del trabajo escrito
18. Estoy satisfecho con el aprendizaje o competencias adquiridas en la asignatura TFG en general
19. Globalmente, estoy satisfecho con el trabajo que he realizado
20. Globalmente, mi grado de satisfacción con la asignatura TFG es:

**Las preguntas 1 a 19 tendrán como opciones de respuesta una escala Likert desde 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo), o 0 (no sabe, no contesta - NSNC). La pregunta 20 tendrá como opción de respuesta una escala de 0 (nada satisfecho) a 10 (totalmente satisfecho).*

MANUAL DE USO

Como resultados, se obtendrían 4 dimensiones globales sobre la percepción del alumno en relación a la organización de la asignatura (1), la percepción sobre sus resultados de aprendizaje (2), la satisfacción con la tutorización (3), y la satisfacción global hacia la asignatura (4), cuyos valores se interpretarán de forma diferenciada para cada una de ellas. La puntuación de cada dimensión se obtendría mediante el promedio de las respuestas a los ítems que la conforman, los cuales pueden variar entre 1 y 5 en las dimensiones 1 a 3, y de 0 a 10 en la dimensión 4. En cada una, un mayor puntaje indicará una mayor organización de la asignatura, una percepción de mejores resultados de aprendizaje, una mayor

satisfacción con la figura del tutor y una mayor satisfacción global con la asignatura, respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3

Indicadores para el uso e interpretación del cuestionario FISUIB-TFG.

Dimensión	Preguntas	ítems	Cálculo del resultado	Interpretación
Organización asignatura	Organización (soporte del responsable de la asignatura, materiales disponibles en moodle, cronograma y plan de trabajo, coordinación entre el profesorado)	2, 3, 4, 6, 8	Promedio de las respuestas dadas a los ítems que puede variar entre 1 y 5. La respuesta 0 no será contabilizada por no ser aplicable.	A mayor puntaje, mejor percepción en la organización de la asignatura.
Percepción aprendizaje	En tutorías, en trabajo escrito y en trabajo general, satisfacción con el trabajo realizado	16, 17, 18, 19	Promedio de las respuestas dadas a los ítems que puede variar entre 1 y 5. El resultado 0 no será contabilizado.	A mayor puntaje, percepción de mejores resultados de aprendizaje.
Satisfacción con la tutorización	Apoyo académico percibido (material aportado por el tutor, metodología docente desarrollada, implicación e interés del tutor, claridad expositiva, relación personal, autonomía)	1, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Promedio de las respuestas dadas a los ítems que puede variar entre 1 y 5. El resultado 0 no será contabilizado.	A mayor puntaje, mayor percepción de apoyo académico.
	Tareas solicitadas (carga de trabajo, exigencia de las tareas en cada tutoría)	5, 7, 15 (inverso)	Promedio de las respuestas dadas a los ítems que puede variar entre 1 y 5. El resultado 0 no será contabilizado.	A mayor puntaje, mayor adecuación de las tareas solicitadas.
Satisfacción con la asignatura	General	20	Promedio de las respuestas dadas a los ítems que puede variar entre 1 y 5. El resultado 0 no será contabilizado.	A mayor puntaje, mayor satisfacción general con la asignatura de trabajo final de grado (TFG).

Graduados y empresas: hacia una nueva relación.

Graduates and firms: towards a new relationship.

M.Carme Riera-Prunera¹, Yolanda Blasco-Martel², Jordi López-Tamayo¹, Maria Pujol-Jover³, Nuria Rodríguez-Ávila⁴
mciera-prunera@ub.edu, yolandablasco@ub.edu, jlt_lopez@ub.edu, mpujoljo@uoc.edu, nrodriguez@ub.edu

¹Departamento de Estadística, Econometría
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

²Departamento de Historia Económica
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

³Departamento de Economía y Empresa
Universitat Oberta de Catalunya
Barcelona, España

⁴Departamento de Sociología
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- A menudo hay empleos disponibles, pero los graduados no satisfacen completamente las expectativas de los empleadores. Para profundizar en este problema, nuestra investigación explora los principales impulsores de la satisfacción de los empleadores con las habilidades de los estudiantes universitarios. También aborda las posibles relaciones causales entre diferentes aspectos, a saber, la tarea de los tutores, el comportamiento de los estudiantes, la percepción de los tutores respecto a la adquisición de habilidades y la relación con el trabajo realizado desde la perspectiva de la modelización mediante ecuaciones estructurales (SEM). Para ello, llevamos a cabo una encuesta entre estudiantes de último curso a quienes se les concedió una beca de prácticas y las empresas donde realizaron las prácticas (tutores de estudiantes). El análisis factorial nos permitió determinar las principales habilidades a tener en cuenta, mientras que el modelo de ecuaciones estructurales sirvió para analizar las relaciones existentes entre las posibles variables que pueden influir en la satisfacción de la empresa. Al plantear la pregunta de investigación, las habilidades de los estudiantes universitarios y la tarea de los tutores se consideraron como causales para el rendimiento de los estudiantes, y esa es una de las implicaciones de nuestro modelo. Los resultados también revelan que la satisfacción de la empresa está influida positivamente por el nivel competencial de los estudiantes, aunque no por su rendimiento o actitud.

Palabras clave: prácticas empresariales, graduados, competencias, satisfacción, análisis SEM.

Abstract- Often jobs are available, but the graduates do not fully satisfy the employers' expectations. To delve into this problem our research explores the main drivers of employers' satisfaction with undergraduates' skills. It also addresses the possible causal relations among different aspects, namely tutors' task, students' behaviour, tutors' perception about skills achievement and work relation from the perspective of a structural equation modelling technique (SEM). To do so we conducted a survey among last year undergrads who had been granted an internship and firms (students' tutors). Factor analysis allowed us to determine the main skills under consideration and structural equation modelling let us analyse the existing relationships among the possible variables influencing satisfaction. When posing the research question, undergrads' abilities as well as tutors' task were hypothesized to be causal to the students' performance, and that turns out to be one of the implications of our model. The results also reveal that tutors' satisfaction is positively influenced by the students' level of skills and competencies, although it is not by their performance or attitude.

Keywords: internships, graduates, competences, satisfaction, SEM analysis.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad exige ir más allá de la transmisión clásica del conocimiento. Para ello, las competencias profesionales deben estar en el centro del proceso de formación. Los recién graduados necesitan habilidades de empleabilidad y habilidades generales que van más allá de las calificaciones académicas para adaptarse a los desafíos que requiere el entorno competitivo y tecnológico.

La globalización ha cambiado el proceso de formación en todo el mundo y hoy en día el capital humano cualificado es la base de nuestra sociedad. Como resultado, la dinámica de la empleabilidad y la formación están cada vez más relacionadas. Estas dinámicas, a su vez, provocan grandes cambios en el mercado laboral internacional que resultan en transformaciones globales y en las diferentes formas de probarlas. Como consecuencia, está claro que los trabajadores con un nivel de educación más bajo tienen una mayor probabilidad de estar desempleados que aquellos con un nivel educativo más alto. Las empresas prefieren un trabajador más cualificado para desarrollar un nivel más alto de competencias, lo que a medio plazo se considera beneficioso para el desempeño en el trabajo. Sin embargo, más allá de los buenos resultados académicos, los empleadores requieren que sus trabajadores tengan habilidades básicas que vayan más allá de los conocimientos teóricos.

El nuevo modelo de aprendizaje basado en competencias requiere algo más que receptores pasivos (Drew, 1998, Duque, 2014, Serradell-López et al., 2013). Para lograr este objetivo es muy importante una sólida adquisición de un conjunto de competencias, dado que facilita la transición de los graduados al mercado laboral (Chillas, 2010, Braun et al., 2012, Deaconu y Nistor, 2015). Heijke et al., 2003 refuerzan esta idea, destacando la velocidad a la que los graduados aprenden según el nivel y el tipo de habilidades adquiridas. Además, Moore y Murphy (2009) sugieren que los graduados que aprenden a gestionar su propio aprendizaje en la universidad gestionarán mejor sus tareas profesionales. En este sentido, las prácticas son un método relevante para la formación en los campos de gestión y administración empresarial.

En este contexto, este documento pretende mostrar la relación entre el mundo académico y el mundo empresarial. El

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

documento comienza con la presentación de los objetivos, el marco conceptual y los datos utilizados. A continuación, a partir de un modelo de ecuaciones estructurales (en línea con Isik et al. (2009), Naik y Bisht (2014) o Jeswani (2016)), se analiza si la adquisición de competencias transversales, una actitud proactiva del estudiante hacia la pasantía y una actitud proactiva del tutor pueden influir en la satisfacción del empleador. Tras la presentación de los resultados y su discusión, el trabajo concluye.

2. CONTEXTO

Entre los jóvenes, y especialmente en España, esta situación se ve agravada por el gran problema de la empleabilidad. La tasa de desempleo juvenil alcanzó su valor más alto en el primer trimestre de 2013, con un 56,92%, ubicándose en la parte superior del ranking de la UE, lejos de la media europea, que se situó en el 24,5%, una cifra que se consideró muy alta en Europa, ya que era el doble del valor del desempleo global. Desde entonces ha experimentado una tendencia a la baja, siendo el valor actual alrededor del 36%. La falta de habilidades de empleabilidad es una de las razones que existen detrás de este problema.

Existen numerosos estudios a nivel nacional que muestran el punto de vista de los empleadores respecto de los graduados, tanto a nivel nacional (Cajide et al., 2002) como a nivel internacional (Bridgstock, 2009, Crossman y Clarke, 2010, Branine y Avramenko, 2015). Estos estudios evalúan la satisfacción de los empleadores con los graduados y revelan que las expectativas de los primeros no siempre se cumplen. Ello generalmente no se debe a la falta de conocimiento profesional específico, sino que es atribuido a una falta de competencias, que a veces resulta ser una barrera insuperable. El informe de AcNielsen Research Services en 2010 enfatizó esta idea, concluyendo que los graduados que las empresas rechazan son aquellos con niveles competenciales más bajos.

Nuestro interés en esta investigación se centra en descubrir qué habilidades y actitudes específicas del estudiante y del empleador ejercen una mayor influencia en la satisfacción de este último, así como en la interrelación entre ellos. El objetivo final del análisis es contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza universitaria, guiándola hacia lo que es realmente necesario para asegurar una correcta formación.

Más específicamente, el artículo pretende identificar:

- la brecha de habilidades de empleabilidad presente entre los estudiantes en formación
- Los factores que influyen en el nivel de satisfacción de los empleadores.
- La relación causal entre ellos.

3. DESCRIPCIÓN

Se realizaron dos encuestas paralelas para evaluar la percepción de los estudiantes en prácticas en la Universidad de Barcelona y sus empleadores (empresas con las que trabaja el departamento de empleabilidad de la universidad). Para asegurar la comparabilidad (cara a futuras investigaciones) los mismos grupos de preguntas estuvieron presentes en ambos cuestionarios. Además de las preguntas relacionadas con las competencias y habilidades, los cuestionarios también incluyeron aspectos sociológicos e información específica sobre el tamaño y la internacionalización de la empresa, así

como preguntas detalladas sobre el comportamiento y las actitudes tanto del estudiante en prácticas como del tutor en la empresa. Se recibieron 192 respuestas de empresas (todas las encuestadas) y 81 de graduados (hubo algunas empresas con más de un alumno). Es de notar el bajo nivel de respuesta en los estudiantes, en parte como consecuencia de no existir la obligatoriedad de contestar (dado que no se trata de una encuesta oficial de la universidad sino hecha a raíz de un proyecto de investigación), y por lo tanto no poder vincular las respuestas a la visualización de los registros académicos (como sucede en alguna universidad al respecto de los cuestionarios oficiales).

Cada cuestionario constaba de dos partes. Con respecto al de los empleadores, la primera parte consistió en información básica del empleador y la segunda, constaba de 38 competencias sobre las que se preguntaba la percepción de los empleadores en una escala de 10 puntos desde dos perspectivas: las competencias mostradas en el trabajo por parte del trabajador y requeridas en el trabajo. En relación con el cuestionario de los estudiantes en prácticas, la primera parte consistía en información básica de los estudiantes, así como en una autoevaluación de su período de formación. La segunda parte consistía en las mismas 38 competencias en una escala de 10 puntos a valorar desde dos perspectivas: según les fueron requeridas en el trabajo y según las consideraron adquiridas durante sus estudios. El cuestionario evalúa cada competencia utilizando una escala de Likert cuantitativa que va desde la percepción más baja (1) a la más alta (10). El análisis se realizó utilizando SPSS y AMOS.

Para cumplir con los objetivos del estudio, la satisfacción de los empleadores (SAT) se consideró como variable endógena. A su vez se identificaron cuatro variables exógenas:

1. **SK**: Competencias y habilidades de los estudiantes analizadas desde el punto de vista de la empresa y medidas como el ratio entre el valor real (nivel mostrado) y el requerido
2. **STU**: Actitud de los alumnos respecto a sus tareas.
3. **TUT**: Actitud de los tutores respecto a sus tareas.
4. **SWR**: Relación percibida por los tutores entre competencias y prácticas.

Utilizamos un análisis exploratorio y causal para determinar la brecha de habilidades de empleo que los empleadores perciben en los estudiantes, así como para identificar los factores que determinan el nivel de satisfacción de los empleadores con respecto al desempeño de los alumnos.

Las hipótesis bajo análisis se exponen a continuación:

H1: Relación positiva entre competencias adquiridas y prácticas (desempeño en el trabajo).

H2: Las competencias favorecen la actitud y la formación del alumno.

H3: La tarea del tutor afecta positivamente la actitud y la formación del alumno.

H4: El nivel competencial favorece la satisfacción del tutor.

H5: El desempeño de los estudiantes influye positivamente en la satisfacción del tutor

H6: La tarea del tutor afecta positivamente su satisfacción.

La Figura 1 a continuación resume las hipótesis y el marco de nuestro análisis.

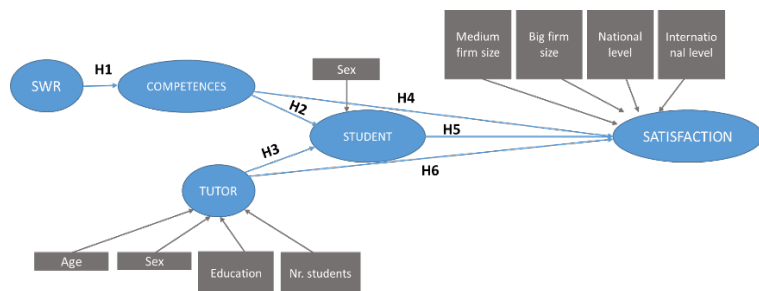


Figura 1. Marco analítico del modelo

4. RESULTADOS

El análisis factorial exploratorio (EFA) se realizó con el propósito de reducir los datos. El objetivo final es examinar las relaciones subyacentes (o latentes) entre las variables. Se realizó sobre los ítems incluidos en el cuestionario utilizando SPSS.

Tabla 1. Análisis Factorial Exploratorio: Índices de ajuste.

Fit Indices for the Hypothesized and Measurement Model				
Index	Short form	Hypothesized Model	Modified Model	Threshold Values
Cmin/Degree of Freedom	CMIN/DF	1.992	1.709	<5
Goodness of Fit Index	GFI	0.7	0.699	>0.9
Root Mean Square Error of Approximation	RMSEA	0.092	0.078	Square <0.6 <0.08
Normed Fit Index	NFI	0.818	0.765	>0.90/>0.95
Tucker-Lewis Index	TLI	0.89	0.877	>0.90/>0.95
Comparative Fit Index	CFI	0.899	0.886	>0.85/>0.90
Parsimony Comparative Fit Index	PCFI	0.824	0.821	0 (no fit) – 1 (perfect fit) >0.5
Parsimony Normed Fit Index	PNFI	0.75	0.709	0 (no fit) – 1 (perfect fit) >0.5

Para cada factor se calcularon la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para la adecuación del muestreo y la prueba de esfericidad de Bartlett. El valor de KMO es mayor que 0.7 en todos los casos, lo que puede considerarse bueno y por lo tanto el tamaño de la muestra es adecuado para el análisis factorial. Además, la prueba de Bartlett es altamente significativa ($p = 0,000$) y, por lo tanto, el análisis factorial es apropiado (cada

variable se correlaciona, pero no existe correlación con el resto de las variables). La fiabilidad de la consistencia interna fue evaluada por el alfa de Cronbach. Los valores alfa resultantes oscilaron entre 0,93 y 0,97, que están por encima del rango de umbral aceptable de 0,70 sugerido por Babbie (1992).

El análisis factorial confirmatorio (CFA) se realizó en el modelo hipotético de 33 ítems correspondientes a 4 variables exógenas y una variable endógena utilizando AMOS. El método de estimación fue el de la máxima verosimilitud. Después de una reespecificación del modelo, todos los constructos lograron un nivel de ajuste aceptable. La Tabla 1 muestra los valores de algunos índices de ajuste para la confiabilidad y validez de los modelos hipotetizados y modificados, esto es, ajuste absoluto, ajuste relativo y ajuste de parsimonia. También se proporcionan los valores umbral de esos índices.

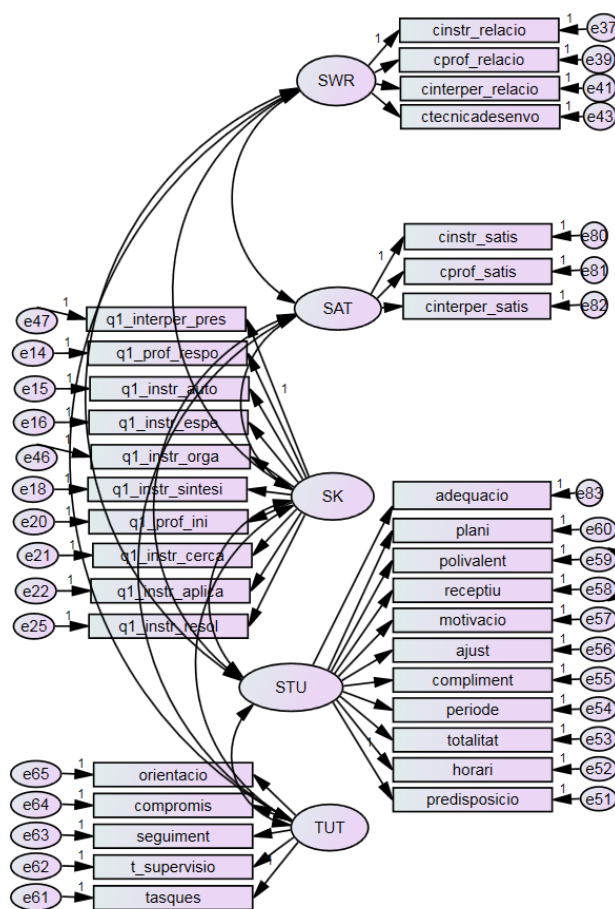


Figura 2. Modelo de medida modificado.

Las estimaciones estandarizadas del modelo hipotético mostraron que las cargas para la mayoría de los ítems fueron superiores a 0.5. Los índices de ajuste generales revelaron que los datos se ajustan razonablemente al modelo hipotetizado. Con el fin de obtener un mejor ajuste, se realizó una reespecificación de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Eliminar los ítems con un factor de carga inferior a 0.5
2. Eliminar los ítems con más de 2 covarianzas residuales estandarizadas.

3. Después de hacer eso, probamos nuevamente el modelo modificado. Todas las cargas de factores estaban por encima de 0,5, como se muestra en la Tabla 2 y por lo que respecta a los índices de bondad de ajuste, CMIN/DF y RMSEA mejoraron más de un 10%, lo que indica un ajuste óptimo a los datos. La figura 2 muestra las estimaciones del modelo de medida modificado. Para contrastar la hipótesis de estudio, finalmente procedimos a verificar la existencia de una relación causal entre las 4 variables exógenas y la endógena a través del modelado estructural utilizando el constructo final con 33 ítems.

Primero probamos la validez y confiabilidad del modelo (Tabla 3). Para ello, examinamos tres estadísticos: el AVE (varianza promedio extraída), que se utiliza para la validez convergente, el CR (confiabilidad compuesta) y el factor de correlación (validez discriminante). Un valor para el AVE mayor a 0.50 indica la presencia de un grado suficiente de validez convergente, lo que significa que las construcciones explican más de la mitad de las variancias. Los valores, como se muestra en la Tabla 4, indican una validez y confiabilidad satisfactorias para cada constructo, así como bajas correlaciones.

A continuación, examinamos el modelo estructural construido para probar las hipótesis (Figura 3). Tres efectos causales se influyen directamente de la satisfacción del empleador. El modelo presenta tres efectos causales intermedios también. Solo se rechaza un supuesto efecto directo, el que va del desempeño y la actitud de los estudiantes a la satisfacción de los empleadores. Además, el efecto de la tarea de los empleadores tiene una influencia negativa, contrariamente a lo que se esperaba. Las competencias de los estudiantes son la única construcción a partir de la cual los empleadores obtienen satisfacción; contribuyendo en más del 50%, lo que refuerza la idea de que las habilidades son básicas para un conseguir un buen nivel de trabajo. El resto de la hipótesis están avaladas por nuestros resultados. Por lo tanto, existe una relación positiva entre las competencias y el desempeño de los estudiantes en prácticas con respecto al trabajo y se encuentra que tanto las competencias como la tarea de los tutores favorecen la actitud y la capacitación de los estudiantes. La tabla 4 resume los resultados.

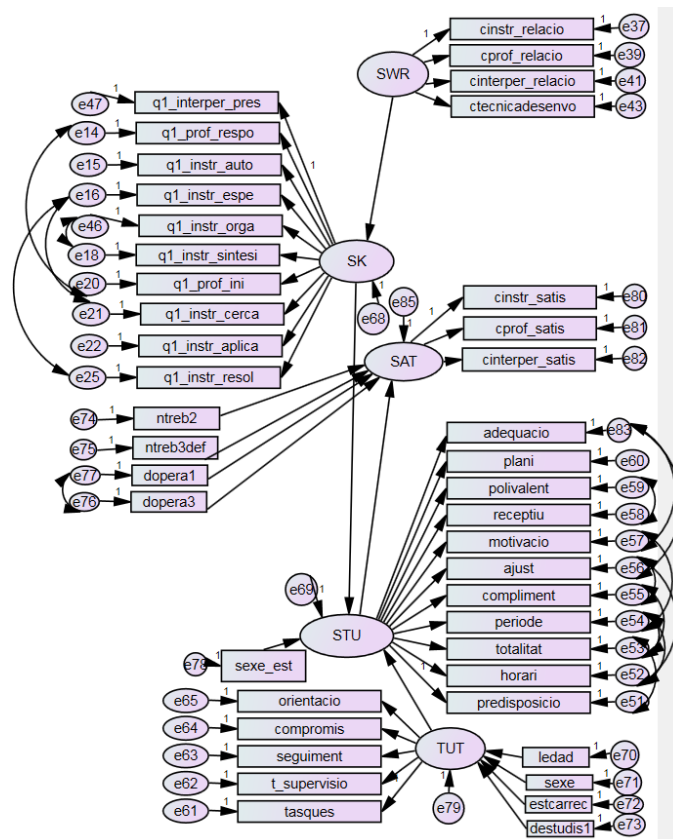


Figura 3. Modelo Estructural.

Tabla 2. Estimaciones estandarizadas del modelo de medida modificado.

			Standard Estimate
q1_prof_respo	<---	SK	,745
q1_instr_auto	<---	SK	,894
q1_instr_espe	<---	SK	,640
q1_instr_sintesi	<---	SK	,770
q1_prof_ini	<---	SK	,812
q1_instr_cerca	<---	SK	,815
q1_instr_aplica	<---	SK	,767
q1_instr_resol	<---	SK	,884
cinstr_relacio	<---	SWR	,948
cprof_relacio	<---	SWR	,966
cinterper_relacio	<---	SWR	,912
ctecnicadesenvo	<---	SWR	,967
q1_instr_orga	<---	SK	,844
q1_interper_pres	<---	SK	,680
predisposicio	<---	STU	,944
horari	<---	STU	,763
totalitat	<---	STU	,785
periode	<---	STU	,657
compliment	<---	STU	,921
ajust	<---	STU	,892
motivacio	<---	STU	,975
receptiu	<---	STU	,827
polivalent	<---	STU	,915
plani	<---	STU	,938
tasques	<---	TUT	,827
t_supervisio	<---	TUT	,942
seguiment	<---	TUT	,908
compromis	<---	TUT	,916
orientacio	<---	TUT	,946
cinstr_satis	<---	SAT	,924
cprof_satis	<---	SAT	,992
cinterper_satis	<---	SAT	,919
adequacio	<---	STU	,612

Tabla 3. Medidas de validez y fiabilidad.

	AVE	CR	DV			
			RELATION	SATISF.	STUDENT	TUTOR
SKILLS	0,622	0,942	0,264	0,291	0,027	0,001
RELATION	0,900	0,973		0,785	0,007	0,021
SATISFACTION	0,894	0,962			0,012	0,018
STUDENT	0,717	0,965				0,091
TUTOR	0,826	0,959				

Tabla 4. Test de Hipótesis.

Hypotheses	Constructs	Std. Coefficient	p-value	Result
H1	SWR->Competences	0,541	0,000	Supported
H2	Competences->Student	0,167	0,065	Supported
H3	Tutor->Student	0,318	0,000	Supported
H4	Competences->Satisfaction	0,549	0,000	Supported
H5	Student->Satisfaction	0,051	0,538	Not supported
H6	Tutor->Satisfaction	-0,144	0,086	Supported

5. CONCLUSIONES

En nuestra investigación, desarrollamos un modelo estructural para estudiar la satisfacción de las empresas con respecto a sus alumnos en prácticas. El modelo de medición modificado estableció tres constructos a partir de los cuales los empleadores podrían obtener satisfacción, medido a través de 33 ítems. Los hallazgos del estudio revelan que solo el constructo referido a las habilidades contribuye a la satisfacción de las empresas. Ni

una actitud proactiva de los estudiantes hacia las prácticas, ni tampoco una actitud proactiva de los tutores parecen contribuir de forma directa en el nivel de satisfacción de los empleadores. Lo que el modelo sí establece es una relación positiva de la tarea de los tutores y la actitud de los estudiantes en formación con respecto al nivel de habilidades.

En total, el estudio contribuye a reforzar la importancia de la adquisición de habilidades en el proceso de aprendizaje, ya que se revela como el único factor a partir del cual los empleadores obtienen satisfacción.

De acuerdo con eso, parece importante que las empresas desempeñen un papel activo en la formación de los estudiantes trabajando conjuntamente con las universidades en aras a diseñar estrategias, metodologías y contenido. El contacto directo con las empresas en forma de prácticas y colaboraciones específicas debe introducirse en las primeras etapas de los programas de estudio, a fin de facilitar la interacción necesaria entre graduados y empresas. También ayudaría a mejorar el desempeño de los graduados al ingresar al mercado laboral si sus proyectos finales como estudiantes universitarios se llevaran a cabo en una empresa específica.

En definitiva, la estrecha colaboración entre las empresas y el mundo académico es deseable para que los graduados reciban la mejor capacitación posible para ayudar a mejorar la satisfacción de los empleadores y, como resultado, su empleabilidad, algo que posteriormente resultará esencial para su éxito profesional (Van Dierendonck y Van der Gaast, 2013; Álvarez-González et al., 2017; Akermans y Kubasch, 2017). Según lo indicado por Bullard et al. (2014), los planes de estudios universitarios deben preparar a los graduados para el mercado laboral, proporcionándoles los conocimientos, habilidades, competencias y comportamiento necesarios para satisfacer las necesidades no solo de los futuros empleadores, sino también de la sociedad.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha recibido la ayuda del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Barcelona a través del proyecto REDICE16-1562. También mostramos nuestro agradecimiento al Departamento de Relaciones Externas de la Universidad de Barcelona por brindarnos amablemente todos los datos que necesitábamos.

7. REFERENCIAS

- AcNielsen Research Services (2000). Employer Satisfaction with Graduate Skills. Research Report, available at: <http://www.voced.edu.au/content/ngv13863>.
- Álvarez-González, P., López-Miguens, M. J. and Caballero, G. (2017). Perceived employability in university students: developing an integrated model, *Career Development International*, 22(3), 280-299.
- Akermans, J. and Kubasch, S. (2017). Trending topics in careers: a review and future research agenda, *Career Development International*, 22(6), 586-627.
- Babbie E (1992). *The Practice of Social Research*. New York; USA: Macmillan.

- Branine, M., and Avramenko, A. (2015). A comparative analysis of graduate employment prospects in European labour markets: A study of graduate recruitment in four countries, *Higher Education Quarterly*, 69(4), 342-365.
- Braun, E., A. Woodley, Richardson, J. T. E. and Leidner, B. (2012), Self-rated competences questionnaires from a design perspective, *Educational Research Review*, 7(1), 1-18.
- Bridgstock, R. (2009). The graduate attributes we've overlooked: Enhancing graduate employability through career management skills, *Higher Education Research & Development*, 28(1), 31-44.
- Bullard, S. H., Stephens Williams, P., Coble, T., Coble, D. W., Darville R. and Rogers, L. (2014). Producing society-ready foresters: a research-based process to revise the curriculum at Stephen F. Austin State University, *Journal of Forestry*, 112(4), 354-360, available at: <http://doi.org/10.5849/jof.13-098>.
- Cajide, J., Abeal, C. Barreiro, F. Zamora, E. Expósito, A. and Mosteiro, J. (2002). Competencias Adquiridas en la Universidad y Habilidades Requeridas por los Empresarios, *Revista de Investigación Educativa*, 20(2), 449-467.
- Chillas, S. (2010). Degrees of fit? Matching in the graduate labour market. *Employee Relations* 32(2), 156-170.
- Crossman, J. E., and Clarke M. (2010). International experience and graduate employability: Stakeholder perceptions on the connection, *Higher Education*, 59(5), 599-613.
- Deaconu, A. and Nistor, C. S. (2015). Competences in Romanian higher education – an empirical investigation for the business sector, *Studies in Higher Education*. doi: 10.1080/03075079.2015.1119108.
- Drew, S. (1998). Students' Perceptions of their Learning Outcomes. *Teaching in Higher Education*, 3(2), 197-217, available at: <http://doi.org/10.1080/1356215980030206>.
- Duque, L. C. (2014). A Framework for Analysing Higher Education performance: Students' Satisfaction, Perceived Learning Outcomes and Dropout Intentions, *Total Quality Management*, 25(1), 1-21.
- Fonseca, D., Climent, A., Vicent, L. and Canaleta, X. (2015). *Enhancing motivation and performance of professional training students based on immersive methods in international environments (Learning4work)*. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC), 14-16 October, Madrid, Spain, pp.109-114.
- Heijke, H., Meng, C., and Ris, C. (2003). Fitting to the Job: The Tole of Generic and Vocational Competencies in Adjustment and Performance, *Labour Economics*, 10(2), 215-229.
- Isik, Z.; Arditi, D.; Dikmen, I. And Birgonul, M.T. (2009). Impact of corporate strengths/weaknesses on project management competencies. *International Journal of Project Management*, 27, 629-637.
- Jeswani, S. (2016). Assessment of Employability Skills Among Fresh Engineering Graduates: A Structural Equation Modeling Approach *The IUP Journal of Soft Skills*, 10(2), pp. 7-43.
- Moore, S., and Murphy, M. (2009). *Estudiantes Excelentes. 100 Ideas Prácticas para Mejorar el Autoaprendizaje en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea.
- Naik , Y. and Bisht, M. (2014). Structural Equation Model for Effectiveness of Technical Managers in Information Technology Industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 3(3), 172-181.
- Serradell-López, E., Fitó Bertran, A., Pujol-Jover, M., Dalton, V., Hemsall, K. and Hernandez-Lara, A. B. (2013). Online Tools for Management Skills Development. *First UOC International Research Symposium*, December, 18th, Barcelona, Spain.
- Van Dierendonck, D. and van der Gaast, E. (2013)., Goal orientation, academic competences and early career success, *Career Development International*, 18(7), 694-711.

El desarrollo de la comprensión lectora a través de una estrategia colaborativa

Development reading comprehension through a collaborative strategy

Psic. Paulina Nefertity Velasco Solís¹, Elba María Méndez Casanova², Marcela Mastachi Pérez³
aniapau30@gmail.com, elmendez@uv.mx, mmastachi@uv.mx

Facultad de Pedagogía
Maestría en Gestión del Aprendizaje
Universidad Veracruzana
Poza Rica, Ver. México

Resumen- Esta es la primera parte de un proyecto de intervención educativa con base en la metodología de la investigación-acción, que propone una estrategia de aprendizaje colaborativo para desarrollar la comprensión lectora en alumnos de tercer semestre de Bachillerato. En esta fase, se aborda el contexto institucional, un Colegio privado que cuenta con la infraestructura adecuada para que el alumno pueda llevar a cabo sus actividades curriculares y proceso de aprendizaje de manera favorable; del mismo modo, se describen las características del grupo a intervenir, recopilando datos a través de la observación y la aplicación de tres instrumentos diagnósticos; Estilos de Aprendizaje (PNL), Hábitos de Estudio y Comprensión lectora, mismo que evalúa los niveles literal, inferencial y crítico. Se justifica con los resultados obtenidos asociados a la problemática de la comprensión lectora en nuestro país, la implementación de una estrategia colaborativa apoyada en una herramienta digital, aprovechando las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrolladas en el presente siglo para potenciar los esfuerzos de desarrollo humano, cultural y social.

Palabras clave: *Comprensión lectora, Aprendizaje colaborativo, herramienta digital, TIC*

Abstract- This is the first stage of an educative intervention base on intervention-action methodology, that proposes a collaborative learning strategy in order to develop reading comprehension on high school students. This stage covers the institutional context, a private school that has an appropriate infrastructure to the student to achieve their curricular activities and an expected learning process; on the very same way, it describes characteristics of the group to be approached, it will compile data through observation and the application of three diagnostic tools wich are; Learning style (LS), it focuses on Study Habits and a Reading comprehension process, this last tool evaluates literal, inferential and critic levels. It justifies with getting results to the inadequate reading comprehension in our country, the implementation of a collaborative strategy supported by digital tool, taking advantage of the information and communication technologies, developed in this century in order to optimize efforts of cultural, social and human resources.

Keywords: *Reading comprehension, Collaborative learning, digital tool, ICT.*

1. INTRODUCCIÓN

La comprensión de la lectura, es una de las problemáticas con mayor recurrencia en el ámbito educativo en México; los últimos resultados que nos proporciona la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2018), en la prueba PISA aplicada en 2015, los estudiantes de nuestro país se ubican por debajo de un nivel de habilidades adecuadas para participar en un mundo globalizado y competitivo como el actual.

Desde esta mirada, se pretende trabajar con alumnos de entre 15 y 16 años que cursan el tercer semestre de bachillerato quienes, según nuestro diagnóstico, no cuentan con las habilidades y aptitudes necesarias para alcanzar un nivel de comprensión de la lectura que les permita manejar información y resolver conflictos en su adultez.

En esta fase del proyecto de intervención educativa indagamos sobre las condiciones de estudio y los estilos de aprendizaje, y se utilizó un instrumento diagnóstico que nos permitiera identificar las habilidades y debilidades de los participantes, mismas que se pueden fortalecer mediante la aplicación de una estrategia de aprendizaje colaborativo, tomando en cuenta que esta promueve el trabajo en equipo, al maestro lo considera como facilitador y se reconocen las prácticas y costumbres del sujeto en su proceso de interacción social y se diseñan las actividades de manera intencional. (F. Barkley, Cross, & Howell, 2007).

Por tales resultados, se justifica el uso de una herramienta digital, ya que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2014) sugiere integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para potenciar los esfuerzos sobre la lectura y los beneficios que esta proporciona en un sentido cultural y como factor de desarrollo humano.

2. CONTEXTO

Según la UNESCO (2014) la población de México lee aproximadamente 2.9 libros al año, ocupando el penúltimo lugar en cuanto a hábitos de lectura se refiere; mientras que para el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016)

las personas que pertenecen a un nivel educativo básico y condición socioeconómica baja, destinan media hora para realizar dicha actividad, en comparación con aquellos que han cursado un nivel superior y tienen condición socioeconómica más estable, que dedican casi dos horas a la lectura.

PLANEA del 2016, una prueba nacional, reflejó que 45% de los alumnos de bachillerato alcanzan niveles deficientes en lenguaje y comunicación; entendiéndose este nivel como la habilidad para identificar de manera explícita los textos.

El Plan Sectorial de Educación promovido en el recientemente concluido sexenio 2013-2018 asegura que en el nivel medio superior es donde se debe capacitar a los alumnos para que puedan alcanzar las competencias y habilidades necesarias que les abran paso al desarrollo y a la participación social y democrática del país; eso sí, uno de los aportes que tiene más relevancia este plan, es el aprovechamiento de las TIC para promover y fortalecer estos niveles de competitividad como por ejemplo, la aptitud para analizar problemas del entorno, el manejo adecuado de la información y la capacidad de enfrentar situaciones de la vida cotidiana.

Por su parte, el programa de Fomento para el Libro y la Lectura 2016–2018 nos hace hincapié en la necesidad que se tiene de entregar a la sociedad lectores independientes que puedan formar criterios propios y reflexivos en su relación con el medio que los rodea, y tengan la habilidad de expresar su opinión indistintamente de su elemento comunicativo.

Nuestro objetivo con este proyecto de intervención educativa, es implementar una estrategia colaborativa que desarrolle la comprensión de la lectura en los alumnos de tercer semestre de bachillerato, apoyada por una herramienta digital como Google classroom.

El objetivo del presente escrito, es socializar el contexto institucional o escolar, conocer las características de la población a intervenir, alumnos de tercer semestre de bachillerato, y los resultados que se obtuvieron del diagnóstico que reflejan la necesidad de intervención de la problemática de la comprensión lectora, y que nos refuerza la hipótesis de trabajo acerca de la implementación de una estrategia de aprendizaje colaborativo apoyada en una herramienta digital.

3. DESCRIPCIÓN

La investigación-acción, es una metodología que involucra diversas actividades en el aula para la mejora y el desarrollo curricular, profesional, la planeación y los programas educativos. (Latorre, 2005). Se trata de una indagación del ejercicio educativo que puede ser realizada por el propio profesor de forma autorreflexiva, con la colaboración de todos los actores educativos (profesores, alumnos, directivos, etc.) y su finalidad es la mejora de la práctica en un ciclo de espiral e introspectivo a modo de acción y reflexión.

Esta fase de la metodología que nos compete, nos permite reconocer el estado de la cuestión o problema durante la práctica educativa a través de la observación directa y a la que se integrará de manera posterior, la estrategia o práctica que transformará y generará un cambio educativo y social.

Los resultados y las percepciones alcanzadas en nuestro diagnóstico nos han conducido a proponer una estrategia de trabajo colaborativo para mejorar la comprensión lectora de los alumnos apoyada en una herramienta digital como Google

classroom, toda vez que es un entorno virtual de aprendizaje en el que se pueden organizar clases, mantener contacto con el alumno de manera constante, impulsa la colaboración entre grupos y combina formatos y documentos electrónicos acordes a los estilos de aprendizaje de nuestros alumnos. En un panorama pedagógico, se puede utilizar como reforzador del proceso de enseñanza-aprendizaje, herramienta de evaluación o de diagnóstico.

Su pertinencia en este proyecto se debe a las oportunidades para distribuir información de manera colectiva e individual y a la flexibilidad en su uso y su ingreso; se pueden organizar clases rotativas y fomentar la participación activa del alumnado. Con esta herramienta aprovechamos la tendencia y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y transformamos un aula de clase tradicional en un foro abierto de discusión entre toda la comunidad de aprendizaje.

Antes de comenzar con la descripción del grupo con el que se pretende realizar una intervención-acción, hacemos mención en que una de las autoras de este documento fue la docente titular –durante el periodo completo - de la materia Desarrollo Humano I, compartiendo un espacio de aprendizaje con los alumnos desde inicio de semestre; es decir, desde el 6 de agosto del 2018.

Para efectos de este trabajo, el proceso de observación, comenzó a partir del día 12 de noviembre, concluyendo el 10 de diciembre según el calendario de clases del Colegio; sin embargo, trabajar con el grupo desde el inicio del ciclo escolar, como referimos en el párrafo anterior, nos permitió rescatar mayores datos sobre las condiciones del grupo y sus características y se pudo obtener la información necesaria sobre la dinámica de trabajo, las actividades, metodologías, estrategias de enseñanza y aprendizaje, actitudes y necesidades, entre otros. En este sentido, podemos manifestar lo siguiente:

En esta primera etapa del proyecto de intervención educativa con base en la metodología de la investigación-acción cuyo fin es alcanzar la mejora de la comprensión lectora, abordamos dos fases como la detección de las necesidades y el diagnóstico.

La detección de necesidades, realizada mediante una técnica de recopilación de datos como la observación al grupo, el contexto escolar y posteriormente se realizó la aplicación de diferentes instrumentos de diagnóstico que nos permitieron obtener información sobre los estilos de aprendizaje de los alumnos, sus condiciones de estudio y su nivel de comprensión lectora.

Durante la observación se detectan diversas insuficiencias posibles de abordarse como son el bajo rendimiento en física, matemáticas y español, problemas de actitud y conducta del alumno, falta de empatía del maestro hacia alumno, bajo nivel de comprensión lectora, poca habilidad del seguimiento instruccional y desinterés por la lectura.

Una vez observadas estas condiciones a partir de la interacción constante, se inició un proceso de acercamiento con el departamento Directivo de la Institución con la intención de negociar e implementar en el aula un proyecto de mejora de la comprensión lectora utilizando las tecnologías de la información como herramienta mediadora; se entregó un anteproyecto a los Directivos para formalizar nuestra intención de intervención, mismo que contiene la dinámica de trabajo y la estrategia de aprendizaje colaborativo.

En los párrafos subsecuentes, abordaremos las características del grupo con el que se pretende realizar dicho trabajo de intervención educativa para gestionar aprendizajes y mejorar la comprensión de la lectura en ellos.

Es un grupo de primer semestre de bachillerato que pertenece al ciclo escolar 2018-2019, integrado por 10 mujeres y 11 hombres, todos ellos de entre 15 y 16 años, que sostienen una dinámica de trabajo interactivo. En su gran mayoría residentes locales, y algunos originarios de otros estados de la República, quienes ya llevan varios años viviendo en esta zona.

El perfil socioeconómico de los alumnos es estable, localizándose en un nivel medio, medio-alto, esta Institución es de carácter privado y es considerada como Colegio de prestigio, en este municipio que pone al alcance y de manifiesto, las herramientas y los insumos adecuados para que cualquier alumno inscrito en ella pueda llegar a cursar sus estudios de bachillerato de manera satisfactoria.

En cuanto a las instalaciones del Colegio, estas cuentan con todo lo necesario para llevar a cabo las estrategias de enseñanza-aprendizaje, 10 aulas de clase climatizadas, 1 aula de laboratorio, 1 centro de cómputo con acceso a internet en cada computadora, biblioteca, 2 canchas de basquetbol, 1 de fútbol, 1 de volibol, área verde, 1 capilla (al ser institución católica), oficinas de servicios escolares, sala de maestros, sanitarios, caseta de vigilancia y cooperativa escolar.

Por lo que respecta al índice de aprobación de la asignatura de Desarrollo Humano I, obtuvimos el cien por ciento; en el primer parcial hubo 3 alumnos con calificaciones entre 6 y 6.9, 2 entre el 7 y 7.9, 2 entre el 8 y 8.9 y 14 con calificaciones entre 9 y 10, se destaca un promedio general para este primer parcial de 8.8. En cuanto al segundo parcial 1 alumno obtuvo calificación entre 6 y 6.9, 2 entre 7 y 7.9, 5 entre 8 y 9 y 13 con calificaciones entre 9 y 10 obteniendo un promedio grupal general de 9.0.

El índice de asistencia a clases es de 100% con poca incidencia en faltas y no hubo deserción escolar durante ese semestre. La mayoría del grupo manifiesta una actitud de disposición al trabajo, pero del mismo modo hay indisciplina con algunos alumnos en particular.

En cuanto al trabajo grupal y las dinámicas propuestas, los alumnos demuestran interés y solicitan realizar actividades fuera del aula, participando en clases mayormente prácticas compartiendo sus experiencias personales de manera oral; sin embargo, son 7 alumnos los que no expresan sus ideas de manera clara y específica cuando el docente les requiere su participación.

Es un grupo que promueve el compañerismo y la cooperación mutua, a pesar de que cada uno de sus miembros concluye con una experiencia de trabajo individualista, con la intención de cumplir con todas las actividades y alcanzar el porcentaje completo establecido en los criterios de evaluación.

Si nos referimos al ambiente del aula, hablamos de un dinamismo entre todos sus miembros; se trabajan en su mayoría sesiones de reforzamiento con dinámicas de consolidación del tema y actividades que se realizan al aire libre que proporcionan al grupo un ambiente mayormente distendido y relajado.

Los valores de la disciplina y el orden son constantes en el manejo del grupo, en primer lugar, porque se encuentran dentro de la normativa de la Institución, y segundo, porque se trata de

un grupo que tiene integrantes que no prestan atención en clase, o con actitudes de desinterés y desprecio en el trabajo en general; en este sentido, la docente a cargo aplica estrategias disciplinarias y en los casos que se requieren, el departamento de prefectura realiza la intervención necesaria.

En este orden de ideas, el Colegio es muy claro dentro de las normativas y evalúa en cada periodo de exámenes parciales el comportamiento del alumno en un apartado que se denomina “actitudinal”, calificando criterios como el respeto, la disposición al trabajo, el seguimiento instruccional, la atención a la clase, el orden y limpieza de su espacio, puntualidad, higiene personal y disciplina.

Por otra parte, se realizan planeaciones de clase para cada una de las sesiones de trabajo en las cuales se incluyen el objetivo de la actividad, la competencia a desarrollar por el alumno, las estrategias de enseñanza, las de aprendizaje, las formas de evaluar al alumno, los recursos materiales, el instrumento que lo evaluará y desde luego el producto del aprendizaje; estas planeaciones son entregadas al departamento de asesoría académica, quien se encarga de su revisión y autorización.

De igual importancia, dentro de la metodología de enseñanza, se aplican estrategias pre instruccionales, coinstruccionales y post instruccionales, (Díaz & Hernández, 1997) con una variada utilización de resúmenes, organizadores previos, analogías, mapas mentales y preguntas intercaladas.

Por lo que respecta a la estrategia de aprendizaje, se abordan y recuperan conocimientos previos del alumno, experiencias propias, se escuchan sus opiniones y reflexiones, se procura y busca su metacognición y reflexión en cada una de las sesiones.

En esta institución se evalúa al estudiante bajo un enfoque de competencias, y las divide en seis características: el examen oral, el práctico, el examen escrito, las actividades o evidencias de aprendizaje, la participación en las sesiones, y su componente actitudinal, que mencionamos en párrafos anteriores.

En diversas sesiones se ofrece al estudiante la oportunidad de escoger su evidencia de aprendizaje, que pueden ser: el reporte de una lectura entregada mediante un resumen, un cuadro sinóptico, un mapa mental, un mapa conceptual, etc.; por tanto, se toma en consideración estos elementos como actividades a realizar que le permiten alcanzar al alumno el aprendizaje esperado contemplando siempre que éste es la reflexión y la metacognición del tema.

Es decir, que en cada sesión se motiva al alumno a alcanzar un aprendizaje y un entendimiento a través de su propia elección, haciendo de esta estrategia una forma holista y flexible de aprendizaje, que en cierta forma es autónomo, autorregulado y es su evidencia de trabajo, que, para criterios de evaluación, está condicionada a su entrega y cumplimiento.

Siguiendo con el proceso de observación se detectaron diversas problemáticas y áreas de oportunidad en el salón de clases, tal es el caso del bajo interés en la lectura, problemas de pronunciación de lecturas en voz alta, dificultades en la comprensión de ideas principales de un texto, participaciones y opiniones someras, habilidad disminuida para fundamentar un texto, dificultad de concentración, distractores como el ruido y el desorden grupal y diversas actitudes de hostilidad de entre alumnos y de alumnos a profesora.

Pudimos darnos cuenta también, que la docente requiere de mejorar el manejo del tiempo de su sesión, no dejar tiempos vacíos entre actividades y mantener ocupados y motivados a los alumnos durante su encuentro con los alumnos.

En cuanto a los recursos materiales, se utilizan el pintarrón, proyector, una computadora portátil, bocinas, la antología de la asignatura de Desarrollo Humano I hojas blancas, hojas de colores, cartulinas, paliacates y algunos otros materiales que soportan el proceso didáctico.

Debido a la índole práctica de la asignatura, las tareas son mínimas y solo se llegan a solicitar si existiesen contingencias o suspensiones de clase por las que no se pudo llevar a término el conocimiento del tema como son retiros, misas y/o eventos deportivos de los cuales el docente no tiene conocimiento de llevarse a cabo y por tanto no están contempladas en las planeaciones.

La misma dinámica y practicidad de la clase, propicia que el estudiante demuestre interés en la materia, lo que conlleva a que participen continua y repetidamente en actividades fuera del aula, sin embargo, existen miembros del grupo que no se disponen a participar de forma colaborativa a pesar de tener temas de la vida cotidiana y propiciar la confianza.

Entre tanto, en cada sesión se realiza una oración exaltando los valores espirituales de Dios y del colegio y promoviendo una formación integral del alumno en pro de construir y educar seres humanos comprometidos con una sociedad más justa, esperanzada y unida.

Finalmente, y una vez que se recopilaron los datos del contexto, se realizó la negociación con la Dirección escolar para acordar la aplicación de los instrumentos diagnósticos que consistieron en el Test de Hábitos de Estudio, contenido en el Manual para el orientador de la Dirección General de Bachillerato (2012), mismo que, nos permitió conocer los problemas a los que se enfrentan los alumnos dentro de sus estudios académicos y sus resultados pueden asistir a la creación del diseño de una intervención educativa pertinente.

Este es un cuestionario para el alumno que nos permite saber la forma en como estudia, y aspectos que tiene que afianzar o mejorar para corregir sus hábitos o métodos de estudio; es un instrumento dividido en 11 áreas: lugar, planificación, atención, método, apuntes, realismo, tutorías, apoyo, esquemas, ejercicios y anticipación. Todas estas áreas conforman un total de 55 preguntas cerradas, para contestar si o no, en donde cada sí equivale a un punto.

El rango de puntos que se maneja en este instrumento equivale a la obtención de menos 30, que indican que el alumno tiene hábitos incorrectos de estudio, de 30 a 40, necesita mejorar algunos, y por último puntaje mayor a 40 puntos es un alumno que sabe estudiar.

Este primer Test es un instrumento que nos permite identificar inconvenientes de rendimiento escolar y las actitudes del alumno en cuanto a motivaciones y expectativas de su propio aprendizaje; su relación con la herramienta digital que proponemos aquí, recae en la promoción de un ambiente de trabajo que facilite su proceso de aprendizaje en la observación, la comparación y el contraste de ideas al involucrar situaciones de aprendizaje motivantes e interesantes para ellos, modificando de manera favorable sus hábitos de estudio.

Por su parte, el Test Estilos de Aprendizaje en su modelo PNL (De la Parra, 2004) se utilizó para conocer el estilo de aprendizaje “propio” de cada alumno, refiriéndose a que cada persona posee distintas formas de aprender y desarrollar ciertas preferencias, considerando rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, indicativos en cómo el estudiante percibe el exterior y responde al aprendizaje.

Estos elementos se estructuran en contenidos y representaciones visuales, auditivas o kinestésicas (movimientos corporales) y que son considerados dentro de la herramienta digital Google classroom al retomarse en aplicaciones como Youtube, Blogger y/o presentaciones en diapositivas.

Este instrumento consta de 40 preguntas con tres opciones de respuesta, A, B o C, por su utilidad y rapidez, el alumno puede ser capaz de conocer su tipo de aprendizaje en el momento en el que se aplica.

De la misma manera, este instrumento ha sido propuesto por la Secretaría de Educación de Veracruz; se hace hincapié en que el conocimiento y entendimiento de que cada persona aprende de diferentes formas, nos incita a crear una vía adecuada para planificar una estrategia de aprendizaje acorde y homologada a estos elementos.

El último instrumento que se aplicó a los alumnos de primer semestre es de diseño propio, y se tomaron en cuenta los hábitos lectores y las condiciones del ambiente en el que un alumno acostumbra leer; este consta de 31 reactivos y está dividido en dos secciones; la primera de ellas, reactivos 1 al 21, destinada a los hábitos lectores y la segunda, reactivos 22 al 31, reservada a la comprensión de la lectura; las preguntas de esta sección están diseñadas para los 3 niveles de comprensión lectora (literal, inferencial y crítico respectivamente) asignadas con un valor nominal en cada respuesta.

Para su elaboración se tomaron en cuenta reactivos del Test de Comprensión Lectora N°1 (Jóvenes Web, 2019) y se obtuvo un alfa de Cronbach de 1.00 que nos genera un índice de confiabilidad en este instrumento y una varianza total de 547.3.

4. RESULTADOS

Antes de proporcionar los resultados, debemos mencionar que, a la fecha de conclusión del primer semestre, los alumnos continúan con bajo rendimiento escolar en asignaturas como matemáticas, física y español, la actitud de algunos es hostil, y diferentes maestros no manifiestan interés en mejorar las condiciones académicas de los alumnos, a pesar de los intentos de la institución por dar seguimiento y aplicar diferentes estrategias para mejorar dicho problema las cuales comunican en los consejos escolares.

Considerando todos estos problemas y una vez que se han recopilado los datos de la fase de observación durante la convivencia con el grupo y la aplicación de los instrumentos diagnósticos a 21 alumnos de primer semestre de bachillerato, organizamos, estas áreas de oportunidad, en diferentes categorías que detallamos a continuación.

1. Rendimiento académico. Bajo rendimiento en física, español y matemáticas.
2. Comprensión lectora. Bajo nivel de comprensión lectora en alumnos de primer semestre.

3. Procedimental/institucional. Ausencia de empatía maestro/alumno.

4. Actitudinal. Mala actitud y conducta del alumno y baja comprensión del seguimiento instruccional y problemas de orden y disciplina.

De esta forma, encontramos diferentes problemas que desde nuestra perspectiva se deberían de abordar de manera particular y separada para generar una posible solución como apoyar a la institución educativa, y desde luego al estudiante mismo, así como gestionar y mediar sus aprendizajes. A continuación, abordaremos los resultados de los instrumentos diagnósticos.

El test de Estilos de aprendizaje (PNL) nos indicó que, el 52% tienen un estilo de aprendizaje visual; interpretado como una forma de aprendizaje que utiliza imágenes, esquemas, dibujos, y figuras, y que relaciona sus ideas y conceptos con una capacidad de abstracción y planificación.

El 29% tiene un estilo de aprendizaje kinestésico, caracterizado por utilizar el cuerpo, los sentidos del tacto, el movimiento y las sensaciones para desarrollar su aprendizaje a través de la manipulación de objetos.

Por último, con 19% son alumnos con un estilo de aprendizaje auditivo que aprovechan y adquieren mejor sus conocimientos cuando los relacionan con el sentido del oído como contenidos musicales o rítmicos, con una clara tendencia de manejo de la información a través de una explicación oral.

Acerca del instrumento de hábitos de estudio, el 14% del total del grupo, posee estrategias adecuadas para alcanzar un aprendizaje valioso; 67% pueden mejorar sus hábitos de estudio, y el 19%, están por debajo de los hábitos de estudio adecuados que restringen su aprendizaje; estos dos últimos grupos, son los que requieren consolidar sus estrategias de estudio para ayudar a mejorar su rendimiento académico, al tiempo que se forman íntegramente en conocimientos de todas las asignaturas que cursan actualmente.

En cuanto al instrumento de comprensión lectora nos demostró que existen alumnos que no les gusta leer, leen poco tiempo, tienen problemas de comprensión lectora, requieren leer más de una vez un texto para comprenderlo y no establecen juicios críticos y de valor de los mismos.

Por último, las preguntas de la segunda sección enfocadas a los niveles de comprensión lectora, señala que el 57% de los estudiantes se ubican en un nivel de comprensión inferencial de lectura, y con el 19%, literal y el 24% crítico.

El primer nivel, nos indica que el alumno solo es capaz de identificar lo que dice un texto, con algunos detalles superficiales del mismo. El nivel inferencial contiene la habilidad de interpretar el texto y relacionándolo con experiencias previas que formarán nuevas ideas y conocimientos.

El tercer nivel, el crítico, nos indica que el lector tiene la capacidad para elaborar cuestionamientos sobre un texto, lo que dice, por qué lo dice y cómo se dice; es decir que es un nivel de indagación sobre el objetivo del texto, criticar los sesgos que puede tener y tomar un posicionamiento a favor o en contra del autor.

Por tanto, los niveles de comprensión lectora en el 76% de los participantes necesitan desarrollarse y mejorarse; solo 5 participantes tienen la capacidad de realizar, interpretar una

idea y colocarse en un lugar diferente o similar a la idea del autor según su propio juicio y razonamiento.

5. CONCLUSIONES

Una vez que evaluamos los resultados concluimos que se requiere de la implementación de una estrategia que:

1. Consolide el trabajo colaborativo y la participación de todo el grupo, promoviendo actitudes favorables entre todos sus miembros y que permita diseñar actividades que mejoren el problema de la comprensión lectora, tratándose de una necesidad reincidente en los alumnos de primer semestre, considerando un problema no solo de alumnos de esta institución, quienes tienen al alcance los recursos necesarios, sino son jóvenes que cursan bachillerato que requieren de un apoyo para enfrentarse a problemáticas cotidianas.

2. Que esta estrategia esté apoyada en una innovación de las actividades usando una herramienta digital como Google Classroom, por las características que promueve dentro de un ambiente tecnológico y que por ser una herramienta a la que se le pueden añadir actividades prácticas, videos, audios y textos acordes a los estilos de aprendizaje recuperados y de interés del alumno.

Por ello este trabajo se considera pertinente y nos llama a implementar una estrategia de intervención educativa con el propósito de desarrollar la comprensión lectora de los estudiantes, tratándose de una problemática a nivel nacional, que, comparados con otros países, nuestros jóvenes mexicanos tienen dificultades para enfrentarse a un mundo globalizado, exigente y competente en lo laboral y en lo social.

Esta situación se debe abordar en el sentido que cualquier individuo que se integra después de la conclusión de sus estudios a un campo laboral con una comprensión de textos baja, estará poco capacitado para responder eficazmente a las demandas de su entorno, siempre presentes en situaciones cotidianas.

Se concluye que es una problemática generalizada a nivel nacional, no solo en esta institución, y responder adecuadamente a ella implica la apertura de la institución, el cambio de actitud del alumno, el cambio de actitud del maestro y la aplicación de una nueva estrategia colaborativa que conecte a las tecnologías de la información y la comunicación, de ahí la propuesta de innovación educativa en la utilización de la herramienta digital Google Classroom, y que pretendemos sea promotora del desarrollo y mejora de la comprensión lectora de cada uno de los alumnos y fortalezca su capacidad para enfrentar problemas de su entorno.

Hacemos mención que el alcance de este trabajo particular es el diagnóstico del nivel de comprensión lectora de nuestros alumnos de bachillerato en cuyo caso, ya vimos que necesita reforzarse y es coincidente con la problemática identificada en la metodología investigación-acción realizada en el transcurso de la práctica educativa.

Por su naturaleza integradora, visual y kinestésica, la herramienta digital Google classroom se adapta de una manera pertinente a nuestro diagnóstico porque toma en consideración las características del alumnado, satisfaciendo sus necesidades de aprendizaje y crecimiento desde el punto de vista individual.

Consideramos pertinente, viable y compatible la aplicación de una estrategia colaborativa que nos permita mantener un

contacto indeleble entre todos los participantes, retroalimentando todo su proceso de enseñanza y aprendizaje, compartiendo nuevas ideas, supuestos, posturas, formas de solucionar conflictos y tomas de decisiones utilizando una herramienta digital como la antes referida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Colegio Motolinía las facilidades otorgadas para la realización de este proyecto de intervención educativa.

REFERENCIAS

- Biblioteca de Publicaciones Oficiales del Gobierno de la República. (26 de marzo de 2018). *Informe Público del Programa de Fomento para el Libro y la Lectura*. Obtenido de <https://www.gob.mx/publicaciones/es/articulos/informe-publico-del-programa-de-fomento-para-el-libro-y-la-lectura-145828?idiom=es>
- De la Parra, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL*. México: Grijalbo.
- Díaz, F., & Hernández, G. (1997). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill. Obtenido de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Diaz-Barriga-Estrategias-de-ensenanza.pdf>
- Dirección General de Bachillerato. (2012). *Manual para el Orientador*. México: Secretaría de Educación Pública.
- F. Barkley, E., Cross, K., & Howell, C. (2007). *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo*. Madrid: Morata.

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2016). *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y Media Superior*. (I. educativos, Ed.)
- Jóvenes Web. (2019). Obtenido de https://www.jovenesweb.com/snna/test-de-comprension-lectora-no-1?utm_source=PDF&utm_medium=form-online&utm_campaign=Cuestionario%20offline&utm_term=Test%20de%20Comprension%20de%20Lectura%20N%C2%B01
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2014). *Aprovechar el potencial de las TIC para la alfabetización*. Recuperado el 15 de 05 de 2019, de <http://uil.unesco.org/fileadmin/keydocuments/Literacy/es/ICTES.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2018). Recuperado el 19 de 06 de 10, de <https://www.oecd.org/pisa/>
- Secretaría de Educación Pública. (1 de enero de 2013). *Programa Sectorial de Educación 2013 - 2018*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sep/documentos/programa-sectorial-de-educacion-2013-2018-10469>

Autoaprendizaje en materia de Máquinas Eléctricas

Self-learning in the field of Electric Machines

Francisco Blázquez¹, Carlos A. Platero¹
francisco.blazquez@upm.es, carlosantonio.platero@upm.es

¹Dpto. Automática, Ing. Eléctrica y Electrónica e
Informática Industrial
ETSII-UPM
Madrid, España

Resumen- La evolución de los planes de estudio en la titulación de Ingeniería Industrial ha supuesto una drástica reducción de la docencia en muchas materias, como el caso de Máquinas Eléctricas. Esta situación ha provocado, en primer lugar, una reestructuración de las asignaturas y sus contenidos, tanto en los primeros cursos como en los de especialidad, de modo que la materia impartida en cursos superiores está muy condicionada con la orientación que se da en los primeros cursos, en los que los alumnos no se han especializado aún. En esta situación, la utilización de técnicas de autoaprendizaje en los cursos superiores, para ampliar la materia vista en cursos previos, tiene un gran interés a juicio de los autores. En este artículo se presentan los resultados obtenidos con la aplicación de estas técnicas, en concreto utilizando un libro electrónico y trabajos en equipo, al estudio de transformadores y máquinas de inducción.

Palabras clave: *Máquinas Eléctricas, autoaprendizaje, aprendizaje colaborativo*

Abstract- The evolution of the curricula in the Industrial Engineering degree has led to a drastic reduction in teaching in many subjects, such as the case of Electrical Machines. This situation has led to a restructuring of the subjects and their contents, both in the first courses and in the specialty ones; In this way the subject taught in higher courses is very conditioned with the orientation given in the first courses, in which the students have not yet specialized. In this situation, the use of self-learning techniques in the higher grades, to expand the subject seen in previous courses, is of great interest to the authors. This paper presents the results obtained with the application of these techniques, in particular using an electronic book and teamwork, to the study of transformers and induction machines.

Keywords: *Electrical Machines, self-learning, collaborative learning*

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años las estructuras de los planes de estudio en la titulación de Ingeniería Industrial se han visto envueltas en un proceso permanente de cambios. En el caso concreto de la ETSII-UPM, en el año 2000 se introdujo un plan de estudios de 5 años, que ya supuso una reducción de un año en la titulación, plan que a partir de 2005 comenzó un proceso de adecuación de sus enseñanzas al Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S), y que culminó con la definitiva implantación de un plan de estudios de 4 años en el curso 2010/2011.

Antes del año 2000 estaba vigente un plan de estudios desde 1976, estructurado en 6 años con asignaturas anuales (Plan 76), del que se pasó a otro plan con una estructura de 5 años y asignaturas semestrales (Plan 2000) [1]. Esta nueva planificación supuso una reducción significativa del tiempo docente disponible para los contenidos en materia de máquinas eléctricas, que se ha mantenido en el Plan de Estudios de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, GITI 2010.

Para abordar esta nueva situación y que los alumnos pudieran comprender y aprender adecuadamente los aspectos básicos de las máquinas eléctricas se llevaron a cabo las siguientes actuaciones:

- Nueva asignación semestral de los contenidos básicos de máquinas eléctricas
- Implantación de nuevas metodologías docentes
- Elaboración de un material docente más apropiado
- Reestructuración de la docencia en el laboratorio

En este trabajo se detalla cómo se han llevado a cabo algunas de estas actuaciones para la asignatura de Máquinas Eléctricas II, impartida a los alumnos de la especialidad en Ingeniería Eléctrica, así como los resultados obtenidos.

En concreto, se analizan los resultados obtenidos al aplicar “filosofías” de autoaprendizaje a la parte de ampliación de los contenidos de máquinas eléctricas ya estudiados en la asignatura troncal. Para ello se ha utilizado una herramienta multimedia desarrollada en un trabajo previo, aplicando para ello técnicas de aprendizaje colaborativo, como el puzle, complementándola con la realización de trabajos en equipo.

2. CONTEXTO

Según se ha indicado, el número de horas de docencia en materia de Máquinas Eléctricas se ha reducido drásticamente en el Plan de Estudios GITI 2010. En las siguientes tablas I y II se muestra la dedicación a los contenidos de transformadores (T), máquinas rotativas de alterna (asíncronas MA y síncronas MS), máquinas de corriente continua (MDC) y control de máquinas/accionamientos eléctricos (CM), en los Planes 76 y GITI 2010.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Sin considerar la parte específica de Control de Máquinas, por no ser objeto de este trabajo, con los datos que se acaban de presentar, se constata que los nuevos grados han supuesto una reducción en la docencia de los contenidos básicos de máquinas eléctricas: en las horas dedicadas a la enseñanza en el aula se pasa de 270 a 105 horas, se reduce un 61,1%, mientras que en las horas dedicadas a la docencia en el laboratorio se pasa de 56 a 16 horas, reduciéndose un 71,4%.

Tabla I. Asignación de horas a la docencia de contenidos básicos de máquinas eléctricas en el Plan 76 (4 semestres)

Semestre	Horas Aula	Horas Teoría	Horas Problemas	Horas Lab.
9º (T)	75	50	25	16 (4×4)
10º (MA)	90	60	30	20 (5×4)
11º (MS)	75	50	25	16 (4×4)
12º (MDC + CM)	30+45	20+30	10+15	12 ((1+2) ×4)
TOTAL	315	210	105	64

Tabla II. Asignación de horas a la docencia de contenidos básicos de máquinas eléctricas en el Plan GITI 2010 (3 semestres)

Semestre	Horas Aula	Horas Teoría	Horas Problemas	Horas Lab.
4º (T-MA)	45	30	15	6 (3x2)
6º (T-MA-MS-MDC)	60	40	20	10 (5x2)
7º (CM)	60	40	20	10 (5x2)
TOTAL	165	110	55	26

A. Asignación de contenidos

En el nuevo plan de estudios, la materia de máquinas eléctricas queda encuadrada en dos semestres, 4º y 6º, recogida en las asignaturas Máquinas Eléctricas y Máquinas Eléctricas II, respectivamente.

La asignatura “Máquinas Eléctricas” es común a todos los alumnos del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI), con aproximadamente 500 alumnos, por lo que debe tener un carácter generalista, ya que los alumnos no han escogido todavía la especialidad. Por este motivo los contenidos de esta asignatura se limitan al estudio básico de los transformadores y las máquinas asíncronas de corriente alterna. De este modo, todos los alumnos de GITI pueden adquirir nociones claras de las dos máquinas eléctricas más comunes en el entorno industrial.

La asignatura Máquinas Eléctricas II está dirigida únicamente a alumnos de la especialidad de Ingeniería Eléctrica, aproximadamente 40 alumnos. En esta asignatura, en primer lugar, se refuerzan los conocimientos acerca de transformadores y máquinas asíncronas, adquiridos en la asignatura Máquinas Eléctricas. En segundo lugar, se estudian en detalle las máquinas síncronas, ya que la mayoría de los generadores eléctricos son de este tipo y, finalmente, las

máquinas de corriente continua, cuyo conocimiento y regulación es fundamental para el posterior estudio de los diferentes sistemas de control de las máquinas eléctricas.

Dado el carácter de la asignatura tanto en contenidos, por tener una primera parte de ampliación de conceptos adquiridos en cursos previos, como en el tipo y número de alumnos a los que va dirigido, un grupo reducido de alumnos de la especialidad en Ingeniería Eléctrica, es la asignatura Máquinas Eléctricas II donde se ha centrado el trabajo realizado.

B. Metodología empleada y Material docente

1) Metodología convencional.

La materia nueva en la asignatura, máquinas síncronas y de corriente continua, se imparten en el formato convencional de pizarra, transparencias y presentaciones, eligiéndose una u otra vía en función de los contenidos del tema en cuestión. Como material de apoyo se elaboró un libro específico para este tipo de máquinas, donde se recogen los aspectos teóricos más importantes, así como algunos problemas resueltos.

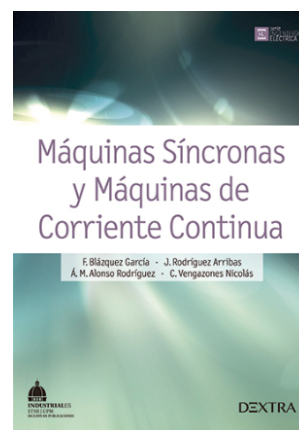


Figura 1: Libro texto

Con la intención de dinamizar el aula, y así intentar mantener a motivación de los alumnos, se utilizan los cuestionarios on-line y videos demostrativos.

Respecto a las clases de problemas se utiliza un formato que implica una participación más activa del alumno en la resolución, generalmente en pequeños grupos, aunque también se puede plantear de forma individual. A grandes rasgos consiste en: formar grupos de 3 o 4 alumnos, ubicados contiguamente en la clase, plantear el enunciado en formato presentación, animar a los diferentes grupos a encontrar el método de resolución, discutir el método de solución y mostrar los cálculos en la presentación, que se pone a disposición de todos los alumnos.

Con este sistema se pretende que el alumno se vea obligado a razonar acerca de la resolución de los problemas, dejando para su trabajo personal la adquisición de destreza en las operaciones y cálculos.

2) Metodología basada en el autoaprendizaje de los alumnos

Con los conceptos básicos ya aprendidos durante el cuarto semestre en “Máquinas Eléctricas”, se puede estimular en los

alumnos el autoaprendizaje de conceptos más específicos. Por este motivo, para los contenidos de Máquinas Eléctricas II referentes a transformadores y máquinas asíncronas, que son una ampliación de los tratados en Máquinas Eléctricas, se ha optado por la opción del autoaprendizaje.

Para lograr este objetivo se ha trabajado en dos líneas. La primera utiliza una herramienta aprendizaje multimedia desarrollada a tal efecto denominada “Complementos de Máquinas Eléctricas”, cuyo primer desarrollo se presentó en un trabajo previo [2].



Figura 2: Complementos de Máquinas Eléctricas

La segunda se basa en la utilización de técnicas de trabajo en grupo donde, a juicio de los autores, no es tan importante el conocimiento técnico adicional que se obtiene del tipo de máquina sujeta al estudio, que cambia de un curso a otro, como que se adquieran las habilidades de manejar documentación técnica, de trabajo en equipo y de realizar presentaciones en público.

En el apartado 3 se desarrolla con más detalle estas dos líneas de la metodología basada en autoaprendizaje, presentándose los resultados obtenidos en el apartado 4.

C. Docencia en el laboratorio

La seguridad en el laboratorio es de vital importancia, no solo para evitar accidentes durante la realización de las prácticas, sino también para transmitir a los alumnos el compromiso de garantizar, en su futura actividad profesional, tanto su propia seguridad como la de los equipos humanos a su cargo.

Por ese motivo se comienza la docencia en laboratorio con una charla de seguridad, tras la que los alumnos deben responder adecuadamente un cuestionario relativo a sus principales contenidos.

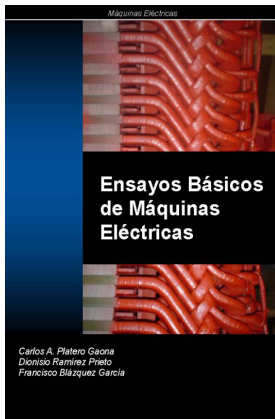


Figura 3: Guion de prácticas

Para el resto de sesiones se utilizan unos guiones y unas bancadas de prácticas, que han sido diseñadas de forma específica para impartir la docencia en la materia de máquinas eléctricas.

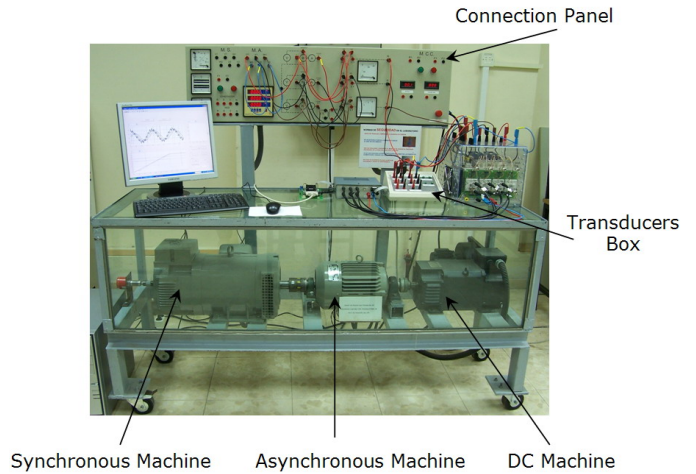


Figura 4: Bancada de practicas

3. DESCRIPCIÓN

A continuación, se describe con más detalle las actividades desarrolladas en las dos líneas que sustentan la metodología basada en el autoaprendizaje que se utilizan en la asignatura “Máquinas Eléctricas II”

La herramienta “Complementos de máquinas eléctricas” se ha diseñado de modo que permite al alumno cierta interacción, ya que puede responder cuestiones y visualizar simulaciones. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de pantalla:



Figura 5: Ejemplo pantalla “Complementos de Máquinas Eléctricas”

La herramienta consta de dos módulos, “transformadores” y “máquinas asíncronas”, que se comenzarán a estudiar en un aula informática colaborativa, en sendas sesiones de dos horas. Para ello utilizaremos una técnica de aprendizaje colaborativo denominada “puzzle” [3]

A grandes rasgos esta técnica se aplica en los siguientes pasos:

- a) El profesor reparte los contenidos en temas cortos, entre todos los alumnos, de modo que varios alumnos tienen el mismo tema.

b) Cada alumno, de forma individual y durante 20 minutos estudia el tema que le ha tocado utilizando la herramienta, sin intervención alguna del profesor.

c) Los alumnos que les ha correspondido el mismo tema se reúnen en grupos, durante 30 minutos en nuestro caso, de modo que se intenten resolver las dudas los unos a los otros. En esta fase sí se produce la intervención del profesor para resolver dudas si fuese necesario.

d) Se forman grupos con alumnos con temas diferentes, trabajando durante 50 minutos, de modo que cada uno intenta explicar, al resto de componentes del grupo, a grandes rasgos el tema que les ha tocado.

e) Cada alumno de forma individual responde durante no más de 10 minutos unas breves cuestiones planteadas por el profesor.

Con esta técnica se consigue que el alumno aprenda activamente un determinado tema, ya que se está asumiendo el compromiso de explicárselo a sus compañeros. Además, gracias a la explicación de sus respectivos compañeros, se inicia en el estudio de los temas que no le ha correspondido estudiar individualmente.

Además del beneficio implícito que supone para el alumno el fomento de su autoaprendizaje, es importante tener en cuenta que, además, la utilización de esta herramienta permite ganar tiempo en el aula que se dedica a otras actividades importantes en el proceso de aprendizaje, como son la presentación pública de los trabajos realizados en grupo, las visitas técnicas y la resolución de problemas en el aula.

Esta forma de trabajo fomenta claramente la adquisición de las siguientes competencias generales del plan de estudios GITI 2010 [4]:

- “Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares”
- “Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades”
- “Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional”.

Con respecto a los trabajos en grupo, se ha recopilado y preparado documentación técnica de diferentes tipos de máquinas eléctricas de elevada potencia situadas en instalaciones reales (plantas industriales, centrales eléctricas, sistemas de tracción ferroviaria ...). En cada curso se elige una de estas máquinas, transformador o máquina asíncrona, para que los alumnos, por grupos, analicen en detalle los sistemas que la componen.

De esta forma, toda la clase analiza la misma máquina, pero cada grupo de trabajo, formado por tres alumnos, describe minuciosamente una parte de esta o un sistema ligado a su funcionamiento o protección, ampliando así el aprendizaje mediante el acercamiento a la realidad de estas instalaciones.

El trabajo comienza con una sesión de tutoría para cada grupo de trabajo, en la que el profesor explica el contexto en el que se utiliza la máquina, así como la parte de la máquina sujeta

al trabajo del grupo. Se pretende que en el trabajo se haga un estudio pormenorizado de esa parte, así como las alternativas existentes en la técnica para realizar la misma función.

Los miembros del grupo deben planificar y repartir las tareas para obtener como resultado final un único informe del trabajo realizado y una presentación oral del mismo a toda la clase. Todos los componentes del grupo deben participar en la presentación y deben de ser capaces de responder las dudas que surjan al profesor y al resto de sus compañeros.

Como ejemplo, los diferentes trabajos pueden abordar los siguientes temas en el caso de los transformadores:

- Datos de la instalación (Tensión de cortocircuito, capacidad para soportar cortocircuito, foso recogida aceite, montaje sobre raíles, contra incendios, etc.)
- Formas constructivas. Tipo de núcleo (acorazados, columnas) y tipo de arrollamientos (concéntricos, galletas)
- Sistema de refrigeración.
- Instrumentación/ Accesorios
- Sistemas de protecciones eléctricas.
- Operación y mantenimiento
- Ensayos
- Aislamiento
- Diagnóstico del aceite
- Tipos y aplicaciones
- Cambiadores de tomas
- Datos para la compra de un transformador

Con todo ello se fomentan las dos primeras competencias de las tres que se han listado anteriormente.

4. RESULTADOS

La evaluación de los contenidos de “Complementos de Máquinas Eléctricas”, impartidos con la metodología que se ha presentado en el apartado anterior, se realiza mediante un examen presencial. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

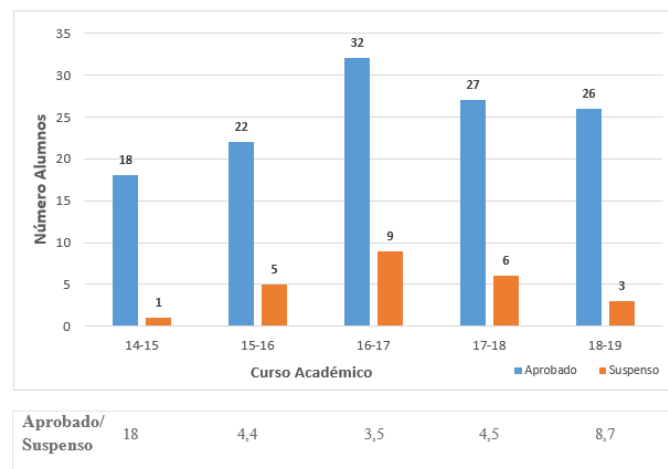


Figura 6: Relación Aprobados y Suspensos en “Complementos de Máquinas Eléctricas”

En la figura 6 se observa cómo, tras los dos primeros cursos de implantación del sistema, la relación ratio aprobados/suspensos se va incrementando.

En la figura 7 se muestran los mismos datos referidos a los dos cursos previos, en los que se utilizaba una metodología convencional. Se observa como la ratio entre aprobados y suspensos es más pequeña.

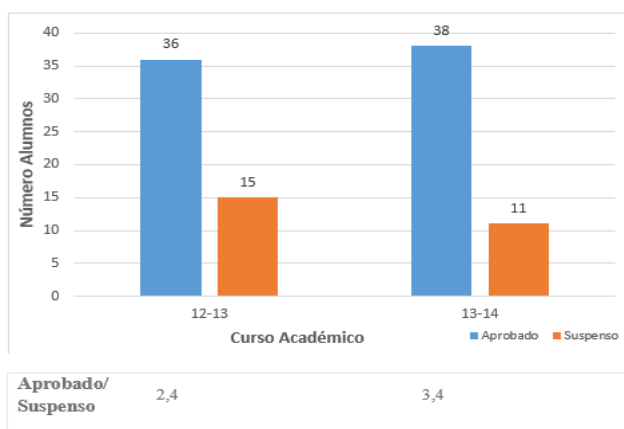


Figura 7: Relación Aprobados y Suspensos en “Complementos de Máquinas Eléctricas” utilizando la metodología convencional

Respecto a las calificaciones, en la figura 8 se observa cómo, también en los últimos tres cursos, se han estabilizado las calificaciones máxima y media, pero van incrementándose las calificaciones mínimas.

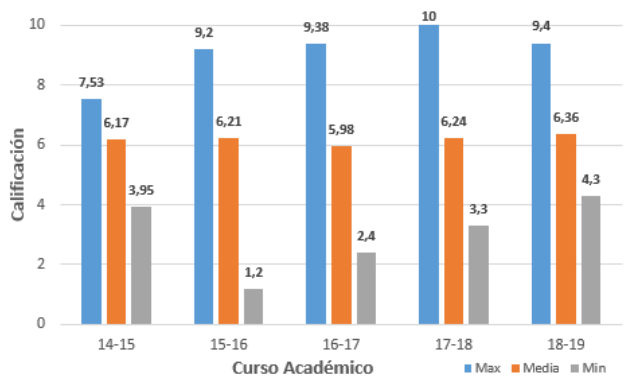


Figura 8: Relación de calificaciones en “Complementos de Máquinas Eléctricas”

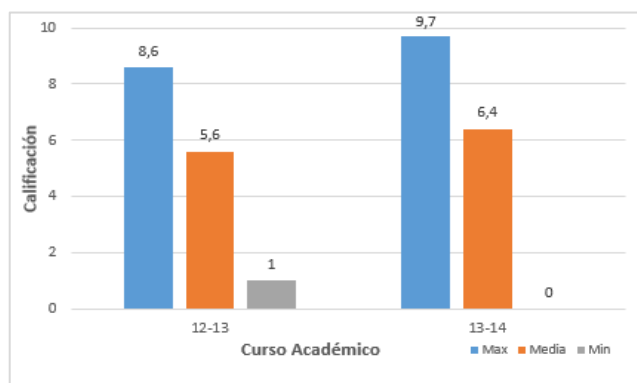


Figura 9: Relación de calificaciones en “Complementos de Máquinas Eléctricas”, con metodología convencional

En la figura 9 se muestran las calificaciones obtenidas en los dos cursos previos. Se observa que la utilización del nuevo método no produce una merma en el rendimiento académico, sino que aumentan las calificaciones mínimas y también, en general las máximas.

Estos resultados, a juicio de los autores, avalan la bondad del método, más aún si se tiene en cuenta que el tiempo que los alumnos dedican a esta parte es menor que el que dedicaban al utilizar una metodología convencional.

Con respecto a los trabajos realizados en grupo el resultado ha sido muy satisfactorio desde su implantación, tanto por el grado de compromiso de los estudiantes como por las calificaciones obtenidas.

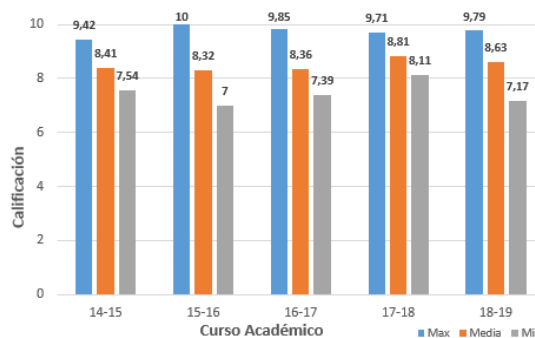


Figura 10: Relación de calificaciones en Trabajos en Grupo

5. CONCLUSIONES

Es posible utilizar con éxito técnicas de autoaprendizaje en la materia de Máquinas Eléctricas. En este trabajo se han presentado los resultados aplicados en unos contenidos muy concretos de esta materia, que ya se habían introducido en una asignatura previa.

La utilización de estas técnicas, por añadidura, ha producido una reducción del tiempo necesario para la asimilación de estos contenidos, situación siempre interesante en el marco actual de titulaciones de grado de 240 ECTS.

En esta línea de mejor aprovechamiento del tiempo, los autores están trabajando para introducir la técnica del aula invertida en contenidos de Máquinas de Corriente Continua, también de la asignatura objeto de este artículo.

REFERENCIAS

- [1] Blázquez, F, Arribas, J. R., Veganzones, C., Platero, C., and, Ramírez, D. (Jan. 2010). “Adaptation of the Electric Machines Learning Process to the European Higher Education Area”. *IJEE Int. Journal of Engineering Education*, vol. 26 (nº 1), pp. 40-51,
- [2] Rodríguez, J., Blázquez, F., Veganzones, C., Ramírez, D. (septiembre 2006), “El libro electrónico como complemento para la enseñanza de las máquinas eléctricas”. Conferencia llevada a cabo en el 14 CUIEET, Gijón, España

- [3] Anguas, J., Díaz, L., Gallego, I., Lavado, C., Reyes, A., Rodríguez, E., Sanjeevan, K., Santamaría, E., Valero, M. (2006), “*La técnica del Puzzle al servicio del aprendizaje de la programación de ordenadores*”, Conferencia llevada a cabo en las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Bilbao, España.
- [4] Memoria de verificación de título (2009), *Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Politécnica de Madrid*. Recuperado de https://www.etsii.upm.es/estudios/grados/doc/Memoria_Verificacion_GITI_2009.pdf.

Adquisición de competencias genéricas con el apoyo de proyectos: Una experiencia práctica

Acquisition of generic competencies with the support of Projects: A practical experience

Mercedes Fernández Redondo, Carlos Hernández Espinosa, Raul Marín, Jorge Sales Gil
redondo@uji.es, espinosa@uji.es, rmarin@uji.es, salesj@uji.es

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores
Universitat Jaume I
Castellón, España

Resumen- La actual sociedad solicita cada vez más que los titulados tengan agilidad de resolución de problemas y capacidad de trabajar y dirigir equipos. Por ello, un grupo de profesores de la titulación de informática hemos coordinado las materias que impartimos modificando la metodología docente y el sistema de evaluación de las mismas, de forma que el alumno adquiera de forma práctica, con el apoyo de proyectos (ABP), las competencias genéricas de las asignaturas. Esto mejorará tanto sus competencias específicas como transversales en su futuro laboral. En los últimos dos años hemos aplicado estos métodos a diversas asignaturas. Aquí exponemos la aplicación a una asignatura de Redes de Computadores de segundo curso en una titulación de Informática detallando los resultados de satisfacción obtenidos, tanto de los alumnos como del profesorado.

Palabras clave: *proyectos, redes, trabajo en equipo, autoaprendizaje.*

Abstract- The current society increasingly requests that the graduates have agility to solve problems and the ability to work and lead teams. For this reason, a group of professors of the computer science degree have coordinated the subjects we teach modifying the teaching methodology and the evaluation system of them. So that the student acquires, in a practical way, with the support of projects (ABP), the generic competences of the subjects. This will improve both their specific and transversal competences in their future work. In the last two years we have applied these methods to various subjects. Here we expose the application to a subject of Computer Networks of the second year in an IT degree, detailing the satisfaction results obtained, both from the students and from the teaching staff.

Keywords: *projects, network, teamwork, self-learning.*

1. INTRODUCCIÓN

Un titulado en Informática debe ser capaz de resolver problemas complejos con agilidad en un entorno cooperativo. En las actuales empresas se buscan perfiles con actitudes como iniciativa, liderazgo, comunicación, dirección de equipos y facilidad de toma de decisiones.

El aprendizaje en nuestras universidades debe ir enfocado en cierto modo a que los alumnos adquieran esas habilidades y competencias que les hagan ser valorados en el mercado empresarial.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) motiva a los jóvenes a aprender ya que resuelven problemas de aplicación práctica que se encontrarán también en su vida profesional (Marti et al. 2010).

Una docencia (ABPC) basada en proyectos desarrollados en grupo (proceso de aprendizaje cooperativo) potencia la comunicación e intercambio de información y la toma de decisiones por consenso (Reverte Bernabeu et al. 2007). Sin embargo, a nivel docente es necesario conocer si el resultado final es satisfactorio o no para el alumnado. Esto podría evaluarse en cierta medida utilizando cuestionarios cuantitativos y cualitativos sobre la opinión de los estudiantes.

Además, el ABPC es una metodología que exige al docente gran dedicación, para el control del desarrollo del proyecto, el aporte de ayudas educativas cuando el grupo lo requiere y la evaluación de la capacidad de desarrollo del producto final (Badia y García, 2006).

La metodología ABP se ha extendido durante los últimos años a diferentes niveles de enseñanza y áreas de conocimiento. En los grados de Ingenierías es particularmente útil enfrentar a los alumnos a situaciones que se encontrarán en el ejercicio de su profesión y en las que necesitarán tanto el uso de materias básicas como el de materias específicas (Gorgemans, 2017). El dominio del estudiante sobre el tema a tratar y su nivel de participación en el grupo son esenciales para las técnicas de aprendizaje cooperativo. Por ello, es importante evaluar los resultados obtenidos y medir la percepción de cada estudiante sobre el funcionamiento del grupo.

Como resultado de que los propios estudiantes se enfrenten a la resolución del proyecto, mejora la adquisición de conocimientos y se desarrollan nuevas competencias transversales, como liderazgo y capacidad de trabajo en equipo, con toma de decisiones acertadas. El alumno se vuelve más crítico, curioso y tiene más interés por aprender.

El grupo de profesores que presenta este trabajo ha participado en los últimos años en proyectos de innovación educativa relativos a la mejora docente de asignaturas de Redes de Computadoras tanto en el Grado de Informática como en el Grado de Diseño y Desarrollo de Videojuegos. En general, ha

tratado de mejorar la planificación y metodología docente de ciertas asignaturas introduciendo actividades de evaluación continua que fomenten el autoaprendizaje y motiven al alumno al trabajo “diario”. Además, se ha fomentado la coordinación entre las asignaturas afines en las titulaciones de forma que a lo largo de los cursos se fueran aprovechando los conocimientos ya adquiridos. Un ejemplo puede verse en las publicaciones (Fernández et al. 2013 y 2017).

Hace dos años hubo un cambio importante de profesorado en la asignatura de *Administración y Configuración de Redes* de segundo curso de la Titulación de Informática, lo que llevó a un cambio exhaustivo del temario eliminando cosas superfluas y añadiendo nuevos contenidos más acordes con las competencias específicas de la asignatura. También se modificó la metodología y se introdujeron actividades de evaluación continua que utilizaban aprendizaje basado en proyectos con un peso del 25% de la nota final de la asignatura.

- En el trabajo que se presenta aquí, se describe la aplicación de técnicas de metodología ABP en dicha asignatura y se analizan los resultados obtenidos después de dos años de su aplicación.

2. CONTEXTO

El trabajo que se expone aquí es el resultado de un proyecto de innovación educativa realizado por el grupo docente “PLANINFO” de la Universidad Jaume I en el que se ha modificado la metodología docente y evaluación de una asignatura de redes del grado de informática.

En los últimos años nuestros trabajos se han basado en la mejora docente mediante la introducción de herramientas que facilitaran el autoaprendizaje y mejorara la evaluación final de los alumnos.

En concreto para el presente trabajo se ha introducido entre otras cosas ABP.

A. Antecedentes

En el curso 2011-2012 se inició la docencia de la asignatura *Administración y Configuración de Redes* de segundo curso del Grado de Informática.

Se trata de una asignatura en la que se estudian aspectos teóricos básicos de redes para posteriormente pasar a la configuración práctica de redes de computadoras en internet.

Se supone que los alumnos han adquirido ciertas competencias básicas de redes en una asignatura impartida en el primer semestre del segundo curso, aunque en los primeros temas hacemos un repaso de dichos conocimientos.

Hasta hace dos años la evaluación de la asignatura se hacía mediante un examen final de teoría y problemas y la realización de prácticas de laboratorio que los alumnos entregaban y evaluaba el profesor. Así, los alumnos estudiaban a última hora y aunque aprobaban, a nuestro parecer no adquirían las suficientes competencias específicas que la asignatura requería.

Además, la documentación dada a los alumnos en los primeros años de docencia de la asignatura era muy escueta, principalmente se les daba citas bibliográficas de libros y unas transparencias con poca información y muchas figuras y gráficas.

B. Motivación

Aprovechando el cambio de profesorado que se llevó a cabo hace dos años, se realizó una reestructuración total de la asignatura.

La necesidad del cambio se debió a varios aspectos. Primero, las quejas continuas de los alumnos de que les dábamos poco material de estudio, pedían las soluciones de todo, de problemas, de laboratorio. Esto llevaba a que los alumnos, no tenían iniciativa, se estudiaban lo ya realizado en clase, pero no adquirían habilidades para enfrentarse a nuevos problemas. Así, aunque aprobaban era con bajas calificaciones.

También protestaban porque la evaluación de laboratorio se realizaba mediante prácticas presenciales. En una sesión resolvían un problema de diseño y entregaban la solución que posteriormente era corregida por el profesor. Este tipo de evaluación les obligaba a asistir siempre a clase porque si no tenían un cero y esto no les gustaba.

Además, desde el punto de vista del profesorado, aunque el índice de aprobados era muy alto, las calificaciones medias no lo eran. Se trata de una asignatura muy práctica, un informático de sistemas debe saber diseñar y configurar cualquier tipo de red, si el resultado que obtenían era mediocre significaba que no habían adquirido las competencias específicas y transversales requeridas para enfrentarse al mundo laboral.

C. Evolución y estado actual

Se plantea pues, en el curso 2017-2018 la reestructuración de la asignatura de *Administración y Configuración de Redes* de segundo curso del Grado de Informática.

En general una asignatura suele estar estructurada utilizando tres tipos de actividades docentes: clases magistrales, prácticas de laboratorio y actividades de evaluación.

En la ficha de la asignatura consta: asignatura de 150 horas:

- 60 horas presenciales (17 horas de teoría, 14 de laboratorio y 4 evaluación).
- 90 horas no presenciales (75 horas de trabajo personal y 15 horas de preparación del examen).

Así, se decide que, puesto que tenían 75 horas no presenciales de estudio personal, parte de estas podían ser dedicadas a la realización de actividades de evaluación basadas en ABP que reforzaran lo aprendido en las clases magistrales y en las prácticas de laboratorio.

Por ello, se dedicaron 50 horas para que los alumnos a lo largo del curso realizaran un trabajo, de forma escalonada, de diseño y configuración de una red real.

Para que las actividades propuestas fueran un éxito y generaran el interés del estudiante, debían representar un problema real que podrían encontrarse en su vida laboral; además, se debía ir realizando progresivamente según se iban adquiriendo conocimientos básicos en la asignatura, es decir a medida que se impartían conocimientos en teoría, problemas y laboratorio ellos resolvían la parte correspondiente de dicho trabajo. Además, ese trabajo debía contar con el feedback (corrección) del profesor, ya que cada parte se basaba en el buen funcionamiento de la anterior.

Así, se propuso cambiar la metodología y evaluación de la asignatura y para ello se tenían que alcanzar los siguientes objetivos:

- Modificación del temario adaptándolo a las competencias específicas que se quería que alcanzasen los alumnos.
- Redacción de problemas de acuerdo al nuevo temario.
- Desarrollo de las actividades ABP; dos proyectos, uno “no presencial” (PNP) a realizar durante todo el curso de forma escalonada según se adquieren los conocimientos de la asignatura y otro “presencial” (PP) más corto y sencillo para evaluar las competencias alcanzadas.

3. DESCRIPCIÓN

Para realizar lo anterior se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Había que planificar adecuadamente la secuenciación de las actividades para que el alumno resolviera la parte del proyecto PNP relacionada con un tema teórico una vez lo había estudiado en clase.
- Puesto que una de las cosas que se pretendía, era desarrollar las competencias transversales, se decidió que dicho proyecto se realizara en grupo (dos alumnos), así la resolución del problema implica un trabajo personal del alumno y la relación entre ellos a la vez que con su profesor.
- También se tenía que modificar el sistema de evaluación adaptándola a las nuevas actividades.

A. Cambios en la metodología docente y evaluación

Lo primero que se realizó fue un cambio exhaustivo del temario, eliminando cosas superfluas y añadiendo nuevos contenidos. El temario final englobaba doce temas, siete que incluyen las competencias básicas y cinco de competencias específicas (ampliaban algunos de los temas ya estudiados).

Después, se modificó la metodología y planificación de la asignatura. Se introdujeron actividades, “proyecto presencial y proyecto no presencial”, que utilizaban aprendizaje basado en proyectos.

Los proyectos consistían en dado el diseño de una cierta red, realizar la configuración completa de la misma.

Se comenzaba realizando el proyecto no presencial aprovechando las horas de dedicación fuera del aula del alumno. Se organizaban grupos de dos estudiantes, los mismos que luego trabajarían juntos en el laboratorio. Los alumnos se agrupaban ellos mismos.

Las actividades del proyecto no presencial se planificaron en ocho boletines para realizarlas a lo largo del curso, de forma que una semana se impartía un cierto tema en teoría y problemas, a la semana siguiente lo trabajaban en el laboratorio y a la siguiente realizaban la “parte del proyecto no presencial” que se correspondía con dicho tema. La dedicación era de unas 5 horas. Al finalizar la semana, entregaban su trabajo al profesor que como máximo en un par de días les daba la corrección de forma que al comenzar la nueva tarea del proyecto pudieran corregir los errores que tenían en la parte anterior.

Esto se repetía a lo largo del curso, hasta haber completado las 8 tareas en que dividimos el PNP.

Después y con el objetivo de controlar el nivel de aprendizaje adquirido se les daba a los alumnos un nuevo proyecto (PP) que era más sencillo y corto. Se trabajaba durante 3 semanas en las aulas de laboratorio. Una vez finalizado se realizaba una prueba

de evaluación individual sobre aspectos del diseño y configuración realizados. Con ello, además de controlar el aprendizaje, también se quería medir en cierto grado el nivel de participación del estudiante en el grupo.

En la Figura 1 se puede ver la planificación de la asignatura para el nuevo curso 2019-2020. Se ha marcado en naranja la dedicación al proyecto no presencial y en verde las 3 semanas del proyecto presencial.

Semana	Contenidos
1	Teoría: Tema 1 y 2. Direccionamiento. Configuración Switch
1	Problemas: Tema 1 y 2.
1	Laboratorio: Introducción
2	Teoría: Tema 3. RIP, OSPF
2	Problemas: Tema 3. RIP, OSPF
2	Laboratorio: Tema 1.
2	Proyecto NO presencial: Temas 1. Direccionamiento
3	Teoría: Tema 3. ARP, DHCP, NAT, DNS
3	Problemas: Tema 3. ARP, DHCP, NAT, DNS
3	Laboratorio: Tema 3. RIP, OSPF
3	Proyecto NO presencial: Tema 2. Diseño inicial
4	Teoría: Tema3. BGP
4	Problemas: Tema 3. BGP
4	Laboratorio: Tema 3. ARP, DHCP, NAT, DNS
6	Teoría: Tema 4. VLANs y STP.
6	Problemas: Tema 4. VLANs y STP.
6	Laboratorio: Tema3. BGP
6	Proyecto NO presencial: RIP, OSPF, ARP, DHCP, NAT, DNS
7	Teoría: Temas 5 y 6. Túneles y WLAN
7	Problemas: Temas 5 y 6. Túneles y WLAN
7	Laboratorio: Tema 4. VLANs y STP.
7	Proyecto NO presencial: Tema 3. BGP
8	Teoría: Tema 7. ACLs
8	Problemas: Tema 7. ACLs
8	Laboratorio: Temas 5 y 6. Túneles y WLAN
8	Proyecto NO presencial: Tema 4. VLANs RIP, DHCP, FTP
9	Teoría: Tema8. Direccionamiento IPv6
9	Problemas: Tema 7. ACLs
9	Laboratorio: Tema 7.
9	Proyecto NO presencial: Tema 5 y 6. Túneles y WLAN
10	Teoría: Tema9. EIGRP
10	Proyecto NO presencial: temas 1,2,3,4,5,6
11	Teoría: Tema 10. Mantenimiento y Resolución de problemas
11	Problemas: repaso
11	Proyecto Presencial: L1p
11	Proyecto NO presencial: Tema 7. ACLs
12	Teoría: Tema 11. Routers en IPv6
13	Teoría: Tema 12. Redistribución de rutas
13	Problemas: repaso
13	Proyecto Presencial: L2p
14	Problemas: repaso
14	Proyecto Presencial: L3p- ENTREGA FINAL
15	Problemas: repaso
15	Examen: Evaluación individual del PP

Figura 1: Planificación semanal de la asignatura.

A parte de la actividad ABP, los alumnos realizaban semanalmente una actividad presencial en el laboratorio relacionada con el tema teórico impartido la semana anterior. Esta actividad la realizaban la semana anterior a iniciar la tarea relacionada con ella del proyecto no presencial. Con ello, los alumnos ya habían adquirido los conocimientos básicos que necesitaban antes de enfrentarse al proyecto. Con un poco de trabajo e investigación realizaban la tarea propuesta en grupo y adquirían nuevos conocimientos más específicos a la vez que nuevas competencias transversales muy interesantes para su futuro laboral.

La actividad presencial en el laboratorio no contribuía a la nota de evaluación de la asignatura. Era un aprendizaje previo a la realización del proyecto. Como feedback los profesores proporcionaban la solución de los boletines de laboratorio según los iban realizando.

Además de lo ya explicado, se realizaban 3 controles de conocimientos básicos de la asignatura a lo largo del curso.

Así, la evaluación de la asignatura queda de la siguiente forma:

- Controles de conocimiento básicos 25%
- Proyecto no presencial 15%
- Prueba de evaluación individual del PP 10%
- Examen final 50% (test teórico y problemas)

Es decir, un 25% del peso de la asignatura se debe a la realización de la evaluación mediante ABP.

Además, para que la experiencia del proyecto sea útil, en el examen final la parte del examen de problemas es similar a lo desarrollado en el proyecto, una pequeña red de una empresa de la que se pide realizar en papel partes concretas de su configuración.

4. RESULTADOS

La primera sensación de los alumnos, durante el primer mes de clase fue que parecía mucho trabajo. Prácticamente todas las semanas tenían que dedicar un tiempo a nuestra asignatura. Sin embargo, se les hizo ver que tenían 70 horas de dedicación no presencial y que realmente para la actividad ABP propuesta era suficiente con dedicar unas 5 horas/semana y solo durante 8 semanas. El truco era que debían llevar al día la asignatura, es decir asistir a clase habitualmente para así adquirir los conocimientos básicos necesarios para abordar el proyecto.

A. Resultados académicos

Después de dos años de docencia los cambios realizados en la asignatura están totalmente implantados. En el último curso 2018-2019 había 102 alumnos matriculados de los cuales, en primera convocatoria aprobaron 74, hubo 18 suspensos y 10 no presentados al examen final. Es decir 28 alumnos deben presentarse a la segunda convocatoria y podrán aprobar alrededor de 15 con tan solo un 5 en el examen. Esto supone un 87.3% de aprobados en el curso.

Si se compara con cursos anteriores se tiene que en el curso 2017-2018 del total de matriculados aprobaron el 85% y en el curso anterior 2016-2017, en el cual aún no se había aplicado aún la metodología aquí propuesta, un 77,4 % de los alumnos aprobaron la asignatura.

En la figura 2 puede verse esta comparación. Se observa que el total de aprobados desde que se introdujo el aprendizaje ABP ha ido creciendo progresivamente.

En el último curso, el profesorado ha observado cambios de actitud en los alumnos. Primero, los alumnos acudían semanalmente a tutorías para solucionar los problemas que se les presentaban en la resolución del proyecto, cosa que no solían hacer otros años. Por otro lado, eran más participativos en clase, levantaban la mano y consultaban dudas sobre lo que se estaba explicando.

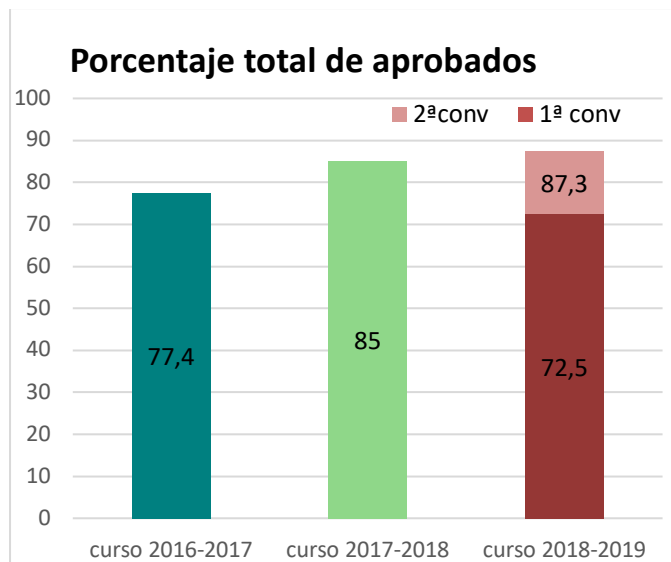


Figura 2: Porcentaje de aprobados en los 3 últimos cursos.

Como se dijo al principio, parece que “el alumno se vuelve más crítico, curioso y tiene más interés por aprender”. Esto lleva al aumento de las competencias específicas y transversales. Además, esto se refleja en su calificación final.

Como resultado general de la modificación de la asignatura aplicando aprendizaje basado en proyectos, se puede decir que:

- El índice de participación (asistencia) es mayor en los dos últimos cursos.
- La implicación de los alumnos para realizar los trabajos propuestos es más elevada.
- La evolución de los conocimientos de los estudiantes va aumentando progresivamente a lo largo del curso.
- Por último, aumentan los índices de superación de la asignatura.

B. Valoración de los resultados

Sin embargo, para poder medir el impacto real de la innovación sería necesario también conocer la opinión del alumnado.

Al finalizar el curso los profesores responsables de la asignatura se reunieron con los delegados de curso para conocer la opinión final de los estudiantes.

Las conclusiones que se sacaron son:

- Para ellos la teoría es complicada.
- La práctica es sencilla siempre que se asista a clase.
- La realización de los proyectos tutorizados por el profesor, ayudan a entender la teoría y la práctica.
- Les ha gustado mucho ir a tutorías, piensan que ha sido un gran apoyo para la comprensión de la asignatura.

Con estas ideas y para medir la opinión final de los estudiantes se ha elaborado un cuestionario para medir ciertos aspectos de la actividad realizada como, motivación, dificultad, interés y satisfacción. En la figura 3 puede verse dicho cuestionario.

Cuestionario de la asignatura.

¿Es la primera vez que cursas la asignatura? Sí No

¿Cuál ha sido la mayor motivación para realizar la tarea con éxito?

Trabajar en grupo Mejorar la nota Entender mejor la asignatura Aprender más

¿Cómo ha sido la relación con tu compañero de grupo?

Buena Regular Mala

¿Cómo ha sido la distribución del trabajo entre los miembros del grupo?

Equitativa Lo hacía casi siempre mi compañero y no me dejaba participar

A veces hacía yo solo el trabajo Siempre hacía todo yo

¿Te ha sido de ayuda en el aprendizaje la tutorización y correcciones del profesor?

Mucho Sí, aunque no siempre No he usado las tutorías

Valora los siguientes aspectos entre 1 (muy poco) y 5 (mucho)

	1	2	3	4	5
Facilidad de comprender las tareas propuestas					
Facilidad de relacionar con la materia ya impartida					
Facilidad de coordinación en el grupo					
Adecuación del tiempo para desarrollar la tarea					
Interés por mejorar la calificación final					
Interés por el trabajo en grupo					
Satisfacción por aprender conceptos nuevos					
Satisfacción por haber aplicado los contenidos de la materia					
Satisfacción final del trabajo realizado					
Comentarios:					

Figura 3: Encuesta para los alumnos

Sin embargo, puesto que las clases acababan a final de mayo no ha habido tiempo suficiente para los alumnos pudieran completar el cuestionario en clase y por ello solo ha sido realizado en papel por un grupo de alumnos reducido que se han ofrecido voluntarios. En el futuro se pretende poder informatizar la realización del mismo de forma anónima mediante la aplicación de Google Drive, de forma que los estudiantes podrán complementarlo en cualquier momento.

Como resultado de la realización del cuestionario, entre las motivaciones que han llevado a la realización del proyecto (aprendizaje ABP) destaca la de mejorar la nota, aunque en los comentarios algunos han destacado que, aunque era la motivación inicial han conseguido con su trabajo entender mejor la asignatura y aprender más. Un par de alumnos dicen haber entendido la asignatura de redes previa a la nuestra gracias al trabajo realizado durante el curso. También demuestran un alto interés por mejorar la calificación final.

En cuanto a la comprensión para abordar el trabajo y relacionarlo con la materia impartida todos han coincidido en que ha sido bastante fácil. Creemos que es debido a la secuenciación que damos en la planificación de la asignatura, en donde se ve claro en todo momento con que contenidos de la materia está relacionada cada actividad.

Los alumnos también coinciden en que el tiempo para realizar cada tarea es escaso. En los comentarios, algunos detallan que en general es bueno, pero en un par de tareas han dedicado más de 5 horas que es lo que se les proponía inicialmente.

Por último, se sienten muy satisfechos por el aprendizaje realizado y por haber trabajado en grupo. La mayoría de los encuestados ha utilizado la tutoría y le ha sido de gran ayuda.

Aunque parece que las respuestas obtenidas coinciden bastante, se piensa que no es un número muy representativo de estudiantes el que ha realizado el cuestionario. Por ello, con vistas a mejorar en el próximo curso, se implementará la

herramienta en Drive para que puedan realizar la encuesta todos los alumnos que han finalizado la asignatura este año. De esta forma, se dispondrá de una herramienta de control y mejora para el profesorado involucrado en la innovación.

5. CONCLUSIONES

Aquí hemos expuesto la modificación de la metodología docente y la evaluación de la asignatura de Administración y Configuración de Redes de segundo curso de la titulación de Informática de la Universidad Jaume I mediante la incorporación de aprendizaje basado en proyectos.

Se trata de una asignatura muy práctica, un informático de sistemas debe saber diseñar y configurar cualquier tipo de red, y si el resultado que obtenían era mediocre significaba que no había adquirido las competencias específicas y transversales requeridas para enfrentarse al mundo laboral.

Mediante la aplicación de ABP en un 25% de las actividades de la asignatura se ha conseguido alta participación del alumnado en clase, implicación en el desarrollo del proyecto y que los alumnos progresivamente fueran mejorando su nivel de conocimientos a lo largo del curso.

Así mismo, se ha trabajado el desarrollo de competencias transversales que ayudaran a los estudiantes a enfrentarse al mundo laboral.

Por último, en los últimos tres cursos, ha ido aumentando el índice de superación de la asignatura. En concreto en el último curso se ha llegado a un 87,3% de aprobados.

El profesorado de la asignatura ha detectado una mejora considerable en la evolución de los alumnos en el presente curso. Ha sido una experiencia muy satisfactoria.

Se aprende más cuando se tiene que realizar una labor de "investigación" sobre el tema, cuando se trabaja y se pelea mano a mano con los problemas que van surgiendo y cuando se debe consensuar decisiones con otros miembros de un equipo.

De las encuestas realizadas a los alumnos se cree que la experiencia también ha resultado positiva para ellos. El uso de ABP les ha ayudado, a subir la calificación final de la asignatura, a entenderla mejor y a aprender más.

En el futuro se realizará la consulta a los estudiantes de la asignatura mediante encuestas anónimas. Los datos recogidos servirán para seguir mejorando la docencia de esta y otras asignaturas en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo aquí descrito se ha realizado gracias a la ayuda concedida por el proyecto docente con código 3575/18, "Proyecto de Innovación Educativa de la convocatoria 2018-2019 de la UJI, Unidad de Soporte Educativo (USE), Vicerrectorado de Estudiantes, Ocupación e Innovación Educativa.

REFERENCIAS

Badia, A, García, C. (Octubre de 2006) Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 3 - N.º 2, pp. 42-54. ISSN 1698-580X.

- Fernández Redondo, M., Hernández Espinosa, C.A., Sales Gil, J. (Octubre 2017). *Aprendizaje de Redes de Computadores mediante el uso de Proyectos en una Titulación de Videojuegos*. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017). pp. 4-6. Zaragoza, España. DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001_124.
- Fernández Redondo, M., Hernández Espinosa, C.A., Recatalá Ballester, G., Sales Gil, J. (2013). *Desarrollo de actividades de autoaprendizaje y cambio de metodología docente en asignaturas no presenciales o presenciales basadas en problemas y proyectos*. II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2013). Madrid, España.
- Gorgemans, S., et all. (Octubre de 2017). *Aprendizaje por problemas: una experiencia en el grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales*. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017). Zaragoza, España. DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001_090.
- Marti, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., Hernández, A. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente*. *Revista Universidad EAFIT*, Vol. 46. No. 158. pp. 11-21. Medellín, Colombia.
- Reverte Bernabeu, J., et al. (2007). *El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas groupware*. En Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2007. Teruel, España. ISBN 978-84-9732-620-9.

La Presencia del Investigador en el Ecosistema Digital de la Ciencia Abierta

The Researcher's Presence in the Open Science Digital Ecosystem

Francisco José García-Peñalvo¹, Ángel Fidalgo-Blanco², María Luisa Sein-Echaluce³, Fernando Tricas García²
fgarcia@usal.es, angel.fidalgo@upm.es, mlsein@unizar.es, ftricas@unizar.es

¹Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

²Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

³Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁴Departamento de Lenguajes y Sistemas
Informáticos Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Internet ha cambiado la práctica de la investigación. Un investigador del siglo XXI debe tener presencia en el ecosistema digital propio de la Ciencia Abierta. Esta presencia va a ocurrir con independencia de que el investigador lo quiera o no, pero si se es consciente de ello y además se abren los perfiles adecuados en los servicios más punteros, la visibilidad de su producción científica y su reputación como investigador pueden mejorarse potencialmente, lo que transitivamente repercutirá en su grupo, institución, etc. Pero igual que existe un gran potencial, se adquiere la gran responsabilidad de cuidar que los datos e indicadores, que de ellos se calculen, sean ciertos y no se vean falseados por las actualizaciones automáticas de unos sistemas que no son perfectos. Para guiar al investigador en la toma de decisiones sobre este ecosistema digital se propone un protocolo compuesto por nueve pasos básicos.

Palabras clave: *Identidad digital del investigador; Perfil digital del investigador; Ecosistema digital; Ciencia Abierta*

Abstract- The Internet has changed the practice of research. A 21st-century researcher must have a presence in the digital ecosystem of Open Science. This presence will occur regardless of whether the researcher wants it or not. But if he or she is aware of it and if the appropriate profiles are opened in the most cutting-edge services, the visibility of his or her scientific production and reputation as a researcher can potentially be improved. This will transitively affect his or her group, institution, etc. There is an excellent potential with each one of these profiles, but great responsibility is acquired to take care that the data and indicators that are calculated of them are real and are not distorted by the automatic updates of systems that are not perfect. To guide the researcher in making decisions about this digital ecosystem, a protocol is proposed consisting of nine steps.

Keywords: *Digital identity of the researcher; Digital profile of the researcher; Digital ecosystem; Open Science*

1. INTRODUCCIÓN

La actual forma de evaluar la labor investigadora está en constante debate (Bohannon, 2016; DORA, 2013; Hatch & Curry, 2018; Tregoning, 2018). En el apartado concreto de la producción científica, la base de los sistemas de promoción y acreditación de los investigadores se basa casi exclusivamente, aunque depende de las especificidades de las ramas de conocimiento, en los factores de impacto de las grandes bases

de datos de referencia internacional; esto es, de *Journal Citation Report (JCR)*, *Web of Science (WoS)* y Scopus. En menor medida, se tienen en consideración otros índices como *Emerging Sources Citation Index (ESCI)* de WoS, el Sello de Calidad de la FECYT, Scielo o el *Scholarly Publishers Indicators in Humanities and Social Sciences (SPI)* entre otros.

Estos índices se basan en una organización en cuartiles de las fuentes (revistas en el caso de JCR y Scopus; editoriales en el caso de SPI) o en la inclusión de la revista en la base de datos como sucede en ESCI, Scielo o el Sello de Calidad de la FECYT.

Este sistema de evaluación provoca que se evalúe a los autores no por la calidad del contenido, sino más bien por la calidad del continente. Esto se debe a que el sistema supone que las fuentes calificadas ya cuidan de la calidad sus artículos aceptados y que esta calidad influirá en la posición futura de las revistas en los cuartiles en función de las citas recibidas en la ventana de años definida.

El sistema actual cuenta con muchos detractores pero, hasta que oficialmente no se sustituya o se mejore con un sistema de indicadores multifuente, es el que deben tomar como referencia los investigadores. Con el pueden obtener el conjunto de indicadores clave con los que deben cumplimentar su currículo de cara a convocatorias competitivas, promociones, acreditaciones, etc.

Dichos indicadores se obtienen de los sistemas de información que sustentan las bases de datos de referencia, en las que el investigador debe tener un perfil que lo identifique de forma inequívoca para asignarle la producción científica sobre la que se calculan los mencionados indicadores.

Además, estos perfiles, junto con otros componentes de tipo social, contribuyen a dar visibilidad a la producción del investigador y aportar transparencia de sus contribuciones a la sociedad en general, lo cual es una de las contribuciones de la denominada Ciencia Abierta (Crue Universidades Españolas, 2019; Fecher & Friesike, 2014; Vicente-Saez & Martínez-Fuentes, 2018).

El conjunto de perfiles de investigador en estos sistemas, que conforman el ecosistema digital de la ciencia y de la

investigación, constituyen la identidad digital del investigador, necesaria para su evaluación actual como investigador, como para cualquier variante que pudiera surgir en un futuro más o menos cercano. Además, lo que no es más que otra forma de evaluación, esta identidad digital supone la rendición de cuentas y la transparencia para la sociedad en general que, en una gran medida, es la fuente de financiación principal de las investigaciones realizadas con fondos públicos.

Por otra parte, en un sentido de corresponsabilidad y transitividad, los perfiles e indicadores de los investigadores individuales servirán como base para construir el perfil de investigación de las comunidades en las que estos estén inmersos, es decir, grupo de investigación, instituto de investigación, universidad, etc. Es decir, ya no solo es importante cuidar los perfiles digitales individuales por lo que aportan a la identidad digital y, por tanto, al desarrollo curricular de cada investigador, sino que dichos perfiles influyen en la conformación de los perfiles, y con ello en la identidad digital global, de la institución a la que se pertenece. Estos datos aportan elementos cuantitativos que redundan en los diferentes *rankings* institucionales y elementos cualitativos que se ven reflejados en las reputaciones científicas individuales de los investigadores y colectivas de sus instituciones.

En este artículo se va a presentar la última versión de un protocolo (García-Peñalvo, 2017a, 2018a, 2018b) para que un investigador pueda mantener perfiles digitales en los principales sistemas del ecosistema digital de la Ciencia Abierta, pudiendo llegar a un equilibrio entre mantener una cuidada identidad digital como investigador, obtener una adecuada visibilidad de su producción de forma transparente para la Comunidad Científica y la Sociedad en general y el tiempo invertido para conseguirlo.

El resto del artículo se organiza como sigue: en la Sección 2 se va a hacer un repaso por los principales indicadores que se deben obtener del ecosistema digital para la Ciencia Abierta; en la Sección 3 se detallará el protocolo para definir la identidad digital de un investigador; por último, la Sección 4 cierra el artículo con las conclusiones de este.

2. CONTEXTO

Son muchos los indicadores que se pueden extraer de los diferentes componentes del ecosistema digital de la Ciencia Abierta. Estos se podrían catalogar en cuatro grupos:

1. **Indicadores curriculares globales:** son aquellos que resumen de una forma global la producción científica de un investigador, como, por ejemplo, su índice h, citas totales recibidas, etc.
2. **Indicadores cualitativos por elemento producido:** son aquellos que aportan información cualitativa referida a cada aportación (artículo, patente, etc.) del currículo, como, por ejemplo, índice de impacto, cuartil, citas recibidas, etc.
3. **Indicadores relacionados con la labor como revisor de artículos científicos:** gracias a la incorporación de Publons en el ecosistema digital de la Ciencia Abierta, se puede llevar un registro de la actividad verificada como revisor tanto en revistas científicas como en conferencias académicas.
4. **Indicadores relacionados con la visibilidad de un investigador y de su producción científica:** son aquellos que dan información de la visibilidad de un investigador y de su producción científica en un determinado medio social, como, por ejemplo, seguidores, visitas a un perfil, descargas de artículos a texto completo, etc.

Cada investigador deberá seleccionar aquellos indicadores que considere más adecuados para la configuración de su identidad digital, congruentemente con la naturaleza de los perfiles digitales que haya configurados en los diferentes componentes del ecosistema digital.

De forma más exhaustiva se van a listar los indicadores curriculares globales (Tabla 1) y los indicadores cualitativos por elemento producido (Tabla 2), por ser estos los más solicitados en los currículos oficiales.

Tabla 1. Principales indicadores curriculares globales

Indicador
Índice h del investigador en cada base de datos de referencia a una fecha determinada
Número de citas totales del investigador en cada base de datos de referencia a una fecha determinada
Promedio de citas del investigador en cada base de datos de referencia en un período de tiempo (normalmente 5 últimos años) a una fecha determinada
Cuántos artículos se tienen publicados dentro de una determinada base de datos de referencia a una fecha determinada
Cuántos artículos en revista se tienen publicados dentro de una determinada base de datos de referencia a una fecha determinada
Cuántos artículos en revista se tienen en cada cuartil dentro de una determinada base de datos de referencia a una fecha determinada

Tabla 2. Principales indicadores cualitativos por elemento producido

Indicador
Principales bases de datos en las que se encuentre indexado el artículo, la patente, etc. a una fecha determinada
Factor de impacto en cada base de datos en la que se encuentre indexado el artículo en el año de publicación (o del último año de publicación del índice si el correspondiente a su año de publicación todavía no está disponible) a una fecha determinada
Cuartil en cada categoría de cada base de datos en la que se encuentre indexado el artículo en el año de publicación (o del último año de publicación del índice si el correspondiente a su año de publicación todavía no está disponible) a una fecha determinada
Número de citas de ese elemento en cada base de datos de referencia a una fecha determinada

Para obtener el índice h, las citas totales y el promedio de las citas en los últimos n años, las únicas fuentes que se consideran adecuadas, a la fecha, para incorporarlas a un currículo oficial son WoS, Scopus y Google Scholar (GS). El valor de estos indicadores en las diferentes bases de datos no va a coincidir porque el número de ítems sobre los que se van a calcular no son los mismos. Por ello, cada pareja indicador-valor se debe acompañar de la fuente y de la fecha de consulta. Idealmente, se deberían aportar los indicadores y sus valores de todas las bases de datos en las que el investigador tenga presencia porque de esta forma estará dando una mayor información para su evaluación, debido a que cada base de datos aporta un valor diferente, por ejemplo, WoS y Scopus son más restrictivas y sus indicadores se calcula solo en función de las fuentes que se hayan indexadas en ellas, mientras que GS tiene una cobertura académica universal, incluyendo literatura gris (Ferrerías-Fernández, García-Peñalvo, & Merlo-Vega, 2015) y no discriminando por idioma o por rama de conocimiento.

Se debe tener en cuenta que solo JCR, dentro de WoS, y Scopus organizan sus contenidos en categorías que se ordenan en función de un determinado factor de impacto dando lugar a

los cuartiles. En otras bases de datos solo se podrá reportar que la fuente se encuentra indexada, pero no se podrá hacer referencia a cuartil o a índice de impacto.

En el caso de Scopus existen dos factores de impacto de referencia que toman a esta base de datos como fuente. Además, ambos índices se calculan de forma diferente por lo que una revista indexada en Scopus puede aparecer en diferentes cuartiles en función del índice que se tome como referencia. Estos dos índices son el SJR (*Scimago Journal Rank*), accesible en <http://www.scimagojr.com>, y el CiteScore, accesible en <https://www.scopus.com/sources>.

Incluir marcas de tiempo que complementen los valores de los indicadores, que se utilizan en los currículos oficiales o para conformar la identidad digital de un investigador, es algo fundamental porque no se debe olvidar que los valores de estos indicadores se calculan de forma automática por los sistemas informáticos que sustentan este ecosistema digital, es decir, son valores que son susceptibles de cambiar en el tiempo que transcurre desde que el investigador los captura y el evaluador los consulta, con el añadido de que esta variación no siempre se produce de forma positiva para el investigador. Por ello, además de indicar la marca de tiempo, sería recomendable que el investigador recopilase algún tipo de evidencia, como una captura del panel de control o *dashboard* en la que se puedan apreciar los valores de los indicadores. Esto es especialmente sensible cuando el indicador se está aportando en el contexto de alguna convocatoria oficial en el que el currículo del investigador va a ser evaluado formalmente.

3. DESCRIPCIÓN

Son múltiples los componentes y servicios que configuran el ecosistema digital para la Ciencia Abierta. Cada uno de ellos aporta alguna ventaja potencial al investigador, pero también requieren de un importante esfuerzo por su parte para mantenerlos actualizados, curados y obtener así el beneficio potencial que se le presume.

Buscando un equilibrio entre coste (medido en esfuerzo de mantenimiento y curación) y beneficio (medido en obtener los indicadores de evaluación de la investigación y visibilidad potencial de la producción y del investigador), se ha definido un protocolo, que ha ido modificándose en función de la propia evolución del ecosistema digital para la Ciencia Abierta, y del cual se presenta en este artículo su versión más actual compuesto por los siguientes nueve pasos.

A. Elección del nombre de investigador

La forma en la que un investigador firma sus contribuciones científicas debe representar un identificador alfanumérico que sea consistente para facilitar su identificación en el ecosistema digital, la asignación de sus publicaciones y el cómputo de las citas recibidas por su producción científica.

Este identificador elegido como nombre de autor posibilita tanto una identificación consistente como investigador y la recogida de datos a un nivel más granular, como la agregación de tales datos generando agrupaciones en torno a un determinado investigador, una organización o una determinada fuente de financiación (Gunn, 2013).

El nombre con el que se firmen los trabajos académicos debe ser único y consistente, para ayudar a diferenciar a investigadores con coincidencia parcial de nombres y apellidos,

por tanto, es muy recomendable hacer la elección de dicho nombre en un momento temprano de la carrera académica y mantenerlo una vez elegido.

En el caso de los investigadores no anglosajones puede haber problemas, por ejemplo, los investigadores latinos tienen más de un apellido, al contrario de los anglosajones, y pueden contener caracteres propios como acentos o ñes.

Para la elección del nombre académico de los investigadores latinos se dan las siguientes recomendaciones:

- Apellidos: Si se firma con dos apellidos, deberían unirse con un guion; No se deben abreviar; Se pueden conservar los caracteres propios del idioma (acentos, ñ, etc.).
- Nombre: No usar solo la inicial; Se pueden conservar los caracteres propios del idioma (acentos, ñ, etc.); En los nombres compuestos hay recomendaciones de unirlos con guion (pero no es una práctica extendida ni obligada), además si se quiere abreviar alguno de los nombres usar inicial y punto en lugar de algunas abreviaturas establecidas, por ejemplo, para abreviar María, debería utilizarse M. en lugar de M^a.

B. Creación y mantenimiento de un perfil en ORCID

ORCID (*Open Researcher and Contributor ID* - <http://orcid.org>) es una organización que intenta asegurar que todos los trabajos científicos puedan ser atribuidos adecuadamente a sus autores. Para ello ofrece a sus miembros un identificador digital persistente de 16 dígitos, denominados identificadores ORCID, de forma que se mantiene un registro central de sus miembros.

El identificador ORCID sirve principalmente para identificar a un mismo investigador con varias firmas diferentes y distinguir investigadores con nombres de autor que pueden entrar en ambigüedad. Además, sirve como nexo de información e interoperabilidad entre diferentes componentes del ecosistema digital de Ciencia Abierta.

Actualmente, contar con un identificador ORCID es algo que se puede considerar casi como obligatorio y es un metadato cada vez más requerido para autores, editores y revisores en las plataformas de revistas digitales. Por otra parte, no es una red social, ni un anotador de referencias bibliográficas, tampoco es una fuente de indicadores y métricas para la evaluación del investigador.

C. Creación, curación y mantenimiento de un perfil WoS (ResearcherID / Publons)

ResearcherID (<http://www.researcherid.com>) es un identificador único creado inicialmente por Thomson Reuters y ahora propiedad de Clarivate Analytics.

Desde el 15 de abril de 2019 el entorno clásico de ResearcherID dejó de estar operativo y se integró con Publons (<https://publons.com>). Los usuarios que contasen con un perfil público en ResearcherID y un perfil en Publons habrán quedado fusionados automáticamente y ambas URL llevan al nuevo entorno. El nuevo entorno busca mejorar la experiencia de usuario de ResearcherID porque su interfaz había quedado obsoleta.

Este identificador es voluntario y lo genera el propio investigador. La integración de ResearcherID con ORCID es totalmente recomendable, tanto para el *login* en ResearcherID /

Publons como para el intercambio de información entre ambos perfiles, intercambio que se puede hacer bidireccionalmente.

En el perfil de ResearcherID / Publons un investigador puede obtener los indicadores índice h, número total de citas y promedio de citas en los n últimos años, donde los valores de estas métricas se corresponden con la base de datos de WoS.

D. Identificación y curación del perfil en Scopus

A diferencia del identificador ResearcherID / Publons, en la base de datos de Scopus (<https://www.scopus.com/>) no se puede crear un identificador voluntariamente como fruto de una decisión del investigador, sino que es el sistema el que identifica a los autores de todos los artículos que se indexan en su base de datos. Cada investigador identificado automáticamente mediante una cadena de firma tiene un identificador en la base de datos Scopus, AuthorID. Esto implica que un autor que ha utilizado diferentes maneras de firmar artículos indexados en Scopus tendrá tantos AuthorID como firmas diferentes. Por tanto, hay una labor de identificación, de curación y de fusión de identificadores para poder recuperar los indicadores de un investigador en esta base de datos: índice h, número total de citas y promedio de citas en los n últimos años.

El intercambio con ORCID se realiza de forma unidireccional desde Scopus hacia ORCID, pero no se pueden importar registros desde ORCID a Scopus.

E. Creación y curación de un perfil en Google Scholar

Google Scholar (en adelante GS) (<https://scholar.google.es/>) es la mayor base de datos de publicaciones científicas que existe, con un tamaño estimado de 389 millones de registros (Gusenbauer, 2019).

Es uno de los principales perfiles de un investigador de cara a potenciar su visibilidad y su reputación científica, cuando se configura el perfil para que sea público. Estos perfiles públicos permiten compararse entre colegas y entre instituciones, además de acceder a información muy relevante de cara al citado de trabajos académicos.

Los indicadores que se pueden obtener a partir de GS son: índice h, índice i10, número total de citas y promedio de citas en los n últimos años.

Las métricas que calcula dan una idea de la presencia global que tiene el investigador en la comunidad académica porque no restringe el campo de indexación como lo hace WoS o Scopus.

La mayoría de revistas científicas y de las editoriales que publican en formato digital son accedidas e indexadas por GS, Pero de todas formas la mejor manera de asegurarse de que GS indexe un trabajo es subirlo a un repositorio institucional (Ferrerías-Fernández, 2016, 2018; Ferrerías-Fernández, Merlo-Vega, & García-Peñalvo, 2013a, 2013b; García-Peñalvo, 2017b; González-Pérez, Glasserman Morales, Ramírez-Montoya, & García-Peñalvo, 2017), respetando los derechos de explotación.

Un perfil público en GS es una herramienta recomendable porque está internacionalmente aceptada; es gratuita; proporciona transparencia; es útil a su autor/institución; y potencia la presencia y visibilidad del investigador con independencia de la rama del conocimiento (lo que beneficia a Ciencias Sociales y Humanidades) y del idioma de publicación

(lo que beneficia a autores que publiquen en otros idiomas diferentes del inglés).

No obstante, GS no está libre de errores, lo que obliga al investigador a un importante esfuerzo de curación, el cual se verá reducido si se configura para que no se actualice automáticamente y sea el investigador quien controle la inclusión de nuevos registros al perfil personal, evitando así la asignación de trabajos académicos que no son de la autoría del investigador.

Los principales errores a los que se debe enfrentar un investigador a la hora de curar su perfil de GS son:

- Inclusión de artículos que no son obra del investigador.
- Borrado de artículos que sí pertenecen al investigador.
- Registros duplicados.
- Fusión de documentos que no son el mismo.

Dada la importancia que tiene este perfil para los investigadores, se va a dar una serie de recomendaciones para mejorar la visibilidad del investigador y facilitar, dentro de lo posible, su curación:

- Crear el perfil público.
- Incluir el ORCID después del nombre del investigador.
- Poner la dirección de la página pública de ORCID como página principal en el perfil de GS.
- Usar el correo institucional.
- Poner el nombre oficial de la institución separado por puntos.
- Escribir las palabras clave en inglés.
- No activar las actualizaciones automáticas.
- Mantener el perfil "limpio", al menos los h artículos que otorgan el índice h, recomendable llegar a los que otorgan el índice i10.
- Evitar duplicidades.
- Cuidar la meta-información de las entradas.

F. Creación y mantenimiento de un perfil en ResearchGate

ResearchGate (<https://www.researchgate.net>) es la red social de investigadores más importante que existe en la actualidad, con un tamaño estimado de más de 100.000.000 de documentos.

Este componente del ecosistema digital de Ciencia Abierta no está orientado a conseguir indicadores para la evaluación del investigador, aunque podría proporcionar los clásicos (índice h, número de citas totales y promedio de citas en los últimos n años), pero su validez no se considera adecuada porque su cobertura (a diferencia de WoS, Scopus o GS) no es completa. Por tanto, su misión es dar visibilidad a la producción científica de un investigador y a establecer una red de contactos y de interacción.

Hace posible compartir contenidos científicos, tanto publicaciones como conjuntos de datos. Permite consultas abiertas a la comunidad de investigadores, a la vez que facilita recomendar habilidades y competencias de otros investigadores. ResearchGate tiene un sistema de avisos orientados a que el investigador tenga conocimiento de lo que sucede en su red social, especialmente en lo tocante a su producción. Para asociar la producción científica a un investigador, el sistema combina el descubrimiento de contribuciones de forma automática con las acciones de incorporación de trabajos de forma manual por parte del autor.

Además de los clásicos indicadores ya comentados, ResearchGate aporta otros dos que tampoco se recomienda que se usen para su inclusión en currículos oficiales y tienen más un sentido de gamificación dentro de la red social. Estos son el *ResearchGate Score*, que es una forma de medir la reputación científica del investigador y se calcula en base a las publicaciones en el perfil personal y cómo otros investigadores interaccionan con el contenido en la red social ResearchGate, y el *Research Interest*, que es un indicador que se incorpora en febrero de 2019 y mide el interés de la comunidad científica en la producción global (o en cada uno de los artículos) de un autor, es la suma del *Research Interest* de cada ítem añadido al perfil, donde cada ítem tiene su propio valor basado en las citas, recomendaciones y lecturas que haya recibido.

G. Creación, curación y mantenimiento de un perfil como revisor en WoS (ResearcherID / Publons)

Publons (<https://publons.com>) nace con el objetivo de registrar la actividad de revisión y edición de artículos científicos, así como alentar a los investigadores a publicar sus experiencias *online* como árbitros. De hecho, el nombre Publons significa la unidad fundamental de investigación científica que justifica ser publicada.

La revisión por pares es un trabajo especializado y valioso, que se pierde después de la publicación del artículo, desperdiciando así, ideas, sugerencias y comentarios. La finalidad de Publons es reunir y almacenar este contenido, promoviendo discusiones. Además, trata de reconocer y convertir la revisión por pares en una medida de producción científica.

Como ya se ha comentado previamente, en abril de 2019 se integra con ResearcherID de WoS, pero sigue existiendo la funcionalidad de registro de la actividad de revisión, por ello se ha decidido separar ambas prestaciones en pasos distintos del protocolo, aunque se integran en el mismo componente del ecosistema digital de Ciencia Abierta.

Todos los registros de revisión/edición que se incorporan al perfil del investigador en Publons se tienen que verificar mediante los correos electrónicos que recibe el revisor/editor después de finalizar una revisión o tomar la decisión de aceptación/rechazo de un artículo científico. Esto permite generar un informe de evidencias con las revisiones realizadas para aportarlo a cualquier proceso de evaluación del investigador.

H. Registro de la identidad digital en un formato de fácil consulta y actualización

Dado que los indicadores y métricas procedentes de los diferentes perfiles se pueden usar en diversos procesos de evaluación y acreditación, su registro en un documento, con una estructura fácil de consultar y actualizar, que refleje la marca de tiempo de los datos obtenidos, es una tarea necesaria para hacer explícita la identidad digital creada como investigadores.

De cada uno de los perfiles que un investigador mantenga, se debe seleccionar sus principales indicadores para documentar sus valores.

I. Divulgación (propagación) de la actividad

La divulgación a la sociedad (García-Peñalvo, 2016) es un cometido de los investigadores y una tarea complementaria y necesaria al proceso de publicación para dar a conocer la

investigación realizada. Esto se puede hacer mediante múltiples canales (redes sociales, blogs, perfiles especializados, etc.).

El objetivo es conseguir mayor visibilidad y reconocimiento (Cruce & FECYT, 2018), pero a cambio la inversión en tiempo para llevar a cabo esta tarea es muy elevada. Es una decisión importante la elección del canal o canales de divulgación, equilibrando el esfuerzo de mantenimiento del canal y el retorno potencial.

De todos los canales posibles, Twitter es una red generalista de *microblogging* que puede resultar muy adecuada para la divulgación científica debido a las características del mensaje en esta red social: intuitivo, rápido, preciso, eficaz en el mensaje y que enlaza con las métricas (Galligan & Dyas-Correia, 2013). Esto permite que el investigador pueda definir diferentes estrategias de comunicación científica gestionando diversos estilos de tuits y el tiempo invertido en ello.

Independientemente del estilo de comunicación que se utilice, hay una serie de recomendaciones que se pueden seguir para la divulgación científica en Twitter:

- Conjuguar un rol de transmisor de información con un rol de participación en discusiones científicas.
- Combinar tuits en los que se da información de un artículo con tuits en los que se da información (no *copy/paste*) relevante sobre los contenidos de dicho artículo.
- Aportar imágenes y gráficos de la investigación.
- Se debe aportar una URL o DOI del artículo.
- Se pueden aportar informaciones relativas a eventos, grupo, etc.
- Se debe tener una orientación más de información que de opinión.
- Mantener una presencia equilibrada.

4. CONCLUSIONES

La Ciencia del siglo XXI está ligada a la Ciencia Abierta a través del ecosistema digital en el que la identidad digital de un investigador es el reflejo de sus perfiles digitales en dicho ecosistema.

Los perfiles digitales de los investigadores transmiten transparencia y otorgan visibilidad a su producción científica, lo que potencialmente se reflejará en los indicadores que influyen en la evaluación de la investigación. Por tanto, tener una identidad digital como investigadores es un acto de transparencia y rendición de cuentas con la sociedad. Pero hay que mantenerlos actualizados y en el caso de que se alimenten automáticamente deben curarse para que no se nutran de fuentes incorrectas o repetidas que puedan dar una imagen equivocada del investigador y en un cálculo incorrecto de los indicadores que se emplean para la evaluación de un investigador.

El beneficio potencial de los perfiles digitales para un investigador es muy alto, pero es innegable que también supone un trabajo arduo, pesado, por tanto, se deben elegir solo aquellos perfiles digitales que un investigador sea consciente de que le va a dedicar el tiempo necesario.

Para ayudar a tomar la decisión de qué presencia tener en este ecosistema digital de la Ciencia Abierta, tan complejo y cambiante, se ha definido un protocolo que guíe al investigador y le permita obtener el máximo retorno en base al esfuerzo invertido, porque hay unos perfiles que un investigador del siglo XXI no puede permitirse no tener y no cuidar (WoS, Scopus, ORCID, GS, ResearchGate).

Para Ciencias Sociales y Humanidades, GS da una mayor visibilidad que otras bases de datos como WoS o Scopus.

Actualmente, uno de los factores que más influyen en la visibilidad y capacidad de ser citado es la presencia en las redes sociales académicas de una manera activa. Las citas, hoy en día, son el indicador que mayor peso específico, directa e indirectamente, tiene en la evaluación de la actividad investigadora.

Para lograr los mejores resultados potenciales en visibilidad, transparencia y retorno, la presencia y el mantenimiento de los perfiles digitales se debe completar con un conjunto de buenas prácticas propias de la Ciencia Abierta como cuidar los metadatos de las publicaciones, publicar en abierto (García-Peñalvo, García de Figuerola, & Merlo-Vega, 2010; Ramírez-Montoya, García-Peñalvo, & McGreal, 2018), combinando la ruta dorada y la ruta verde (Piwowar et al., 2018) y divulgar la producción científica en redes sociales especializadas y generalistas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Zaragoza por su apoyo y financiación en el proyecto de Innovación Docente PRAUZ_18_076.

REFERENCIAS

- Bohannon, J. (2016). Hate journal impact factors? New study gives you one more reason. Retrieved from <https://bit.ly/2Z7XwXD>
- Crue, & FECYT. (2018). *Guía de valoración de la actividad de divulgación científica del personal académico e investigador* Retrieved from <https://goo.gl/uAHWMe>
- Crue Universidades Españolas. (2019). *Compromisos de las universidades ante la Open Science*. Madrid: Crue Universidades Españolas Retrieved from <https://goo.gl/mRB2zA>.
- DORA. (2013). *San Francisco Declaration on Research Assessment*. Retrieved from <https://sfedora.org/read/>
- Fecher, B., & Friesike, S. (2014). Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In S. Bartling & F. S. (Eds.), *Opening Science. The Evolving Guide on How the Web is Changing Research, Collaboration and Scholarly* (pp. 17-47). Cham: Springer.
- Ferreras-Fernández, T. (2016). *Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto. Estudio de caso bibliométrico del repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca*. (PhD), Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Retrieved from <https://goo.gl/rrNeEJ>
- Ferreras-Fernández, T. (2018). Los repositorios institucionales: Evolución y situación actual en España. In J. A. Merlo Vega (Ed.), *Ecosistemas del Conocimiento Abierto* (pp. 39-84). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Ferreras-Fernández, T., García-Peñalvo, F. J., & Merlo-Vega, J. A. (2015). Open access repositories as channel of publication scientific grey literature. In G. R. Alves & M. C. Felgueiras (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)* (pp. 419-426). New York, USA: ACM.
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013a). Impact of Scientific Content in Open Access Institutional Repositories. A case study of the Repository Gredos. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)*

(Salamanca, Spain, November 14-15, 2013) (pp. 357-363). New York, NY, USA: ACM.

- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). Science 2.0 supported by Open Access Repositories and Open Linked Data. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 331-332). New York, NY, USA: ACM.
- Galligan, F., & Dyas-Correia, S. (2013). Altmetrics: Rethinking the Way We Measure. *Serials Review*, 39(1), 56-61. doi:10.1016/j.serrev.2013.01.003
- García-Peñalvo, F. J. (2016). La tercera misión. *Education in the Knowledge Society*, 17(1), 7-18. doi:10.14201/eks2016171718
- García-Peñalvo, F. J. (2017a). *¿Cómo construir un perfil digital de investigador en Innovación Educativa?* . Paper presented at the IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2017 (4-6 de Octubre de 2017), Zaragoza, España. <https://goo.gl/zFpHxu>
- García-Peñalvo, F. J. (2017b). The Future of Institutional Repositories. *Education in the Knowledge Society*, 18(4), 7-19. doi:10.14201/eks2017184719
- García-Peñalvo, F. J. (2018a). *Identidad digital científica*. Paper presented at the Jornadas CINAIC 2018 - EcoAprendemos, CICEI (Centro de Innovación para la Sociedad de la Información, Universidad de las Palmas de Gran Canaria. <https://goo.gl/vw6cHT>.
- García-Peñalvo, F. J. (2018b). Identidad digital como investigadores. La evidencia y la transparencia de la producción científica. *Education in the Knowledge Society*, 19(2), 7-28. doi:10.14201/eks2018192728
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. doi:10.1108/14684521011072963
- González-Pérez, L. I., Glasserman Morales, L. D., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Repositorios como soportes para diseminar experiencias de innovación educativa. In M. S. Ramírez-Montoya & J. R. Valenzuela González (Eds.), *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 259-272). Madrid, España: Síntesis.
- Gunn, W. (2013). Social signals reflect academic impact: What it means when a scholar adds a paper to Mendeley. *Information standards quarterly*, 25(2), 33-39. doi:10.3789/isqv25no2.2013.06
- Gusenbauer, M. (2019). Google Scholar to overshadow them all? Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases. *Scientometrics*, 118(1), 177-214. doi:10.1007/s11192-018-2958-5
- Hatch, A., & Curry, S. (2018). Evaluation woes: we're on it, responds DORA. *Nature*, 559, 32. doi:10.1038/d41586-018-05596-x
- Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J., Matthias, L., Norlander, B., . . . Haustein, S. (2018). The State of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375.
- Ramírez-Montoya, M. S., García-Peñalvo, F. J., & McGreal, R. (2018). Shared Science and Knowledge. Open Access, Technology and Education. *Comunicar*, 26(54), 1-5.
- Tregoning, J. (2018). How will you judge me if not by impact factor? *Nature*, 558, 345. doi:10.1038/d41586-018-05467-5
- Vicente-Saez, R., & Martínez-Fuentes, C. (2018). Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of Business Research*, 88, 428-436. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.043

Desarrollo de un modelo dinámico OCW a partir de un MOOC

Development of a dynamic model OCW from a MOOC

Concepción Bueno García¹, Pedro José Bueso Guillén², Ángel Fidalgo Blanco³, Lola Hernández Ara⁴, María Luisa Sein-Echaluce Lacleta⁵, M^a. Clara Ubieto Artur⁶, M^a. Isabel Ubieto Artur⁷
cbueno@unizar.es, pbueso@unizar.es, angel.fidalgo@upm.es, lara@unizar.es,
mlsein@unizar.es, cubieto@unizar.es, iubieto@unizar.es

¹Departamento de Ciencias de la Educación
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Departamento de Derecho de la Empresa
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

⁴Biblioteca de la Facultad de Derecho
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁵Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁶Departamento de Filología Inglesa y Alemana
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁷Departamento de Ciencias de la Documentación
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Los recursos educativos en abierto han dado lugar a iniciativas muy importantes en la difusión de la educación a la sociedad. Iniciativas como los cursos OpenCourseWare (OCW) con la oferta online de recursos abiertos y su evolución a los cursos masivos abiertos en línea, los denominados MOOC. Muchos cursos OCW han pasado a convertirse en MOOC donde se incluye la participación de los usuarios, su tutorización y su evaluación. Pero los MOOC se estructuran muchas veces como un curso de formación al uso, donde el aprendiz debe superar unos pasos concretos para conseguir la certificación, lo que no es necesario en los cursos OCW. No obstante, los MOOCs son más dinámicos y el seguimiento de los participantes permite su mejora continua. En este trabajo se propone el modelo Dynamic OpenCourseWare (D-OCW) que da pautas para crear un curso OCW dinámico (en contenidos y en participación) a partir de la información obtenida de un MOOC sobre el mismo tema. El modelo se muestra con un caso concreto creando un curso OCW a partir de un MOOC sobre “Buenas prácticas en el uso académico de la propiedad intelectual” tema de actualidad en muchos ámbitos y una clara preocupación para las instituciones educativas.

Palabras clave: *Propiedad intelectual, recursos educativos en abierto, cursos masivos abiertos en línea, MOOC, OpenCourseWare*

Abstract- Open Educational Resources have lead to new initiatives which are crucial with regard to the dissemination of education such as OpenCourseWare (OCW) with online offer of open resources and massive courses online, the so-called MOOC. Several OCW have become MOOC where user’s participation, mentoring and evaluation in included. However, MOOC are sometimes organized as a traditional formation course, where students have to follow certain steps to get their certificate and this is not necessary for OCW courses. Nevertheless, MOOCs are more dynamic and mentoring enables students to continually improve. This paper proposes Dynamic-

OpenCourseWare model (D-OCW) that give guidelines for the creation of a OCW dynamic course (content and participation) from information obtained in MOOC relating to the same topic. The model is shown with a particular case, creating an OCW course from a MOOC about “Good practices of academic use of intellectual property”, a current topic in most fields and an important preoccupation for educational institutions.

Keywords: *Intellectual property, open educational resources, massive open online course, MOOC, OpenCourseWare*

1. INTRODUCCIÓN

Los Recursos Educativos en Abierto (REA) o Open Educational Resources (OER) (UNESCO, 2012) han dado lugar a movimientos universitarios para externalizar estos recursos fuera de la universidad, para que la sociedad pueda tener acceso público y gratuito a los mismos. Una de las iniciativas pioneras y más populares es la iniciativa OpenCourseWare (OCW) iniciada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 2001 para permitir el acceso gratuito a asignaturas oficiales correspondientes a sus estudios universitarios. Los primeros pasos del MIT bajo la iniciativa OCW comenzaron el año 2002 con 50 cursos (Abelson, 2008) y a esta iniciativa se sumaron instituciones universitarias de todo el mundo, llegando a tener en 2011 a tener 15000 cursos en 250 instituciones (MIT, 2011). Actualmente el MIT tiene 2457 cursos en abierto y más de 174 millones de visitantes únicos (MIT, 2019). Así pues, se puede afirmar que la iniciativa OCW sigue estando vigente.

Sin embargo, en el año 2008 surge una nueva iniciativa que añade un nuevo hito al conocimiento en abierto con unos cursos

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

donde, además de compartir REA, se puede realizar formación. Se trata de la iniciativa Massive Open Online Courses (MOOC), también iniciada en el MIT (Downes, 2008), que es pionera en la educación en abierto y que ofrece cursos online abiertos y masivos.

Los MOOC se pueden considerar una innovación educativa institucional más actual que la iniciativa OCW (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, & Sein-Echaluce, 2017a; Lyanagunawardena, Adams, & Williams, 2013).

Los OCW suelen tener un ciclo de actualización lento y se suelen realizar cuando el profesorado actualiza los contenidos de la asignatura ligada al curso, aunque esto también depende de las políticas de la institución educativa correspondiente (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluce Lacleta, Borrás Gené, & García-Peñalvo, 2014). Entre sus ventajas, podemos señalar que ofrecen sus contenidos de forma permanente, sin necesidad de realizar registro de los usuarios, lo que en algunas ocasiones puede suponer una barrera para algunos usuarios que prefieren el acceso totalmente anónimo y libre.

Por otra parte, en los MOOC sus contenidos se actualizan de forma más dinámica, ya que estos tienen un conjunto de características que propician el dinamismo, cooperación y actualización, frente a la oferta estática de los REA en los cursos OCW y son las siguientes:

- Incorporan una capa educacional.
- Se realizan actividades de aprendizaje formales e informales.
- Existen tutores que orientan a los participantes.
- Se promueve la interacción entre los participantes en el curso.
- Se crean en las redes sociales recursos asociados a los incluidos en el MOOC.

Así pues, se puede considerar que los REA de los cursos OCW son estáticos y no propician la cooperación entre los usuarios, mientras que los REA de los MOOC son dinámicos, propician la participación y cooperación. Debido a lo anterior, y desde un punto de vista institucional, se observa una evolución de la iniciativa OCW a la de los MOOC (García-Peñalvo et al., 2017a), lo que parece lógico dentro del sistema educativo.

En este trabajo se presenta un planteamiento que, a primera vista, parece contrario a esta evolución, ya que se trata de utilizar los MOOC para actualizar el contenido REA de un OCW. Es decir, se pretende acortar el ciclo de actualización de los REA de un OCW, y hacerlos más adecuados a su público objetivo e incorporar conocimiento aportado por los propios usuarios. Todo ello se hace utilizando el dinamismo social de los MOOC para incorporarlo a los cursos OCW.

Aunque las iniciativas descritas se circunscriben al ámbito universitario, otras similares se han llevado a cabo en el ámbito social, en un modelo más informal. a través de la Web 2.0, principalmente a través de blogs, wikis y redes sociales. Esto origina que muchas personas, tanto del ámbito académico como de otros ámbitos, compartan contenidos originales o bien incorporen otras fuentes. Pero al realizar estas acciones es posible que, por desconocimiento, no siempre se respeten las leyes sobre propiedad intelectual y producción de contenidos. En este sentido, los autores han realizado ya tres ediciones de un MOOC sobre propiedad intelectual (Bueno García et al.,

2017; Sein-Echaluce et al., 2018) y a partir de este MOOC se realizará el estudio de caso para este trabajo.

En las siguientes secciones se presentará el contexto del estudio de caso, el modelo propuesto, los resultados y las conclusiones de este trabajo.

2. CONTEXTO DEL CASO

Como se ya se ha comentado el objetivo de este trabajo es diseñar y validar una metodología para desarrollar cursos OCW dinámicos a partir de la experiencia en la impartición de MOOCs sobre el mismo tema de conocimiento.

El modelo propuesto se construye a partir de la experiencia de los autores en la impartición de tres ediciones del MOOC "Buenas prácticas en el uso académico de la propiedad intelectual" en la plataforma MiriadaX (en adelante MOOC PI). Esta es la plataforma para MOOCs de habla hispana con mayor número de participantes, y los contenidos de sus cursos se mantienen en abierto durante el período que transcurre entre las sucesivas ediciones (MOOC PI, 2019). La tercera edición del MOOC PI se realizó durante cuatro semanas entre enero y febrero de 2019 (se comenzó el 9 de enero de 2019) y la cuarta edición comenzará en octubre de 2019.

El MOOC PI se diseñó con materiales sobre el tema del respeto a la Propiedad Intelectual, que permiten el autoaprendizaje desde un punto de vista académico y legal y para cualquier participante no experto en temas legales. En trabajos anteriores se ha presentado el diseño del curso, la metodología aplicada, resultados de las encuestas de satisfacción y comparación entre las dos primeras ediciones (Ubieto-Artur et al., 2017; Bueno García et al., 2017; Sein-Echaluce et al., 2018).

El modelo general propuesto en la siguiente sección se ha materializado en un curso OCW, creado durante el curso académico 2018-19. Este curso pretende ofrecer materiales que fomenten el respeto a la Propiedad Intelectual en nuestra comunidad académica, pero también en todos los interesados en el tema.

El diseño de este curso OCW ha seguido el modelo propuesto en la siguiente sección, de acuerdo con los resultados de las encuestas de satisfacción de las ediciones del MOOC. El curso se ha diseñado e implementado en la plataforma Moodle para OCW de la Universidad de Zaragoza cuyo acceso es abierto (OCW-Unizar, 2019). Los materiales incluidos siguen el esquema de los materiales del MOOC, (materiales multimedia, ficheros, cuestionarios, encuestas, etc). Respecto a los cuestionarios, en el curso OCW se han incluido ficheros con preguntas y respuestas de autoevaluación, ya que no es posible utilizar la herramienta de cuestionarios de la plataforma puesto que los usuarios no se identifican. En relación a las encuestas, no se pueden utilizar las herramientas propias de Moodle, por la misma razón que los cuestionarios, y por eso, hay que incluir los como enlaces a encuestas externas como las de Google.

3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO D-OCW

Originalmente la iniciativa OCW y MOOC parten de la idea de abrir a la sociedad asignaturas de la universidad. Por tanto, la estructura del curso OCW y MOOC están definida por los objetivos, temario y contenidos impartidos en la asignatura.

En estas condiciones el público objetivo es el de la asignatura y por tanto al diseñar los cursos en abierto no se contemplan otros perfiles de usuario. Básicamente el mensaje que se transmite es “abro la asignatura a la sociedad, pero se tienen que adaptar al perfil del alumnado para esta asignatura”. Quizás este sea uno de los principales motivos de la alta tasa de abandono de los MOOC (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, & Sein-Echaluce, 2017b; Lerís, Sein-Echaluce, Hernández, & Fidalgo-Blanco, 2016)

En este trabajo se pretende crear un curso OCW pero con un diseño social; es decir, que sea para perfiles de público que necesite el conocimiento del curso. Para conseguirlo se propone el modelo de diseño Dynamic OpenCourseWare (D-OCW) (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García-Peñalvo, 2019). La figura 1 muestra el citado modelo.

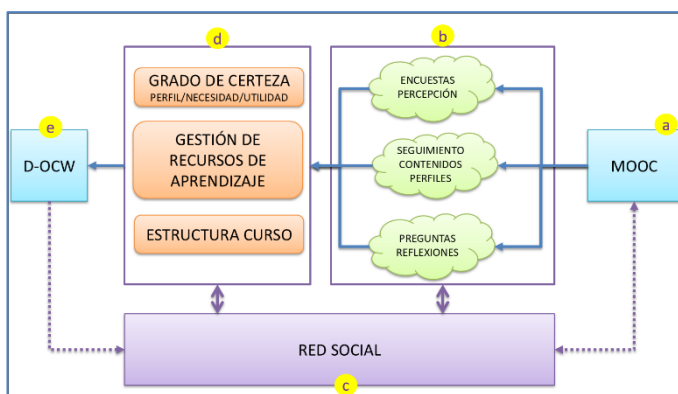


Figura 1. Modelo D-OCW

Inicialmente, cuando se desarrolla un MOOC o un OCW se realiza en base a la percepción del profesorado del curso para que los contenidos en abierto lleguen al mayor número de personas y al mayor número de perfiles de público objetivo. En ambos casos (OCW y MOOC) inicialmente el curso se realiza “a ciegas”. Es decir, con una determinada propuesta, pero no hay certeza de que tanto los materiales como la estructura del curso se adapte a la mayor parte de los usuarios. La principal diferencia entre ellos radica en que en un curso MOOC existe interacción con los participantes. Se pueden incluir herramientas de evaluación para que el profesorado pueda comprobar el proceso de aprendizaje de los participantes. Mientras que en los cursos OCW no existe esa interacción.

Por tanto, el modelo parte de la idea de realizar primeramente un MOOC (Figura 1-a) y utilizar la interacción con los participantes para posteriormente generar un curso OCW en el que conozcamos el público objetivo y las necesidades concretas. El modelo se divide en tres partes:

Parte 1 - Interacción con los participantes durante el desarrollo del MOOC (encuestas de percepción, actividades de seguimiento, preguntas, reflexiones y debates). Figura 1-b.

Parte 2- La interacción en la parte 1 genera muchas evidencias que aportan suficiente información al profesorado para que este pueda contemplar requerimientos para el curso, como el grado de certeza, la gestión de recursos de aprendizaje y estructura del curso. Figura 1-d.

Parte 3- Incluir una red social acorde con las evidencias detectadas en las partes 1 y 2. Con esta inclusión el profesorado

permitirá obtener información de los participantes, promover la interacción entre los propios participantes y con otras personas interesadas en la temática del curso y promover el aprendizaje continuo (Figura 1-c)

Más concretamente la Parte 1, llevada a cabo durante el desarrollo del curso, presenta tres tipos de interacciones con usuarios (Figura 1-b):

- *Encuestas de percepción.* Son encuestas que se realiza a los participantes de forma previa y posterior al inicio del curso. *Encuestas de percepción iniciales:* para establecer el perfil del alumnado, la edad, sexo, país donde se realiza el curso. Se confirma que los perfiles del público son muy heterogéneos (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, García-Peñalvo, & Esteban-Escaño, 2014) *Encuestas de percepción finales:* para medir la utilidad, necesidad de los recursos, aspectos de navegación, organización y sugerencias de mejora.
- *Seguimiento.* El propio curso arroja una serie de analíticas donde se puede observar el seguimiento de los contenidos del curso (principalmente accesos), las actividades de evaluación realizadas (y su calificación), las tasas de inicio y finalización tanto del curso como de los distintos módulos.
- *Preguntas, reflexiones y debates.* A través de los foros, del correo electrónico y otro tipo de actividades, como por ejemplo videoconferencias. El alumnado expresa dudas, inquietudes, reflexiones, sugerencias e incluso se establecen debates entre los mismos.

En la parte 2, los requerimientos que se obtienen están reflejados en la figura 1-c:

- *Grado de certeza.* Se utiliza para conocer tanto la necesidad como de la utilidad de los contenidos del curso MOOC para los distintos perfiles de los participantes. Esta información nos indica la idoneidad de los contenidos para determinados sectores. Así, desarrollar los contenidos el curso OCW se puede llevar a cabo atendiendo a los grados de certeza por perfiles.
- *Gestión de recursos de aprendizaje* a partir de las acciones indicadas en la figura 1-b. Los recursos de aprendizaje se pueden modificar, por ejemplo añadiendo recursos solicitados por determinados perfiles de participantes, acortando duración de videos, matizando ciertas partes del video, ampliando recursos, incluso se pueden añadir recursos que han aportado los propios participantes.
- *Estructura del curso.* Es la forma de organizar los recursos. Al haber distintos perfiles, grados de certeza e indicaciones de cómo gestionar los recursos de aprendizaje de forma óptima se podría organizar el curso o bien con una estructura muy determinada para un perfil del público objetivo o bien realizando el curso de forma adaptativa para distintos perfiles de usuario.

En cursos MOOC de tipo C (conectivistas) (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce and García-Peñalvo, 2016), los cursos se diseñan para ir creando una comunidad de aprendizaje que pueda funcionar de forma autónoma, incluso una vez que se finaliza el MOOC. De esto surge la parte 3 y, en este caso, se contempla el uso de una red social para aportar dinamismo al curso D-OCW (figura 1-e). La forma de utilizarla se puede basar en cuatro aspectos:

- Utilizar la red para obtener información a partir de las interacciones de los usuarios (similar a las acciones de la figura 1-b) y utilizarla para diseñar los requerimientos expresados en la figura 1-c. Si se utilizan redes sociales populares en la web 2.0 el principal problema es extraer los datos, ya que si es muy utilizada se complica de forma considerable su gestión (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2015)
- Utilizar la red para que los usuarios puedan interactuar con el curso OCW. De esta forma se suplen las limitaciones de los cursos OCW.
- Utilizarla para que los participantes en el curso OCW puedan interactuar con otras personas interesadas en la misma temática.
- Utilizarla para que se pueda producir un aprendizaje autónomo durante y después de la realización del curso OCW.

En este trabajo se aplicará el modelo a un curso MOOC para desarrollar el curso OCW bajo el modelo D-OCW en las funcionalidades a, b, c y d. La siguiente sección muestra algunos datos y resultados de encuestas cumplimentadas por los participantes en el MOOC PI, que permiten confirmar los aspectos que proponemos contemplar a la hora de crear el curso OCW.

4. RESULTADOS

El análisis del MOOC se corresponde con la tercera edición del mismo en el que se inscribieron 1558 personas. De ellas, iniciaron el curso 873 y lo finalizaron 476. Los resultados se corresponden con el análisis de la parte del modelo expresado en la figura 1-b (parte 1 del modelo).

A. Encuestas de percepción para la obtención del grado de certeza.

Se analiza la necesidad, la utilidad y el aprendizaje obtenido. La tabla 1 muestra las respuestas en la encuesta inicial sobre la necesidad que tienen los participantes de aprender sobre propiedad intelectual.

Tabla 1. Percepción sobre la necesidad de aprender sobre el tema tratado en el MOOC PI

En tu actividad laboral, ¿tienes la necesidad de conocer los fundamentos éticos y legales de la Propiedad Intelectual?	Nº	Porcentaje
Nada	32	4,42
Algo	161	22,24
Bastante	232	32,04
Mucho	299	41,3

La tabla 2 muestra la valoración general del curso dada por los participantes una vez finalizado el MOOC PI.

Tabla 2. Percepción sobre la calidad de lo aprendido en el MOOC PI

Indica tu valoración general respecto a lo que has aprendido en este curso	Nº	Porcentaje
--	----	------------

Nada	5	1,03
Algo	41	8,47
Bastante	224	46,28
Mucho	214	44,21

Los porcentajes de participantes que opinan sobre el nivel de utilidad del curso se incluyen en la tabla 3.

Tabla 3: Percepción sobre utilidad del MOOC PI

Indica tu valoración sobre la utilidad de los contenidos del curso para tus actividades académicas o profesionales	Nº	Porcentaje
Nada	8	1,64
Algo	36	7,39
Bastante	208	42,71
Mucho	235	48,25
Total	487	100

A partir de los resultados obtenidos en el apartado 4.A se puede observar un alto nivel de certeza sobre los recursos de aprendizaje del curso MOOC. En la encuesta inicial, un 73% indica que tiene necesidad de los contenidos del MOOC (en la encuesta inicial). Posteriormente en la encuesta final se comprueba que el más del 91% de los encuestados (encuesta final) indica su alto grado sobre la utilidad de los contenidos. Así mismo el 87% expresa su percepción de que ha tenido un alto nivel de aprendizaje.

B. Seguimiento de perfiles de los participantes (género, edad, nivel de estudios y perfil profesional)

De los resultados de este apartado 4.B se deduce que el género entre los participantes está muy equilibrado: 53,6% del género femenino y 46,34% del masculino. Las edades son variadas y se observa un 36,02% entre 16 -30 años y un 45,34% entre 31 y 50 años (tabla 4).

Tabla 4. Edad

Rango de edad	Porcentaje
<15	2,35
16 -30	36,02
31-50	45,34
51-65	15,45
>65	0,89

Destaca la formación universitaria ya que el 78% de los participantes tiene esa formación (tabla 5).

Tabla 5. Nivel de estudios

Nivel de estudios	Porcentaje
Educación Primaria	1,03
Educación Secundaria	2,18
Bachillerato	10,3
Formación profesional	6,67
Educación Univ. Grado	41,92
Educación Univ. Master	36,92
Otros	1,15

Respecto al perfil profesional (tabla 6), los porcentajes están muy distribuidos ya que el tema de la propiedad intelectual es de interés en diversos campos profesionales, aunque predominan el contexto universitario con un 44% y el contexto no docente con un 41%.

Tabla 6. Perfil profesional

Perfil profesional	Porcentaje
Docente de niños hasta 12 años	1,15
Docente de niños hasta 18 años	7,41
Docente universitario	20,82
Empleado no docente	15,84
Estudiante no universitario	3,58
Estudiante universitario	24,01
Gestor	3,70
Otro	13,41
Profesional autónomo	10,09

C. Preguntas y reflexiones

En este sentido, en la segunda edición del MOOC PI se incluyó una nueva sección con Preguntas Frecuentes - FAQs recogidas de las intervenciones de los participantes en los foros del MOOC durante la primera edición. En la tercera edición se completó la sección con nuevas preguntas y sus respuestas. En la encuesta final se les pregunta a los participantes por su opinión sobre esta sección y casi el 90% creyeron que era bastante o muy útil esa sección (Figura 2).

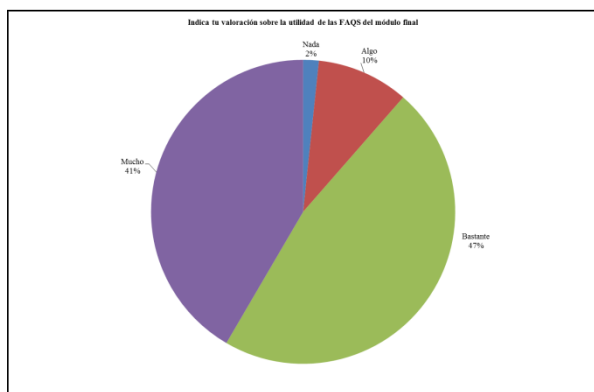


Figura 2. Utilidad de las FAQs como nuevo recurso

D. Elaboración del curso OCW

Como parte del análisis realizado, el curso OCW se reestructuró en base a los contenidos del MOOC y a la aplicación del modelo. Tomando como referencia el curso MOOC (tercera edición), se muestran a continuación los aspectos que se han modificado en el curso OCW:

- Reestructuración de los módulos, de forma que se puedan aprender de forma independiente, dependiendo solo de los intereses del usuario, sin tener que realizar todo el curso (la finalización de todos los módulos es un requisito imprescindible para conseguir el certificado de finalización en los MOOCs)
- Presentar los contenidos mediante preguntas cuyo acceso ofrece la respuesta mediante texto y con el enlace a la parte del video que contesta a esa pregunta. Este diseño hace el aprendizaje más ágil y sencillo, adaptado para cualquier edad.
- Los cuestionarios consisten en un fichero con preguntas y otro con sus respuestas, ya que al no registrarse a los

usuarios no se pueden realizar actividades propias de la plataforma de aprendizaje (Moodle en este caso).

- En este primer diseño del curso OCW se ha enfocado el interés en aspectos académicos, lo que es de interés en contextos docentes (universitarios y no universitarios).
- Se añaden enlaces a encuestas externas en Google, ya que no se registra el acceso a la plataforma para poder utilizar encuestas propias del sistema. De esa forma se podrá captar información.

5. CONCLUSIONES

Los resultados sobre el nivel de certeza (apartado 4.A) arrojan un porcentaje de participantes que necesitan aprender sobre Propiedad Intelectual de casi 75%, casi la totalidad de los participantes creen que es altamente útil el curso y casi el 90% cree que han aprendido mucho en el MOOC.

De los resultados del apartado 4.B se puede observar que el perfil principal para el que se podría adaptar el curso OCW sería para personas con formación universitaria ya que el 78% de los participantes tenía esa formación. Por el mismo motivo se puede diseñar para edades comprendidas entre los 16 y 50 años ya que representa el 81% de los participantes (habría que refinar la recogida de información para establecer rangos más claros). Respecto al perfil profesional los porcentajes están muy distribuidos por tanto se podría construir el curso para varios perfiles donde los contextos que predominan son el universitario y el no docente. Cabe destacar también que en las sucesivas ediciones se observa un incremento del número de estudiantes universitarios, lo que es un buen resultado teniendo en cuenta que es muy importante que los futuros profesionales se conciencien del respeto a la propiedad intelectual mientras realizan sus estudios (lo mejor que fuera desde niveles de primaria). De este análisis se ha deducido el diseño del nuevo curso OCW creado, en un principio para un perfil con estudios universitarios y con un rango de edad amplio en el contexto universitario (fundamentalmente profesorado y alumnado).

Del análisis del apartado 4.C se deduce que el contenido aportado por los participantes en las ediciones 1 y 2 del MOOC tienen una gran utilidad. Por tanto, también se pueden incluir en el curso OCW. El curso OCW se ha diseñado de forma específica para un perfil que se conoce de antemano que necesita, utiliza y aprende a través de sus recursos. El curso OCW es sostenible ya que los recursos se ofrecen en abierto, de forma online y no requieren atención directa de tutores. Los materiales elaborados solo requerirán de adaptaciones, en función de los cambios legislativos sobre Propiedad Intelectual. Además, el curso es transferible, ya que es de interés para cualquier área de conocimiento.

Como propuestas de trabajo futuro se contempla continuar recopilando información a través de las siguientes ediciones del MOOC para poder delimitar otros perfiles a los que dirigir los contenidos del curso OCW o la forma de presentarlos. También se estudiará el grado de participación de los usuarios en las encuestas externas incluidas en el curso OCW. Todo ello ayudará a elegir la red social más adecuada para incorporarla en el curso OCW y acabar de aplicar el modelo D-OCW. Así mismo se contempla la inclusión en el curso OCW de aspectos más generales que interesen en otros campos no docentes, para profesionales más interesados por los temas legales o incluyendo aspectos que afectan al campo de la investigación, por ejemplo. También observamos la necesidad de incluir

distintas áreas de conocimiento, como en el tema de las citas, cuyos formatos difieren de un área de conocimiento a otra.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Universidad de Zaragoza por su apoyo en la realización del Proyecto de Innovación Docente PRAUZ_18_279.

REFERENCIAS

- Abelson, H. (2008). The Creation of OpenCourseWare at MIT. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 164–174. <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/37585/ocw-creation-preprint.pdf?sequence=1>
- Bueno García, C., Ubieto Artur, C., Ubieto Artur, I., Hernández Ara, L., Bueso Guillén, P., Fidalgo Blanco, Á., & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. (2017). Designing and Implementing a Massive Open Online Course. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM 2017* (pp. 1–6). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3144826.3145431>
- Downes, S. (2008). MOOC and Mookies: The Connectivism & Connective Knowledge Online Course <https://www.slideshare.net/Downes/mooc-and-mookies-the-connectivism-connective-knowledge-online-course-presentation>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Methodological approach and technological framework to break the current limitations of MOOC model. *Journal of Universal Computer Science*, 21(215), 712–734.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M.L. and García-Peñalvo, F.J. (2016). From massive access to cooperation: lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 13, 1, 1–13. DOI:<https://doi.org/10.1186/s41239-016-0024-z>.
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M.L. & García-Peñalvo, F.J. (2019, September 13). D-OCW. Un nuevo modelo para desarrollar cursos OCW dinámicos, sociales y adaptados a necesidades reales. (Version 1). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3407855>
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Esteban-Escano, J. (2014). Improving the MOOC learning outcomes throughout informal learning activities. In *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/2669711.2669963>
- Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Education in the Knowledge Society*, 15(153), 1–255.
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2017a). Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, 0(9), 117–135. <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3583/0>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2017b). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*. 35(4), 1018-1030 <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- Lerís, D., Sein-Echaluce, M. L., Hernández, M., & Fidalgo-Blanco, A. (2016). Heterogeneous users in MOOC and their adaptive learning needs. *Education in the Knowledge Society*, 17(4). <https://doi.org/10.14201/eks201617491109>
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012 | Liyanagunawardena | The International Review of Research in Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 3(14), 202–227. [http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1455/2531\[11/07/201308:41:54\]](http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1455/2531[11/07/201308:41:54])
- MIT (2011). 2011 Program Evaluation Findings Summary. https://ocw.mit.edu/about/site-statistics/11_Eval_Summary_112311_MITOCW.pdf
- MIT (2019). 2019 Dashboard Report: Statistics MITOpenCourseWare. Recuperado de https://ocw.mit.edu/about/site-statistics/monthly-reports/MITOCW_DB_2019_05_v1.pdf
- MOOC PI. Buenas prácticas en el uso académico de la propiedad intelectual. Plataforma MiriadaX. Accesible desde <https://miriadax.net/web/universidad-de-zaragoza/inicio>
- OCW-Unizar (2019). OpenCourseWare de la Universidad de Zaragoza. <https://ocw.unizar.es>
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., Artur, C. U., Artur, I. U., Ara, L. H., Guillén, P. B., & García, C. B. (2018). MOOC on the correct use of the intellectual property in academic environments. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM' 18* (pp. 691–697). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284314>
- Ubieto-Artur, C., Hernández Ara, M.D.P., Ubieto-Artur, M. I., Bueso Guillén, P. J., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Fidalgo Blanco, Á., & Bueno García, C. (2017). Buenas prácticas en propiedad intelectual y MOOC: una experiencia. En M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *La innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2017* (pp. 647-650). Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. doi:10.26754/CINAIC.2017.000001_138
- UNESCO. (2012). 2012 Paris OER Declaration. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/English_Paris_OER_Declaration.pdf

Desarrollo y aplicación de un *escape room* sobre la tabla periódica

Design and implementation of an Escape Room about the Periodic Table

Pablo Rosales-Peláez¹, Freddys R. Beltrán², Marta Ruiz-Santaquiteria³, Victor M. Díaz-Lorente², María M. Conde²,
Jorge Ramírez²

pabros01@ucm.es, f.beltran@upm.es, m.ruizsantaquiteria@upm.es, victormanuel.diaz@upm.es, maria.mconde@upm.es,
jorge.ramirez@upm.es

¹Departamento de Química Física
Facultad de Ciencias Químicas
(Universidad Complutense de Madrid)
Madrid, España

²Departamento de Ingeniería Química
Industrial y Medio Ambiente
Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Industrial
(Universidad Politécnica de Madrid)
Madrid, España

³Departamento de Ingeniería Mecánica,
Química y Diseño Industrial.
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
y Diseño Industrial
(Universidad Politécnica de Madrid)
Madrid, España

Resumen- En este trabajo, se describe la implementación y puesta en marcha de un juego de escape (*escape room*), diseñado para conmemorar el Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos y destinado a estudiantes de primeros cursos universitarios en carreras técnicas, así como a estudiantes de cursos inferiores. Se pretende que, a través del juego, los participantes adquieran competencias específicas básicas de Química y competencias transversales como trabajo en grupo y creatividad y, al mismo tiempo, comprendan la dificultad que conlleva un descubrimiento científico de la magnitud de la Tabla Periódica de Mendeléyev. El *escape room* se ha probado con varios grupos de alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid con éxito, aunque se espera su implementación más masiva durante los primeros meses del curso 2019-20. También se describen de forma cualitativa los resultados de la implementación preliminar realizada.

Palabras clave: *gamificación, aprendizaje cooperativo, química*

Abstract- In this work, the design and implementation of an escape room is described. The game, which has been created to commemorate the International Year of the Periodic Table of the Elements, is aimed at first year students of scientific degrees, as well as at students of secondary and high school. By playing the game, the students will acquire basic specific competencies in the area of Chemistry as well as general competencies like group work or creativity and, at the same time, they will understand the difficulty associated to scientific discovery. The *escape room* has been tested on several groups of students of the School of Industrial Engineering of the Technical University of Madrid successfully, although a much wider implementation of the game will occur during the first months of the course 2019-20. Here, the results of the preliminary implementation are described qualitatively.

Keywords: *gamification, cooperative learning, chemistry*

1. INTRODUCCIÓN

Los alumnos universitarios de nuevo ingreso experimentan un cambio significativo en su vida académica al dejar atrás el Bachillerato y entrar en la universidad. Factores como el mayor

número de alumnos por clase, el ritmo más rápido con el que se imparten contenidos de una dificultad superior y la menor personalización en el seguimiento del aprendizaje y de la relación profesor-estudiante pueden causar una menor participación del alumnado en el aula, con el consecuente impacto negativo en el desempeño académico. En este contexto, se considera de vital importancia implantar metodologías docentes que despierten el interés y fomenten la motivación de los alumnos, y en este sentido destaca la gamificación.

La gamificación, o ludificación, consiste en el uso de conceptos, técnicas y dinámicas propias de los juegos en contextos no lúdicos (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, 2011), como puede ser el proceso de aprendizaje. La implantación de este tipo de dinámicas persigue mejorar la participación, motivación, interés e incluso la dedicación de los alumnos y activar el proceso de aprendizaje, así como mejorar su productividad y evaluación. Además, esta herramienta puede ser un complemento ideal para técnicas convencionales, ya que ayudan al desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación, el liderazgo y la creatividad (Parente, 2016). La gamificación mejora el compromiso del alumno con la actividad docente en la que participa, consiguiendo que adquiera un aprendizaje significativo asociado a una experiencia atractiva.

El objetivo de este trabajo es el diseño e implementación de un juego de escape (*escape room*) centrado en el tema de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos, para su uso en los primeros cursos de los grados impartidos en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), así como en niveles inferiores (Educación Secundaria y Bachillerato). Naciones Unidas ha proclamado 2019 como el Año Internacional de la Tabla Periódica (“Resolución Naciones Unidas”, 2017), coincidiendo con el 150 aniversario del descubrimiento de Sistema Periódico por parte de Dmitri Mendeléyev. Mediante el desarrollo del *escape room*, se pretende contribuir a la difusión de la importancia de este descubrimiento, que es sin duda uno de los logros científicos más importantes de la humanidad.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Para cumplir este objetivo, en una primera fase se han recogido ideas tanto de estudiantes como de profesores del área de conocimiento de Química de la UPM para el desarrollo de un *escape room* centrado en la Química y en la Tabla Periódica. En una segunda fase, se ha desarrollado el juego, diseñando la historia, la ambientación y todos los materiales necesarios para resolver los enigmas. Por último, el juego ha sido implantado en una localización real de la UPM y probado con grupos de alumnos de primer curso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) y de otras escuelas de la UPM. Dado el éxito de la iniciativa, el juego se va a publicitar durante la Semana de la Ciencia y se probará con alumnos de Institutos de la Comunidad de Madrid.

Con el desarrollo y aplicación de este *escape room* se pretende mejorar la motivación, interés e implicación de los alumnos de los primeros cursos con respecto a las asignaturas de Química, en conjunto con la adquisición de competencias específicas y transversales asociadas a las asignaturas de esta área de conocimiento. Al escoger la Tabla Periódica como tema central del juego se pretende ir más allá de la simple conmemoración del 150 aniversario de su descubrimiento. La participación en el *escape room* permite a los alumnos trabajar en profundidad algunos conceptos básicos de la Tabla Periódica que son indispensables en el programa de las asignaturas de Química. Además, el juego contribuye a la adquisición y desarrollo de competencias transversales como la resolución de problemas, el razonamiento lógico, el trabajo en equipo, el liderazgo y la creatividad, que son importantes para titulados en Ingeniería.

A continuación, se detallan el contexto y objetivos de este trabajo (sección 2), el plan de actividades y técnicas desarrolladas (sección 3), los resultados (sección 4) y las conclusiones (sección 5) de la implementación preliminar del *escape room*.

2. CONTEXTO

El profesorado de las asignaturas del área de Química correspondientes a los primeros cursos de los grados impartidos en la UPM detecta con frecuencia que una parte importante del alumnado presenta un bajo interés e implicación durante el desarrollo de dichas asignaturas. Una de las posibles alternativas para remediar dicha situación consiste en la incorporación de las técnicas de ludificación (más conocido a través del anglicismo *gamificación*) en la enseñanza. El uso de estas técnicas surgió hace poco más de una década y se ha aplicado en los contextos de las redes sociales y el mundo empresarial, consiguiendo mejorar la fidelización, motivación, creatividad y hasta la productividad de usuarios y empleados, respectivamente. Debido a su éxito y popularidad, la gamificación se ha expandido con posterioridad a otros ámbitos, entre los que se encuentra la enseñanza (Hamari, 2014). El objetivo de este trabajo es incorporar juegos en la enseñanza de las asignaturas de Química de la UPM, con la finalidad de promover el interés, motivación e implicación de los alumnos durante el desarrollo de estas asignaturas. Este objetivo principal ha sido subdividido en los siguientes objetivos específicos:

- Incorporación de herramientas de gamificación en la docencia de las asignaturas de química de los primeros cursos de los grados de la UPM.

- Aplicación de elementos lúdicos para la mejora de la adquisición y desarrollo de competencias específicas y transversales.

- Aumento de la motivación, interés e implicación de los alumnos de primeros cursos con respecto a las asignaturas de química.

- Refuerzo de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de juegos.

- Promoción de la relación entre los conceptos básicos de química con aspectos de la vida real.

Hay un amplio abanico de juegos que pueden ser utilizados dentro de la enseñanza. Dentro de estos, se ha decidido implementar un juego de *escape room* por su versatilidad y su gran popularidad actualmente. Los juegos de escape son juegos de aventura lógica y física ambientados en un determinado lugar real (actual o histórico) o de ficción, en los que un grupo de participantes son encerrados en una habitación de la que deben escapar antes de que se termine un tiempo del que disponen, fijado de antemano. Para conseguir salir, los jugadores deben resolver una serie de enigmas, rompecabezas y preguntas que les irán guiando progresivamente hacia el desenlace de la historia. La disposición de enigmas puede ser secuencial (la resolución de cada enigma proporciona información o pistas para el siguiente) o paralela (pueden aparecer varios enigmas que pueden o deben ser resueltos simultáneamente). Este tipo de juegos se crearon hace unos 10 años en Japón y han ido expandiéndose por todo el mundo debido a su gran popularidad. En la actualidad, solamente en Madrid, hay unas 75 empresas que ofrecen más de 150 juegos de escape diferentes.

Para que un *escape room* resulte atractivo para los participantes, el juego debe tener los siguientes ingredientes fundamentales:

- Una historia que despierte la curiosidad de los jugadores, ya que aumentará su nivel de implicación en el juego. La historia puede estar centrada en un hecho real o ficticio, histórico o actual, y puede pertenecer al género policíaco, de terror, de ciencia ficción, etc.

- Una ambientación lo suficientemente buena para sumergir a los jugadores de lleno en la historia que se cuenta. Puede ser una decoración muy elaborada o simplemente una serie de detalles bien dispuestos en la habitación donde se desarrolla el juego.

- Unos enigmas originales y suficientemente complicados como para que el jugador medio necesite un cierto tiempo para resolver cada uno de ellos.

En este trabajo se ha desarrollado un juego de *escape room* centrado en la Química y en la Tabla Periódica. Se ha intentado construir una historia original y adecuada al tema elegido, así como que el contenido químico y técnico de los enigmas a resolver sea adecuado para el público objetivo. El juego se ha implementado en uno de los edificios de la UPM, pero se ha trabajado para hacer que el *escape room* sea transportable, de modo que se pueda implementar en otros centros educativos universitarios o, incluso, en institutos.

El juego se dirige principalmente a estudiantes de los primeros cursos del Grado en Ingeniería Química, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y del Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) y en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la UPM. En cualquier caso, se ha buscado que los enigmas sean resolubles por jugadores que no tengan un conocimiento muy profundo de química, de modo que el *escape room* se pueda implementar también en otros ámbitos y niveles educativos.

3. DESCRIPCIÓN

Para la realización del juego, se ha contado con la participación de un numeroso equipo de profesores, investigadores y alumnos de la ETSII y la ETSIDI, entre los que se encontraban alumnos expertos en participación y realización de juegos de escape. Además, se ha incluido en el proyecto a un colaborador externo, de la Universidad Complutense de Madrid, en calidad de experto debido a su amplia experiencia como participante (más de 30 experiencias de escape) y como organizador (4 experiencias de escape diseñadas).

El proyecto se desarrolló en tres fases bien diferenciadas, cada una de ellas con las acciones que se detallan a continuación.

FASE 1: Historia y localización.

En las reuniones preliminares del grupo se trabajó sobre la historia y la elección de un espacio para implementar el *escape room*, ya que ambos elementos son indispensables para comenzar a desarrollar los enigmas y la ambientación. Se escribió una historia centrada en Mendeléyev, como descubridor de la Tabla Periódica, y situada en San Petersburgo en la época en la que Mendeléyev trabajaba en el descubrimiento que le haría mundialmente famoso. Para hacer la historia más atractiva para las generaciones más jóvenes, se le dotó de elementos fantásticos y de ciencia ficción. El título de la historia y del juego es “Al rescate de Mendeléyev”, y consiste en las siguientes instrucciones que le son presentadas a los participantes del juego antes de comenzar:

- Un malvado científico ha viajado al pasado con el objetivo de envenenar a Dmitri Mendeléyev antes de que consiga comunicar al mundo su descubrimiento de la Tabla Periódica.
- Sin la Tabla Periódica, la historia moderna cambiaría por completo y el mundo estaría abocado a un caos de guerras, enfermedades y hambre que acabaría con la humanidad.
- Los participantes deben viajar al pasado, al despacho de Mendeléyev en el Instituto Tecnológico de San Petersburgo, en el año 1867, y tratar de buscar pistas que les permitan descubrir cuál es el antídoto para el veneno suministrado a Mendeléyev y así, salvar al mundo.
- El problema es que el viaje en el tiempo crea una inestabilidad espacio-temporal cuántica, de modo que los participantes deben beber un inhibidor para poder afrontar el viaje y no pueden permanecer en el pasado más de una hora, de lo contrario se desintegrarán en partículas subatómicas.

El objetivo del juego es doble. Por un lado, los participantes deben salvar a Mendeléyev para así salvar a la humanidad y, por otro, descubrirán algunas de las claves que permitieron al científico ruso construir su famosa Tabla Periódica. De ese modo, los jugadores experimentarán la dificultad intelectual

asociada a un descubrimiento científico y valorarán el alcance de la hazaña de Mendeléyev.

Una vez establecida la historia, se buscó una localización. Por suerte, algunos despachos de la ETSII tienen disposición y mobiliario antiguos y pueden ser fácilmente ambientados para parecerse a un despacho de un científico del siglo XIX. En la fase final del trabajo, se realizó una ambientación del espacio seleccionado para conseguir el aspecto adecuado. Además, el despacho está precedido de una antesala que se ambientó para simular un viaje en el tiempo. Con estos elementos básicos, historia y espacio, más la restricción de la duración del juego, que se estima en una hora, se procedió al diseño de los enigmas.

FASE 2: Diseño de los enigmas.

La elaboración de los enigmas se centró en dos líneas argumentales: i) la búsqueda del antídoto y ii) el descubrimiento de la Tabla Periódica. Para la primera línea, se elaboraron pruebas que implicaran conocimientos básicos de química y física mientras que, en la segunda, los enigmas se diseñaron directamente en torno a los precedentes de la Tabla Periódica de Mendeléyev, para ilustrar el difícil camino que tuvieron que seguir los científicos para llegar a tan magno descubrimiento.

En todo momento, se ha buscado que los enigmas sean resolubles por participantes que no posean un profundo conocimiento de química. Por eso, todos ellos necesitan de razonamiento lógico y sentido común para ser resueltos. A posteriori, una vez completado el juego, los participantes recibieron un dossier con información detallada sobre el significado científico y técnico de las pruebas superadas, con el objetivo de que profundizaran en cada uno de los temas trabajados durante el juego. A modo de ejemplo, se resumen a continuación algunas de las pruebas de cada una de las líneas argumentales.

i) Búsqueda del antídoto

• **Cambios de color con el pH.** El objetivo de este enigma es encontrar un código de cinco colores que permite abrir un candado. Los participantes encuentran una gradilla con cinco tubos de ensayo numerados que contienen líquidos de diferente color, que no se corresponde con el código de la solución. La clave está en descubrir un dosificador que se encuentra en la sala (que contiene una disolución de NaOH) que, al ser añadido en pequeñas cantidades a cada uno de los tubos de ensayo (4-6 gotas) revelará un color diferente. Los nuevos colores de los tubos revelarán el código, que es la solución del enigma. La dificultad de esta prueba es media. Los participantes deben tomar las precauciones necesarias a la hora de adicionar el NaOH (se les darán instrucciones claras para que utilicen guantes y gafas). En el caso de realizar esta prueba con estudiantes de Instituto sería necesario reforzar las medidas de seguridad para evitar cualquier accidente. Aunque los participantes no conozcan los conceptos de equilibrios ácido-base o el funcionamiento de indicadores, debe ser posible que encuentren las instrucciones para realizar esta prueba.

• **Densidades.** Los participantes encuentran, en diferentes lugares e instantes del juego, 4 botellitas iguales, rellenas todas ellas con la misma cantidad de una disolución transparente y con un número. En realidad, las botellas contienen disoluciones de glucosa en agua con diferente concentración y, por tanto, diferente densidad. La clave para resolver el enigma es ordenar las botellas de menor a mayor densidad, para lo cual los jugadores podrán utilizar una balanza de platos que se encuentra

en otro lugar de la sala. La balanza permite comparar las botellas de dos en dos y establecer un orden claro de menor a mayor densidad. Los números ordenados proporcionan la clave para resolver el enigma. Al mismo tiempo, la disolución de menor densidad, que contiene solamente agua, se supone que es el antídoto. La dificultad para descifrar este enigma es media, y se podría aplicar para un *escape room* con estudiantes de distintos niveles educativos.

ii) Descubrimiento de la Tabla Periódica

• **Triadas de Döbereiner.** En diferentes instantes y lugares del juego, los participantes descubren 9 botes rellenos con sustancias desconocidas y con etiquetas que identifican el elemento químico y el peso atómico del mismo. En algunos de los pesos atómicos falta una cifra, que los jugadores deben averiguar. En otra localización, aparece una tarjeta con 6 elementos más, agrupados en dos triadas de 3, con la misma información. En total, los 9+6 elementos descubiertos se pueden ordenar en grupos de tres, según las famosas triadas de Döbereiner, que se muestran en la figura 1.

ЭЛЕМЕНТ Li 6.9	ЭЛЕМЕНТ Na 23.0	ЭЛЕМЕНТ K 3Δ.1
ЭЛЕМЕНТ Ca 39.6	ЭЛЕМЕНТ Sr Δ7.9	ЭЛЕМЕНТ Ba 136.2
ЭЛЕМЕНТ Cl 35.0	ЭЛЕМЕНТ Br 8Δ.5	ЭЛЕМЕНТ I 126.0
ЭЛЕМЕНТ P 30.6	ЭЛЕМЕНТ As 75.8	ЭЛЕМЕНТ Sb 12Δ.0
ЭЛЕМЕНТ S 32.0	ЭЛЕМЕНТ Se Δ9.5	ЭЛЕМЕНТ Te 127.0

Figura 1. Etiquetas de los frascos con las triadas de Döbereiner. Los pesos atómicos han sido modificados.

En cada una de las triadas, el elemento que se encuentra en el medio tiene un peso atómico que es la media entre la suma de los otros dos. En realidad, esta relación no es exacta, ya que se cumple para los números atómicos, pero no para los pesos atómicos, para los que solamente se cumple de forma aproximada. En la época de Mendeléyev, no se conocía el concepto de número atómico, por lo que se trabajará con los pesos y se modificarán levemente los valores reales de estos para que la relación de Döbereiner se cumpla exactamente. Una vez que los estudiantes identifican todos los valores, pueden descifrar un código de números que abrirá de nuevo otro candado de números para acceder a un nuevo enigma.

La dificultad de esta prueba es media-alta. Los estudiantes deben ser capaces de ordenar todos los elementos descubiertos en forma de triadas. Si su conocimiento sobre la Tabla Periódica es avanzado, pueden ordenarlos de acuerdo con el grupo principal al que pertenecen. Si no, se les permite asociarlos en función de una decoración sutil de cada una de las etiquetas de los botes.

• **Gráfico de Lothar Meyer - Volúmenes atómicos.** En una pared del despacho, los participantes encuentran una parte del gráfico de Lothar Meyer, que se muestra en la figura 2, donde se puede apreciar el comportamiento periódico de los elementos

de la tabla cuando se inspecciona una de sus propiedades, como por ejemplo el volumen atómico. En la gráfica, los participantes pueden observar que algunos elementos químicos están marcados con un color y tamaño característico, en función de su volumen atómico.

En diferentes instantes y lugares a lo largo del juego, los participantes encuentran unas bolas de distintos colores y tamaños, que correspondían con los códigos de colores y tamaños de la gráfica anterior. De aquí, los estudiantes identifican unos códigos de colores y un orden secuencial de los elementos relacionados que utilizarán para solucionar el enigma siguiente, relacionado con las octavas de Newlands y que no detallamos en este artículo.

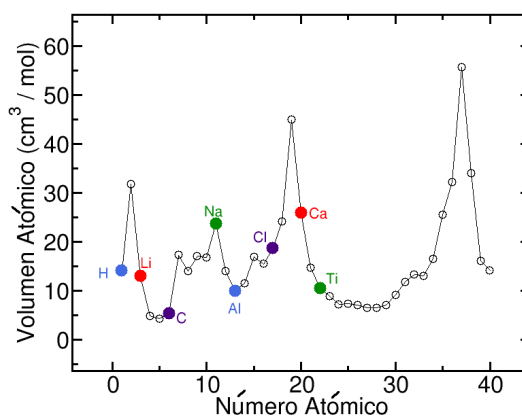


Figura 2. Parte del gráfico de Lothar Meyer.

La dificultad de esta prueba es media-alta, ya que los estudiantes deben conocer conceptos generales sobre la Tabla Periódica, relacionados con los tamaños de los átomos. Estos conceptos se estudian a nivel de Bachillerato y se profundiza en ellos en la Universidad, por lo que podría implantarse en un *escape room* dirigido a estos niveles educativos.

FASE 3: Implementación y pruebas preliminares del juego.

Se elaboró y adquirió el material necesario para la creación de elementos necesarios en los enigmas y ambientación del *escape room*. Para ambientar la época de Mendeléyev, se utilizaron materiales antiguos como frascos topáceos, probetas o gradillas de madera para tubos de ensayo, elementos decorativos antiguos, etc. En todo momento se evitó utilizar cualquier tipo de tecnología actual (ordenadores, móviles, etc.) e incluso para una de las pruebas se empleó una balanza de platos, en lugar de una digital. Antes de iniciar el juego, los participantes deben dejar en la entrada sus teléfonos móviles, relojes y cualquier otro tipo de aparato electrónico, con la excusa de que se destruirían durante su viaje en el tiempo. Solamente cuentan con un *walkie-talkie*, a través del cual se comunican con la persona que monitoriza el juego y les comunica algún tipo de pista a los participantes en el caso de que estén muy perdidos (en la jerga de los juegos de escape, esta persona es el *game master*).

Se realizaron pruebas-piloto del juego de *escape room* con algunos miembros del grupo de innovación educativa que no habían participado directamente en la elaboración del juego, así como alumnos voluntarios de la ETSII. En estas pruebas, cuyos resultados se analizarán en detalle en el siguiente apartado, se evaluó la dificultad de las pruebas y el tiempo necesario para

completar el juego. Con los comentarios de estos participantes se modificó la dificultad de algunas de las pruebas del juego y también se plantearon posibles modificaciones que permitieran adaptar el *escape room* a otros niveles educativos y otras audiencias.

También se elaboraron guías y material de difusión de apoyo para la actividad. Se elaboró un tríptico para entregarlo a los participantes después del juego. En dicho tríptico se podía encontrar información detallada sobre las pruebas que habían realizado. Así, los participantes que lo deseen, pueden profundizar en los temas de química tratados en cada una de las pruebas y ampliar sus conocimientos.

4. RESULTADOS

Una vez realizadas distintas pruebas piloto previas y habiendo realizado los cambios oportunos acordes a un correcto funcionamiento y adecuación de los contenidos, se procedió a realizar las primeras sesiones de *escape room*. Para ello, el primer paso consistió en publicitar la experiencia tanto mediante cartelería en diferentes puntos de la Universidad como a través de una página web enlazada desde la página oficial de la ETSII y la ETSIDI. Además, uno de los profesores implicados y coordinador del proyecto de innovación impartió una charla durante la Jornada sobre “la tabla periódica: una oportunidad para la didáctica y la divulgación en la ciencia” celebrada en la ETSII. También se contactó con las distintas asociaciones de alumnos para una mayor difusión. En un principio, la experiencia se dirigía especialmente a los alumnos de primer curso de los Grados de Ingeniería, aunque también, dado el interés despertado, se abrió la posibilidad de que otros estudiantes interesados en cursos superiores e inferiores pudieran participar. Para un óptimo funcionamiento y coordinación del juego, el registro para participar en el *escape room* se realizó a través de un formulario disponible en la web, desde el que se podía acceder a la reserva de la sesión en función de los turnos disponibles en grupos de 4 a 6 personas. Dada la gran labor de difusión realizada desde diferentes ámbitos se obtuvieron numerosas reservas.

En el momento actual, este procedimiento de registro continúa abierto y nos encontramos en pleno momento de realización del *escape room*. De las primeras experiencias ya ejecutadas se ha ido realizando un seguimiento que nos ha permitido ir evaluando el éxito de la actividad hasta el momento. Dicha evaluación se realizó a través de un test posterior a la realización de la experiencia donde se pudo evaluar de manera cuantitativa la adquisición de nuevos conceptos en contenidos de Química por parte de los alumnos, así como la adquisición de competencias e interés de los alumnos por la historia y el descubrimiento de la Tabla Periódica. De la misma manera, se creó un foro en la web al cual solo accedían los alumnos que ya habían participado en el *escape room* donde comentaban la dificultad de las pruebas y votaban las que más o menos les habían gustado. También se les hacía un cuestionario elaborado según la escala de Likert del 1 al 6, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 6 totalmente de acuerdo, donde clasificaban los diferentes aspectos del *escape room* en función de su grado de dificultad, ambientación, diversión y aprendizaje. Los primeros resultados arrojan datos muy alentadores que se resumen a continuación:

Disponemos de una población de 22 personas, de los cuales 4 son profesores, 16 son alumnos y 2 personas han concluido su

formación y no se dedican a la docencia. Con respecto a los profesores, imparten las asignaturas de Física y Química durante los cuatro cursos Educación Secundaria Obligatoria (tres de ellos) y la asignatura de Química de segundo curso de Bachillerato (el profesor restante). Desde su experiencia docente, la valoración obtenida referente a la afirmación “Ayuda a profundizar en los conocimientos sobre la tabla periódica” fue de 3,7, lo cual indica que, aunque los objetivos se han cumplido, existen opciones de mejora. Con respecto a los alumnos, acudieron a las pruebas iniciales 16, repartidos en distintos niveles educativos siendo 2 el número de alumnos de nivel de E.S.O, 6 alumnos de Bachillerato, 6 correspondiente a distintos cursos de Grado y finalmente, 2 estudiantes de Máster. Para este grupo, la valoración sobre la misma afirmación acerca de la profundización de los conocimientos fue de 4,5, lo cual nos indica que los alumnos tuvieron una percepción diferente a la de los docentes de lo que se pretendía enseñar y aprovecharon la ocasión para aprender algo más acerca de la tabla periódica.

Por último, antes de analizar las diferentes pruebas, comentaremos dos aspectos importantes de las valoraciones de los alumnos. Para empezar, el resultado obtenido al valorar (utilizando la misma escala) la afirmación “Esta actividad me ha servido para aprender” fue de 4,9, lo cual indica que los objetivos referentes al aprendizaje de conceptos se han cumplido satisfactoriamente. Además, la valoración de la diversión del *escape room* en general fue de 5,5, un resultado muy alentador.

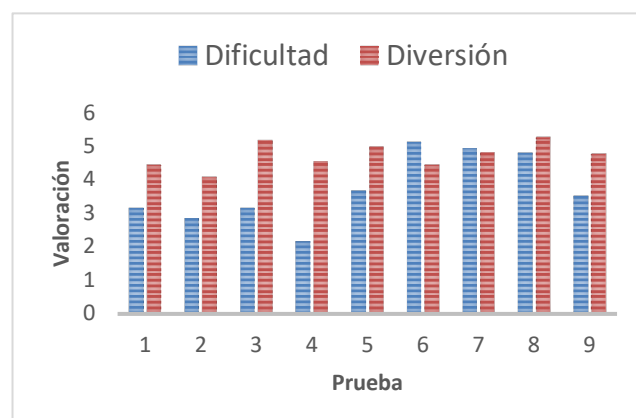


Figura 3. Resultados sobre la dificultad y la diversión de las diferentes pruebas recogidos en los cuestionarios posteriores. Los valores medios fueron de 4,2 y 5,5 respectivamente.

Con respecto a la dificultad y a la diversión de cada prueba, la figura 3 muestra las valoraciones medias (incluyendo resultados de los 22 participantes) desglosadas para cada una de las nueve pruebas que componen el juego de escape. Siguiendo lo ya explicado en las FASES 1 y 2 del apartado de descripción, englobaremos las pruebas en 5 conjuntos: las pruebas 1 y 2 corresponden a la antesala del despacho de Mendeléiev, las pruebas 3 y 4 corresponden a los cambios de color con el pH, la prueba 5 corresponde a las densidades, la 6 a las triadas de Döbereiner y las últimas tres pruebas, 7, 8 y 9, corresponden al Gráfico de Lothar Meyer de volúmenes atómicos. A la vista de estos resultados podemos observar como la dificultad de las pruebas no parece estar relacionada con su diversión, encontrando que pruebas tan dispares en dificultad como la prueba 4 y la prueba 6, tienen valoraciones similares en cuanto al grado de diversión. Además, mientras que la dificultad de las

pruebas va incrementándose a medida que avanza el juego (tal y como se había planteado en la sección de descripción), la diversión se mantiene más o menos constante y en un nivel alto.

En resumen, los resultados, aunque preliminares (por la poca población a la que hemos tenido acceso de momento), son muy positivos en cuanto a la implicación de los alumnos en la actividad destacando principalmente cómo, a partir de la realización del juego, han asimilado conceptos químicos que desde un enfoque tradicional hubieran supuesto un mayor esfuerzo. Además, las encuestas realizadas hasta el momento destacan que las pruebas más complicadas de resolver fueron las pruebas dedicadas a las triadas (ver figura 1) y a los volúmenes atómicos (ver figura 2) ya que los alumnos desconocían los contenidos químicos asociados a esos enigmas. Del mismo modo, destaca también que fue necesaria una cooperación del grupo para resolver los distintos enigmas, dejando así manifiesto que han sido capaces de resolver un desafío a través del trabajo en equipo (competencia de aprendizaje cooperativo). Otro aspecto interesante que hemos observado en los diferentes participantes es la adopción de diferentes roles por parte de cada uno de los integrantes del grupo. En todos los grupos analizados se podía detectar con facilidad distintos perfiles y cualidades como liderazgo, competitividad, curiosidad y creatividad. Estos perfiles se corresponden claramente con el modelo de segmentación de jugadores desarrollado por Richard Bartle (Bartle 1996), el cual clasifica el perfil de los usuarios según la personalidad y comportamiento que manifiestan a lo largo del juego. Los cuatro perfiles a los que Bartle hace referencia son: *Triunfador* (buscan resolver retos con éxito con el fin de conseguir el premio), *Explorador* (buscan descubrir y aprender cualquier detalle desconocido del juego), *Sociable* (buscan interactuar con otros jugadores por encima de la estrategia del juego) y *Asesino* (buscan competir con otros jugadores para demostrar que son los mejores). La presencia de perfiles variados dentro de cada grupo que participa en las sesiones de *escape room* garantiza el éxito de ésta, ya que algunos de los enigmas propuestos son más propensos a ser resueltos por un tipo de perfil que por otro.

Finalmente, el tríptico que se les otorga tras la realización del *escape room* ha resultado ser muy útil, especialmente para los alumnos con más curiosidad (perfil explorador), aquellos que no se conforman con completar el juego con éxito, sino que desean entender exactamente los conceptos científicos detrás de los distintos enigmas que han conseguido (o no) resolver.

Las pruebas realizadas durante las últimas semanas del curso 2018-19 son la antesala de una implantación más extendida del juego. Durante los primeros meses del curso 2019-20, se pretende realizar sesiones del juego con grupos de alumnos seleccionados entre los de nuevo ingreso en las titulaciones de Grado en Ingeniería Química, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, que deben cursar una asignatura de Química General. Además, a lo largo del mes de noviembre de 2019 se pretende publicitar el *escape room* como una actividad adicional dentro de la oferta que la UPM realiza durante la Semana de la Ciencia. En esa ocasión, tendremos la oportunidad de probar el juego con alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato, y podremos constatar el impacto que el juego tiene sobre el aprendizaje de estudiantes de diferentes niveles. Una vez completada la experiencia se

realizará una memoria extensa donde se recogerán todos los resultados obtenidos y el análisis de las encuestas realizadas.

5. CONCLUSIONES

Se ha descrito la implementación y puesta en marcha de un juego de escape (*escape room*) creado para conmemorar el Año Internacional de la Tabla Periódica. El juego está destinado a estudiantes de primeros cursos universitarios en carreras científicas-técnicas y a estudiantes de Educación Secundaria y Bachillerato. Se ha comprobado que los participantes en el juego adquieren algunas competencias básicas de Química, y trabajan competencias transversales, como el trabajo en grupo y la creatividad. Tras analizar los resultados de las pruebas preliminares, hemos comprobado como el interés de los alumnos por el descubrimiento de la Tabla Periódica de Mendeléyev ha aumentado considerablemente y cómo algunos participantes deciden profundizar en algunos de los conceptos de Química tratados en los enigmas del juego.

Se pretende implementar el *escape room* de forma más masiva durante los primeros meses del curso 2019-20, tanto a alumnos de la UPM como a alumnos de niveles inferiores, que podrán participar durante la Semana de la Ciencia. Los resultados detallados y el análisis de datos de dichas pruebas se publicarán con posterioridad. Si, como se espera, esta implementación tiene éxito, se intentará crear un manual para que el juego pueda ser trasladado a otras localizaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos las contribuciones a este trabajo por parte de Ascensión Fernández, José Vicente Alonso, Raquel Carracedo, Mar de la Fuente, Esteban Climent, Laura Rodríguez, Victoria Alcázar, Andrés Tejedor, Cristina Núñez, Pilar Saavedra, Noemí Merayo, Francisco Díaz, Isabel Carrillo, Javier Albéniz, Iciar de Pablo, Rosa Barajas, Gabriel Pinto, Paloma Díaz, Víctor Díaz, Isabel Paz y Lidia Ruiz. También agradecemos la financiación recibida de la Universidad Politécnica de Madrid a través del Proyecto de Innovación Educativa IE1819.0505, de la Real Sociedad Española de Química, a través del programa de subvenciones para la realización de actividades divulgativas y educativas en el año 2019, y de la Obra Social la Caixa.

REFERENCIAS

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 11, 9-15.
- Hamari, J., SHernoff, D.J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J. & Edwards, T. (2014). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 133-134.
- Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. En R.S. Contreras Espinosa y J.L. Eguía (Ed.), *Gamificación en aulas universitarias* (11-21). Barcelona, España.
- Resolución Asamblea General de las Naciones Unidas (2017, 13 Diciembre), <https://undocs.org/es/A/RES/72/228>.
- Bartle, R. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD research*, 1, 19

Un buen maridaje entre MOOC y OCW

A good pairing between MOOC and OCW

M^a Antonia Zapata Abad¹, Fernando Tricas García², María Luisa Sein-Echaluce Lacleta³,
Ana Esteban Sánchez⁴, Javier Esteban Escaño⁴
mazapata@unizar.es, ftricas@unizar.es, mlsein@unizar.es, anaeste@unizar.es, javeste@unizar.es

¹Depto. de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Depto. de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Depto. de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

⁴Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Desde hace más de una década las universidades han seguido una estrategia de compartir en abierto parte de los recursos de sus asignaturas. Las dos iniciativas que más éxito han tenido son: OpenCourseWare (OCW) y Massive Open Online Courses (MOOC). Los cursos MOOC añaden un conjunto de servicios adicionales (formación, comunicación con el profesorado, evaluación y acreditación) a los OCW. Por este motivo se están centrando más esfuerzos en la realización de MOOC, dando la impresión de que los cursos OCW son ya algo del pasado. En este trabajo se aplica el modelo Dynamics-OCW para realizar una nueva generación de cursos OCW que integra servicios de los MOOC y permite diseñarlos de forma específica para cubrir necesidades concretas de un determinado perfil de usuario. Este modelo se ha aplicado para el diseño de un curso OCW sobre una herramienta ofimática de software libre.

Palabras clave: MOOC, OCW, ofimática, recursos educativos en abierto, software libre

Abstract- For more than a decade, universities have followed a strategy to share in part of the resources of their subjects. The two most successful initiatives have been: OpenCourseWare (OCW) and Massive Open Online Courses (MOOC). The MOOC courses add a set of additional services (training, communication with teachers, evaluation and accreditation) to OCWs. For this reason more efforts are being focused on conducting MOOCs, giving the impression that OCW courses are already something from the past. In this work, the Dynamics-OCW model is applied to carry out a new generation of OCW courses that integrate MOOC services and allow them to be specifically designed to meet specific needs of a specific user profile. This model has been applied to the design of an OCW course on a free software office tool.

Keywords: MOOC, OCW, office automation, open educational resources, open source software

1. INTRODUCCIÓN

La innovación educativa se suele asociar a las innovaciones realizadas en el aula. Sin embargo, hay tres tipos principales de innovaciones en las que el profesorado puede innovar (Fidalgo-

Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2019a): la innovación educativa de proyectos de I+D+i, institucional y en las aulas. La innovación educativa institucional es la que se realiza desde las propias instituciones. En general la universidad es una institución educativa que ha realizado innovación. Comenzó en los años 80 cuando la universidad potenció que su profesorado crease sus recursos de forma digital. Posteriormente, una vez creados los recursos digitales y con la aparición de los Learning Management System (LMS) se potenció que el profesorado incorporase sus contenidos en esos sistemas. En una innovación posterior los contenidos que estaban en los sistemas LMS se abrieron a la sociedad a través de los cursos OpenCourseWare (OCW) (Abelson, 2008) de modo que cualquier persona podría acceder a los contenidos de los cursos, pero no a recibir una formación a través de dichos contenidos. Para cumplir este objetivo las universidades innovaron en la formación a través de los MOOC (Massive Open Online Course).

El nexo común de todas estas innovaciones institucionales ha sido los Open Educational Resources (OER) (OER, 2012) y se podría afirmar que los OER han dado lugar a movimientos en las universidades para que la sociedad pueda acceder a los recursos creados por su profesorado.

Aunque el movimiento de acceso libre al conocimiento lleva décadas, la iniciativa OCW es la primera que consigue hacer llegar de forma masiva el conocimiento abierto creado en el seno de la universidad. La iniciativa OCW fue creada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en 2001 para permitir el acceso gratuito a asignaturas oficiales correspondientes a sus estudios universitarios. y a esta iniciativa se sumaron instituciones universitarias de todo el mundo. Actualmente el MIT tiene casi 2500 cursos en abierto y casi 200 millones de visitantes únicos (MIT, 2019).

Los MOOC también han supuesto una innovación educativa (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, & Sein-Echaluce, 2017a) que ha servido para que los OER se extiendan a toda la

sociedad. Estos cursos masivos abiertos en línea surgen en 2008 también en el MIT y, más allá de ser una tendencia temporal, se mantienen y han sido ampliamente utilizados (Zhua, Sari, and Leeb, 2018).

Desde el punto de vista del aprendizaje, un MOOC se diferencia de un OCW en los siguientes aspectos:

- Se realiza una inscripción.
- Se realiza un proceso de formación dirigido.
- Se realiza una evaluación.
- El alumnado inscrito recibe una acreditación en caso de superar con éxito la evaluación.
- Se crean redes sociales asociadas.

Además, desde el punto de vista de los OER también hay diferencias, ya que los MOOC permiten:

- Actualización más rápida de los OER (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluce, Borrás-Gené, & García-Peñalvo, 2014).
- Que los participantes puedan crear OER y cooperar en su creación (Esteban-Escaño, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2017).

Así pues, se puede considerar que los MOOC son una evolución de los OCW desde el punto de vista de los OER (García-Peñalvo et al., 2017a). Sin embargo, las experiencias con MOOCs han dado lugar a la propuesta del modelo Dynamic OpenCourseWare (D-OCW) (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García Peñalvo, 2019b) que permite invertir el proceso.

En este trabajo se aportan indicadores concretos al modelo teórico D-OCW asociándolos a cada proceso del mismo y también se aplica el modelo para diseñar un curso D-OCW a partir de un MOOC.

A continuación se presenta el contexto del caso concreto que se considera en este trabajo, se describe el modelo D-OCW, se presentan los resultados de los indicadores definidos para acabar con las conclusiones del trabajo.

2. CONTEXTO DEL CASO

Este trabajo se ha realizado a partir de la experiencia de los autores en la impartición del MOOC "Software libre: Ofimática con OpenOffice" (en adelante MOOC SL) que se implementó, en la plataforma MiriadaX (MiriadaX, 2019) entre septiembre y octubre de 2016.

A partir del MOOC SL se ha creado el curso D-OCW titulado "Ofimática con Open Office: Procesador de textos Writer" (en adelante Writer-OCW).

En el MOOC SL se dan a conocer los conceptos claves del Software y la Cultura Libre, y la filosofía e historia que hay tras ellos. También se aportan nociones sobre las siguientes herramientas libres: el procesador de texto, Writer y la hoja de cálculo Calc, ambas de Apache OpenOffice. Los contenidos y actividades se repartieron en cuatro módulos, junto al módulo de presentación con la Encuesta inicial.

Módulo 1. Bases conceptuales del Software Libre. Cuatro libertades fundamentales, historia, licencias y aplicaciones del Software Libre.

Módulo 2. Procesador de texto: Writer. Se muestran trucos y funcionalidades del procesador de texto que permiten al editor

trabajar menos y mejor durante el proceso de creación y formateo de documentos.

Se detalla un poco más el módulo 2 por estar directamente relacionado con la experiencia que se presenta: Introducción. ¿Por qué aprender...?. Proceso de creación y Navegación. Conocimiento del entorno de trabajo. Barra de estado y navegador. Uso básico del procesador de texto. Avanzado. Uso de estilos. Reutilizar estilos. Avanzado. Uso de imágenes y tablas. Avanzado. Tablas de contenido. Avanzado. Navegación óptima. *Actividad- Creación de documento estructurado*. Avanzado. Saber más... Combinar correspondencia. *Actividad en la red social: Recursos Writer en Internet*. Test Módulo 2.

Módulo 3. Hoja de cálculo Calc. El estudiante puede aprender a manejar Calc desde el principio y realizar sus propios proyectos.

Módulo 4. Cultura Libre. Se muestran otros movimientos que fomentan la libertad de los usuarios, así como una selección de aplicaciones libres alternativas a las usadas comúnmente.

Respecto a los recursos educativos incluidos en el MOOC SL estos fueron: videos, ficheros para descargar con las presentaciones usadas en los vídeos y actividades para realizar en la red social Google+. La evaluación se realizó mediante cuestionarios obligatorios para cada módulo, junto con una encuesta inicial y otra final para recabar información del participante.

El modelo D-OCW explicado en la siguiente sección se ha aplicado al curso Writer-OCW, creado en el curso académico 2018-19. Este curso se ha focalizado en una de las herramientas incluidas en el MOOC SL, el procesador de texto de OpenOffice "Writer".

El curso se ha diseñado y será publicado en la plataforma Moodle para OCW de la Universidad de Zaragoza cuyo acceso es abierto (OCW-Unizar, 2019). Se ha partido de los materiales del MOOC SL teniendo en cuenta los indicadores que se describirán en las siguientes secciones y los cambios incluidos serán expuestos en la sección de Resultados.

3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO D-OCW

El modelo Dynamic OpenCourseWare (D-OCW) pretende desarrollar una nueva generación de cursos OCW que se generen a partir de la experiencia social de los MOOC, tanto de las encuestas de percepción de los participantes como del uso de las redes sociales. Los OCW generados con esta metodología permiten diseñarlos para un público objetivo concreto. La información necesaria para ello parte de la relación del MOOC. Un mismo MOOC puede generar varios OCW específicos y por lo general los OCW suponen un subconjunto de los OER del MOOC adaptados y personalizados para el público objetivo. La figura 1 muestra el modelo D-OCW.

La entrada de información para el modelo D-OCW es la realización de un curso MOOC (Figura 1-a). A través de la realización de un MOOC se obtiene una gran cantidad de información del usuario, tanto de éxito como de fracaso.

El público de un curso MOOC es muy heterogéneo, en varios aspectos: edad, perfil profesional, estudios académicos, nacionalidad e intereses de aprendizaje (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, & Sein-Echaluce, 2017b). Sin embargo un MOOC se diseña con unos objetivos de aprendizaje concretos y es muy difícil que les pueda interesar a todos los participantes

por igual, de hecho esto se apunta como una de las posibles causas de la alta tasa de abandono de los MOOC (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2016).

Los MOOC utilizados en este trabajo son los denominados hybrid-MOOC (h-MOOC) (Downes, 2016) los cuales representan una integración entre el aprendizaje formal e informal (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2015).

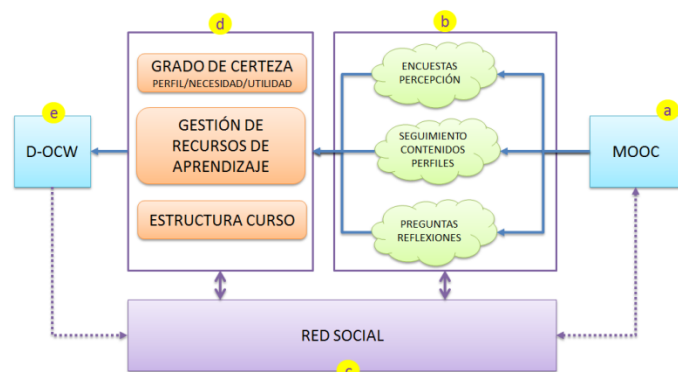


Figura 1. Modelo D-OCW (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García Peñalvo, 2019)

Los h-MOOC aportan una gran cantidad de información de la interacción de los participantes de los MOOC ya que estos interactúan a través de actividades formales, informales y sociales.

Así pues el modelo recoge información a través de la Interacción con los participantes durante el desarrollo del MOOC. Las evidencias se obtienen a partir de (figura 1-b):

- Foros. Los foros se utilizan de forma habitual en los MOOC. Aportan tres tipos de información:
 - Preguntas en los foros. Los usuarios del MOOC suelen utilizar los foros para realizar preguntas tanto sobre los contenidos del curso como de la propia dinámica del mismo.
 - Debates. Los usuarios suelen debatir sobre temas de interés para los participantes.
 - Comentarios y reflexiones. Suelen ser aportados por los participantes de forma espontánea y se originan ante inquietudes o demanda de más información.
- Encuestas. Se suelen realizar tanto al inicio como al final de la actividad. Las encuestas aportan evidencias científicas que permiten obtener información procesable.

Otra fuente de información es la que se obtiene en las redes sociales (figura 1-e). En ellas los participantes cooperan y aportan información, principalmente de las actividades informales. Así mismo a través de la red social se generan contenidos de forma cooperativa y participativa.

A partir de la información obtenida a través de la interacción de los participantes se realiza un análisis que permita obtener información para generar los recursos OER para un público objetivo. La información obtenida, tal y como muestra la figura 1-c, que se obtiene es lo que indican Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García Peñalvo (2019b):

- “Grado de certeza. Se utiliza para conocer tanto la necesidad como la utilidad de los contenidos del curso MOOC para los distintos perfiles de los participantes. Esta información nos indica la idoneidad de los contenidos para determinados sectores. Para desarrollar los contenidos el curso OCW se puede realizar atendiendo a los grados de certeza por perfiles.”
- “Gestión de recursos de aprendizaje a partir de las acciones indicadas en la figura 1-b. Los recursos de aprendizaje se pueden modificar, por ejemplo añadiendo recursos solicitados por determinados perfiles de participantes, acortando la duración de los videos, matizando ciertas partes del video, ampliando recursos, incluso se pueden añadir recursos que han aportado los propios participantes.”
- “Estructura del curso. Es la forma de organizar los recursos. Al haber distintos perfiles, grados de certeza e indicaciones de cómo gestionar los recursos de aprendizaje de forma óptima, se podría organizar el curso o bien con una estructura muy determinada para un perfil del público objetivo, o bien realizando el curso de forma adaptativa para distintos perfiles de usuario.”

A partir de dicho análisis se diseña el OCW específico para un perfil determinado de público objetivo.

Así mismo se mantiene abierta la red social para conformar una comunidad de aprendizaje que permita continuar aportando información sobre el curso OCW, así como el aprendizaje y participación cooperativa.

En el siguiente apartado se muestran los resultados de la aplicación del modelo D-OCW al caso concreto expuesto en la sección 2.

4. RESULTADOS

El MOOC realizado es de tipo h y se realizó en la plataforma Miriadax en 2016. Se inscribieron 7638 usuarios, de los cuales iniciaron el curso 4570 y lo finalizaron 1368. Esto representa una tasa de finalización del 29,93% respecto a los que iniciaron el curso. La información necesaria para crear el D-OCW sobre Writer se obtuvo de la tasa de finalización, de las encuestas inicial y final y del perfil de los participantes.

La figura 2 muestra las personas que iniciaron y finalizaron cada módulo del MOOC SL.

A. Finalización

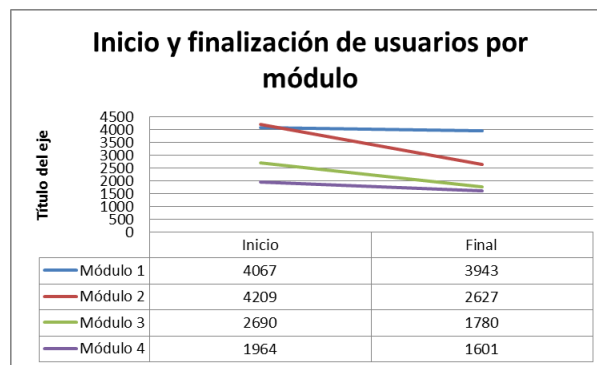


Figura 2. Inicio y finalización de cada módulo

B. Encuesta inicial

Se realizó una encuesta inicial en la que participaron 3943 personas. El objetivo de esta encuesta es medir el conocimiento del software libre y el nivel de aplicación del software con el que se iba a trabajar en el curso. Las preguntas fueron:

PI-1. ¿Conoces los fundamentos en los que se basan las aplicaciones del Software Libre para denominarse así?
Respuestas: SI / NO.

PI-2. ¿Sabes identificar los recursos (documentos, fotos, etc) que tienen licencias Creative Commons?
Respuestas: SI / NO.

PI-3. ¿Conoces la Cultura libre?
Respuestas: A- No, B- Solo conozco algún movimiento, C- Participo en algún movimiento pero no lo aplico, D- Aplico sus fundamentos en mi trabajo.

PI-4. ¿Has utilizado o utilizas aplicaciones de software libre en tus estudios y/o trabajo, con conocimiento de que lo son?
Respuestas: A- Nunca, B- Alguna vez, C- A menudo, D- Siempre.

PI-5. ¿Manejas algún editor de texto? por ejemplo, Microsoft Word, OpenOffice Writer...
Respuestas: A- Nunca, B- Pocas veces y de forma básica, C- A menudo y de forma básica, D- A menudo y de forma avanzada.

PI-6. ¿Manejas alguna hoja de cálculo? por ejemplo, Microsoft Excel, OpenOffice Calc...
Respuestas: A- Nunca, B- Pocas veces y de forma básica, C- A menudo y de forma básica, D- A menudo y de forma avanzada.

Las tablas 1, 2 y 3 muestran los porcentajes obtenidos para cada respuesta a las preguntas de la encuesta inicial.

Tabla 1. Porcentajes de respuestas de PI-1 y PI-2

	NO (%)	SI (%)
PI-1	50,69	49,31
PI-2	68,84	31,16

Tabla 2. Porcentajes de respuestas a PI-3

	A	B	C	D
PI-3	47,53	40,52	5,4	6,55

Tabla 3. Porcentajes de respuestas a PI-4, PI-5 y PI-6

	A	B	C	D
PI-4	17,27	49,88	25,63	7,21
PI-5	1,51	13,44	57,14	27,9
PI-6	6,4	26,92	46,78	19,21

C. Encuesta final

La encuesta final fue contestada por 1400 personas. Se realizaron 10 preguntas agrupadas en tres bloques dependiendo del tipo de información recabada: Aprendizaje, Uso de la red social y Propuestas de mejora.

1) Bloque 1. Aprendizaje (nivel de aprendizaje, evaluando los conocimientos adquiridos y opinión sobre el nivel de aprendizaje adquirido)

PF-1. Indica con qué afirmación estás más de acuerdo respecto a los contenidos sobre Software libre.

Respuestas: A- No he aprendido nada nuevo. B- He aprendido lo que es pero no me decido a utilizarlo. C- He aprendido lo que es y lo utilizaré siempre que pueda. D- No opino.

PF-2. Indica con qué afirmación estás más de acuerdo respecto a los contenidos sobre Cultura Libre.

Respuestas: A- No he aprendido nada nuevo. B- He aprendido cosas nuevas pero no me decido a aplicarlas. C- He aprendido cosas nuevas y las aplicaré. D- No opino.

PF-3. Indica con qué afirmación estás más de acuerdo respecto a las licencias Creative Commons de documentos, fotos, etc.

Respuestas: A- No he aprendido nada nuevo. B- He aprendido los tipos de licencias CC pero no se cómo aplicarlas a lo que yo hago. C- He aprendido los tipos de licencias CC y se cómo aplicarlas. D- No opino.

PF-4. Indica con qué afirmación estás más de acuerdo respecto a los contenidos sobre OpenOffice Writer.

Respuestas: A- No he aprendido cosas nuevas. B- He aprendido cosas nuevas pero no me decido a utilizarlo. C- He aprendido a utilizarlo y lo haré siempre que pueda. D- No opino.

PF-5. Indica con qué afirmación estás más de acuerdo respecto a los contenidos sobre OpenOffice Calc.

Respuestas: A- No he aprendido nada nuevo. B- He aprendido/mejorado su uso, pero no me decido a utilizarlo. C- He aprendido/mejorado su uso y lo utilizaré. D- No opino.

PF-6. Da una valoración general al curso respecto a lo que crees que has aprendido, desde 1 a 4 (de nada a mucho).

La tabla 4 muestra los porcentajes de respuestas a las preguntas de la encuesta final.

Tabla 4. Porcentaje de respuestas a preguntas de la encuesta final

	A (nada)	B (he aprendido)	C (lo usaré)	D (no opino)
PF-1	3,24	10,07	84,24	2,45
PF-2	2,53	14,23	80,27	2,96
PF-3	2,3	40,29	49,29	8,13
PF-4	3,03	9,94	84,44	2,59
PF-5	3,33	11,65	82,49	2,53
	1 (nada)	2	3	4 (mucho)
PF-6	1,08	8,32	49,24	41,36

2) Bloque 2 de Encuesta final: Participación en la red social

PF-7. Indica tu grado de uso de la red social Google + para realizar actividades durante el curso (1- nada a 4-mucho). La tabla 5 muestra los porcentajes de respuestas dadas.

Tabla 5. Uso de la Red Social por los participantes en MOOC SL

Nivel uso	%
1	36,45
2	25,14
3	25,58
4	12,83

3) *Bloque 3 de Encuesta final: Respuestas abiertas para recopilar ideas en la mejora del curso:*

PF-8. Indica los tres aspectos que más te han gustado del curso.

PF-9. Indica los tres aspectos que menos te han gustado del curso.

PF-10. Indica los aspectos que crees que podrían mejorar el curso.

D. Perfil del participante

Los datos han sido recogidos de las estadísticas facilitadas por la plataforma MiriadaX.

Las tablas 5, 6, 7 y 8 presentan los porcentajes de participantes en relación al género, perfil académico, edad y países.

Tabla 5. Género de los participantes en MOOC SL

Género	%
Hombre	63,26
Mujer	36,74

Tabla 6. Perfil académico de los participantes en MOOC SL

Perfil académico	%
Finalicé mi periodo universitario	40,77
Estudiante universitario	30,91
Docente / investigador universitario	15,37
Aún no he comenzado mi periodo universitario	9,47
Personal de administración y servicios de universidad	3,47

Tabla 7. Edad de los participantes en MOOC SL

Edad	%
0-17	0,07
18-24	18,37
25-34	29,99
35-44	27,08
45-54	17,38
55-64	6,16
65+	0,96

Tabla 8. Países de los participantes en el MOOC SL

País	%
España	47,02
Peru	13,68
Mexico	10,24
Colombia	5
Venezuela	3,68
Etc.	20,38

Diseño del curso D-OCW (Writer-OCW)

Los datos anteriores aportan indicadores para la aplicación del modelo D-OCW, como se mostrará en la siguiente sección. Pero antes se muestra otro resultado de este trabajo, el propio curso Writer-OCW creado con los siguientes contenidos:

Módulo 1- Presentación del curso ¿Por qué debería aprender a manejar un programa de edición de textos? ¿Qué se va a trabajar en este curso?.

Módulo 2- Instalación de Open Office

Módulo 3- Primeros pasos para usar Writer (Nota: se detallan los apartados de este módulo como ejemplo):

¿Cómo puedo empezar a utilizar Writer?

Recomendación: Este apartado está pensado para personas que no han usado nunca un procesador de textos. Si ya conoces algún otro procesador de textos puedes saltarte este apartado.

¿Qué posibilidades ofrece el entorno de trabajo? ¿Cómo se introduce y formatea texto en un documento? ¿Cómo se manipulan imágenes en un documento? ¿Cómo se incluye información en forma de tabla?

Ejercicio de edición básica + Documento Writer con la solución al ejercicio de edición básica (este último se hace visible si se marca el ejercicio como realizado).

Módulo 4- Creación de documentos estructurados con Writer.

Módulo 5- Automatización de algunas tareas con Writer.

Módulo 6- Otras utilidades de Writer ¿Cómo generar un PDF a partir de un documento de Writer? y ¡ TRUCOS Writer !

Módulo 7. Complemento: Introducción al Software Libre

Módulo 8. Complemento: Otros contenidos en abierto ¿Quieres saber más...? Enlaces de interés, etc. (OCW, MIT, MOOC, Licencias CC...)

5. CONCLUSIONES

El primer objetivo de este trabajo es la aportación de indicadores concretos a cada proceso y fase del modelo D-OCW. Para ello hay que tener en cuenta que el MOOC SL, tomado como punto de partida, es de tipo h, que combina una planificación académica para actividades formales y una red social para las informales. Para la obtención de información se realizan encuestas iniciales y finales. Así mismo, se realiza un seguimiento de las tasas de finalización y abandono así como un estudio de perfiles (género, edad, nivel académico y país). Para el estudio de la opinión del alumnado, además de lo expresado en los foros, se han realizado tres preguntas abiertas (PF-8 a PF-10) basadas en modelos de gestión de conocimiento y mejora continua. Así mismo se toman datos de la red social.

El diseño del curso D-OCW es el segundo objetivo de este trabajo y para ello se han utilizado los indicadores mencionados. Por ello el perfil académico del público objetivo que se ha considerado predominante es el de estudiantes de

universidad o egresados, puesto que este perfil académico representa más del 70% de las personas que han participado en el MOOC (tabla 6). Analizando el conjunto de respuestas de la encuesta inicial, (tablas 1 a 3), así como las respuestas de la encuesta final (en especial PF-4 y PF-5) se ha elegido el tema concreto del curso D-OCW. Por ello, además de dar los fundamentos del software libre, se ha focalizado la atención en la aplicación “Writer” (tratamiento de textos). La herramienta de textos es utilizada a menudo, tanto de forma básica como avanzada (85% de participantes, tabla 3, PI-5). Sin embargo, la utilización de tratamientos de textos basados en software libre, da solo un 32,8% (tabla 3, PI-4). Lo que demuestra que es un perfil de público con experiencia en tratamiento de textos pero que no utiliza “Writer”. Además, la eficacia del aprendizaje para el contenido seleccionado ha sido alta ya que en la pregunta PF-4 (tabla 4) se ha obtenido un 84,44 % de respuestas que indican que lo han aprendido y además lo utilizarán. Y así con el resto de contenidos de los nuevos módulos del curso OCW.

A partir de la lectura de las preguntas en abierto y de las aportaciones de las redes sociales se han seleccionado direcciones web y se han modificado los contenidos del MOOC (cambiando la forma de ofrecerlos y completándolos). Se han planteado los contenidos en forma de preguntas, para llegar más rápidamente a las necesidades de los usuarios. Se han incluido recomendaciones de consulta de un contenido u otro dependiendo del conocimiento previo o del perfil del usuario (por ejemplo, en el módulo 3, pág 5). Se han incluido ejercicios cuyas soluciones se hacen accesibles una vez se ha abierto el fichero con el ejercicio (como en el módulo 3, pág 5). Observar la diferente estructura del módulo Writer en el MOOC SL (pág 3) y el mayor detalle en el diseño del curso OCW (págs 5-6).

Se puede concluir que los datos analizados en este trabajo y obtenidos del MOOC se asocian al modelo D-OCW y pueden servir como indicadores para asociar a cualquier MOOC sobre el que se desee aplicar el modelo. El modelo ha definido el perfil de usuario, sector, contenido a elaborar y eficacia del mismo.

La limitación de este trabajo fue que, en este caso concreto la red utilizada durante el MOOC SL fue cerrada por Google, junto al resto de redes de Google+ por lo que no ha servido para ampliar la red generada en la utilización del curso D-OCW.

Pero la incorporación de las mejoras a los contenidos realizadas a partir de las redes sociales y las preguntas en abiertos son muy eficaces. Sin embargo, su estudio y análisis conlleva un gran esfuerzo, por lo que sería importante utilizar herramientas de learning analytics para la toma de decisiones.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Universidad de Zaragoza por su apoyo en la realización del Proyecto de Innovación Docente PRAUZ_18_098.

REFERENCIAS

Abelson, H. (2008). The Creation of OpenCourseWare at MIT. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 164–174.
<http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/37585/ocw-creation-preprint.pdf?sequence=1>

- Downes, S. (2016). Stephen’s Web. Blog Stephen Downes. Retrieved from <http://www.downes.ca/post/65696>
- Esteban-Escañó, J., Fidalgo-Blanco, A. Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Pilot test for validation of an instrument of Knowledge management in the massive open online context. In *ACM International Conference Proceeding Series* (Vol. Part F1322). <https://doi.org/10.1145/3144826.3145426>
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Methodological approach and technological framework to break the current limitations of MOOC model. *Journal of Universal Computer Science*, 21(215), 712–734.
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2016). From massive access to cooperation: lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0024-z>
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. (2019a). ¿Pueden las tendencias de innovación educativa predecir los cambios que transformarán el modelo educativo?? <https://doi.org/10.5281/ZENODO.2672967>
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M.L. & García-Peñalvo, F.J. (2019b). D-OCW. Un nuevo modelo para desarrollar cursos OCW dinámicos, sociales y adaptados a necesidades reales. (Version 1). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3407855>
- Fidalgo Blanco, A., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica *Education in the Knowledge Society*, 15(153), 1–255.
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, A., & Sein-Echaluce, M. L. (2017a). Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, 0(9), 117–135. Retrieved from <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3583/0>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, A., & Sein-Echaluce, M. L. (2017b). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012>
- MiriadaX (2019) Plataforma MiriadaX <https://miriadax.net>
- MIT. (2019) Dashboard Report: Statistics MIT OpenCourseWare. Massachusetts. https://ocw.mit.edu/about/site-statistics/monthly-reports/MITOCW_DB_2019_05_v1.pdf
- OCW-Unizar. Instalación OCE en la Universidad de Zaragoza <https://ocw.unizar.es>
- OER (2012) 2012 PARIS OER DECLARATION. (2012). Paris. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/English_Paris_OER_Declaration.pdf
- Zhua, M., Sari, A. and Leeb, M.M. (2018). A systematic review of research methods and topics of the empirical MOOC literature (2014–2016). *The Internet and Higher Education*, 37, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.01.002>

Modelo para el diseño de un curso abierto sobre creación de materiales digitales educativos: Caso de materiales audiovisuales

Design model addressed to the creation of open source courses about generation of digital learning content: Audio-visual materials case

Ana Cristina Mancho¹, Ana María López², María Luisa Sein-Echaluce³
amancho1@unizar.es, lopeztor@unizar.es, mlsein@unizar.es

¹Departamento de Lingüística General
e Hispánica
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Departamento de Ingeniería Electrónica y
Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Los recursos en abierto sobre creación de materiales digitales y, en particular, de materiales audiovisuales, son ampliamente demandados. Esto es debido a la incorporación de estos materiales en la enseñanza a distancia, en los cursos masivos abiertos online (MOOC) o en metodologías activas como la del Aula Invertida. Pero las píldoras formativas aisladas (como los videos de Youtube o tutoriales sobre herramientas digitales concretas) no consiguen, en muchas ocasiones, vencer las barreras internas y externas que impiden que el profesorado haga un uso eficaz y eficiente de las mismas. La experiencia previa de los autores ha permitido proponer un modelo de diseño de un curso abierto que contenga recursos sobre la creación de materiales digitales. Este modelo ha permitido la puesta en marcha de un curso OpenCourseWare con una colección de recursos sobre la creación de materiales audiovisuales en el que se han contemplado todos los aspectos que aseguren una máxima calidad, al mismo tiempo que se ofrecen herramientas sencillas de uso y a coste cero.

Palabras clave: *Material audiovisual, competencias digitales, metodologías activas, recursos en abierto*

Abstract- There is a great demand for open educational resources about creation of formative digital content in general and particularly of audio-visual materials. This is due to the need of these materials in distant learning programs, the boom of Massive Online Open Courses (MOOCs) or the use of these formative videos in active learning methodologies as Flip Teaching. There are isolated learning pills (as YouTube videos or tutorials regarding specific digital tools) that are not appropriate for overcoming internal and external barriers that prevent teachers from making an effective and efficient use of this formative resources. In this work, and on the basis of their own experience, authors propose a design model addressed to the creation of open source courses about generation of digital learning content. Following this model, they have implemented an OpenCourseWare course that contains support resources for the task of creating audio-visual materials. This course provides and overview of the overall process, that include all the aspects that ensure great quality and, at the same time, describes easy to use tools, that are zero cost in the application context.

Keywords: *Audivisual materials, digital competences, active methodologies, open sources*

1. INTRODUCCIÓN

Es innegable la influencia que los medios audiovisuales tienen sobre la sociedad en general. Es patente el poder de los medios, especialmente la televisión, a los que ahora se ha unido la influencia de los videos en las redes. Por ello es importante entender este fenómeno desde el pensamiento crítico (Barros Bastida y Barros Morales, 2015). ¿Por qué existe esa gran influencia? ¿qué tiene el material audiovisual que “engancha” a la gente mucho más que la lectura de un libro o material impreso o digital? Según diferentes estudios de psicología “su empleo permite que el alumno asimile una cantidad de información mayor al percibirla de forma simultánea a través de dos sentidos: la vista y el oído” (Barros Bastida, C., & Barros Morales, 2015, p.28).

Es por esta razón que autores como Peña y Mendez (2016) concluyen que “la sociedad se enfrenta a nuevos retos y se vislumbran panoramas donde las posibilidades que ofrecen las tecnologías como el internet, el e-learning, el software social y las aplicaciones multimedia pueden ser un elemento que apoye y facilite la comprensión y el aprendizaje de contenidos en las distintas áreas de conocimiento. Herramientas que fortalecen la práctica laboral y fomentan la capacitación tecnológica de manera implícita y eficaz. Las aplicaciones y herramientas multimedios están presentes y disponibles, solo es responsabilidad de los usuarios apropiarse de ellas y utilizarlas en las actividades que más crean convenientes”.

Los materiales audiovisuales, aunque ya se utilizaban anteriormente desde que las tecnologías los hicieron posible, se han incorporado como un huracán, arrasando cualquier barrera de espacio, tiempo, personas, etc. como elementos básicos de modalidades de educación como los cursos masivos abiertos en

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

línea (MOOC) en concreto. (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco and Sein-Echaluce, 2017) y la enseñanza a distancia, en general. (García Peñalvo and Seoane Pardo, 2015).

Dentro de las metodologías activas, que promueven la participación e implicación real del estudiante en su propio aprendizaje (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce y García Peñalvo, 2019), la inclusión de material audiovisual se ha convertido en un requisito fundamental. Metodologías como la del Aula Invertida (o Flip Teaching) que se basa en que la “lección” (los fundamentos teóricos que se imparten en una clase magistral) se imparten mediante vídeos que el estudiante visualiza en casa, mientras que los deberes, tradicionalmente hecho en casa, se realizan en las clases presenciales.

Esto hace que proliferen multitud de herramientas para la creación de este tipo de recursos educativos. La lista “Top Tools for Learning 2018”, creada por Jane Hart (Hart, 2019) a partir de 2,951 votos de personas de 52 países que participaron en la XII Encuesta Anual sobre Herramientas de Aprendizaje Digital (12th Annual Digital Learning Tools Surve), categoriza las herramientas en 30 áreas diferentes. Hart ha establecido 3 sublistas de la que destacaremos una de ellas. Top 100 Tools for Education (EDU100): herramientas digitales usadas por educadores y estudiantes en escuelas, colegios, universidades, educación de adultos, etc. Hart ofrece la información a través de una tabla interactiva que permite consultar el puesto de las herramientas dentro de cada categoría. Entre las tendencias para el aprendizaje digital 2018, YouTube mantiene el primer lugar y siguen dominando los recursos Web. También destaca el nuevo ascenso de los recursos audio, como los podcasts y los audio-libros.

Siguiendo esta línea consideramos que la creación de materiales audiovisuales para la docencia puede ser una labor muy útil, pero que a la vez no está exenta de dificultades. Actualmente, existen paquetes de software muy completos que requieren de unos conocimientos mínimos para su comprensión y con un coste elevado. Los diferentes recursos, además están diseminados y consideramos que esto provoca que su uso por parte de los docentes se presente como algo complejo que requiere habilidades técnicas, tiempo y también inversiones económicas, lo que puede provocar que finalmente desistan de ello. En relación a las reticencias del profesorado para usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) Tejedor, Muñoz-Repido y San Segundo, (2009) señalan que hay que considerar “no sólo las argumentaciones racionales sino también las emociones que hay detrás de ellas” (p.116). En ese sentido se habla de la “tecnofobia”, como “el rechazo del uso de las máquinas (debido al desconocimiento, falta de seguridad en su utilización, expectativas de escaso rendimiento...)” frente a las “tecnofilia” como “el sentirse plenamente incorporado al mundo de la tecnología, considerando que ésta equivale a progreso y solución de muchos problemas”. Consideran que las actitudes negativas tienen que ver con la creencia de que no hay evidencias sobre la efectividad real, la falta de conocimiento y la escasez de tiempo y medios. Así mismo, citan a Calderón y Piñeiro que las resume en cuatro:

- La resistencia al cambio,
- Las deficiencias de formación.
- La autoestima y el grado de frustración.
- La visión de la computadora como sustituto del profesor (p. 116).

A pesar de estos condicionantes, el profesorado está abordando el reto de la creación de materiales formativos digitales. Así Guerra, González y García (2010) presentan una revisión de literatura desde 2004 a 2010 sobre el uso y formación de las TICS por parte del profesorado universitario. Así mismo, dan propuestas de formación e implementación en el uso de las TIC para que el profesorado trabaje de forma colaborativa en la adquisición de competencias TIC en herramientas web 2.0 (wikis, herramientas colaborativas on-line, blogs, foros, redes y marcadores sociales). Según Marcelo, Yot y Mayor (2015), el uso de vídeos, simulaciones y demostraciones en la plataforma digital institucional, ocupa el sexto lugar entre las TIC utilizadas por el profesorado de universidades andaluzas en actividades de aprendizaje.

Es evidente que el uso generalizado de Youtube como fuente de recursos audiovisuales de uso docente, como se señala en Hart (2019), pone de manifiesto que los recursos formativos en abierto son la solución (como lo evidencia la cantidad de cursos OpenCourseWare que inició en 2001 el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), el promotor de esta iniciativa que continua actualmente). Pero también es evidente que disponer de píldoras formativas sin un diseño instruccional educativo, no cubren normalmente las necesidades de formación, especialmente cuando partimos de nivel básico y no sabemos exactamente lo que necesitamos saber.

Por ello, se describe aquí un modelo de diseño y creación de curso en abierto que ofrezca los contenidos de forma organizada, razonada, clara y sencilla que ayuden a contrarrestar el sentimiento de excesiva carga y las reacciones de ansiedad y resistencia del profesorado que tiene que afrontar cambios importantes en sus actividades docentes, al mismo tiempo que deben incluir las TIC como apoyo a esos cambios (Tejedor, Muñoz-Repiso y San Segundo, 2009, p. 117).

En la siguiente sección se muestra la necesidad, objetivos, contexto y público objetivo. Posteriormente se muestra la metodología seguida por el equipo de trabajo, la descripción del modelo para un curso sobre creación de recursos digitales, para pasar a describir el modelo para el caso concreto del curso sobre creación de materiales audiovisuales y finalmente la descripción de los recursos creados. Se finaliza este artículo con las principales conclusiones extraídas.

2. CONTEXTO

Los aspectos mencionados, como el auge en la consulta de materiales audiovisuales para su inclusión en la docencia y las reticencias del profesorado para crearlos, justifica la necesidad de formación al profesorado que les permita vencer sus barreras internas a la hora de incorporar las TIC, en general, y los materiales audiovisuales, en particular, a sus labores docentes.

Se presenta aquí el trabajo realizado durante un proyecto de innovación concedido por la Universidad de Zaragoza en la convocatoria 2018-19, que ha culminado en el diseño y creación de un curso en abierto en la plataforma OCW de la Universidad de Zaragoza (OCW Unizar, 2019)

El objetivo de este trabajo es proponer un modelo en el diseño de un espacio de acceso abierto con materiales que, haciendo sencillos los procesos, y aportando recomendaciones, ayuden a profesorado a crear materiales audiovisuales para ser utilizados en una diversidad de contextos docentes.

Aunque el curso diseñado será útil para cualquier persona interesada en el tema, el público objetivo de este trabajo especialmente al profesorado universitario. En especial, aquel perfil de profesorado al que les gustaría comenzar a crear materiales multimedia pero que no cuenta con preparación específica para esta tarea y no ha realizado una formación especializada sobre el tema. Podríamos delimitar aún más este contexto, enmarcándolo en la Universidad de Zaragoza, ya que las herramientas utilizadas, tanto para formar parte de los contenidos de este curso, como para dar forma al propio curso, son conocidas y están a disposición de su personal docente. El entorno de gestión de la formación Moodle se utiliza de manera exclusiva en la Universidad de Zaragoza, que tiene convenios de uso de las aplicaciones de Microsoft Office y de Google for Education. La aplicación “Active Presenter”, en su versión gratuita, es la aplicación de creación y edición de material audiovisual, cuyo uso forma parte de los programas de formación del profesorado de esta Universidad.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

A través de reuniones periódicas y frecuentes del equipo del proyecto, la ¿metodología? realización del trabajo se ha basado en los siguientes aspectos:

- Análisis de experiencias similares para la selección de recursos reutilizables.
- Recopilación de las principales inquietudes manifestadas por participantes en los cursos de formación impartidos por el equipo sobre creación de materiales audiovisuales formativos (como tema principal o formando parte de cursos de formación sobre enseñanza virtual o sobre la metodología Flip Teaching).
- Puesta en común de la experiencia del equipo como docentes en cursos masivos abiertos online (MOOC) donde los videos constituyen los principales materiales.
- Puesta en común de criterios sobre accesibilidad, fruto de la experiencia previa del equipo en cursos de formación con personas con necesidades especiales.
- Puesta en común de criterios sobre el respeto a la propiedad intelectual propia y ajena, fruto de la experiencia previa del equipo en el MOOC “Buenas prácticas sobre el uso académico de la propiedad Intelectual” que va por su cuarta edición en la plataforma MiriadaX (MOOC PI, 2019)
- Puesta en común de la experimentación directa del equipo de trabajo con las herramientas que se describen en el trabajo.
- Creación de un modelo para el diseño de un curso sobre creación de materiales digitales.
- Elaboración de materiales en diversos formatos para explicar cómo crear materiales audiovisuales
 - o Recopilación de contenidos de fuentes externas contrastadas.
 - o Adaptación de recursos propios del equipo del proyecto.
 - o Generación de contenidos específicos para este proyecto.
- Creación del canal de distribución de material audiovisual en YouTube.

Los pasos descritos, en los que la experiencia previa y la puesta en común fueron decisivos, permitieron al equipo del proyecto crear el modelo que se describe a continuación.

4. DESCRIPCIÓN

Al crear el modelo de diseño para un Curso Abierto sobre Creación de Materiales Digitales (Experiencia y Calidad), se ha puesto un especial interés en la utilización de soluciones sencillas y conocidas, pero sin dejar de insistir en los criterios de calidad básicos que estos materiales deben cumplir.

El modelo contempla los aspectos necesarios para generar un repositorio abierto de materiales en diferentes formatos que permiten al profesorado universitario generar materiales digitales desde cero o a partir de su material docente actual. Además de contemplar el uso de las TIC, no se han descuidado cuestiones básicas asociadas a unos materiales de calidad como son el valor formativo, la accesibilidad o el respeto de la propiedad intelectual.

El modelo propuesto, denominado OCEDiCo (“Open online Course for Educational Digital Contents” / “Contenidos Educativos Digitales en un Curso online”), se basa en una lista de objetivos específicos que se definen como esenciales para los participantes en cualquier curso de creación de contenidos digitales educativos (no solo los multimedia).

La tabla 1 muestra los aspectos detectados por el equipo de proyecto como objetivos básicos que deben contemplarse en cualquier curso formativo sobre creación de materiales digitales. Como son: recopilar materiales externos útiles, mostrar soluciones que permitan la adaptación de material docente previo, crear nuevos materiales, presentar las principales características del lenguaje utilizado y que puede ser desconocido para el profesorado, reunir pautas de diseño de estos materiales multimedia educativos que favorezcan su razón de ser: ser herramientas para el aprendizaje de los estudiantes, garantizar criterios de accesibilidad fundamentales, garantizar el respeto de los derechos de propiedad intelectual, mostrar herramientas tecnológicas de software libre y / o gratuitas para que el coste económico no sea una barrera, dar soluciones tecnológicas cuyo manejo se considere más sencillo o que tradicionalmente sean más conocidas por el usuario, aconsejar sobre dispositivos periféricos sencillos de bajo coste para la realización del nuevo material, y enseñar a difundir / compartir el material.

Tabla 1. Modelo para cursos de creación de contenidos digitales

Verbo objetivo	Objetivo básico
Usar	Contenidos externos útiles
Reusar	Materiales educativos previos
Crear	Nuevos contenidos
Aplicar	Características del lenguaje utilizado
Aplicar	Características de materiales educativos
Aplicar	Criterios de accesibilidad
Aplicar	Pautas de respeto de Propiedad Intelectual
Usar	Software gratuito y/o libre (o licenciado en la institución)
Usar	TICs de fácil uso o conocidos
Usar	Periféricos de bajo coste

Siguiendo este diseño, se puede llegar a diferentes resultados, sobre todo en lo que se refiere al uso de herramienta y utilidades con las que el profesorado esté familiarizado y no tanto en cuestiones metodológicas o asociadas a aspectos de accesibilidad y propiedad intelectual. La adaptabilidad del proceso al contexto, tiene como objetivo evitar la necesidad de aprender nuevas herramientas continuamente, lo que muchas veces ocurre con otros recursos formativos más generales y que puede causar frustración en el profesorado.

En la siguiente sección se incluye el diseño de los contenidos y la descripción de los mismos para el caso concreto considerado, un curso abierto sobre creación de materiales audiovisuales dentro del contexto de la Universidad de Zaragoza.

5. RESULTADOS

El conjunto de recursos que forman parte de este proyecto tiene como objetivo principal acercar la creación de materiales audiovisuales al profesorado universitario que no cuenta con una formación específica para esta tarea. Los contenidos del curso les permitirán generar vídeos a partir de soluciones tecnológicas conocidas y sencillas sin renunciar a criterios básicos de calidad.

Este tipo de tarea suele generar inquietud en el profesorado por el uso de TIC (que a menudo se considera complicado) y porque suele existir cierta aprensión a crear vídeos personales (incluso cuando solo tienen audio), en muchas ocasiones provocado por el desconocimiento de los conceptos clave del lenguaje audiovisual. Otro de los obstáculos que encuentran es la cantidad de tiempo necesario para elaborar estos materiales, aunque se va optimizando conforme aumenta el conocimiento sobre las herramientas, por lo que es fundamental centrarnos en las conocidas. Además, tras crearlos, estos deben ser corregidos para incluir aspectos de accesibilidad, vulneración de derechos de autor o falta de valor educativo. En algunos casos, parte de este profesorado se ve abocado a emprender esta tarea de manera forzosa, (por ejemplo, si se produce el cambio de formación presencial a formación virtual de sus titulaciones o si se comparte docencia con un grupo de profesores que decide por mayoría seguir la metodología Flip Teaching). Facilitar esta tarea puede compensar una posible falta de motivación.

Por ello, los contenidos se han estructurado en torno a las preguntas que puede realizarse el perfil de profesor que es su público objetivo. Estas preguntas, en muchos casos tienen su origen en las inquietudes manifestadas por este profesorado en los cursos de formación impartidos por las profesoras involucradas en este proyecto. En cada respuesta se han introducido aspectos a tener en cuenta y que a veces quedan escondidos para los usuarios ante preocupaciones sobre la estética de los videos o el control técnico de las diferentes herramientas tecnológicas.

Los temas incluidos son los siguientes:

- 1- ¿Cómo puedo crear vídeos a partir de mis materiales digitales?
 - ¿Cómo puedo transformar una presentación de diapositivas en un vídeo con mi voz?
 - ¿Cómo puedo transformar una presentación de cualquier tipo en un vídeo en el que se incluya mi voz y mi imagen con la webcam?

- ¿Cómo puedo editar un vídeo previamente creado para añadir efectos, voz, subtítulos?
 - ¿Cómo puedo exportar mi vídeo?
- 2- Factores a tener en cuenta a la hora de crear un vídeo personal o grabar una clase.
 - ¿Qué aspectos metodológicos tengo que tener en cuenta para realizar un vídeo personal de una entrevista o de una clase?
 - ¿Qué precauciones debemos tomar antes de grabar un vídeo con estudiantes u otras personas?
 - ¿Qué tecnologías podemos utilizar para la grabación de nuestros vídeos personales o de una clase?
 - 3- Inserción de vídeos en otros materiales. Consejos para la elaboración de materiales multimedia.
 - ¿Cómo puedo crear materiales que integren diferentes medios: textos, audio, vídeo...?
 - ¿Cómo puedo evaluar la calidad de estos materiales...?
 - 4- ¿Cuál es la mejor forma de incluir un vídeo en mi curso de Moodle?
 - ¿Cómo puedo crear y gestionar canales en YouTube? ¿Cómo puedo subir vídeos? ¿Cómo puedo enlazar vídeos desde repositorios remotos?
 - ¿Cómo puedo grabar una sesión tutorial con los alumnos de mi asignatura dentro de mi curso Moodle?
 - ¿Cómo puedo grabar un audio o un vídeo directamente con el editor de Moodle 3.5 o superior?
 - 5- Factores a tener en cuenta a la hora de realizar materiales formativos multimedia.
 - ¿Cómo puedo crear materiales que puedan ser utilizados por personas con problemas visuales o de audición?
 - ¿Cómo puedo proteger mi trabajo?
 - ¿Qué tengo que tener en cuenta para respetar la propiedad intelectual?
 - 6- Materiales de apoyo

Con respecto al modelo propuesto OCEDiCo, la tabla 2 contiene las herramientas concretas que se han utilizado en cada uno de los objetivos que lo componen, en esta ocasión para la creación de materiales audiovisuales.

Tabla 2. Modelo para curso de creación de materiales audiovisuales

Objetivo básico	Herramienta (utilidad)
Usar contenidos externos útiles	Internet (búsqueda de información)
Reusar materiales educativos previos	MS PowerPoint (presentación)
Crear nuevos contenidos	PowerPoint (presentación) Active Presenter (videos) Herramientas Moodle
Aplicar características del lenguaje utilizado	Lenguaje audiovisual (videos)
Aplicar características de materiales educativos multimedia	Herramientas de generación de material web integradas en Moodle (Página, Etiqueta, Libro, Lección)
Aplicar criterios de accesibilidad	Subtítulos: Active Presenter, Creator Studio de YouTube. Curso de accesibilidad de la UNED
Aplicar pautas de respeto de Propiedad Intelectual	MOOC "Buenas prácticas sobre el uso académico de la Propiedad Intelectual" MiriadaX

Usar software gratuito y/o libre	Active Presenter (crear videos)
Usar TICs de fácil uso o conocidos	Microsoft Office (Word, PowerPoint) Active Presenter, herramientas de Moodle
Usar periféricos de bajo coste	Micrófono, auriculares (videos)
Compartir materiales creados	Youtube (videos) Google Drive (cualquier material) Curso OCW

Las herramientas tecnológicas utilizadas en la realización de este trabajo han sido las siguientes:

- Grabación y edición de vídeo con Active Presenter.
- Inclusión de vídeos en Youtube.
- Creación de subtítulos utilizando las herramientas de edición de YouTube.
- Herramientas de edición integradas en Moodle: uso del editor html en páginas, etiquetas, lecciones y libros.
- Herramientas para compartir recursos integradas en Google, como Drive.
- Grabación de vídeos en estudio profesional de grabación

En la tabla 3, resumimos como los contenidos descritos y las herramientas utilizadas, permiten alcanzar los objetivos del modelo que presentamos recogidos en la tabla 1.

Tabla 3. Coherencia del curso desarrollado con el modelo OCEDiCo

Objetivo básico	Elementos del curso que permiten alcanzarlo
Usar contenidos externos útiles	4-¿Cuál es la mejor forma de incluir un vídeo en mi curso de Moodle? <i>¿Cómo puedo crear y gestionar canales en YouTube? ¿Cómo puedo subir vídeos? ¿Cómo puedo enlazar videos desde repositorios remotos?</i>
Reusar materiales educativos previos	1-¿Cómo puedo crear vídeos a partir de mis materiales digitales? <i>¿Cómo puedo transformar una presentación de diapositivas en un vídeo con mi voz? ¿Cómo puedo transformar una presentación de cualquier tipo en un vídeo en el que se incluya mi voz y mi imagen con la webcam?</i>
Crear nuevos contenidos	2-Factores a tener en cuenta a la hora de crear un vídeo personal o grabar una clase. 3-Inserción de vídeos en otros materiales. Consejos para la elaboración de materiales multimedia <i>¿Cómo puedo crear materiales que integren diferentes medios: textos, audio, vídeo...?</i> 4-¿Cuál es la mejor forma de incluir un vídeo en mi curso de Moodle? <i>¿Cómo puedo grabar una sesión tutorial con los alumnos de mi asignatura dentro de mi curso Moodle? ¿Cómo puedo grabar un audio o un vídeo directamente con el editor de Moodle 3.5 o superior?</i>
Aplicar características	2-Factores a tener en cuenta a la hora de crear un vídeo personal o grabar una clase. <i>¿Qué aspectos metodológicos tengo que tener en cuenta para</i>

del lenguaje utilizado	<i>realizar un video personal de una entrevista o de una clase?</i>
Aplicar características de materiales educativos	3-Inserción de vídeos en otros materiales. Consejos para la elaboración de materiales multimedia.
Aplicar criterios de accesibilidad	5-Factores a tener en cuenta a la hora de realizar materiales formativos multimedia. <i>¿Cómo puedo crear materiales que puedan ser utilizados por personas con problemas visuales o de audición?</i>
Aplicar pautas de respeto de Propiedad Intelectual	5-Factores a tener en cuenta a la hora de realizar materiales formativos multimedia. <i>¿Cómo puedo proteger mi trabajo?¿Qué tengo que tener en cuenta para respetar la propiedad intelectual?</i>
Usar software gratuito y/o libre (o licenciado en la institución)	Grabación y edición de vídeo con Active Presenter. Inclusión de vídeos en Youtube. Creación de subtítulos utilizando las herramientas de edición de YouTube.
Usar TICs de fácil uso o conocidos	Herramientas de edición integradas en Moodle: uso del editor html en páginas, etiquetas, lecciones y libros. Herramientas para compartir recursos integradas en Google, como Drive.
Usar periféricos de bajo coste	2-Factores a tener en cuenta a la hora de crear un vídeo personal o grabar una clase. <i>¿Qué tecnologías podemos utilizar para la grabación de nuestros videos personales o de una clase?</i>
Compartir materiales creados	4-¿Cuál es la mejor forma de incluir un vídeo en mi curso de Moodle? <i>¿Cómo puedo crear y gestionar canales en YouTube? ¿Cómo puedo subir vídeos? ¿Cómo puedo enlazar videos desde repositorios remotos?</i>

Se muestran a continuación las conclusiones y los factores de sostenibilidad y transferibilidad del trabajo realizado.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado un modelo con los factores básicos que debe contener cualquier curso abierto sobre creación de materiales digitales. Se incide en la idea de partir de materiales preexistentes y de usar los recursos tecnológicos conocidos por el público objetivo y accesibles desde el punto de vista tecnológico y económico. Esto permite eliminar obstáculos reduciendo la curva de aprendizaje y la necesidad de recursos. Por ello, se trata de un modelo con un grado importante de adaptación al contexto. Además, el modelo no descuida aspectos metodológicos asociados a los materiales que integran diferentes medios o al lenguaje audiovisuales. También cubre aspectos de accesibilidad y respeto de la propiedad intelectual. Se trata pues de un modelo preocupado por generar la conciencia de que es necesario garantizar una calidad básica en los materiales digitales, reuniendo todas esas pautas en los cursos que sean generados siguiendo el modelo.

Se ha concretado el modelo para el caso concreto de la creación de materiales audiovisuales, especificando las herramientas TIC utilizadas.

La sencillez de las propuestas planteadas, en el proceso de elaboración de materiales audiovisuales, puede evitar que la iniciación sea traumática para muchos profesores.

Los contenidos creados se han orientado a la resolución de problemas concretos, no a una presentación estructurada de conceptos. Y, desde el punto de vista metodológico, las pautas seguidas en el diseño del curso resultan conocidas por el profesorado al que se dirigen los materiales, ya que está familiarizado con el diseño docente a nivel de curso y contenidos. El objetivo es adaptar estos conocimientos al ámbito del diseño multimedia.

Las soluciones tecnológicas ofrecidas son gratuitas y se han seleccionado las más accesibles e intuitivas. No se pretende ofrecer un curso estándar que se siga desde el principio hasta el final, sino plantear cuestiones y resolver dudas de forma independiente, de manera que el docente tenga un espacio virtual al que acudir para resolver cuestiones concretas sobre el diseño de sus cursos, accesibilidad y propiedad intelectual.

La transferibilidad es evidente al tratarse de la adquisición de competencias digitales transversales, es decir, aplicables a cualquier área de conocimiento. Así mismo, la continuidad del proyecto está asegurada ya que los contenidos serán colocados en un curso Moodle en el espacio OCW de la Universidad de Zaragoza, que es de acceso abierto a cualquier usuario, y por tanto no precisa de mantenimiento (salvo las mejoras de los recursos que se consideren necesarias).

Como propuesta de trabajo futuro planteamos evaluar si se ha cumplido la meta principal de este curso que es animar y apoyar al profesorado universitario en la creación de materiales audiovisuales. Para ello recogeremos sus opiniones, haciendo especial hincapié en los obstáculos a los que se han enfrentado (hasta ahora los hemos determinado en función de nuestra experiencia personal) y en las soluciones puestas en marcha a partir de los materiales presentados en este curso. También proponemos evaluar los contenidos de apoyo ofrecidos. Además, se pueden ampliar las herramientas descritas y ampliar el modelo con otros aspectos importantes como la usabilidad y la reutilización en la creación de materiales digitales.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la Universidad de Zaragoza por su apoyo y financiación en el proyecto de Innovación Docente PRAUZ_18_177.

REFERENCIAS

- Barros Bastida, C., y Barros Morales, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 7 (3). pp. 26-31.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Enhancing the Main Characteristics of Active Methodologies: A Case with Micro Flip Teaching and Teamwork. *International Journal of Engineering Education*, 35(1B), 397-408. Retrieved from https://www.ijee.ie/latestissues/Vol35-1B/09_ijee3728.pdf
- García-Peñalvo, F.J., Fidalgo-Blanco, Á. and Sein-Echaluce, M.L. (2017). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*.
- García Peñalvo, F.J. and Seoane Pardo, A.M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning: Décimo aniversario. *Teoría de la Educación*. 16, 1, 119-144.
- Guerra, S., González, N., & García, R. (2010). Utilización de las TIC por el profesorado universitario como recurso didáctico. *Comunicar*, 18(35), 141-148.
- Hart, J. (2019). Top 200 Tools for Learning 2018. Centre for Learning & Performance Technologies. <https://www.toptools4learning.com/>
- Marcelo, C., Yot, C., & Mayor, C. (2015). Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad. *Comunicar*, 22(45), 117-124.
- MOOC PI (2019) Buenas prácticas sobre el uso académico de la Propiedad Intelectual. *MiriadaX*. <https://miriadax.net/web/universidad-de-zaragoza/inicio>
- OCW Unizar (2019) <https://ocw.unizar.es>
- Peña, H. H. Z., & Mendez, M. E. (2016). Aplicaciones multimedia para el fortalecimiento de competencias laborales. *Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración: RICEA*, 5(10), 465-480.
- Tejedor, F. J. T., Muñoz-Repiso, A. G. V., & San Segundo, S. P. (2009). Medida de actitudes del profesorado universitario hacia la integración de las TIC. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (33), 115-124

La brecha de habilidades de los recién graduados. Un análisis desde la perspectiva de la edad, el género y las características de las empresas.

The skills' gap of fresh graduates. An analysis from the perspective of age, gender and firms' characteristics.

Manuela Alcañiz-Zanón¹, Ana M. Pérez-Marín¹, Maria Pujol-Jover², Maria-Carme Riera-Prunera¹
malcaniz@ub.edu, amperez@ub.edu, mpujoljo@uoc.edu, mcriera-prunera@ub.edu

¹Departamento de Econometría, Estadística y
Economía Aplicada
Universitat de Barcelona
Barcelona, España

²Departamento de Economía y Empresa
Universitat Oberta de Catalunya
Barcelona, España

Resumen- El presente estudio pretende analizar las diferencias conceptuales y prácticas existentes entre lo que la Universidad enseña a sus estudiantes y lo que las empresas aprecian y buscan en los nuevos trabajadores focalizándonos en cuatro aspectos: sexo, edad, tamaño y propiedad de las empresas, con especial atención al género. A partir de los resultados de una encuesta realizada en la Universidad de Barcelona entre profesores y ocupadores, este estudio revela la existencia de un sesgo de género en el proceso de evaluación de las competencias. Nuestros hallazgos muestran que las principales discrepancias de las mujeres se centran en las habilidades de gestión y confianza en sí mismas, mientras que en el caso de los hombres, las brechas encontradas tienden a referirse a habilidades específicas de trabajo. El estudio también revela cómo las empresas se inclinan a favor de las competencias relacionadas con la productividad a medio y corto plazo, mientras que la universidad se resiste a arrinconar los conocimientos fundamentales.

Palabras clave: *competencias, universidad, mercado laboral, brecha de género.*

Abstract- This study analyses the conceptual and practical differences between what University teaches their students and what companies appreciate and look for in new job candidates. To delve into this issue, we concentrate mainly on four aspects: gender, age, size, and ownership of firms, with special attention to gender. According to the results from a survey conducted at University of Barcelona among professors and employers, this study reveals the existence of gender bias in the competences' assessment process. Our findings show that women's main discrepancies concentrate on managerial and self-confident skills, whereas in the case of men, the gaps found tend to refer to specific working skills. The study also reveals how firms turn in favour of competencies related to medium-short term productivity, whereas the university baulks at cornering fundamental knowledge.

Keywords: *competencies, university, labour market, gender bias.*

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad exige visión, espíritu empresarial y generación de nuevas ideas, por lo tanto, la capacitación de los estudiantes universitarios es crucial. Munroe y Westwind (2009) enfatizan el papel central de la universidad en el fomento de un enfoque global del conocimiento y la innovación, destacando su profunda importancia en la construcción de una economía fuerte. Mientras tanto, Etkowitz (2003) enfatiza la necesidad de

enriquecer la interacción entre la universidad, las empresas y el gobierno, para que este último establezca las bases para el mejoramiento de las habilidades y el conocimiento de los graduados. Para lograr esto, las facultades o las universidades no deben escatimar esfuerzos. Por el contrario, debe fomentarse una cooperación continua y fluida entre el mundo académico y la industria (Cabrera et al., 1999; Nyborg, 2003; Rodríguez, 2002; Van Dyke y Williams, 1995) sin olvidar al actor principal: los estudiantes. Gracias a ellos podemos recopilar una gran cantidad de información que ayudará a introducir los ajustes y mejoras necesarios en la educación superior (Cabrera et al., 2005).

Para lograr estos objetivos, la adquisición de un sólido y alto nivel de competencias es extremadamente importante, ya que facilita la transición de los estudiantes al mercado laboral (Albert et al., 2000; Roberson et al., 2002; Salas, 2003). Heijke, (2003) refuerza esta idea, señalando que la velocidad con la que los graduados aprenden a desarrollar su trabajo se basa en el nivel y el tipo de habilidades adquiridas. Moore y Murphy (2009) agregaron que los estudiantes que aprenden a manejar su propio aprendizaje durante sus estudios universitarios se manejarán mejor con sus tareas profesionales gracias a la creatividad, la iniciativa y el grado de autonomía requerido. Por lo tanto, las habilidades que un graduado necesita desarrollar constituyen la piedra angular de su formación en la universidad (Martin et al., 2013). En este sentido, varias universidades españolas ya se han centrado en la promoción de la formación específica en habilidades (Carreras et al, 2006; Ugarte y Naval, 2008). Además, una gran cantidad de maestros trabajan para proporcionarles a sus colegas herramientas para planificar y evaluar actividades educativas diseñadas para mejorar el desarrollo de las habilidades de sus estudiantes (Cano y Ion, 2012).

En este contexto, este documento pretende mostrar que la aproximación entre el mundo académico y las empresas aún tiene un largo camino por recorrer, dado que aún existen grandes diferencias conceptuales y prácticas entre lo que la Universidad enseña a sus estudiantes y lo que las empresas buscan y aprecian de los nuevos graduados que empieza a trabajar para ellos. Más específicamente, sobre la base de un estudio de caso, analizaremos cuáles son las principales discrepancias entre las habilidades de capacitación que las empresas requieren para los

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

graduados y las habilidades y conocimientos que los profesores creen que los estudiantes deberían adquirir antes de ingresar al mercado laboral.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. La sección dos presenta el contexto, la sección tres describe el análisis, la sección cuatro presenta los resultados y los analiza. Finalmente, la sección cinco concluye.

2. CONTEXTO

Los roles tradicionales de género y su impacto en el tipo de empleo, salario, satisfacción, etc. han sido ampliamente analizados desde el punto de vista del trabajador (Karakaya y Karakaya, 1996; Willis y Taylor, 1999; Hesketh, 2000; Biesma et al., 2007), pero, por lo que sabemos, no existen estudios que comparen si los hombres y las mujeres dan prioridad a diferentes tipos de habilidades o competencias cuando capacitan a sus estudiantes o cuando contratan nuevos trabajadores.

El objetivo principal de este documento es mostrar dónde está exactamente la brecha entre las competencias que requieren las empresas y la capacitación que la universidad otorga a los universitarios, así como cuáles son las causas de esa brecha. Para profundizar en este tema, profundizaremos en la existencia de diferencias de género, que pueden resultar en una prioridad diferente en términos de competencias requeridas y capacitadas. Los roles de género tradicionales y su impacto en el tipo de empleo, salario, satisfacción, etc., han sido ampliamente analizados desde el punto de vista del trabajador Hoyt (2012), pero, hasta donde sabemos, no existen muchos análisis desde el punto de vista del género que comparen las prioridades en términos de habilidades y competencias a la hora de capacitar a los estudiantes universitarios o al contratar nuevos trabajadores.

En segundo lugar, se evaluará la posibilidad de que la percepción de la importancia de las habilidades varíe dependiendo de la edad de los docentes y empleadores. La visión o apreciación diferente que los dos grupos pueden tener según su edad puede arrojar luz sobre cómo las tendencias y los cambios sociales pueden influir en el papel de la Universidad. Finalmente, también tendremos en cuenta el tamaño de la empresa y su propiedad para identificar la presencia de patrones específicos.

3. DESCRIPCIÓN

Siguiendo la clasificación elaborada por el proyecto Tuning Educational Structures en Europa (Pagani, 2009), llevamos a cabo dos encuestas paralelas para evaluar la importancia que ambos grupos bajo análisis (profesores universitarios y empleadores) otorgan a cada una de las habilidades genéricas. La primera encuesta fue dirigida a los académicos que estaban enseñando en ese momento en la Facultad de Economía y Empresa en la Universidad de Barcelona y a las empresas incluidas en la base de datos corporativa de la Universidad. Todos los datos fueron amablemente proporcionados por el Departamento de Relaciones Externas. Con respecto a las empresas, incluimos solo a aquellas, públicas o privadas, que habían contratado en los últimos cinco años al menos a un empleado con un título en la facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona, ya fuera en prácticas o como parte integrante de su plantilla. El estudio completo también incluyó una tercera población: estudiantes graduados, que

habían estado trabajando al menos 2 años pero no más de 5. Sin embargo, no nos centramos en ellos en este análisis.

La implementación y distribución de los cuestionarios se realizó a través de un software específico de encuestas en línea. Un total de 185 docentes y 238 empresas respondieron el cuestionario, que bajo el supuesto de indeterminación máxima ($p = q = 0.5$), y con un nivel de confianza del 95%, permite un error del 5% y un error del 4.7% en las estimaciones, respectivamente.

El cuestionario evaluó cada competencia a través de una escala de Likert cuantitativa de 1 a 6, desde la importancia más baja a la más alta. Se pidió a los empresarios que calificaran el nivel requerido de cada competencia para que los graduados trabajen en sus empresas, y el nivel que tenían cuando comenzaron a trabajar, es decir, el nivel adquirido por los graduados en la universidad. Mientras tanto, a los académicos se les pidió que calificaran la presencia de cada competencia en su enseñanza y la importancia que dieron a cada competencia en el proceso de capacitación de un graduado. Junto con esto, también se les preguntó sobre su edad, género y tamaño de la empresa.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS Statistics 25. Las puntuaciones entre 1 y 6 proporcionadas por los individuos de cada grupo para cada tipo de competencia (instrumental, interpersonal y sistémica) se estandarizaron para homogeneizarlas y tener escalas comparables. Por lo tanto, al realizar una prueba de diferencias de medias para datos pareados, fue posible observar si las afirmaciones en términos de competencias hechas por las empresas estaban en línea con la importancia dada por los profesores.

4. RESULTADOS

Las puntuaciones promedio que los académicos y los empleadores otorgan a cada competencia se muestran en la Tabla 1, que también incluye los resultados de las pruebas de diferencias de medias. Primero, se observa que la mayor discrepancia corresponde al razonamiento económico, que fue puntuado casi medio punto más alto entre los académicos; seguido por la exigencia y la motivación para el éxito, que se ubica mejor entre los empleadores. Las empresas también califican mejor la ética, las habilidades informáticas, las habilidades para resolver problemas o para trabajar bajo presión, la administración de la información y el trabajo en equipo. Mientras tanto, los académicos creen que el énfasis debe estar en las habilidades relacionadas con el establecimiento de conclusiones, el conocimiento de idiomas extranjeros, la capacidad de analizar y resumir, la capacidad crítica y autocrítica y, en menor medida, la aplicación del conocimiento específico de los estudios. En todos los casos, estas diferencias son significativas a un nivel del 5%. Para el resto de competencias no se obtuvo diferencia significativa.

Tabla 1. Tests de diferencia de medias (datos estandarizados).

Competencias	Valoración		
	Empresas =[1]	Académicos =[2]	Diferencia de medias= [1]-[2]
Instrumentales			
Análisis y síntesis	-0,001	0,345	-0,346**
Organización y planificación	0,170	0,126	0,044
Conocimientos generales	-0,284	-0,393	0,110
Con. específicos titulación	-0,326	-0,147	-0,179
Lengua extranjera	-0,561	-0,202	-0,359*
Habilidades informáticas	0,020	-0,352	0,373**
Conocimiento aplicado	0,047	0,249	-0,202*
Resolución de problemas	0,351	-0,045	0,396**
Gestión de la información	0,175	-0,127	0,302**
Trabajo autónomo	0,079	-0,052	0,131
Interpersonales			
Comunicación oral	0,411	0,405	0,005
Comunicación escrita	0,406	0,422	-0,016
Capacidad crítica y autocrítica	-0,038	0,307	-0,345**
Trabajo en equipo	0,450	0,215	0,235*
Lideraje	-0,394	-0,281	-0,113
Trabajo bajo presión	0,191	-0,134	0,325**
Transmitir conocimiento	-0,077	0,002	-0,079
Capacidad de negociación	-0,155	-0,156	0,001
Apreciación multiculturalidad	-0,394	-0,537	0,143
Imponer autoridad	-0,887	-0,886	-0,001
Sistémicas			
Adaptación a nuevas situaciones	0,158	0,090	0,068
Capacidad de aprendizaje	0,358	0,157	0,202
Creatividad	-0,392	-0,239	-0,153
Iniciativa y emprendeduría	-0,033	-0,219	0,186
Autoexigencia y motivación éxito	0,036	-0,433	0,469**
Responsabilidad y toma decisiones	-0,117	0,023	-0,140
Razonamiento económico	-0,757	-0,272	-0,484**
Elaborar conclus. e interpretar rdos.	-0,085	0,304	-0,390**
Elaborar informes técnicos	-0,434	-0,474	0,039
Ética empresarial	-0,043	-0,453	0,410**

Nivel de significación: *5%, **1%. Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra el detalle de aquellas competencias cuya evaluación difiere significativamente entre el mundo empresarial y el mundo académico. Además, examinamos las competencias según el sexo, la edad (menores o mayores de 30 años), así como el tamaño de las empresas (menos o más de 50 trabajadores) y la propiedad (pública, mixta o privada). De acuerdo con esto, se encuentra que hay dos habilidades que los académicos y las mujeres académicas acuerdan valorar más que los empleadores, a saber: la capacidad de ser crítico y autocrítico y el conocimiento de idiomas extranjeros. En su lugar, tanto los empresarios como las empresarias valoran más que sus homólogos académicos aquellas habilidades que tienen una traducción inmediata al trabajo. Además, mientras que entre los empleadores las competencias instrumentales se califican mejor entre los académicos (gestión de la información, autoempleo), las empleadoras, y en comparación con las académicas, optan por competencias sistémicas (iniciativa y espíritu empresarial o auto exigentes y motivación para el éxito). La capacidad de resolver problemas es la única competencia que los empresarios y las empresarias valoran más que sus homólogos universitarios.

También hemos revisado las discrepancias existentes con respecto a la edad, para ver si las nuevas generaciones son más favorables para la adquisición de más habilidades aplicadas, con un mayor contenido tecnológico, y para otorgar mayor autonomía a la iniciativa de los estudiantes. Entre los empresarios y empresarias menores de 30 años, las competencias con una evaluación positiva más alta en comparación con colegas de mayor edad son: conocimientos específicos de grado, elaboración de informes técnicos y ética empresarial. El resto de las habilidades se valoran de la misma

manera, independientemente de la edad de los empleadores. Por otro lado, los profesores jóvenes valoran más que los mayores de 30 años solo la capacidad de imponer autoridad. Sin embargo, estos últimos le otorgan mayor importancia a la gestión de la información, tanto a la comunicación oral como a la escrita, a la capacidad de trabajar de forma autónoma y en equipo, y a la capacidad de aprender.

Finalmente, el análisis por tamaño de empresa muestra diferencias significativas con respecto a cinco competencias, que son más valoradas por empresas más pequeñas: capacidad crítica y autocrítica, creatividad, exigencia propia y motivación para el éxito, la responsabilidad y la toma de decisiones, y la capacidad de aplicar el conocimiento en la práctica. Además, de acuerdo con la propiedad de la empresa, se desprende que las competencias de las empresas públicas y semipúblicas valoran más que las empresas privadas por sus habilidades de comunicación escritas, conocimiento general y específico del grado y su implementación. Mientras tanto, entre las empresas privadas, las competencias que mejor se clasifican son la auto exigencia y la motivación por el éxito, la responsabilidad y la toma de decisiones, las habilidades de negociación y la ética empresarial.

Se aprecia una brecha no despreciable entre lo que se enseña, lo que a los académicos les gustaría enseñar a los estudiantes de pregrado y lo que las empresas esperan de ellos. Además, se observa que los académicos tienden a captar los reclamos que la sociedad hace a los graduados en términos de razonamiento crítico, incluido el conocimiento de lenguas extranjeras, que actúa como un vehículo que facilita el acceso a la ciencia y la difusión del conocimiento. De los resultados se deduce que las prioridades de la enseñanza universitaria se centran en un nivel teórico, que debería ser capaz de configurar los fundamentos de la aplicación empírica. Lo contrario se observa en el caso de las empresas. Su evaluación se centra en aspectos más pragmáticos como parte de las tareas de los trabajadores, ya que se relacionan directamente con los objetivos de la empresa, en lugar del conocimiento en sí, ya sea general o específico.

Más concretamente, la evaluación más baja de los idiomas extranjeros hecha por las empresas resulta muy sorprendente. No estamos diciendo que los empleadores no lo valoren, sino que lo hacen en un nivel más bajo que los académicos. Una posible razón para explicar esta discrepancia sería el nivel relativamente bajo de internacionalización de la economía y, por extensión, de la estructura corporativa: las exportaciones tienen un largo camino por recorrer y muchas pequeñas empresas sobreviven principalmente gracias a la demanda interna.

Si nos centramos en empresas pequeñas, las competencias como la capacidad crítica y autocrítica, la creatividad, la auto demanda y la motivación hacia el éxito, y la responsabilidad y la toma de decisiones son más apreciadas que en las empresas de gran tamaño. Esto podría sugerir que las pequeñas empresas quizás estén otorgando un mayor peso a la contribución al valor agregado por parte de los empleados, lo cual entra dentro de la lógica de las pequeñas y medianas empresas que constituyen la base económica de nuestro país. Deberían realizarse análisis futuros más detallados para confirmarlo

Tabla 2. Evaluación de las discrepancias competenciales.

Panel A. Diferencias entre académicos y empresas. Total hombres y mujeres	
<i>Mejor valorado por las empresas</i>	<i>Mejor valorado por los académicos</i>
Resolución de problemas Gestión de la información Habilidad para trabajar en equipo Trabajo bajo presión Capacidad de aprendizaje Autoexigencia y motivación por el éxito Ética empresarial	Análisis y síntesis Idioma extranjero Conocimiento aplicado Capacidad de crítica y autocrítica Razonamiento económico Obtener conclusiones e interpretar resultados
Panel B. Diferencias entre académicos y empresas. Hombres	
<i>Mejor valorado por las empresas</i>	<i>Mejor valorado por los académicos</i>
Resolución de problemas Gestión de la información Trabajo autónomo	Análisis y síntesis Idioma extranjero Conocimiento aplicado Capacidad de crítica y autocrítica Creatividad Razonamiento económico Obtener conclusiones e interpretar resultados
Panel C. Diferencias entre académicos y empresas. Mujeres	
<i>Mejor valorado por las empresas</i>	<i>Mejor valorado por los académicos</i>
Habilidades informáticas Resolución de problemas Trabajo bajo presión Iniciativa y emprendeduría Autoexigencia y motivación por el éxito	Idioma extranjero Capacidad de crítica y autocrítica
Panel D. Diferencias en función de la edad de los empresarios	
<i>Mejor valorado por los menores de 30 años</i>	<i>Mejor valorado por los mayores de 30 años</i>
Conocimientos específicos de la titulación Habilidad para elaborar informes técnicos Ética empresarial	
Panel E. Diferencias en función de la edad de los académicos	
<i>Mejor valorado por los menores de 30 años</i>	<i>Mejor valorado por los mayores de 30 años</i>
Habilidad para imponer autoridad	Gestión de la información Trabajo autónomo Habilidad para comunicarse oralmente Habilidad para comunicarse por escrito Trabajo en equipo Capacidad de aprendizaje
Panel F. Differences according to size of firm	
<i>Mejor valorado empresas <50 trabajadores</i>	<i>Mejor valorado empresas >50 trabajadores</i>
Capacidad de crítica y autocrítica Creatividad Autoexigencia y motivación por el éxito Responsabilidad y toma de decisiones Conocimiento aplicado	
Panel G. Diferencias según la propiedad de la empresa	
<i>Mejor valorado por empresas públicas</i>	<i>Mejor valorado por empresas privadas</i>
Habilidad para comunicarse por escrito Conocimientos básicos Conocimientos específicos de la titulación	Self-demand & success concern Responsib. and decision making Ability to negotiate Business ethics

Nivel de significación: *5%, **1%. Elaboración propia.

En cualquier caso, y en línea con las conversaciones que los autores han mantenido con la patronal de la pequeña y mediana empresa, puede ser importante rediseñar el currículo académico de tal manera que incluya algún tipo de diferenciación frente a la posibilidad de que los estudiantes trabajen en una empresa de gran tamaño o en una pequeña o mediana empresa.

En esta misma línea, la distinción entre empresas públicas y privadas también es interesante, ya que no solo proporciona información sobre el tipo de habilidades que requieren las empresas, sino que también proporciona una perspectiva sobre el desempeño de cada una. El hecho de que las empresas públicas clasifiquen mejor que las privadas las habilidades de escritura, mientras que las preferencias privadas se centran en la motivación y la auto demanda o la negociación, nos habla de las características y del dinamismo de cada sector, lo que puede terminar traducándose en términos de productividad.

A partir de los resultados, está claro que los diferentes tipos de empresas requieren diferentes tipos y niveles de competencias. Pero, ¿cómo cambian estas evaluaciones según el género y la edad de las personas? En línea con varios estudios (Mandell y Pherwani, 2003), nuestro análisis muestra que las

mujeres parecen inclinarse por habilidades más relacionadas con la inteligencia emocional.

Hay una competencia, la resolución de problemas, es considerada más importante tanto por los empresarios como por las empresarias con respecto a los profesores del mismo género. Está claro que los problemas son parte de la dinámica de las organizaciones y, más allá de las discrepancias de género, se requieren trabajadores diligentes, que pueden manejar las crisis y las emergencias, tomando las decisiones apropiadas para reconducir la situación por el camino correcto. Además, el empleado que también trabaja con cierta autonomía, auto exigencia, iniciativa y resistencia, terminará consiguiendo una mejor posición en la empresa.

Por otro lado hay dos habilidades que los profesores, tanto hombres como mujeres, valoran mejor que los empleadores del mismo género: lenguas extranjeras y crítica y autocrítica. El primero estaría en línea con el grado de internacionalización de las empresas, discutido previamente. En contraste, el segundo debe considerarse en el contexto del tipo de trabajadores que necesitan las empresas. Boden y Nedeva (2010) indican que se están creando dos tipos de universidades: aquellas que capacitan a los empleados dóciles y las que capacitan a los líderes. Este puede ser el resultado de la necesidad urgente de aumentar la empleabilidad de los graduados y todos debemos ser conscientes de ello y trabajar en esa dirección.

Por otro lado, el alto valor que otorgan las empresarias a las habilidades sistémicas captó nuestra atención, fundamentalmente porque no sucede así entre las académicas. Quizás la razón pueda encontrarse en el androcentrismo que aún domina gran parte del sector empresarial, y que lleva a las empresarias a demostrar aún con más fuerza su capacidad de liderazgo y las habilidades relacionadas con ella (Huang et al., 2012).

La edad también aparece como un factor influyente. Los académicos y las académicas jóvenes valoran más que los empresarios y empresarias jóvenes solo la capacidad de imponer autoridad. Este resultado nos permite hablar de disciplina en la universidad: la falta de autoridad por parte de los docentes se está extendiendo de las escuelas primarias y secundarias a la universidad. Se trata de un resultado esperado, ya que los estudiantes con problemas severos de disciplina están pasando a niveles más altos de educación. En consecuencia, se necesitarían acciones específicas y bien enfocadas para abordarlo desde el principio, enfocados fundamentalmente en la regulación de los derechos y deberes de los estudiantes universitarios. Se trata de una iniciativa que ya se está desarrollando en algunas universidades. De lo contrario, existe el riesgo de que el problema se magnifique.

Finalmente, es gratificante comprobar la elevada valoración que de la ética hacen las empresas, ya que es un aspecto clave en el desarrollo de una economía –de ahí una sociedad fuerte, estable y sostenible–. Los resultados provenientes de los diferentes grupos analizados revelan tres aspectos importantes en relación con esta competencia. Primero, los empresarios y empresarias menores de 30 años destacaron su importancia más que los académicos menores de 30. A partir de este resultado, se puede inferir que las nuevas generaciones de empleadores pueden poner más énfasis en este aspecto, que es un indicador positivo del desempeño futuro. Por otro lado, dado que la ética es mejor valorada por las empresas privadas que por las públicas, deberían incluirse acciones dirigidas a fortalecer los valores éticos en el sector público encaminados a evitar problemas de

corrupción, por ejemplo. Tercero, y en línea con el trabajo de Franke et al. (1997), cuando se desglosan por género, las empresarias también brindan una mayor apreciación de los problemas éticos que las académicas, lo que no ocurre con los empleadores. Aquí debe destacarse la presencia de un fuerte componente social en relación con las empresarias. En cualquier caso, el hecho de que los empresarios en general valoren mejor la competencia ética que sus colegas académicos puede considerarse un buen indicador de la salud del sector empresarial en relación con su compromiso con las buenas prácticas (Sánchez-Runde et al., 2013).

5. CONCLUSIONES

Este documento analiza la relación entre las habilidades y competencias desarrolladas en la universidad y las demandas del mercado laboral, en relación a la edad, el tamaño de las empresas empleadoras y si éstas son públicas/privadas, con especial atención también a las posibles discrepancias de género. Durante las últimas décadas, especialmente en el siglo XXI, las competencias se han convertido en un concepto generalizado y tanto en la academia como en el mercado laboral ha habido una creciente preocupación por ellas. De hecho, el primero ha superado las deficiencias de los sistemas de escuelas secundarias anteriores, en particular fomentando un papel más activo de los estudiantes. Sin embargo, el sistema educativo enfrenta nuevos y continuos desafíos para hacer frente a la necesidad de nuevas habilidades en el mercado laboral para realizar nuevos trabajos en un entorno en constante cambio.

Los hallazgos de la investigación resaltan la presencia de diferencias significativas en la percepción de cuáles son las habilidades más importantes para un buen desarrollo del operador profesional de un estudiante graduado, según el grupo, los académicos/cas o empresarios/as que realizaron la evaluación. Estas diferencias entre las empresas y el mundo académico parecen llevar a los graduados a aprender en la universidad una cierta cantidad de conocimientos que, aparentemente, podrían no ser tan útiles en el futuro inmediato para incorporarse con éxito al mercado laboral.

Los empleadores reafirman la demanda de un mayor esfuerzo para fortalecer las habilidades individuales y colectivas, así como un aprendizaje más orientado a la práctica, donde las competencias como la aplicación de conocimiento y la resolución de problemas adquieren mayor importancia. Mientras tanto, los académicos parecen tener una visión más tradicional de la capacitación, no buscan tanto la eficiencia práctica inmediata, sino reforzar el conocimiento y el progreso cognitivo. Incluso llegando al límite, parece que la universidad buscara el desarrollo intelectual del estudiante, confiando en el hecho de que le permitirá encontrar soluciones prácticas a problemas específicos; mientras que las empresas parecen estar contentas con el empleado que sabe cómo tratar enérgicamente los contratiempos que surgen, a menudo sin previo aviso, en la agenda diaria de la empresa.

Este estudio revela también que existe un sesgo de género al analizar las discrepancias de habilidades entre la academia y el mercado laboral. Nuestros hallazgos indican que las principales discrepancias entre las mujeres se centran en las habilidades de gestión y confianza en sí mismas, mientras que en el caso de los hombres, las brechas encontradas tienden a referirse a habilidades específicas de trabajo. La brecha de género parece ser más pronunciada cuando se trata de competencias

relacionadas con el conocimiento y las capacidades de razonamiento, que los docentes valoran mucho mejor que sus colegas femeninas.

También se han analizado algunos otros aspectos, como el tamaño de las empresas, la propiedad y la edad. El hecho de que las empresas más pequeñas y privadas califiquen sistemáticamente mejor habilidades prácticas y críticas, y que las empresas públicas estén más interesadas en el conocimiento general y las habilidades escritas, tiene implicaciones importantes en términos de los requisitos laborales y los perfiles de aprendizaje específicos. Finalmente, la edad juega también un papel importante. La evidencia muestra que los jóvenes académicos están preocupados principalmente por la disciplina, mientras que los empleadores jóvenes parecen dar más valor a los aspectos técnicos.

En definitiva, una estrecha colaboración entre las empresas y el mundo académico es deseable para que los graduados reciban la mejor capacitación posible que les permita mejorar su empleabilidad, algo que luego resultará esencial para su éxito profesional (van Dierendonck y van der Gaast, 2013; Álvarez-González, López-Miguens y Caballero, 2017; Akermans y Kubasch, 2017).

Ahora bien, antes de que podamos establecer implicaciones generales de género en la evaluación de competencias es necesario profundizar en su investigación. En particular, es relevante explorar si las diferencias de género pueden deberse al hecho de que las mujeres tienen un concepto diferente de habilidades directivas y de trabajo. Un razonamiento similar puede aplicarse al tamaño y edad de las empresas. El análisis de estos aspectos, aunque interesante, va más allá del alcance de este estudio. Mientras tanto, es indudablemente importante para los graduados recientes ingresar al mercado laboral con algunas habilidades específicas que mejorarán con la experiencia, así como con altas capacidades de razonamiento y capacidad de auto exigencia. Esto requiere, en cualquier caso, haber adquirido previamente una visión general a largo plazo sobre la cual construir un conocimiento más específico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha recibido financiación por parte del Instituto de Ciencias de la Educación en la Universidad de Barcelona; a través de la concesión del proyecto REDICE16-1562.

REFERENCIAS

- Akermans, J. and Kubasch, S. (2017). Trending topics in careers: a review and future research agenda. *Career Development International*, 22(6), 586-627.
- Albert, C., Juárez, J.P., Sánchez, R. and Toharia, L. (2000). La Transición de la Escuela al Mercado de Trabajo en España: Años 90. *Papeles de Economía Española*, 86, 42.
- Álvarez-González, P., López-Miguens, M. J. and Caballero, G. (2017). Perceived employability in university students: developing an integrated model. *Career Development International*, 22(3), 280-299.
- Biesma, R.G., Pavlova, M., Van Merode, G.G. and Groot, W. (2007). Using conjoint analysis to estimate employers' preferences for key competencies of master level Dutch graduates entering the public health field. *Economics of Education Review*, 26(3), 375-386.

- Boden, R. and Nedevea, M. (2010). Employing discourse: universities and graduate "employability. *Journal of Education Policy*, 25(1), 37-54.
- Cabrera, A.F., Colbeck, C.L. and Terenzini, P.T. (1999). Desarrollo de Indicadores de Rendimiento para Evaluar las Prácticas de Enseñanza en el Aula: el Caso de Ingeniería, in J. Vidal (Coord.), *Indicadores para la Universidad: Información y Decisiones*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Cultura.
- Cabrera, A.F., Weerts, D.J. and Zulick, B.J. (2005). Making an impact with alumni surveys. *New Directions for Institutional Research. Enhancing Alumni Research: European and American Perspectives, Special Issue*, 126, 5-17.
- Cano, E. and Ion, G. (2012). La formación del profesorado universitario para la implementación de la evaluación por competencias, *Educación XXI*, 15(2), 249-270.
- Carreras, J., Martínez, M. and Carrasco, J. (2006). Propuestas para el cambio docente en la universidad. Barcelona, España: Octaedro/Universidad de Barcelona.
- Etzkowitz, H. (2003) Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. *Social Science Information sur les Sciences Sociales*, 42 (3), 293-337.
- Franke, G.R., Crown, D.F. and Spake, D.F. (1997). Gender differences in ethical perceptions of business practices: A social role theory perspective. *Journal of Applied Psychology*, 82(6), 920-934.
- Heijke, H., Meng C. and Ris, C. (2003). Fitting to the job: the role of generic and vocational competencies in adjustment and performance. *Labour Economics*, 10 (2), 215-229.
- Hesketh, A.J. (2000). Recruiting an Elite? Employers' Perceptions of Graduate Education and Training. *Journal of Education and Work*, 13(3), 245-271.
- Hoyt, C. L. (2012). Gender bias in employment contexts: A closer examination of the role incongruity principle. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(1), 86-96.
- Huang, K.H., Mas-Tur, A. and Yu, T.H. (2012). Factors affecting the success of women entrepreneurs. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(4), 487-497.
- Karakaya, F. and Karakaya, F. (1996). Employer expectations from a business education. *Journal of Marketing for Higher Education*, 7(1), 9-16.
- Mandell, B. and Pherwani, S. (2003). Relationship between emotional intelligence and transformational leadership style: a gender comparison, *Journal of Business and Psychology*, 17(3), 387-401.
- Martin, M., Rabadán, A.B. and Hernández, J. (2013). Desajustes entre formación y empleo en el ámbito de las Enseñanzas Técnicas universitarias: la visión de los empleadores de la Comunidad de Madrid. *Revista de Educación*, 360 (1), 244-267.
- Moore, S. and Murphy, M. (2009). Estudiantes excelentes. 100 ideas prácticas para mejorar el autoaprendizaje en Educación Superior, Madrid, España: Narcea.
- Munroe, T. and Westwind, M. (2009). What makes Silicon Valley tick? The Ecology of Innovation at work. New York, USA: Nova Vista Publishing.
- Nyborg, P. (2003). Higher Education as a Public Good and a Public Responsibility. *Higher Educ. in Europe*, 28 (3), 355-359.
- Pagani, R. (2009). Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia, Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Roberson, M.T., Carnes, L.W. and Vice, J.P. (2002). Defining and Measuring Student Competencies: a Content Validation Approach for Business Program Outcome Assessment. *Delta Pi Epsilon Journal*, 44 (1), 13-24.
- Rodríguez, G. (2002). El Reto de Enseñar Hoy en la Universidad, in V. Álvarez Rojo and A. Lázaro Martínez, (Coords.), *Calidad de las Universidades y Orientación Universitaria*. Málaga, España: Aljibe.
- Salas, M. (2003). Educación Superior y Mercado de trabajo. Granada, España: Grupo Editorial Universitario.
- Sanchez-Runde, C.J., Nardon, L. and Steers, R.M. (2013). The cultural roots of ethical conflicts in global business. *Journal of Business Ethics*, 116(4), 689-701.
- Ugarte, C. and Naval, C. (2008). Formación en competencias profesionales: una experiencia docente online-presencial," *Estudios sobre Educación*, 15, 53-86.
- Van Dierendonck, D. and van der Gaast, E. (2013), Goal orientation, academic competences and early career success. *Career Development International*, 18(7), 694-711.
- Van Dyke, J. and Williams, G.W. (1995). Involving Graduates and Employers in Assessment of a Technology Program, in T. W. Banta, J. P. Lund, K. E. Black y F. W. Oblander, (Coords), *Assessment in Practice: Putting Principles to Work on College Campuses*, 99-101. San Francisco: USA Jossey-Bass.
- Willis, T.H. and Taylor, A.J. (1999). Total Quality Management and Higher Education: the Employers' Perspective. *Total Quality Management*, 10(7), 997-1007.

Teleeducación de las Enfermedades Respiratorias Agudas por Medio del Aprendizaje Móvil

Teleeducation of Acute Respiratory Infections Through M-learning

Katherine Roa Banquez, Cielo Gilma Viviana Rojas, Seudy Johanna de Hoyos
kroa@areandina.edu.co, crojas40@areandina.edu.co, sedehoyos@areandina.edu.co

Fundación Universitaria del Área Andina
Bogotá, Colombia

Resumen - Los procesos de enseñanza aprendizaje se reestructuran según la necesidad del contexto social donde se desarrolle, sus enfoques o tendencias dan relevancia a las tecnologías emergentes como potencializadoras de sus objetivos, permitiendo la resignificación sobre la construcción conceptual aunada a la praxis de lo aprendido en ambientes reales. La investigación en desarrollo pretende incorporar los beneficios de la tecnología emergente bajo entorno didáctico, soportado en la construcción de dispositivo móvil como medio interactivo de difusión y aprendizaje de conceptos fundamentales, prevención y cuidado, de una problemática de salud pública vigente en nuestro país: La Infección Respiratoria Aguda (IRA). Este proceso es desarrollado en primera instancia, mediante estudio de producciones científicas sobre evolución e impacto del uso de tecnologías móviles en alfabetización informacional, así como sus avances dentro del campo médico y contexto actual, posteriormente se realiza el análisis de requerimientos tanto de contenido como de diseño para la construcción de una herramienta de teleeducación sobre IRA, dirigida a madres y familiares responsables de menores de 5 años, derivado de resultados de encuestas en la población referida, seguido de la recolección e implementación del contenido temático mediante fuentes validadas y revisión de expertos. Los resultados obtenidos precisarán el análisis del aplicativo en funcionamiento, como herramienta de teleeducación.

Palabras clave: *Aprendizaje móvil, teleeducación, Infección Respiratoria Aguda (IRA).*

Abstract- The teaching-learning processes are restructured according to the need of the social context where it is developed, its approaches or trends give relevance to emerging technologies as potentializers of their objectives, allowing resignification on the conceptual construction coupled with the practice and application of what has been learned in environments real. Research in development aims to verify the incidence of their use under didactic environment, supported on a mobile device, with training on fundamental concepts, prevention and care, of a current public health problem in our country: Acute Respiratory Infection (IRA). This process is developed in the first instance, through the study of scientific productions on evolution and impact of the use of mobile technologies in information literacy, as well as their advances within the medical field and current context, later the analysis of content requirements as well as design for the construction of a tele-education tool on IRA, aimed at mothers and relatives responsible for children under 5 years old, derived from the results of surveys in the referred population, followed by the collection and implementation of the thematic content through validated sources

and review of experts. The results obtained will require the analysis of the application in operation, as a tele-education tool.

Keywords: *mLearning, teleeducation, Acute Respiratory Infections (ARI).*

1. INTRODUCCIÓN

El mundo de hoy se moviliza dentro de asombrosas velocidades de conectividad en la concebida desde antaño como superautopista de la información, internet, quien actualmente brinda enormes facilidades de acceso, por lo que es lógico entrever que los espacios digitales se presentan como soportes informacionales de los internautas, quienes en su mayoría se extravían entre la perturbante y explosiva sociedad de la información, frente a la expectante sociedad del conocimiento, distando de la intencionalidad inicial de saberes en muchas ocasiones por ser equivocadamente direccionada o mal interpretada, trayendo consigo consecuencias y riesgos muy altos, evidenciando la necesidad de herramientas de difusión validadas en procura de un acercamiento confiable hacia las diferentes disciplinas.

Con la aparición de nuevas tecnologías y la masificación de estas, en los últimos años se puede percibir el uso progresivo de dispositivos móviles en la población para diferentes usos y servicios, permitiendo mayor facilidad de acceso a la información en todo momento, desde temas de cotidianidad hasta especializados, son precisamente estas nuevas tecnologías donde actualmente se ven reflejadas las aplicaciones móviles o app, apoyando a las diferentes áreas como telemedicina y eSalud, interés de la presente investigación, la cual se ha vinculado a la problemática de salud pública revestida de riesgo a nivel internacional haciendo referencia a la relevancia que implican las enfermedades respiratorias de notoria trascendencia en el contexto colombiano, como se expone a continuación.

Para la Veeduría Distrital (2018), Las Infecciones Respiratorias Agudas determinadas como procesos infecciosos de las vías respiratorias causada por microorganismos bacterianos o virales, son consideradas como problema de salud pública debido a que su tasa de mortalidad y morbilidad la posicionan como de las

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

principales causas de atención médica, de acuerdo a estudios referenciados por el organismo gubernamental, son tres los factores determinantes de la presencia de este tipo de infecciones de los cuales se describe inicialmente a la contaminación, debido a partículas tóxicas dadas especialmente por exposiciones a vehículos emisores de diésel, que debido a su tamaño menor o igual a 10 micras, le da mayor probabilidad de introducirse y viajar a través del tracto respiratorio, en segundo lugar lo ocupa la variabilidad climática del país oscilante entre precipitaciones y ventiscas sorpresivas y/o estacionarias, cuyo periodo de latencia se da en el primer pico para marzo y abril, y el segundo pico iniciando en Octubre y noviembre: finalmente se asocia como causal también, la falta de conocimiento sobre medidas preventivas y las dificultades a la hora de acceder a los servicios de salud, lo cual ha suscitado interés en la realización de campañas consistentes en actividades de enseñanza de higiene y de cuidado de la salud, las cuales se llevan a cabo en diferentes entidades EPS e IPS de la Ciudad, acentuadas años tras año.

2. CONTEXTO

A. Necesidad

Las cifras estadísticas entregadas anualmente, permiten entrever que pese a los esfuerzos gubernamentales dispuestos, la situación continúa siendo propagable en las fechas de picos establecidos con mayor presencia en instituciones con concentración masiva de población infantil, tal como expresa el Instituto Nacional de Salud, quien reportó en el primer trimestre del año 2018 un total de 1.578.294 consultas frente al 1.651.254 del primer trimestre de 2019, precisando el número de hospitalizaciones por la misma causa del año anterior fue de 56.136 versus las 54.046 de este año (MinSalud, 2019), lo anterior, permite observar que existe aún cantidades de alto rango, lo cual establece su relevancia en la problemática sanitaria, y la búsqueda de alternativas que permitan informar parámetros preventivos y medidas de reacción inmediata que contribuyan en el descenso de la proliferación y contagio de la enfermedad, mediante herramientas que apoyen procesos formativos de acompañamiento y toma de decisiones de forma oportuna .

B. Objetivos

El desarrollo del presente estudio se direcciona dentro de los campos tanto educativos como de salud pública, por lo cual subdivide sus intereses de la manera descrita a continuación:

Fundamentar el uso de la herramienta de tecnología emergente conocida como m-learning aunadas a estrategias de contenido formativo integradas en tendencias educativas, bajo formato de conocimiento abierto, como herramienta de aprendizaje masiva hacia la promoción de salud pública.

Recopilar requerimientos tanto de contenido básico preventivo, como los de reacción y tratamiento en primera instancia, para el diseño de un aplicativo móvil de aprendizaje en la prevención de epidemias por Infecciones

Respiratorias Agudas, monitoreo y comunicación con especialista, que sirva de apoyo a las comunidades de mayor riesgo y a su vez menos favorecidas por su entorno sociocultural o espaciotemporal.

Finalmente, la investigación se encuentra finalizando la etapa de construcción de la aplicación, una vez esté finalizada, se realizará una validación por medio del método Delphi, la cual nos permitirá evaluar la usabilidad y el impacto generado de la aplicación.

C. Contexto

El uso del dispositivo móvil hace parte del diario vivir en la sociedad actual, sus aplicativos están relacionados al entorno familiar, laboral, educativo, etc., bajo una perspectiva de construcción informacional mediante redes sociales y de conocimiento, que caracteriza la interacción del ser con su entorno, adecuado a necesidades básicas y fundamentales, que bajo un buen direccionamiento, combina utilidades y ventajas para aprender de ellas y con ellas, es por eso que hoy día se toma su uso en entornos educativos como un adelanto que incursiona positivamente en el aprendizaje, dado que su alcance, potencial y accesibilidad, le convierten de necesidad comunicativa, a herramienta poderosa que mediante prácticas pedagógicas cobra vida e imponencia actualmente como mLearning o aprendizaje móvil, derivando aplicativos actuales de amplia aceptación hacia enseñanza en campos como: idiomas, conocimiento general, entre otros; llegando al médico como lo es la teleeducación en salud y telesalud, esta última conceptualizándose jurídicamente en la Ley 1419 de 2010, como: “Conjunto de actividades relacionadas con la salud, servicios y métodos, los cuales se llevan a cabo a distancia con la ayuda de las tecnologías de la información y telecomunicaciones. Incluye, entre otras, la Telemedicina y la Teleeducación en salud” (MinSalud, 2014), orientándose hacia la Mhealth o Salud Móvil.

Fernández (2014) manifiesta el amplio interés de los organismos internacionales tales como La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), por la mediación de mecanismos de conservación de la salud, se esboza en la inclusión de políticas promotoras del desarrollo de estrategias fortalecedoras en prestación de servicios médicos a poblaciones vulnerables, es por ello que plantea dentro de las alternativas la eSalud, a la que definen como:

“La eSalud consiste en el apoyo que la utilización costo-eficaz y segura de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitaria, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud” (OMS, 2005 en Fernández 2014).

Se resalta dentro de las funciones esenciales de la salud pública y aplicaciones web 2.0, las vinculadas por Fernández (2014), tales como: Monitorización, la evaluación y el

análisis del estado de salud de la población, La vigilancia, investigación y el control de riesgos y las amenazas para la salud pública, Promoción de la salud, Formulación de las políticas y la capacidad institucional de reglamentación y control del cumplimiento en la salud pública, finalmente la Capacitación y desarrollo de los recursos humanos en salud pública.

En Colombia se evidencia el desarrollo de esta tecnología en aplicaciones hacia la prestación de servicios de consulta de enfermedades mediante cuestionarios, generación de citas de las Entidades Prestadoras de Salud (EPS), también se encuentran plataformas que como la app Social Diabetes, crean comunidades de pacientes con acceso a talleres, lecturas y foros para que tengan conocimiento sobre la enfermedad, cuidados y restricciones, otra aplicación representativa se da con Mi doctor, la cual posibilita que los exámenes médicos, sean leídos en la red con acceso a sus historias clínicas por un consolidado amplio de médicos. López (2018). En el contexto internacional, entre otros, encontramos en Fernández (2014) el desarrollo de Portnoy y Col y Wantland cuyos reportes son de aceptación sobre conductas de actividad física y uso de tabaco.

D. Público objetivo

Se pretende incorporar el desarrollo de la aplicación móvil como herramienta pedagógica, de monitorización y comunicación dentro de plataformas de servicios de distribución de apps, de manera abierta y para descarga gratuita, centrando el interés en las personas de condiciones menos favorecidas principalmente por factores sociales, económicos o de ubicación geográfica distante a centros de salud que son responsables de la atención y cuidado de la primera infancia de manera directa como son padres, familiares o acudientes y de manera indirecta, como son sus cuidadores, encontrando entre ellos madres comunitarias, profesores y auxiliares de aula preescolar.

3. DESCRIPCIÓN

La investigación se desarrolló en cuatro fases; la primera, se concentró en la exploración de estudios científicos acerca de la evolución e impacto del uso de tecnologías móviles en alfabetización informacional, así como sus avances dentro del campo médico y contexto actual, por otro lado, se realizó la indagación sobre contenido teórico relevante y específico de la tipología, causas y consecuencias dadas para la enfermedad en población infantil.

La segunda fase, se enfatizó en la elaboración de una encuesta caracterizada por secciones que delimitaron los datos del perfil, valoración del conocimiento básico y específico de sintomatología y tratamiento primario de enfermedades respiratorias en menores, y finalmente, se diseñaron preguntas que permitieran la medición del impacto, accesibilidad y aceptación de la mediación tecnológica a través de dispositivos móviles para efectos formativos y de asistencia médica. Se destaca que el formulario permitía la conservación de anonimidad y uso de datos de manera

exclusiva para estudio estadístico de la presente investigación.

En la tercera fase, se realizó la aplicación y análisis de los datos recolectados, en el que se empleó un muestreo de tipo incidental no probabilístico recolectando datos de 190 padres y personal responsable de niños y niñas menores de 5 años de la asociación Aures I de la localidad de Suba de la ciudad de Bogotá.

En la última fase, se realizó el diseño de la aplicación móvil, teniendo en cuenta la información recopilada a través de la encuesta; la cual permitió obtener los elementos de requerimiento en los que se centraría el diseño y la estructura de la app orientada a la teleeducación; esta cuenta con cuatro módulos, iniciando con Mi control, en este se realiza un triage el cual permite identificar por medio del registro de síntomas una señal de alarma entre leve, moderado y grave; los dos primeros estados enlazan a los siguientes módulos según se requiera, y el último, le alertará el nivel de riesgo en el que se encuentra para que se remita de inmediato al centro médico más cercano; el siguiente módulo corresponde a, Mi aprendizaje, donde por medio de multimedia se le dará a conocer las diferentes enfermedades respiratorias agudas, especificando definición, factores de riesgo y tratamiento; el tercero es Mis consejos, en el cual el usuario podrá encontrar información acerca de la nutrición adecuada, hábitos alimenticios, mitos, entre otros; y finalmente, Mi consulta, en el que los usuarios podrán acceder a un espacio de chat offline, consultando a un especialista datos puntuales.

4. RESULTADOS

El informe resultante tiene como fin dar a conocer las percepciones, usabilidad y conocimientos acerca de las IRA y las necesidades y expectativas de quienes desconocen el grado de complicación de las enfermedades respiratorias. Es importante resaltar que estas apreciaciones son muy particulares de cada participante, y contribuye a establecer rutas y configuraciones de diseño del entorno pedagógico que busca incidir en la reducción de uno de los factores de la problemática de salud como lo es la desinformación, con un soporte tecnológico dentro de la telemedicina.

De acuerdo con las encuestas aplicadas se evidenció que la accesibilidad a los dispositivos móviles con conexión bien fuese de forma propia o por parte de terceros a internet, el 73% de los responsables de menores de 5 años respondieron que lograban con facilidad establecer conexión mientras que el 17% de ellos algunas veces se conectaban de forma temporal y un restante equivalente al 10% raramente no lo hacían, como lo muestra la figura 1. Por otro lado, se encontró que 177 de los participantes correspondiente al 93%, han utilizado dispositivos móviles mientras que el 7% no lo han hecho. Este último parámetro evaluado es de suma importancia ya que le permite interactuar de forma fácil y comprensible con la información que brinda el dispositivo móvil.

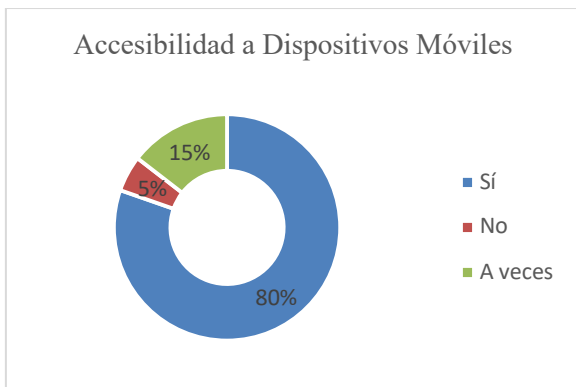


Figura 1. Conexión y acercamiento a dispositivos móviles.

Con respecto al grado de usabilidad de aplicaciones móviles se puede observar que el 29% de los encuestados utilizan los servicios de redes sociales con gran frecuencia, las aplicaciones relacionadas con juegos, cuyo resultado de 29% exhibe que no las utilizan a menudo; y las relacionadas con educación (Idiomas, Cultura, General y Médicas), da cuenta de que un 26% lo utiliza regularmente (figura 2); lo anterior evidencia la importancia del diseño de una aplicación móvil educativa que bajo un entorno didáctico, permita la prevención o reacción inmediata durante episodios de IRA en niños menores de 5 años.

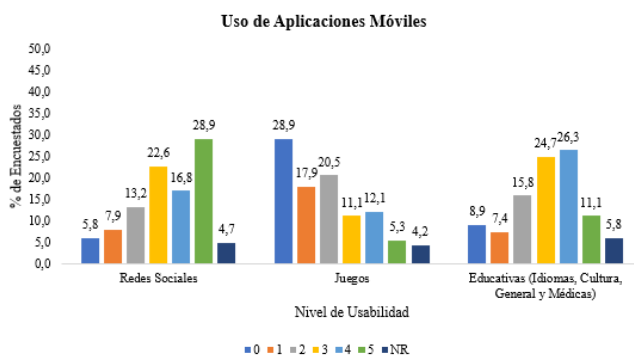


Figura 2. Identificación del uso de aplicaciones móviles

Por otro lado, las preguntas que relacionan el interés y la posibilidad de aprender como también de recibir información relevante para su salud o la de sus familiares mediante aplicaciones médicas gratuitas, se encontró que el 94% de los encuestados indicaron con una respuesta positiva que muestran motivación por instruirse en temas de salud (Figura 3).

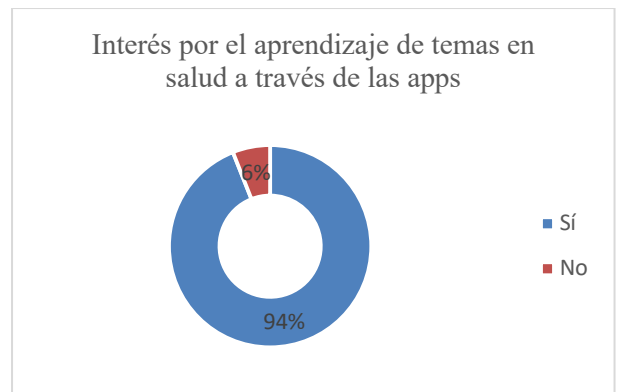


Figura 3. Interés de aprendizaje acerca de temas en salud apoyados en las app.

Con relación a lo anterior, la siguiente sección se orientaba a identificar el interés del tipo de información a visualizar en una aplicación móvil orientada a la teleeducación de las IRA, mostrando que un 56% presenta un alto interés en l consejos médicos relacionados a un diagnóstico y tratamiento, seguido de consultas en línea con un 47% y finalmente, un 43% consejos médicos preventivos.

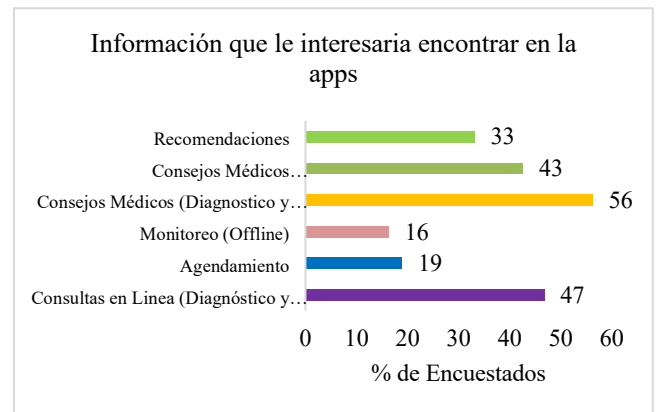


Figura 4. Requerimientos que desean hallar en la app.

Lo anterior, permitió enriquecer la estructura del diseño de la aplicación móvil bajo los requerimientos obtenidos de las encuestas aplicadas, lo cual condujo a la fundamentación de cuatro módulos, donde inicialmente se podrá visualizar una bienvenida a los usuarios de la aplicación y el menú de las siguientes opciones: Mi Control, Mi aprendizaje, Mis Consejos y Mi Consulta; donde la primera le permitirá realizar un diagnóstico a través de un triage, el cual le indicará el grado de urgencia según las sintomatologías, en el segundo, podrá acceder a material multimedia con el cual se aprenderá los conocimientos básicos acerca de las enfermedades respiratorias; en el tercero, se presenta una serie de sugerencias tipo preguntas frecuentes los cuales les ayudará a los usuarios a reconocer los síntomas iniciales y el manejo tradicional en casa, y finalmente, se presenta un espacio de consulta offline donde podrán asesorarse y recibir una orientación medica sobre casos puntuales que se encuentra presentando en su momento el niño o niña, siempre y cuando el triage lo haya vinculado a este.

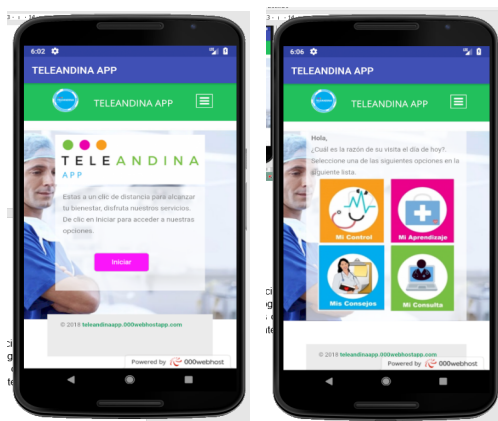


Figura 5. Vista aplicación móvil.
Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La problemática principal, recalca al inicio como desconocimiento o desinterés atribuido a la falta de educación en temas críticos y necesarios para la prevención de alteraciones de salud concentrados principalmente en sectores rurales, de periferia urbana, así como rurales pertenecientes a estratos menos favorecidos, cuyas capacidades económicas e interés, no permiten asistencias frecuentes a centros de salud hasta cuando el motivo es de alto riesgo, hace necesario presentar alternativas al alcance de la población que fomente dicha formación y atención si necesidad de desplazamientos, ni costes que superen sus capacidades.

El análisis de la problemática se cierne sobre el incremento de estados de afectación por enfermedades respiratorias agudas debido a la proliferación de cepas y condiciones ambientales, etc., que se convierten en generadores de concentraciones masivas en centros de atención médica conllevando a la saturación de los mismos, lo cual se toma en consideración para la construcción de un aplicativo que permita el proceso preventivo y correctivo de situaciones de riesgo.

El monitoreo de seguimiento de una enfermedad y procesos de teleeducación se perfilan como el principal interés de desarrollo de aplicaciones de mSalud para control sanitario de los pacientes, posibilitando recopilar información, recibir diagnóstico y tratamiento, así como las dedicadas a la prevención.

Las realizaciones de los procesos descritos permiten esbozar reconocimientos del índice de apropiación y dominio conceptual de padres responsables de niños y niñas menores de 5 años sobre la patología referente a las IRA, causas y consecuencias del desconocimiento de las mismas, a su vez permite identificar la aceptación e interés que tendría el uso de herramientas tecnológicas que faciliten su conocimiento y aplicabilidad.

Las conclusiones se derivan en la solución presentada como app, la cual funge como alternativa al alcance de todo tipo de población, principalmente a las direccionadas como de salud comunitaria, favoreciendo soluciones de formación y atención sin necesidad de desplazamientos, ni costes que superen sus capacidades. El proceso de diseño de app planteado en su fase inicial, se basó en la información suministrada por los resultados de la encuesta anteriormente mencionada, insumo que permitirá un mayor acercamiento a la población de estudio y al desarrollo de las fases subsiguientes que estén acordes al desarrollo e innovación tecnológica actual para el servicio de formación, control y monitoreo, etc; que faciliten el acceso e interés de los usuarios y el mejoramiento de procesos de salud sanitaria.

REFERENCIAS

- Fernández, M. (2014) La salud 2,0 y la atención de la salud en la era digital. *Revista Médica de Risaralda*. 20(1) pp. 41-46 Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas, DC, Venezuela Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/299360473_La_Salud_20_y_la_atencion_de_la_salud_en_la_era_digital.
- Gobierno de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social (2014) *Acompañamiento a la captura de datos de línea base de Telemedicina*. Normatividad de Telesalud. Bogotá. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/TELESALUD%20PARA%20LINEA%20DE%20BASE%20NOV%202019%20DE%202014.pdf>
- Gobierno de Colombia, Secretaria Distrital de Salud. (2019) Primer pico epidemiológico de infecciones respiratorias agudas de 2019 [Boletín de prensa No 058 Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Primer-pico-epidemiologico-de-infecciones-respiratorias-agudas-de-2019.aspx>
- Gobierno de Colombia de Colombia, (2018) NOTAS TÉCNICAS. # DATOS DE CIUDAD. Infecciones Respiratorias Agudas: un problema de salud pública [http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/V_D_NotaTecnica_Infecciones%20Respiratorias\(1\).pdf](http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/V_D_NotaTecnica_Infecciones%20Respiratorias(1).pdf)

Design Thinking como metodología activa de aprendizaje cooperativo en Arquitectura

Design Thinking as an active cooperative learning methodology in Architecture

MSc Arq. Monica Susana Mendoza Carrasco¹, PhD Arq. Nuria Martí Audí¹, PhD Arq. Pedro Gracia Hernández¹
monica.mendoza@salle.url.edu, nuria.marti@salle.url.edu, p.garcia@salle.url.edu

¹Programa de Doctorado en Tecnologías de la Información y su aplicación en Gestión, Arquitectura y Geofísica
ETSALS La Salle - Universitat Ramon Lull
Barcelona, España

Resumen- El presente artículo, tiene por objetivo demostrar la viabilidad del “Design Thinking” como metodología de enseñanza-aprendizaje colaborativo y cooperativo en la formulación de proyectos arquitectónicos, optimizando calidad del diseño y mejorando la enseñanza en la Arquitectura. El estudio considera una nueva perspectiva pedagógica basado en la interacción de nuevas teorías de aprendizaje activo aplicando Design Thinking en la educación. Participan del estudio ochenta alumnas de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón-UNIFE de Lima, Perú. La recogida de datos se realiza mediante observación y encuesta de entrada y salida a las alumnas de distintos niveles académicos. El tema de trabajo asignado es la remodelación del espacio público de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho en Perú aplicando Design Thinking. Los resultados obtenidos, permiten comparar el nivel de conocimiento inicial y final de cada jornada, de las cuales inicialmente se obtuvo un desconocimiento de Design Thinking para finalizar con amplio aprendizaje adquirido en la metodología propuesta aplicada al diseño arquitectónico, que valida el objetivo inicial de la investigación.

Palabras clave: *Aprendizaje activo, Arquitectura, Colaborativo, Cooperativo, Design Thinking, Innovación, Metodología, Taller.*

Abstract- The objective of this research is to demonstrate the viability of “Design Thinking” as a collaborative and cooperative teaching-learning methodology in the formulation of architectural projects, optimizing design quality and improving teaching in Architecture. The study considers a new pedagogical perspective based on the interaction of new theories of active learning by applying Design Thinking in education. In this study, eighty students from the school of architecture of the Universidad Femenina del Sagrado Corazon participate. Data collection is done through observation and entry and exit survey applied to students of different academic levels. The assigned work topic is the remodeling of the public space of the main square of the city of Ayacucho in Peru applying Design Thinking. The results obtained, allow to compare the initial and final level of knowledge of each workshop, of which initially obtained a lack of knowledge of Design Thinking to end with extensive learning acquired in the proposed methodology applied to the architectural design, which validates the initial research objective.

Keywords: *Active learning, Architecture, Collaborative, Cooperation, Design Thinking, Innovation, Methodology, Workshop.*

1. INTRODUCCIÓN

La actual transformación y globalización de la cultura y sociedad, implica básicamente cambios en el “modus vivendus” de los habitantes de ciudades y poblaciones rurales. Ante este escenario, no es ajeno un cambio en el enfoque de la educación tanto escolar como en la técnica y superior universitaria. El presente paradigma educativo donde se abordan problemáticas de enseñanza-aprendizaje, resulta fundamental la capacidad de escucha y consenso entre las diferentes visiones y perspectivas que surjan para el trabajo en equipo y colaboración mutua, así como la habilidad para comunicar asertivamente las nuevas ideas con el objeto de enriquecer la visión colectiva. El proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas puede ser analizado desde diversas perspectivas, como los estudios socio-culturales, psicológicos y bajo los propios métodos educativos, los cuales generan una convergencia en la mejora del conocimiento, generado por la reflexión y participación activa de los alumnos en conjunto, dejando de lado la actitud pasiva convencional de antaño.

En el caso concreto de la enseñanza de la “Arquitectura”, las universidades han sabido liderar los cambios de pensamiento a lo largo de la historia. Sin embargo, un nuevo sistema o método educativo orientado hacia las necesidades del siglo XXI debe incorporar una definición de conocimiento que se entienda como enfoque hacia la investigación, desarrollo y capacidad de innovación en las nuevas generaciones. El desarrollo y fomento de la creatividad basada en trabajos colaborativos se debe concebir como objetivo educativo de primer orden. En tal sentido que permita promover la participación ciudadana como actividad colaborativa educativa en beneficio del ciudadano.

Por otra parte, se tiene al “Design Thinking como nueva metodología aplicada a la educación, la cual ha demostrado ya en el ámbito de los negocios y de la medicina” (Brown, 2009; Esquivel, 1995), ser una apropiada metodología de aprendizaje activo (Innova & Educación) para promover el desarrollo de los estudiantes y sus capacidades para enfrentar circunstancias

inciertas y problemas complejos, abordándolos desde un punto de vista divergente y creativo.

En consecuencia, el presente estudio, se centra en la aplicación metodológica de Design Thinking en la enseñanza-aprendizaje de la “Arquitectura” a través de “Seminarios-Taller” evaluando herramientas en cada fase metodológica para poder determinar cuáles son aquellas que presentan mejor performance y adecuación para su uso en la Arquitectura.

2. CONTEXTO

A. Antecedentes

En la actualidad la enseñanza y aprendizaje se encuentran en proceso de transformación continua donde “la tarea educativa basada en la experiencia y en dar mayor responsabilidad al propio alumno para que se concrete en objetivos de creatividad, de interpretación y de evaluación crítica” (Wells, 1987, 1990), Esto conlleva a un proceso de innovación y creatividad permanente de metodologías de aprendizaje en el diseño a nivel Universitario.

Una de las metodologías que está dando resultados favorables en los últimos tiempos en el campo de la educación es el “Design Thinking”, dada la coincidencia de sus características propias con la metodología activa de enseñanza la cual centra al estudiante como ser humano dentro del contexto de aprendizaje en un mundo real.

Desde los inicios de Design Thinking en las primeras décadas del siglo XX, se caracterizó por su interacción de trabajo en equipo enfocado en las necesidades del usuario, asociando funcionalidad con el aspecto emocional de las personas, de tal forma que permitiera dar solución a problemas complejos en aras de mejorar la calidad de vida. Fue así que Herbert Simon (1969), realizó estudios en procesos de diseño como ciencia; basado en estos estudios, los arquitectos Bryan Lawson (1980) y Peter Rowe (1987) continuaron con la investigación, enfocándose en la resolución de problemas de diseño basado en procesos de origen del pensamiento y en los procesos de diseño urbano y enfoque teórico del pensamiento del diseño respectivamente. Sin embargo, estas investigaciones quedaron trunca por las intensas actividades administrativas y académicas que ambos investigadores desempeñaban.

Pasado un período medianamente largo, fueron los hermanos Kelley quienes en la década de los años 90s del siglo pasado, retomaron las investigaciones re-orientándola hacia el desarrollo de Design Thinking como método colaborativo del diseño industrial, y a inicios del siglo XXI fué Tim Brown quien desarrolló Design Thinking como metodología de gestión global de proyectos de innovación y emprendimiento. Así mismo, David Kelley (2004), planteó su uso como metodología de enseñanza fundando D’school en Universidad de Stanford.

Diferentes estudios realizados en los distintos niveles educativos apoyan la importancia que tiene conocer el estilo de pensamiento creativo del alumnado para poder adecuar las enseñanzas a los estilos propios, buscando un mayor rendimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De hecho, “la aplicación del Design Thinking como estrategia para el manejo de la educación podría asemejarse mucho al del manejo de empresas como un medio para promover la innovación y búsqueda de oportunidad del sistema educativo” (Rossi de Campos, 2015).

Uno de los mayores beneficios a nivel cognitivo del aprendizaje a través del Design Thinking, es el hecho de que la metodología ayuda a tener una comprensión más completa del tema de estudio, pues al enfrentar una asignación o proyecto con bases en el diseño, el estudiante debe poder enfocar el tema desde diversos puntos de vista a fin de encontrar la mejor solución para el problema que se le plantea y, por tanto, permite al estudiante utilizar el conocimiento adquirido en otras materias minimizando la brecha que una educación tradicional crea entre las diferentes áreas de conocimiento (Ryan, 2012). Así mismo, el “Design Thinking puede ser aprendido, y de hecho considera que debe ser fomentado como una herramienta aprovechable, sin importar la especialidad a la que se aplique pues su flexibilidad es la misma que la del diseño en sí” (Buchanan, 1992).

Finalmente, es a partir de toda esta experiencia, que el arquitecto Peter Rowe (2017) luego de treinta años, retoma sus investigaciones repensando conceptos referidos a resoluciones de problemas acerca del proceso del diseño arquitectónico y publica “Design Thinking in the digital age” en colaboración con The Harvard University Graduate School of Design”, en el cual reconoce que a la actualidad se mantienen aquellos problemas de diseño y que el “Design Thinking” se mantiene en vigencia.

B. Design Thinking

Design Thinking, inicialmente se asocia a temas de negocio; sin embargo, su enfoque creativo e innovador ha permitido su uso en otros sectores de trabajo como es el caso de la medicina y educación; esta metodología de esencia etnocentrista, se centra en el ser humano y hacia la innovación, basada en herramientas usadas por diseñadores para integrar las necesidades de las personas, las bondades de la tecnología y los requisitos de un exitoso negocio (Tim Brown, 2008), ayuda a plantear soluciones mediante el trabajo colaborativo. “Design Thinking es ante todo un proceso de innovación, el cual ayuda a descubrir necesidades insatisfechas y oportunidades; permitiendo crear nuevas soluciones” (T. Lockwood, 2009), consta de cinco etapas o fases que se caracterizan por trabajar mediante una interacción permanente, generando soluciones progresivas a lo largo del proceso. En la figura Fases Interactivas del Design Thinking, se aprecia el esquema del proceso interactivo o de feedback que permite una mejora continua y permanente de las soluciones intermedias, hasta lograr el resultado esperado. Así mismo, cada fase cuenta con variedad de herramientas de gestión que son aplicadas de acuerdo al grupo humano participante y de la temática en desarrollo.

Empatizar: Busca obtener mayor cantidad de información posible y conocer en detalle del usuario.

Definir: Permite establecer claramente las necesidades y problemas del usuario aportando valor de análisis.

Idear: Fase en la cual se crean soluciones innovadoras.

Prototipar: Se desarrolla soluciones mediante elementos tangibles.

Testear: Permite evaluar soluciones planteadas para su aceptación o respectivo re-proceso.

En la figura 1 se puede apreciar en mayor detalle el concepto de proceso interactivo o feedback relacionado a cada una de las fases de Design Thinking.

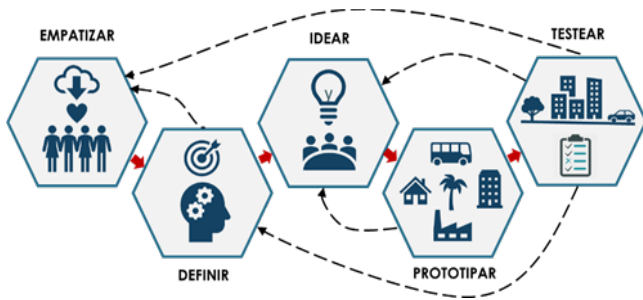


Figura 1: Fases interactivas de Design Thinking
Fuente: Autoría propia

C. Problema de Investigación en Arquitectura

Implementación de una nueva metodología activa colaborativa de trabajo específico y apropiado, para la fase de formulación de proyectos arquitectónicos y urbanos, que permita identificar con mayor detalle y exactitud los problemas y necesidades de la población, y a su vez permita plantear soluciones teniendo como objeto principal al ser humano

D. Objetivos

Este artículo tiene por objetivo general demostrar que “Design Thinking” puede considerarse como metodología de gestión en la enseñanza-aprendizaje colaborativo y cooperativo que permite una nueva aproximación de formular proyectos de arquitectura. Así mismo, los objetivos secundarios son:

- Optimizar la calidad del conocimiento en el diseño arquitectónico urbanístico.
- Desarrollar investigación en el uso de nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje activo en el proceso de diseño arquitectónico y urbanístico.

E. Bases Teóricas

Tanto Design Thinking como la formulación de proyectos arquitectónicos se basan en teorías similares, tanto en la atención a la persona como en su metodología de trabajo basado en una retroalimentación o feedback permanente, cabe indicar que el presente estudio trata de abordar el tema partiendo de un concepto metodológico, apoyándose en un estudio de caso, de esta manera trata de considerar una nueva perspectiva de labor pedagógica en el proceso de enseñanza de la arquitectura y urbanismo. Partiendo de la presente conceptualización, se plantean los siguientes conceptos teóricos sobre los cuales se fundamenta el estudio.

- Antropocentrismo: Se caracteriza por una confianza en el hombre y todo lo que sea creación humana-artes, ciencia, razón y una preocupación por la existencia terrena y los placeres que ofrece.
- Aprendizaje colaborativo: Proceso por el que un grupo de personas comparten experiencias y conocimientos con el fin de lograr una meta común (Rodríguez Sánchez, 2015).
- Aprendizaje cooperativo: Organización estructurada de la clase, de tal manera que los alumnos tengan oportunidad de *cooperar* (ayudarse los unos a los otros) *para aprender* mejor los contenidos escolares, y aprender al mismo tiempo a trabajar en equipo (Pujolás, 2004).
- Arquitectura social colectiva: Instrumento de diseño y transformación urbana, entramado de profesionales

organizados en red en permanente comunicación que demandan un diseño en código abierto para las ciudades. (López Fernández, 2016).

- Arquitectura y urbanismo colaborativo: Entendida como una producción relacional entre la arquitectura y el arte con la comunidad. Serie de modelos de intercambio e implicación participativa capaces de dar nuevas formas discursivas en torno a la arquitectura. (Samaniego, 2017).
- Pensamiento creativo: La creatividad se comprende mejor cuando se conceptualiza no como una habilidad o como un rasgo de personalidad, sino como una conducta resultado de una constelación de habilidades cognitivas, de una serie de características de personalidad e influencia del medio social (I. Migallón, 2018).

3. DESCRIPCIÓN

Los diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje deben estar orientados en beneficio de los alumnos. Por lo tanto, una forma particular de pensamiento creativo es inducir al uso de aptitudes propias del alumno a la hora de generar el proceso de pensar. El estudio que se presenta forma parte del proyecto de investigación del uso de Design Thinking como metodología para la formulación de proyectos arquitectónicos y urbanos.

Título del Proyecto: Design Thinking como metodología activa de aprendizaje cooperativo en Arquitectura.

Unidad de Investigación: Facultad de Arquitectura – UNIFE.

Línea de Investigación: Urbanismo participativo, inclusivo, resiliente y sostenible.

Método: El estudio se ha basado en la interacción de las teorías de aprendizaje cooperativo y colaborativo multidisciplinario aplicando la metodología “Design Thinking” orientada a la educación. Participaron del proyecto 10 alumnas de segundo, 20 de tercero, 30 de cuarto y 20 de quinto año, haciendo un total de 80 alumnas de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón–UNIFE de Lima, Perú. La recogida de datos se realizó mediante encuesta de entrada y encuesta de salida a cada una de las alumnas de los distintos niveles académicos que participaron en los seminarios y talleres. Así mismo, se obtuvo información a través de la observación, toma de notas y fotografías.

Nivel, tipo y diseño: Nivel descriptivo práctico.

Tipo de investigación aplicada.

Diseño de investigación práctico – experimental.

El programa se realizó bajo la modalidad de dos seminarios y taller práctico en todos los cursos de la Escuela de Arquitectura, donde las alumnas recibieron conceptos básicos sobre capacidad creativa, basada en la innovación e iniciativa en expendeduría.; así como la importancia de procesos de resolución de problemas y necesidades, base de la innovación creativa de equipos de trabajo, orientado hacia su crecimiento profesional.

Los seminarios eminentemente teórico-práctico se trabajó a partir del aprender haciendo, a través del proceso creativo de Design Thinking aplicado desde la detección de una necesidad o problema, hasta la realización de un prototipo de Diseño Arquitectónico Urbano.



Figura 2: Plaza de Armas de la Ciudad de Ayacucho
Fuente: Aero Imágen

Para evaluar el nivel de conocimiento inicial de las alumnas en los temas a tratar en los seminarios-taller, se les aplicó una encuesta de “Entrada” con preguntas relacionadas a los temas propuestos. Así mismo al finalizar las jornadas de los talleres se les aplicó encuesta de “Salida” que permitió evaluar el trabajo realizado y resultados obtenidos.

Seminario de Design Thinking: Este seminario de, se desarrolló en clases teóricas, enfocándose principalmente en fomentar y generar valor de innovación en el proceso de diseño arquitectónico y urbano.

El objetivo específico del seminario fue transmitir conocimiento necesario del proceso de una nueva metodología que permita desarrollar nuevos diseños a partir de sensaciones y reacciones de los usuarios al interactuar conjuntamente en equipo para conocer más detalladamente las soluciones a los problemas y necesidades de la comunidad. Se otorgó a los participantes conocimientos en arte de innovar a través de Design Thinking. Se desarrolló el marco teórico pertinente que permitió finalizar en un taller aplicativo dentro del ámbito de la arquitectura y urbanismo.

Seminario de Ciudades Inteligentes: Se desarrolló bajo formato de clases teóricas, enfocado en las últimas tendencias urbanas basadas en la globalización e integración digital.

El objetivo fue transmitir a las alumnas el conocimiento y competencias que demanda el desarrollo de diseños de una Ciudad Inteligente que tienden a mejorar sustancialmente la calidad de vida del ciudadano, a través del uso de las tecnologías de información y comunicación, conectadas con las teorías de urbanismo y desarrollo de recursos naturales. Se otorgó a los participantes una visión de futuro basado en experiencias de innovar en diseño. Se desarrolló el marco teórico pertinente que permitió finalizar en un taller aplicativo dentro del ámbito de la arquitectura y urbanismo basado en exposiciones dirigidas con ejemplos reales.

Talleres prácticos de Design Thinking aplicado al diseño urbano-arquitectónico basado en conceptos de Ciudades Inteligentes: Los Talleres Prácticos, se impartieron a cada nivel de curso de la Escuela de Arquitectura, 2do, 3er, 4to y 5to año. En total se impartieron cuatro talleres prácticos cuyo enunciado fue el mismo para cada uno de ellos. Se trabajó siguiendo el lineamiento establecido por el Proyecto “META” de Investigación Urbano-Arquitectónico que desarrolla la Escuela en la Ciudad de Ayacucho, Perú.



Figura 3: Desarrollo de Talleres de Design Thinking por alumnas de la Escuela de Arquitectura de UNIFE
Fuente: Autoría propia

En los talleres, se aplicaron las bases de Design Thinking y Ciudades Inteligentes con procesos iterativos y de retroalimentación o feedback permanente, en los que se pudo redefinir y validar la experimentación y diseño de prototipos, como nuevo proceso de descubrimiento.

Los objetivos de los talleres se cumplieron con algunas variantes:

- Explorar la práctica multidisciplinaria de trabajo en equipo, usando enfoques centrados en los usuarios y orientado al diseño en temas Arquitectónicos Urbanísticos de Ciudades Inteligentes en la Ciudad de Ayacucho.
- Estar preparado teóricamente para aplicar el enfoque y proceso de Design Thinking de manera práctica inmediata en proyectos propuestos para la ciudad de Ayacucho.
- Aprendizaje práctico de técnicas y herramientas de Design Thinking, para ser aplicados en proyectos de diseño Arquitectónico y Urbanístico.

Temática de contenido: Los talleres tuvieron el mismo enunciado “Remodelar y/o replantear el diseño de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho” bajo las premisas de tener en consideración del usuario, cultura, uso de TICs y considerar actividad turística como potencial de crecimiento urbano.



Figura 4: Maqueta de Plaza de Armas de Ayacucho
Fuente: Autoría propia

Cada taller se diferenciaba uno de otro en el uso de diferentes herramientas para cada fase. Así mismo, las herramientas fueron asignadas de todas aquellas que tenían mayor afinidad y cercanía con los conceptos del diseño arquitectónico y urbanístico: (Ver Tabla1).

Tabla 1

Uso de herramientas en talleres Design Thinking

NIVEL ACADÉMICO	TALLER	FASES				
		EMPATIZAR	DEFINIR	IDEAR	PROTOTIPAR	TESTEAR
2º AÑO	TALLER 1	MIRAR A LOS OJOS	MATRIZ DE PRIORIZACION	STORY TELLING	INFOGRAFIA	ELEVATOR PITCH
		DAFO				
3º AÑO	TALLER 2	EL ABRAZO	TORMENTA DE IDEAS	DIBUJO EN GRUPO	PROTOTIPADO	FOCUS GROUP
		LOS 5 PORQUE...?				
4º AÑO	TALLER 3	EL RETRATO	CUSTUMER JOURNEY	TORMENTA DE IDEAS	MAQUETA	TARJETAS
		MAPA DE EMPATIA				
5º AÑO	TALLER 4	EXPERIENCIAS BUENAS Y MALAS QUE, COMO PORQUE...?	DIAGRAMA CAUSA - EFECTO	STORYBOARD	PANEL	SI/NO

Fuente: Autoría propia

4. RESULTADOS

A. Criterios de evaluación y ponderación

Para poder realizar el análisis y evaluación de los resultados de las encuestas realizadas a las alumnas participantes de los talleres, se ha preparado la siguiente tabla de criterios de evaluación y ponderación, la cual se ha dividido en tres niveles para cada una: totalmente / mucho tiene una ponderación de nivel bueno, regular de nivel significativo y de poco/nada/no existe de nivel deficiente.

B. Análisis y evaluación de resultados

Análisis de Resultados Paralelos Comparativos de las Encuestas de “Entrada y Salida” sobre Design Thinking

Dimensión metodológica.

Pregunta 1.1 Entrada: ¿Conoce la metodología Design Thinking?

En la Figura 5 se presenta los resultados obtenidos de la pregunta referida al conocimiento previo de Design Thinking.

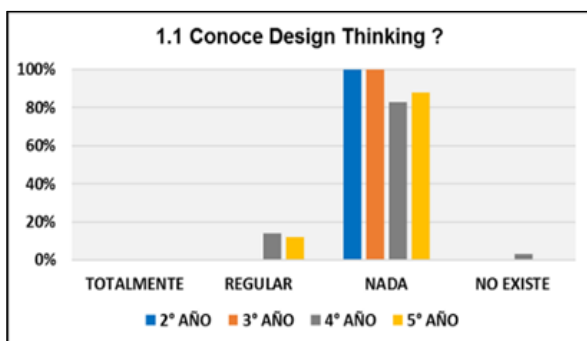


Figura 5: ¿Conoce la metodología Design Thinking?

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede determinar que, la mayoría de las alumnas no tenía conocimiento alguno de Design Thinking al inicio del programa; sin embargo, se aprecia que un pequeño porcentaje de alumnas de niveles superiores (4º y 5º año), poseen regular conocimiento de la metodología.

Pregunta 1.1 Salida: ¿Conoce la metodología Design Thinking?

En la Figura 6, se presenta los resultados obtenidos correspondientes al conocimiento posterior al desarrollo de los talleres de Design Thinking.

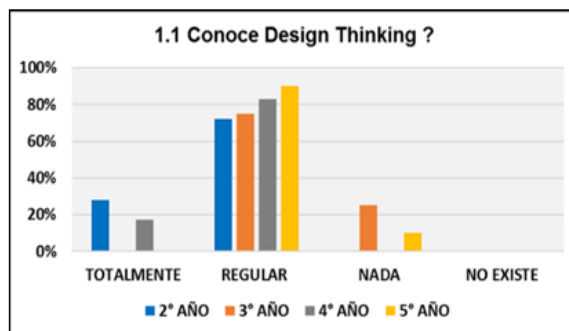


Figura 6: ¿Conoce la metodología Design Thinking?

Fuente: Autoría propia

Los resultados obtenidos al finalizar el desarrollo de los seminarios-taller se puede determinar que, la mayoría de las alumnas han adquirido significativo de conocimiento de la metodología Design Thinking, observándose una tendencia de mejora directamente proporcional al nivel académico al cual pertenecen, siendo el nivel superior el que mejor resultado arroja, se tiene otro grupo a menor escala que arroja un conocimiento total, así también otro grupo pequeño de 3º y 5º que si muestran un desconocimiento total del tema. Finalmente, luego del análisis de resultados se puede validar como positivo el resultado de los seminarios-taller.

Pregunta 3.1 Salida: ¿Qué fase de Design Thinking es más importante?

En la Figura 7, se presenta los resultados obtenidos correspondiente al conocimiento posterior al desarrollo de los talleres de Design Thinking.

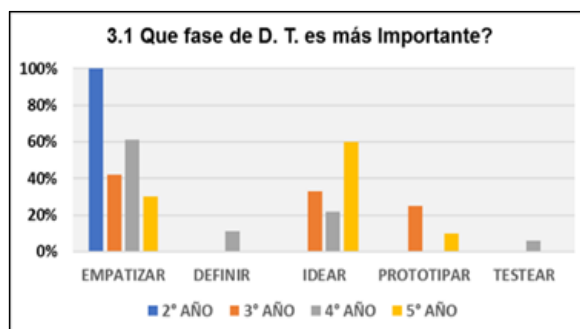


Figura 7: ¿Qué fase de Design Thinking es más importante?

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos determinar que a modo global se da mayor importancia a la fase de empatizar, por su característica de permitir acercar y descubrir a las personas a través de las habilidades blandas que cada una posee, como son la colaboración y el trabajo en equipo; seguida por la fase idear y finalmente la fase de prototipar. Sin embargo, son las alumnas de 2º año quienes se decantan por la fase inicial, por ser quienes se encuentran en un nivel básico de la formación en arquitectura podrían ser consideradas como parte del común denominador de la población urbana. A su vez, las alumnas de 5º año son quienes tienen mayor base teórica-práctica y se decantan por la fase idear ya que tienen muy marcada su inclinación por el diseño.

Pregunta 4.1 Salida: ¿Con que fase se siente más cómodo?

En la Figura 8, se presenta resultados obtenidos referidos al conocimiento posterior al desarrollo de los talleres de Design Thinking.

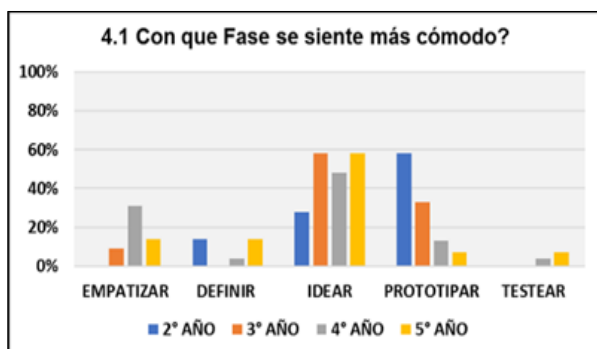


Figura 8: ¿Con qué fase se siente más cómodo?

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, luego del análisis y evaluación, se puede determinar que la mayoría de las alumnas se han decantado por las fases de “Idear y Prototipar” dada la afinidad de estas con las etapas de diseño y maquetado del proceso tradicional formal del diseño en Arquitectura.

Pregunta 5.1 Salida: ¿Ayuda D.T. a proponer nuevas ideas de diseño arquitectónico y urbano?

En la Figura 9, se presenta los resultados obtenidos correspondiente al conocimiento posterior al desarrollo de los talleres de Design Thinking.

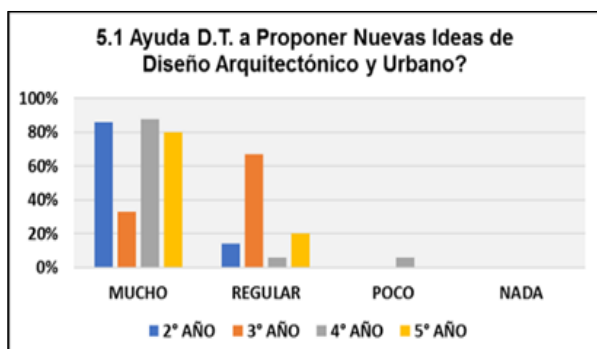


Figura 9: ¿Ayuda Design Thinking a proponer nuevas ideas de diseño arquitectónico y urbano?

Fuente: Autoría propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, el análisis determina que la valoración es muy positiva y aceptada como alternativa metodológica por parte de la mayoría de las alumnas de la escuela de Arquitectura.

5. CONCLUSIONES

Luego del análisis y respectiva evaluación de resultados de la presente investigación se puede concluir que:

- En función a los resultados obtenidos, aplicar una nueva metodología de gestión en el diseño de proyectos arquitectónicos urbanísticos, es viable. Así mismo, es aplicable a todo nivel de diseño.
- La metodología optimiza la calidad del conocimiento en el diseño arquitectónico urbanístico basado en nuevos conocimientos adquiridos por parte de las alumnas, que han

permitido sumar y enriquecer su conocimiento y a su vez actualizar el nivel académico de la Escuela de Arquitectura.

- Es válido desarrollar investigación en nuevas metodologías de Diseño arquitectónico urbanístico que permitan mejorar y ampliar nuevos conocimientos.
- Con los seminarios-taller se ha desarrollado investigación, participando conjuntamente el alumnado y profesores de la Escuela de Arquitectura, a través de las características colaborativas y de cooperación de Design Thinking.
- Se logra un efecto de mejora del proceso de diseño arquitectónico urbanístico con la aplicación de la metodología Design Thinking basado en cada una de sus fases y herramientas que conllevan a que se cumpla y fundamente en los resultados de las encuestas.
- Se logra aprendizaje de todas las fases de Design Thinking y se fundamenta en los resultados del análisis y evaluación de las encuestas de inicio y final de los seminarios-taller, las cuales arrojan resultados favorables de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos para tal fin.

REFERENCIAS

- Brown, T. (2008). *Design Thinking*, Massachusetts, U.S.A.: Harvard Business Review, Harvard Business Publishing.
- Innova & Educación (2017), *6 metodologías de aprendizaje activo para la educación del siglo XXI* Recuperado de: <https://blog.innovaeducacion.es>
- Isidro Migallón “*Psicode*”, España. Recuperado de: <https://psicocode.com/psicologia/pensamiento-creativo-concepto-autores/>
- Harlan C. (2018) Recuperado de: <https://www.aboutespanol.com/antropocentrismo-2206978>
- Lockwood, T. (2009). *Design Thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*. New York: Allworth Press 3rd Ed.
- López Fernández (2016), *Diseño participativo*. Recuperado de: www.lemiaunoir.com/red-arquitectura-colectiva/
- Pujolas, Pere (2004), “*Aprender juntos, alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*”, Barcelona, Ed. Octaedro.
- Rodríguez Sánchez, (2016): *Ambientes de aprendizaje colaborativo y creación colectiva en 3 weeks bside Project experience*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/305172677>
- Rossi, P. H., & Freeman, H. E. (1993). *Evaluation: A Systematic Approach*, Newbury Park, CA, Sage 5th Ed.
- Samaniego J. (2017), *Una aproximación al tema a través de 4 casos Universidad de La Plata*. Recuperado de: <https://revistas.uam.es/riejs/article/viewFile/7656/7945>
- Wells, G. (1987): “*Aprendices en el dominio de la lengua escrita*”, en Álvarez, A.: *Psicología y Educación*, Madrid, Visor.
- Wells, G. (1988), *Aprender a leer y a escribir*, Barcelona, Lai.

Aproximación a la trazabilidad de los estudiantes a través de las prácticas externas como elemento central para la mejora de la empleabilidad.

Approach to traceability of students through external practices as a central element for the improvement of employability

Rodríguez Ávila, Nuria¹, Riera Prunera, M^a Carmen², Blasco Martel, Yolanda³
nrodriguez@ub.edu, mciera-prunera@ub.edu, yolandablasco@ub.edu,

¹Departamento Sociología
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

²Departamento
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

³Departamento Historia Económica
Universidad de Barcelona
Barcelona, España

Resumen- Las prácticas externas de los estudiantes universitarios son una forma de adquisición de competencias y habilidades. Este trabajo trata de profundizar en cómo este tipo de actividades ayudan y preparan a los estudiantes para su actividad futura profesional. La Facultad de Economía y Empresa (FEE) de la Universitat de Barcelona (UB) trata de mejorar la ocupabilidad a través de proyectos como: "Plan de desarrollo del talento para la ocupación", el "Plan de consolidación de Formación en Economía Social y solidaria o cooperativas" y por último el Proyecto RIMDA. Los principales indicadores que analizamos explican la evolución de las prácticas externas, estudio de las entidades colaboradoras en las que se realizan las prácticas, valoración de los tutores de las entidades, diferenciación entre prácticas curriculares y extracurriculares.

Palabras clave: *empleabilidad, prácticas, trazabilidad, economía social*

Abstract- The internship of students are a way of acquiring skills and abilities in the university. This work tries to deepen in how these types of activities help and prepare students for their future professional activity. The Faculty of Economics and Business (FEE) of the University of Barcelona (UB) through projects aimed at improving occupability such as the projects: "Development plan of talent for occupation", the "Training consolidation plan in Social and solidarity economy or cooperatives" and finally the RIMDA Project. The main indicators we analyze explain the evolution of external practices, study of the collaborating entities in which the practices are carried out, assessment of the tutors of the entities, differentiation between curricular and extracurricular practices.

Keywords: *employability, practices, traceability, social economy*

Introducción

Las prácticas externas de los estudiantes universitarios son una forma de adquisición de competencias y habilidades. La realización de prácticas externas por los estudiantes universitarios es una forma de incrementar el proceso de inserción al mercado laboral. Es importante que los estudiantes conozcan las necesidades de las empresas, entidades, cooperativas y organizaciones (Alcañiz et al. 2013; 2014). El aprendizaje práctico sirve para que los estudiantes se adapten más rápido al entorno laboral una vez finalizados sus estudios universitarios (Martín del Peso, 2013). Las

prácticas son un elemento importante de la formación académica y así como de mejora para la inserción laboral (Rodríguez-Ávila, 2008; 2013; Mason, 2009). Las prácticas actúan como una vía para que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en la vida real y mejorar sus habilidades, sirven para incrementar la motivación y afianzamiento de los conocimientos adquiridos en clase dándole sentido y una aplicabilidad directa en las empresas u organizaciones (Perrow, 1991). Por lo que se refiere a la tipología de prácticas que pueden estas pueden curriculares cuando hay un reconocimiento de créditos o Extracurriculares, en el que solo se reconoce la adquisición de experiencia, a través de ambos tipo de práctica se produce un aumento de la empleabilidad e inserción laboral, así como son valoradas como un elemento de calidad de la enseñanza.

Las prácticas externas ayudan a mejorar y preparar a los estudiantes para la elección del área en la que quieren desarrollar su actividad futura como profesionales, así mismo sirven para hacer una elección más acertada a la hora de retomar la especialización a través de los másteres. Durante los últimos años, la FEE ha podido desarrollar varios proyectos dirigido a mejorar la ocupabilidad como son "Plan de desarrollo del talento para el empleo" desde 2014-2018, el cual tenía como objetivo principal mejorar la empleabilidad de los estudiantes de los grados a partir de potenciar las competencias y habilidades necesarias para mejorar la calidad de la inserción laboral de los estudiantes de la facultad (FEE, 2018). Este plan consistió en el diseño de actividades dirigidas a formación demandada a los graduados y que no se encontraban dentro de los planes de estudios, para de esta forma actuar como un complemento a través de talleres con profesionales del mundo de la consultoría, coloquios con empresas de sectores estratégicos para explicar su visión de los negocios y de las necesidades de recursos humanos con determinadas habilidades. Las principales actividades han sido:

a) Difusión del procedimiento de las Prácticas Externas y como mejorar la calidad de servicio de información a los estudiantes.

b) Formación en salidas profesionales y competencias transversales que complementan al currículum académico y dan un carácter más profesionalizado para incrementar la empleabilidad del estudiante.

c) Desarrollo de acciones orientadas a la detección de talento por parte de las organizaciones (speed networking).

d) Boletín semanal de comunicación a través del campus virtual y redes sociales.

1. CONTEXTO

Los principales indicadores que se estudian en el proceso de inserción laboral de los estudiantes universitarios son través de la evolución de las prácticas externas tanto curriculares como extracurriculares. Se estudia el número de prácticas que realiza el estudiante y si combina las dos tipos curriculares o extracurriculares. Se suele analizar el tipo de empresa y sector. Es importante ver las valoraciones de los tutores de empresa y los tutores académicos, así como son sus principales aportaciones. La nota media del tutor de empresa a las prácticas curriculares para enseñanza, Núm. Empresas e instituciones que intervienen en actividades orientadas a la formación de competencias y el empleo, etc. (FEE; 2018).

En el caso de Cataluña la Agencia de Calidad del Sistema Educativo en Cataluña AQU Catalunya realiza cada tres años una encuesta a los egresados de los grados para ver el grado de inserción en el mercado de trabajo. Esta encuesta incorpora preguntas relacionadas con las competencias adquiridas y las que realmente se utilizan después en el puesto de trabajo. Las encuestas realizadas hasta el momento han sido seis en total (2001, 2005, 2008, 2011, 2014 y 2017)(AQU, 2017). Pero las tres últimas se refieren a los graduados según el proceso de Boloña. En ellas, lo relevante es las competencias generales son diferenciadas en tres agrupaciones: competencias cognitivas (creatividad, pensamiento crítico y solución de problemas), competencias interpersonales (expresión oral, expresión escrita, y trabajo en equipo) y por último, competencias instrumentales (idiomas, informática y gestión) (AQU Catalunya 2017). De los resultados de la última encuesta se desprende que la competencia más valorada ha sido son pensamiento crítico. Además, en general todas las competencias son utilizadas en mayor medida que la formación para ellas obtenida. Tan solo la competencia teórica es considerada poco utilizada en el trabajo habitual

Los objetivos que nos planteamos son:

Detectar los principales déficits formativos, importancia del Proceso de internacionalización a partir de las encuestas de la AQU sobre Inserción Laboral en la onda 2011, 2014 y 2017. Así como aumentar la implicación de los diferentes empleadores participando directamente en la formación de los estudiantes (tipo de actividad, posicionamiento de la facultad, campañas de reclutamiento de las empresas). Incremento de las prácticas externas. Por último, potenciar los trabajos fin de grado vinculado a las prácticas externas e impulsar el emprendimiento.

2. DESCRIPCIÓN

Hemos utilizado los datos proporcionados por la oficina de Carreras Profesionales a partir del proyecto de “Plan de desarrollo del talento para la ocupación” de FEE, UB que fue financiado por la AGAUR. El plan de desarrollo del talento

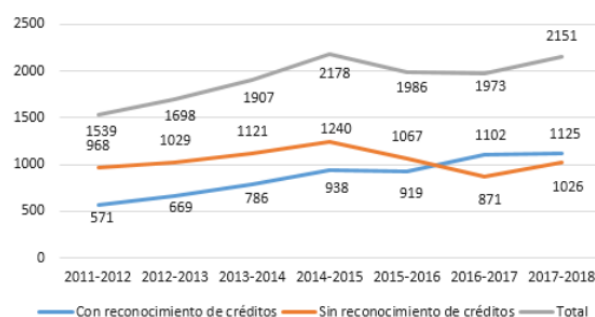
significó una mejora de la ocupabilidad de los estudiantes de los cinco grados que se imparten ADE, Economía, Sociología, Estadística y Empresa Internacional y tres grados dobles ADE-Derecho, ADE-Matemáticas y Economía-Estadística.

Como fuentes secundarias hemos utilizado la página web de la oficina de Carreras Profesionales donde están publicados los datos de progresión de las prácticas curriculares y extracurriculares, así como los informes sobre desarrollo profesional de cada curso académico.

3. RESULTADOS

A continuación observamos el Gráfico 1 la evolución de los últimos 10 años de los estudiantes de grados en la realización de prácticas curriculares y extracurriculares. Vemos que hay una constante en el crecimiento de las prácticas curriculares. Cada vez es más visible y los estudiantes quieren que en su expediente académico conste que ha realizado prácticas externas en entidades.

Gráfico 1 Evolución de las prácticas externas



* En este gráfico no están incluidas las prácticas del Programa EUS

Fuente: OCP <https://www.ub.edu/CarreresProfessionalsFEE/web/es/cifras/>

En la tabla 1 se puede observar cómo ha evolucionado las prácticas tanto curriculares como extracurriculares en los diferentes grados que se desarrollan en la facultad de Economía y Empresa.

Tabla 1. Número de prácticas por Grado (*Valores Absolutos*)

Grado	2015-16			2016-2017			2017-2018*		
	C	E	Total	C	E	Total	C	E	Total
ADE	604	453	1057	657	410	1067	634	383	1017
ECONOMIA	123	238	361	122	219	341	135	198	333
SOCIOLOGIA	31	20	51	35	15	50	22	15	37
ESTADÍSTICA	30	16	46	40	19	59	--	--	0
Empresa Internacional	3	9	12	84	18	102	112	28	140
DE-Dret	9	9	18	33	19	52	*	*	0
ADE-Mates	1	0	1	6	3	9	9	7	16
Eco-Estadística	3	3	6	6	6	12	*	*	0
DOCTORADO	0	11	11	0	18	18	0	6	6
MÁSTER OFICIALES	115	138	253	117	160	277	*	*	271
TÍTULOS PROPIOS	0	170	170	2	169	171	0	186	186

Las acciones que se realizan a nivel de facultad:

a) **Coworking y BIE** (Barcelona Instituto de Emprendimiento - UB): es un espacio de desarrollo de proyectos de estudiantes emprendedores para lanzar proyectos empresariales con el asesoramiento del BIE (Barcelona Instituto de Emprendimiento) que se creó en 2014. Reciben asesoramiento a través del seguimiento y servicios ligados a la formación, dinamización y tutorización de proyectos. Este espacio depende de la Oficina de Carreras Profesionales de la Facultad está ubicado en el edificio 696. Este espacio se utiliza de forma coordinada por la Facultad de Economía y Empresa y el Barcelona Instituto de Emprendimiento de la UB (BIE) (Boletín 2014; BIE 2017). Los proyectos candidatos son valorados y evaluados por una Comisión de Evaluación de Proyectos formada por representantes del BIE, de la Facultad de Economía y Empresa y de la Cátedra de Emprendimiento. Este espacio es un laboratorio de proyectos innovadores, gestionado por la Cátedra de Emprendimiento de la UB, desde el que se apoya a los estudiantes que hacen trabajos finales de grado relacionados con la creación de empresas (Carreras Profesionales, 2015). Se ofrece formación a los estudiantes que lo deseen en "Emprende en el Espacio Coworking" dando la posibilidad de reconocer hasta 6 ECTS (3ECTS por semestre).

b) Plan de consolidación de Economía Social y Cooperativas. Son actividades dirigidas a la mejorar en el conocimiento del movimiento asociativo, cooperativo y del tercer sector donde se puede desarrollar proyectos de economía colaborativa y economía social, banca ética, así como el fomento de la realización de trabajo final de grado. Se realizan curso de formación con reconocimiento de créditos, seminarios sobre la proyección del sistema cooperativo. Se realizan talleres de innovación social.

c) El programa de Investigación, Mejora e Innovación en la Docencia y el Aprendizaje (RIMDA), ofrece soluciones que permitan dar una respuesta adecuada a las nuevas exigencias académicas y que fomenten la Mejora de la calidad de la docencia en la Universidad de Barcelona, pero sobretodo conectar con las necesidades de los estudiantes. Los ejes son la formación pedagógica y didáctica, la innovación docente y la investigación en docencia universitaria. Este proyecto en la facultad trabaja de manera conjunta grupos interdisciplinarios entre los diferentes grados. Las líneas de implementación son Aula inversa, Ludificación, Aprendizaje Basado en problemas, Aprendizaje Basado en proyectos, Simuladores de empresa y Evaluación por Competencias (RIMDA, 2019)

Para ver el grado de inserción de los graduados de la FEE UB podemos observa la tabla 2 que tipo de funciones son desempeñadas por los graduados en ADE, Economía, Sociología y Estadística de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona según las encuestas de los años 2011, 2014 y 2017, que como hemos dicho antes son las que corresponden a los graduados según el proceso de Boloña (FEE 2018). Se han considerado tres categorías de funciones desarrolladas: 1) específicas a la titulación; 2) universitarias; y 3) no universitarias.

Según la encuesta del año 2011, la mayoría de los graduados en ADE, Economía y Estadística (entre el 50.6% y

el 61.1%) han desarrollado funciones específicas de la titulación. Una gran parte de los encuestados, representada por 27.6% en ADE y el 34.1% en Economía, se han ejercido las funciones universitarias. En cuanto a los graduados en Sociología un gran porcentaje (50%) ha ejercido funciones universitarias, mientras que el 19.4% ha desarrollado funciones de tipo no universitario y el 30.6% realizó funciones específicas de su titulación.

En cuanto a los resultados de la encuesta 2014, en comparación con 2011, fueron los graduados en ADE los que desarrollaron mayoritariamente funciones específicas de la titulación. En contraste con los resultados de la encuesta anterior, la mayoría de los graduados en Economía declararon que desarrollaron las funciones universitarias y la mayoría de Sociología funciones no universitarias. Los titulados en Estadística, por su parte, declaran haber ejercido los tres tipos de funciones en porcentajes similares, es decir, en un 33.3% cada uno.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta de 2017, indica que para ese curso: en primer lugar, más del 50% de los graduados en ADE y Economía ejercen funciones específicas a la titulación obtenida, a la vez que las funciones universitarias continúan ocupando un porcentaje significativo. En segundo lugar, entre los graduados en Sociología observa que, comparativamente, en los años 2014 y 2017 representan el mayor porcentaje de titulados que desarrollan funciones no universitarias y que la tendencia al ejercicio de las funciones específicas es a decrecer. En último lugar, en el caso de los graduados en Estadística se observa entre 2011 y 2014 una disminución sustancial del porcentaje de trabajo vinculado a las funciones específicas, de un 61.1% a un 33.3% y el aumento del desempeño de las funciones universitarias.

Tabla 2. Funciones desarrolladas

Grado	Año	Funciones que hacen		
		Funciones específicas de la titulación	Funciones universitarias	Funciones no universitarias
ADE	2011	55,2%	27,6%	17,1%
	2014	46,3%	33,6%	20,1%
	2017	53,0%	38,1%	8,9%
Economía	2011	50,6%	34,1%	15,3%
	2014	31,6%	41,1%	27,4%
	2017	54,8%	34,9%	10,2%
Sociología	2011	30,6%	50,0%	19,4%
	2014	23,7%	27,1%	49,2%
	2017	22,0%	37,3%	40,7%
Estadística	2011	61,1%	16,7%	22,2%
	2014	33,3%	33,3%	33,3%
	2017	..		

Fuente: Elaboración propia a partir de l'Enquesta d'Inserció Laboral 2017, AQU Catalunya.

4. CONCLUSIONES

El análisis de la eficiencia y eficacia del conjunto de actividades de desarrollo profesional que se realizan dentro del

Plan de desarrollo Profesional, en términos de satisfacción por parte de los empleadores, nos lleva a estudiar el impacto en el incremento y mejora de las practicas externas, entendido que la prácticas son un instrumento clave de inserción profesional. Aun así y según la información recogida hasta el momento, el impacto del programa es ciertamente positivo. Las organizaciones se muestran muy receptivas a participar y muy positivas en cuanto al impacto de las actividades en los estudiantes. Además, cada vez acogen a más estudiantes en prácticas, y aunque no podemos ofrecer datos, nuestra percepción es que cada vez ofrecen más oportunidades de trabajo a nuestros recién graduados.

AGRADECIMIENTOS

Pla de consolidació de la formació en empreses del tercer sector, l'economia social o les cooperative. Ref^a TSF014/18/00120, partida presupuestaria BE15 D4820001/661 FBPAO.

RIMDA - Projecte institucional de foment de la qualitat docent a la Facultat de Economia i Empresa, Ref^a 2018PID-UB/E00

2018-2020 “Formació dels graduats i competències transversals a la UB. Anàlisi de la satisfacció amb la formació rebuda a partir de les pràctiques empresarials.”. Codi oficial: REDICE18-2221.

REFERENCIAS

Alcañiz, M., Claveria, O., & Riera-Prunera, C. (2014). Competencias en educación superior desde tres perspectivas diferentes: estudiantes, empleadores y académicos. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 66(2), 1-19.

Alcañiz-Zanón, M., Riera-Prunera, C., & Claveria-González, Ò. (2013). La formació competencial dels llicenciats en economia i empresa: una visió des del seu entorn professional. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 6(2), 64–85. <http://doi.org/10.1344/reire2013.6.2625//>

Agència Per A La Qualitat Del Sistema Universitari De Catalunya (AQU) (2017), La inserció laboral dels Graduats i Graduades de les Universitats Catalanes Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Facultat d'Economia i Empresa (FEE) (2018) 2014 -2018 Pla de Desenvolupament del Talent per l'Ocupació (Projecte 2014 EMQE2 00012) Disponible 29 junio 2019:https://www.ub.edu/CarreresProfessionalsFEE/web/wp-content/uploads/2019/04/Memoria_final_2018_oct_15.pdf

Martín Del Peso, M., Rabadán Gómez, A. B., & Hernández March, J. (2013). Desajustes entre formación y empleo en el ámbito de las enseñanzas técnicas universitarias: La visión de los empleadores de la Comunidad de Madrid. *Revista de Educacion*, (360), 244–267. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-360-110>

Mason, G., Williams, G., & Cranmer, S. (2009). Employability skills initiatives in higher education: what effects do they have on graduate labour market outcomes? *Education Economics*, 17(1), 1-30.

Perrow, C. N. (1991). *Sociología de las organizaciones* (No. 307.2 P4y 1986).

RIMDA (2019) Disponible junio 2019: <http://www.ub.edu/rimda/economiaempresa/>

Rodríguez Avila, N, Y Monllau Jaques, T M^a (2013) La importància de les pràctiques en empresa: adquisició de competències professionals (Consultado: 13 de octubre 2017: <http://hdl.handle.net/10256/8281> , UNIVEST

Rodríguez-Ávila, N. R., Llobet, M. P., & Jaques, T. M. (2013) Habilidades y competencias de los graduados: Estudio del caso de estudiantes de Grado de Ciencia Política (UB) y Grado de Empresariales (UPF).

Rodríguez-Ávila, N. R. (2008). *Manual de sociología de las profesiones* (Vol. 343). Edicions Universitat Barcelona.

Impacto de la aplicación de una metodología MOOC en la docencia universitaria Ecuatoriana

Impact of the application of a MOOC methodology in Ecuadorian university teaching

Lena Ivannova Ruiz Rojas¹
lenaruizr@gmail.com, lena.ruiz@udla.edu.ec 1

¹Lenguaje digital
Universidad de las Américas
Quito, Ecuador

Resumen- La presente investigación tiene como propósito fundamental la elaboración de una metodología para la definición de cursos masivos dirigidos a los funcionarios públicos ecuatorianos vinculados a la educación superior en el país. Es novedosa en cuanto no posee antecedente empírico que demuestre la existencia de otra metodología como esta en Ecuador. Reviste interés puesto que relaciona una fundamentación teórica vinculada a la pedagogía tradicional, con sus bases psicológicas y filosóficas, a las más novedosas propuestas de estas disciplinas y otras como el Marketing, la Comunicación, entre otras. La metodología de investigación desde la perspectiva filosófica, se apoyó en una investigación multireferencial, multidimensional e interpretativa basada en paradigma de la complementariedad que utiliza métodos como el estudio de caso, las entrevistas, encuestas, el análisis estadístico y la triangulación de resultados. Como principales hallazgos manifiesta que la metodología cumplió con su cometido, permitió la construcción del material didáctico y el desarrollo de actividades, se posicionó, en los docentes, como un proceso sistemático que orienta el eficiente desarrollo del curso, y los directivos manifiestan la importancia de la metodología plasmado en un proyecto académico inicial, resaltando que dicho instrumento académico permite tomar la decisión de aprobación de un curso virtual.

Palabras clave: *eLearning, Metodología, MOOC, Funcionarios públicos.*

Abstract- The main purpose of this research is the development of a methodology for massive courses aimed at Ecuadorian civil servants immersed in Higher Education in the country. It is original, as it has no empirical antecedents demonstrating the existence of another methodology like this in Ecuador. It is of interest since it relates a theoretical foundation associated to traditional pedagogy, with its psychological and philosophical bases, to the newest proposals of these disciplines and others such as Marketing, Communication, among others. The research methodology from the philosophical perspective was grounded on a multireferential, multidimensional and interpretative research based on a complementarity paradigm using methods such as case study, interviews, surveys, statistical analysis and triangulation of results. Among the main results that the methodology fulfilled its mission is worth mentioned as well as it allowed the construction of didactic material and the development of activities. Besides, it encouraged teachers to take the proposal as a systematic process guiding the course efficient development.

Managers also express the importance of the methodology embodied in an initial academic project, highlighting that this academic instrument permits to approve a virtual course.

Keywords: *eLearning, Methodology, MOOC, Civil servants.*

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda, en su marco teórico, todo lo referente a las bases pedagógicas del aprendizaje, específicamente las que se relacionan a los nuevos modelos, teorías o investigaciones vinculadas al aprendizaje *online* (García-Peñalvo & García-Carrasco, 2005; García-Peñalvo & Seoane Pardo, 2015; García-Peñalvo, 2008; Gross & García-Peñalvo, 2016). De acuerdo con ello se realizó un tratamiento de los referentes teóricos considerados más relevantes en torno al aprendizaje. La investigación se detiene en teóricas como el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo, el aprendizaje significativo, los enfoques socioculturales y humanista, entre otros (Bandura & Rivièrè, 1982; Mergel, 1998; Siemens, 2004).

Se realiza un tratamiento de uno de los métodos de diagnósticos de competencias, relacionados tanto a la psicología, la comunicación, el marketing como a lo empresarial: la neurociencia. Aquí se establecen aspectos relacionados a la forma en que se puede utilizar este conocimiento a fin de comprender como interactúan los seres humanos con otros, como se manipula la conducta de los individuos a fin de que estos reaccionen a determinados contenidos, visuales, auditivos, táctiles, etc.

Se aborda el conectivismo como esencia del aprendizaje digital y el modelo instruccional como experiencia de modelado del proceso mucho más atractivo a las necesidades de los usuarios actuales y aspectos como la metodología, comprendiendo que existen métodos diversos para enfrentar cada proceso por separado.

Posteriormente, se realiza una revisión del concepto *eLearning* donde se expresan la evolución del mismo, diversos modelos que han existido y actualmente se practican, siendo

casos destacados los modelos centrado en comunidades, centrado en estudiantes o en docentes. Finalmente, se realiza un tratamiento a la gamificación como potencial estrategia motivacional dentro del *eLearning*.

La bibliografía arroja que los MOOC poseen una evolución hacia la comprensión de que el proceso debe ser más humano, más diverso, y a la vez, más concreto en las particularidades de los usuarios (Sein-Echaluce Lacleta, Fidalgo Blanco, & García-Peñalvo, 2015).

2. CONTEXTO

La búsqueda de nuevos horizontes basados en el poder del conocimiento exige a las Instituciones de Educación Superior dinamizar e innovar su desempeño en el marco de las tendencias actuales del desarrollo tecnológico (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2014) con una clara tendencia hacia la mejora de su calidad para ofertar a la sociedad profesionales altamente capacitados en lo cognitivo, procedimental y actitudinal (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2013a)

Si bien es cierto, el actual gobierno ecuatoriano ha alcanzado notables logros de infraestructura pública y en la implantación de políticas sociales, pero es indispensable seguir invirtiendo en el talento humano. Para lo cual existen dos factores claves: una carrera administrativa estructurada adecuadamente –que no existe– y el acceso a formación y capacitación continua (Kuhn, 2004). Por lo que se considera que una de las principales problemáticas del sector educacional ecuatoriano es la falta de metodologías para la construcción y desarrollo de un MOOC, para fortalecer la formación y capacitación continua. Los MOOC pueden ofrecer el camino para adquirir nuevas y diferentes habilidades laborales, que les permitirá incrementar habilidades específicas de los cursos (Fundación Telefónica, 2015).

Otra problemática es la necesidad de formación y capacitación a un gran número de servidores públicos del país. De ahí que acudir a la metodología MOOC deja de ser una opción para volverse una necesidad, que permitirá optimizar recursos económicos y humanos (Herrero et al., 2011).

La presente investigación se enmarca en un contexto de constante desarrollo hacia la sociedad del conocimiento, objetivo que persigue Ecuador desde la concepción de los planes estratégicos del estado y su filosofía del buen vivir (Gobierno Nacional, 2013). En esta área de supuesto desarrollo ascendente constante apremia el ejercicio de una investigación responsable, que enmarque situaciones reales y que a la vez sostenga una propuesta real y viable hacia soluciones que enmarquen el bien común y se traduzcan en beneficios al pueblo ecuatoriano.

Siendo Ecuador un estado constitucional de derecho, la formación de sus gobernantes, así como de sus funcionarios públicos, debe ser cada vez más integral. De esta forma se hace imprescindible la incorporación de estos sistemas actualizados de formación y capacitación en los que la formación *online* comienza a ser una herramienta muy útil. Ello se complementa con lo que plantea el Plan Nacional de Desarrollo (Gobierno Nacional, 2013) el cual menciona que la educación en todos sus niveles y ciclos, se precisa como fundamental para llevar a cabo la formación y capacitación en los mismos, de tal manera que se fortalezcan y diversifiquen tanto las capacidades como las

potencialidades individuales y sociales de los Ecuatorianos, así como también promover una ciudadanía participativa y crítica.

El Reglamento del Régimen Académico expedido el 12 de noviembre de 2013 por el Consejo de Educación Superior, norma las modalidades de estudio o aprendizajes (capítulo VI, artículo 38), así como la organización del aprendizaje (capítulo II, artículo 15) y constituye la base legal que ampara las diferentes formas de incorporación de las herramientas tecnológicas a la docencia universitaria.

La presente investigación se realiza en el marco de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y la Universidad de Salamanca (USAL). Como tal la misma responde a las líneas de investigación, intereses y proyecciones de esta universidad ecuatoriana, así como al Doctorado que se cursa en la USAL. Se une a la necesidad de respaldar el aprendizaje tradicional con nuevas formas de enseñanza, pero sobre todo responde a la necesidad de que la universidad, la academia, se proyecte a las esferas sociales adoptando una postura de guía que se relacione concretamente a problemáticas y soluciones potenciales. En este caso la investigación respalda lo anterior vinculándose a un problema evidente que resulta de la necesidad de capacitación de los funcionarios públicos en el país y de la necesidad de metodologías nuevas.

A. *Objetivo general*

Diseñar una metodología, para facilitar y mejorar la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana, en el ámbito educativo, mediante procesos virtuales masivos.

A partir de los objetivos planteados, las hipótesis científicas o de trabajo que se propone para contrastar o ser demostradas en esta investigación, son las siguientes:

- Hipótesis (sobre la aplicación de la metodología a directivos): La aplicación de la metodología, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana, en el ámbito educativo, mejora la formación on-line y los procesos de toma de decisiones.
- Hipótesis (sobre la aplicación de la metodología a docentes): La aplicación de una metodología, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana, en el ámbito educativo, apoya al diseño instruccional de un curso MOOC.
- Hipótesis (sobre la aplicación de la metodología a estudiantes): La aplicación de una metodología, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana, en el ámbito educativo, influye en la mejora de su proceso de aprendizaje.

3. DESCRIPCIÓN

El problema de investigación y los objetivos de la presente investigación, están orientados a generar un cuerpo estable de ideas estructuradas mediante una propuesta sobre una metodología innovadora, mediante procesos virtuales masivos, para la función pública ecuatoriana, que debe servir para promover políticas y planes de acción concretos para producir cambios. En tal sentido y en función de los objetivos, la investigación se apoyó en un diseño, desde una perspectiva multiferencial, multidimensional e interpretativa (Terán, 2006), apoyados en una doble estrategia metodológica que

incluye una investigación de campo y una investigación documental-bibliográfica de nivel descriptivo-evaluativo-correlacional de tipo estudio de caso.

En los resultados de investigación cualitativo, se expone el trabajo de campo realizado, la datación, organización y análisis de los datos, así como los resultados obtenidos. El proceso de análisis de contenido se realizó mediante la metodología hermenéutica. Se utiliza con información de tipo cualitativa: observaciones, entrevistas en profundidad, documentos, textos y otros. Una vez realizadas las entrevistas para la codificación de las mismas se utilizó el *software* ATLAS.ti, donde se crearon dos proyectos hermenéuticos, uno para docentes y otro para directivos, cada proyecto tuvo dos documentos primarios codificados por su nombre, estructurados con preguntas introductorias y generales. Se realizaron 9 entrevistas con una duración de entre 7 a 15 minutos, a 3 directivos y a 6 docentes que participaron en el proceso de ejecución del curso desde inicio hasta el final del desarrollo del caso de estudio para la investigación cualitativa. Las distintas entrevistas se grabaron en audio con la finalidad de posteriormente poder transcribir las con mayor fidelidad. Para realizar las grabaciones, se pidió el consentimiento previo a cada uno de los sujetos.

La parte cuantitativa de la investigación, pretende contrastar la eficacia del programa formativo mediante la aplicación de una metodología innovadora, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana, en el ámbito educativo, por medio de procesos virtuales masivos. Para ello, de manera sintética, se expone su diseño, variables e instrumentos de medida a utilizar para lograr el objetivo y contrastar las hipótesis en esta investigación. La que tendrá tres momentos: en el primer momento se aplicó un diseño pre experimental de un solo grupo con medida pretest-postest, para comprobar la hipótesis pre experimental (Campbell & Stanley, 1995); un segundo momento para medir la fiabilidad de los instrumentos, se aplica el alfa de Cronbach y un tercer momento para realizar el contraste de preguntas del instrumentos aplicado, se utilizará la prueba de independencia de chi cuadrado, mismo que permite aceptar o rechazar la existencia de una correlación entre dos variables categóricas.

Esta evaluación se llevará a cabo entre la población del sector público, a 273 estudiantes. Para garantizar la representatividad, para determinar la muestra se apoyó en el método aleatorio simple, que asegura la misma posibilidad a todos los usuarios de ser elegidos. La población sobre la cual se trabajó esta investigación es de 33.007 docentes del conjunto de universidades que actualmente están en funcionamiento, según datos de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNIENE), de la cual se tomó el 11.07% de docentes a distancia (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2017).

4. RESULTADOS

Según lo planteado en el contexto, el constructivismo y el conectivismo, no se excluyen, sino que se complementan, por tanto, se asume el aprendizaje entendido como un proceso social, indisolublemente individual y grupal, regido en el intercambio con el grupo y con los recursos del conocimiento, donde la función del docente es orientar y facilitar el aprendizaje, promoviendo la participación, la reflexión, el análisis del conocimiento y la problematización de prácticas.

La metodología propuesta se basa fundamentalmente en los principios integradores que rigen los modelos (socio-constructivista y conectivista), con énfasis en el papel activo, autónomo y colaborativo del estudiante en la sociedad global; se orienta a crear conocimiento colectivo, aplicarlo a problemas académicos y profesionales y comunicarlos de forma adecuada, convirtiéndolos en protagonistas de su propio proceso educativo implicándolos en situaciones de aprendizaje abierto e indagación reflexiva.

La estructura de la metodología se compone de siete fases que son: proyecto académico, plan estratégico, planificación instructiva, producción de material didáctico, acción docente, ajustes formativos y evaluación. Durante el desarrollo de la metodología, se hará énfasis a la FASE1 que es el estudio técnico o proyecto académico y la FASE 4 que se refiere a la producción de material didáctico. A continuación, en la **Figura 1**, se describe la estructura de la metodología.



Figura 1: Estructura metodológica

Fuente: Elaboración propia

La información fue procesada mediante la técnica de análisis de contenido, que permitió establecer esquemas conceptuales colectivos que emergieron de las respuestas, con la amplitud suficiente para sistematizar la totalidad de los aportes brindados.

A continuación, se presentan las grandes categorías claves, con las opiniones expresados por los informantes e interpretadas y analizadas por el investigador.

El procedimiento llevado a cabo para el análisis del grupo de discusión contempló, como expresa Terán (2012), en las siguientes fases:

- Delimitación de las categorías a partir de las lecturas del texto llevándose a cabo la transcripción literal del mismo.
- Organización de las categorías en una tabla de ocurrencia de códigos, citas y memos.
- Generación de redes de códigos y nodos.
- Análisis y conclusiones a partir de los fragmentos codificados.

Seguendo el guion de preguntas establecido para la realización del grupo de discusión, estas se vincularon a las categorías definidas para el análisis posterior. En este apartado, solamente se analizará, la **Figura 3**, donde se establecen las relaciones entre citas, categorías, co-ocurrencias, familias y, finalmente, se estructuran las redes, que orientaron al planteamiento de la teoría.

Al respecto, cabe destacar que, en la transcripción de la información debidamente analizada, procesada e interpretada, se conservó el lenguaje utilizado por los entrevistados, introduciendo solamente correcciones menores de estilo y puntuación.

Además, cuando se hace referencia a los entrevistados, se señala la categoría de informante clave 1, 2, 3... Numerado en su orden y no se señala la función ni la dependencia de trabajo, a fin de garantizar el anonimato ofrecido a los entrevistados.

Categorías emergentes o dimensiones clave de la investigación. (Citas, Códigos, Memos, Redes semánticas)

Procedimiento del análisis hermenéutico de la información de los entrevistados claves, mediante el uso del *software* ATLAS.ti, en la **Figura 2**, representa la hoja de trabajo del proyecto hermenéutico en el cual se identifican los documentos primarios, citas, categorías y subcategorías de las entrevistas de los informantes clave en el *software* ATLAS.ti., Considerando que se creó dos proyectos hermenéuticos uno de docentes y otro de directivos, con preguntas introductorias y preguntas generales, respectivamente.

Para ingresar la información al *software* ATLAS.ti, se codificaron las respuestas de todas las entrevistas, ordenándolas y estructurándolas, para posteriormente asignar un código secuencial para docentes DPP1 y un código secuencial para directivos DPDT.

Luego se unificó en un solo archivo las respuestas de los docentes, para crear el proyecto hermenéutico docentes y el mismo procedimiento se aplicó para crear el proyecto hermenéutico de directivos. Esto se hizo con el propósito de no sobrecargar el resultado de las categorías y de esta manera, poder tener una infamación más confiable.

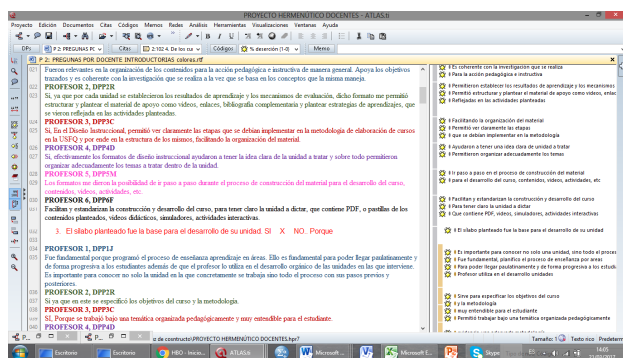


Figura 2: Proyecto Hermenéutico por docente, preguntas introductorias

Posteriormente se procede a determinar las categorías, como resultados del análisis comparativo continuo, como plantea Terán (2012), las mismas que quedan estructuradas: mediante relaciones de categorías madre y emergentes, en función de la

opinión desde una perspectiva crítica de los informantes clave, según se describe en la **tabla 1**.

Tabla 1

Proyecto hermenéutico. Matriz de Relaciones vs. Categorías Madre y Emergentes

RELACIÓN	CATEGORÍAS MADRE – EMERGENTES
Relación 1	CATEGORÍA UNO: Diseño instruccional de la plataforma, relacionada con las guías didácticas orientadas a la estructuración de las actividades de manera eficiente
Relación 2	CATEGORÍA DOS: Diseño instruccional de la plataforma, relacionada cómo organizar la unidad
Relación 3	CATEGORÍA TRES: El sílabo planteado fue la base para el desarrollo de su unidad
Relación 4	CATEGORÍA CUATRO: Conoce Ud. de que está compuesta una metodología de un curso virtual masivo, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana
Relación 5	CATEGORÍA CINCO: como está compuesta una metodología de un curso virtual masivo, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana
Relación 6	CATEGORÍA SEIS: Sugerencias puede dar para mejorar la metodología
Relación 7	CATEGORÍA SIETE: El resultado de los videos cumplió con sus expectativas académicas
Relación 8	CATEGORÍA OCHO: Qué estrategia didáctica durante el desarrollo del curso, fue de mayor impacto en los usuarios del curso
Relación 9	CATEGORÍA NUEVE: Cuáles fueron las fortalezas en el desarrollo del curso
Relación 10	CATEGORÍA DIEZ: Cuáles fueron las debilidades en el desarrollo del curso
Relación 11	CATEGORÍA ONCE: Se aplicó indicadores o controles de calidad en el desarrollo del curso
Relación 12	CATEGORÍA DOCE: Considera Ud., que es importante que se evalúen los cursos virtuales o considera que es algo sin relevancia
Relación 13	CATEGORÍA TRECE: De los cursos virtuales que Ud. ha participado como tutor y como estudiante, cuál ha sido su experiencia

Categoría cinco:

Relación: Ordene según su criterio como está compuesta una metodología de un curso virtual masivo, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana

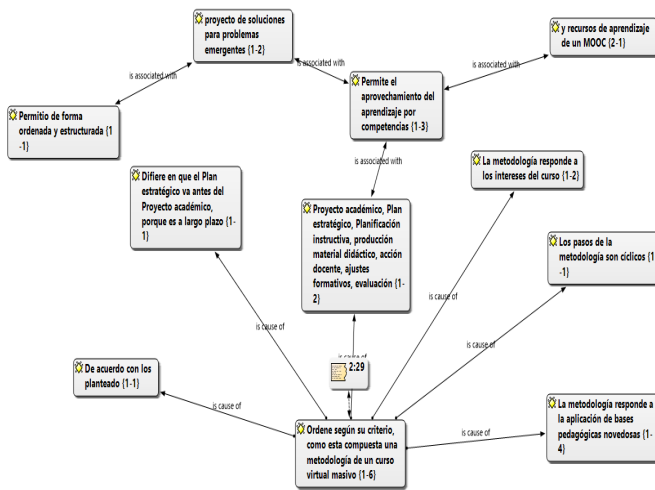


Figura 3: Ordene según su criterio como está compuesta una metodología de un curso virtual masivo, para la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana

En la **Figura 3**, se observa cuáles son las principales herramientas incluyendo en cada código las citas asociadas, así como la densidad de las mismas. Además, se analiza la organización de la metodología de un curso virtual masivo, orientado a la actualización y perfeccionamiento de la función pública ecuatoriana. En suma, los docentes ven al orden de la estructura de la metodología del curso virtual masivo, como un proceso sistemático que orienta el eficiente desarrollo del curso.

A continuación, se desarrolla la discusión de resultados desde la perspectiva cualitativa. Para ello, se consideraron niveles relacionadores entre los objetivos específicos, hipótesis de la investigación, preguntas directrices de la investigación, categorías (cualitativo), en función de los informantes claves.

La estrategia utilizada para dicha discusión se inició realizando un análisis hermenéutico por cada una de las 13 categorías, en la **Tabla 2**, se presentan los resultados, solamente de las categorías 1,3 y 7.

Tabla 2
Discusión de resultados

OBJETIVOS	CATEGORÍAS MADRE – EMERGENTES	DIRECTIVOS- DOCENTES (cualitativo)
OBJETIVO 1 1. Determinar las bases teóricas y pedagógicas de las teorías de aprendizaje hacia la masificación	CATEGORÍA UNO: Diseño instruccional de la plataforma, relacionada con las guías didácticas	Desde la perspectiva de los informantes clave Docentes, se destacan criterios relevantes en la cual coinciden en afirmar que las guías didácticas como parte importante del diseño instruccional de la plataforma ayudan en la organización del pensamiento al momento de desarrollar las actividades didácticas; es explicativa, clara concisa, eficiente; es sistemática y ordenada.
OBJETIVO 1 RELACIÓN: 1,2,3	CATEGORÍA UNO: Diseño instruccional de la plataforma, relacionada cómo organizar la unidad	Desde la perspectiva de los informantes clave –Docentes- se destacan criterios relevantes en la cual coinciden en afirmar que la organización de las unidades de estudio fue relevante en la organización de los contenidos para la acción pedagógica e instructiva de manera general; apoya al cumplimiento de los objetivos trazados y es coherente con la investigación

OBJETIVOS	CATEGORÍAS MADRE – EMERGENTES	DIRECTIVOS- DOCENTES (cualitativo)
OBJETIVO 1	CATEGORÍA TRES: El sílabo planteado fue la base para el desarrollo de su unidad	Desde la perspectiva de los informantes clave Docentes se destacan criterios relevantes en la cual coinciden en afirmar que el sílabo fue fundamental porque programó el proceso de enseñanza aprendizaje en áreas; llega de forma progresiva a los estudiantes además de que el profesor lo utiliza en el desarrollo orgánico de las unidades en las que interviene
OBJETIVO 2 RELACIÓN: 7,8, 11,12	CATEGORÍA SIETE: El resultado de los videos cumplió con sus expectativas académicas	Desde la perspectiva de los informantes clave Docentes se destacan criterios relevantes en la cual coinciden en afirmar que: los videos son un recurso comunicacional ampliamente atractivo para los estudiantes

5. CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación determina que los modelos de enseñanza aprendizaje a través de plataformas virtuales, partiendo de determinadas bases pedagógicas, permite lograr calidad en los instrumentos académicos diseñados para la masificación de la enseñanza, incluyendo la calidad de contenidos y la planificación de actividades.

Este trabajo de investigación, permitió evidenciar que el proceso de control de la calidad en el desarrollo del curso, como parte fundamental del diseño instruccional de un curso MOOC, apoya los cursos virtuales y garantiza el cumplimiento de los objetivos de planificación, organización y ejecución de los cursos. Se determinó también que las plataformas virtuales deben cumplir con requerimientos de usabilidad como sencillez y simplicidad en las orientaciones de las diferentes actividades, así como la calidad visual, técnica y estética de los productos elaborados.

Las potencialidades se relacionan a los principios que establecen un MOOC como: asincrónicos, abiertos, masivos, sustentados en un modelo pedagógico de última tendencia. Los participantes expresaron sentirse beneficiados tanto personal como profesionalmente por haber sido parte de la experiencia del MOOC.

Los docentes ven a la estructura de la metodología del curso virtual masivo, como un proceso sistemático que inicia desde la planificación, organización implementación y seguimiento, control y evaluación del proceso enseñanza y aprendizaje, resultando indispensable la aplicación de una metodología, para el éxito de cursos masivos. En este sentido, tanto las actividades, ejercicios, foros de discusión y evaluaciones son claves por la forma en que se diseñan. La calidad de los temas está dada no solo por la estructura interna del curso, sino por la estructura interna de cada acción propuesta. La calidad de los contenidos, constituye otro factor clave en el diseño, facilitando el aprendizaje de los temas abordados en el MOOC.

Los docentes ven al orden de la estructura de la metodología del curso virtual masivo, como un proceso que orienta el eficiente desarrollo del curso. La metodología permitió de forma ordenada y estructurada la construcción del material didáctico, desarrollo de actividades y recursos de aprendizaje. La metodología se compuso de pasos que fueron a su vez cíclicos que permitió realizar ajustes académicos.

El aporte de la implementación de la metodología se centra en tener funcionarios mejor preparados, a través de los cursos masivos estructurados pedagógicamente y técnicamente. Las potencialidades de la aplicación de la metodología, son la actitud y grado de motivación. Los MOOC logran captar la atención a través de la forma en que se presentan los temas y contenidos diversos. La motivación facilita la aprehensión de los conocimientos y habilidades. Además, los cursos pueden abrirse cuantas veces y para cuantos usuarios sea necesario. Ello permite que un MOOC pueda servirle al funcionario para compartir problemas, buscar soluciones, debatir alternativas, construir conocimiento y reflexionar sobre el futuro de las nuevas soluciones.

La séptima y última conclusion, se respaldan en evidencias cualitativas de la hipótesis uno y dos, donde se observa la mejora en la formación on-line y los procesos de toma de decisiones, de directivos y para los docentes, la metodología, apoya al diseño instruccional de un curso MOOC.

B. Replicabilidad

Una vez culminado el trabajo de investigación, es importante plantear temas a abordarse en un futuro con nuevas líneas de investigación.

Sería importante, la validación de la propuesta, desde el punto de vista pedagógico, donde se defina modelos de enseñanza aprendizaje, con el objetivo de determinar las bases teóricas y pedagógicas de las teorías de aprendizaje hacia la masificación, donde las funciones de los materiales didácticos a elaborar deban orientar, simular, guiar el proceso de aprendizaje, promover habilidades, ser motivadores, evaluativos, entre otras funciones.

Hacer un estudio de investigación en diferentes contextos, que permita hacer la selección previa de las herramientas tecnológicas adecuadas al proceso formativo.

REFERENCIAS

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la Investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Bandura, A., & Rivièrè, Á. (1982). *Teoría del aprendizaje social*. Madrid: Espasa Calpe.

Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M., & García-Peñalvo, F. (2013a). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. Cooperative MOOC. An integration between cMOOC and xMOOC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Laclèta (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013 (Madrid, 6-8 de noviembre de 2013)* (págs. 481-486). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M., & García-Peñalvo, F. (2014). Knowledge Spirals in higher education

teaching Innovation. *Journal of Knowledge Management*, 10(4), 16-37. doi:10.4018/ijkm.2014100102

Fundación Telefónica. (2015). *Los MOOC en la educación del futuro: la digitalización de la formación*. Barcelona: Ariel.

García-Peñalvo, F. J. (2005). Estado actual de los sistemas e-learning. *Education in the Knowledge Society*, 6(2).

García-Peñalvo, F. J. (2008). *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference).

García-Peñalvo, F. J. (2015). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(4), 6-23. doi:10.14201/eks2015164623

García-Peñalvo, F. J. (2016). La tercera misión. *Education in the Knowledge Society*, 17(1), 7-18. doi:10.14201/eks2016171718

Gobierno Nacional. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo/ Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: <http://www.buenvivir.gob.ec/>.

Herrero, O., Mas, G., Dalmau, Ó., Rubio, A., Casamayor, G., Pérez, F., . . . Chiné, M. (2011). *La formación on-line: Una mirada integral sobre el e-learning, b-learning...* Madrid: Editorial GRAO.

Kuhn, T. S. (2004). *The structure of scientific revolutions*. Argentina: FCE.

Mergel, B. (1998). *Diseño Instruccional y teoría del aprendizaje*. Canadá: Universidad de Saskatchewan.

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (31 de enero de 2017). *Geoportal SNESE*. Obtenido de SENESCYT: <http://www.senescyt.gob.ec/visorgeografico/>

Siemens, G. (12 de Diciembre de 2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de explorArTIC: <http://www.fce.ues.edu.sv/uploads/pdf/siemens-2004-conectivismo.pdf>

Sein-Echaluce Laclèta, M., Fidalgo Blanco, A., & García-Peñalvo, F. (2015). *Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento*. In Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclèta, & F. J. García-Peñalvo (Eds.). *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España)*, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain.

Terán, G. (2006). *Hacia una educación de calidad. El proyecto de investigación: Cómo elaborar*. Quito, Ecuador: Soboc.

Terán, G. (2012). La "Grounded Theory" como estrategia de construcción de Teorías mediante Redes: Concepciones desde una Perspectiva Crítica. (U. t. Equinoccial, Ed.) *Revista Eídos*, 4, 84-91.

Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos

Development of computational thinking skills through unplugged activities in mathematical problem-solving

Emilia López-Iñesta¹, María Ros-Esteve², Pascual D. Diago¹
emilia.lopez@uv.es, mre92@hotmail.com, pascual.diago@uv.es

¹Departament de Didàctica de la Matemàtica
Universitat de València
Valencia, España

²Colegio La Encarnación
Sueca (Valencia), España

Resumen- En los últimos años, numerosos estudios han señalado el papel fundamental del Pensamiento Computacional en distintas etapas escolares ya que muchas de las estrategias asociadas a la resolución de problemas como la descomposición, el razonamiento lógico o el diseño de algoritmos están presentes en el Pensamiento Computacional. Este trabajo presenta un estudio exploratorio que indaga en las bondades de una metodología de enseñanza basada en la introducción del Pensamiento Computacional como herramienta para la resolución de problemas de matemáticas con la novedad de utilizar exclusivamente las denominadas actividades desenchufadas desvinculadas de cualquier entorno tecnológico. Las conclusiones indican que la integración de técnicas de pensamiento computacional contribuye positivamente en la predisposición del alumnado hacia el estudio de la asignatura de Matemáticas. Asimismo, supone una mejora en la resolución de problemas, la comprensión de enunciados y la organización y análisis de los datos, aspectos que aseguran la aplicabilidad y transferibilidad a otros contextos, materias o experiencias de innovación docente ya que la identificación de datos relevantes, evaluación y pensamiento crítico o detección de patrones se puede aplicar en áreas como la Física, la Historia o la Música.

Palabras clave: *pensamiento computacional, resolución de problemas, actividades desenchufadas*

Abstract- In recent years, numerous studies have pointed out the fundamental role that Computational Thinking integration can play in different school stages since many of the strategies associated with the resolution of problems such as decomposition, logical reasoning or algorithm design are present in Computational Thinking. This paper presents an exploratory study that investigates the benefits of a teaching methodology based on the introduction of Computational Thinking as a tool for solving math problems, but with the novelty of basing this proposal exclusively on the so-called unplugged activities unlinked from any technological environment. Conclusions indicate that computational thinking techniques contributes positively to the predisposition of students towards the study of the Mathematics subject. Likewise, it implies an improvement of the performance in problem-solving, the understanding of problem statement and the organization and analysis of the data, aspects that ensure the applicability and transferability to other contexts, subjects or innovative teaching experiences since the identification of relevant data, evaluation and critical thinking or pattern recognition can be applied in areas such as Physics, History or Music.

Keywords: *computational thinking, problem solving, unplugged activities*

1. INTRODUCCIÓN

Es sabido que en los niveles de Educación Secundaria la asignatura de matemáticas goza de poca popularidad, como así demuestran las bajas calificaciones y los menores índices de aprobados en relación a otras asignaturas del mismo curso. A su vez, los resultados de los informes PISA muestran un bajo rendimiento de los estudiantes españoles en resolución de problemas matemáticos, con medias inferiores a lo esperado en matemáticas (OECD, 2014). Pese a que está demostrado que factores emocionales pueden afectar al aprendizaje (Ainley, 2006) desencadenando en una animadversión hacia las matemáticas, en este trabajo centraremos nuestra atención en explorar factores externos al estudiante que estén directamente relacionados con la asignatura de matemáticas y su metodología con el objetivo de encontrar en el pensamiento computacional (PC) un punto de partida con el que potenciar la competencia en resolución de problemas matemáticos.

Mediante este estudio exploratorio trataremos de indagar en las bondades de una metodología de enseñanza basada en la introducción del PC como herramienta para la resolución de problemas de matemáticas, pero con la novedad de basar esta propuesta exclusivamente en las llamadas actividades desenchufadas (Brackmann et al., 2017), desvinculadas de cualquier entorno tecnológico.

2. CONTEXTO

A. *El pensamiento computacional y la resolución de problemas de matemáticas*

Desde una perspectiva curricular, la resolución de problemas ocupa una posición privilegiada que establece las capacidades a adquirir durante la etapa de Educación Secundaria. Allí se destaca que la resolución de problemas como contenido y método es un objetivo prioritario, pues las estrategias de resolución de problemas constituyen una de las líneas principales de la actividad matemática y han de ser fuente y soporte principal del aprendizaje del estudiante. El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) establece que la resolución de problemas ha de constituir uno de los elementos centrales de la enseñanza de las matemáticas (NCTM, 2000). Con el fin de establecer un marco instrumental, llamamos proceso de resolución de un problema “a la actividad mental

desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea” (Puig y Cerdán, 1988; p. 21). Esta actividad puede ser observada, explicada y caracterizada desde muchos puntos de vista y ha sido una de las áreas que más se ha desarrollado en la investigación en educación matemática de la última década (Weber y Leikin, 2016).

En referencia al PC, Wing (2006) indica que este “nos aporta métodos y modelos para resolver problemas y diseñar sistemas que no seríamos capaces de hacer en solitario”. Así, su definición de PC “implica resolver problemas, diseñar sistemas y entender el comportamiento humano basándose en conceptos fundamentales de la computación”. Así, el término PC se desliga de los ámbitos propios de las Ciencias de la Computación, pasando a incorporar aspectos propios de la resolución de problemas, de la búsqueda de estrategias heurísticas y de la creatividad en la búsqueda de soluciones, destrezas y competencias que cualquiera puede desarrollar y aprender. En esta línea, Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari y Engelhardt (2016) redefinen el PC como un proceso de pensamiento, y, por lo tanto, no depende necesariamente de la tecnología propia de las ciencias de la computación.

En la actualidad no existe un consenso sobre las características que implica el término PC (Grover y Pea, 2013), pero sí que queda muy clara su relación con la resolución de problemas pues constituye un enfoque que incluye (al menos) el análisis de datos, la organización lógica de los mismos, la búsqueda de soluciones a modo de secuencia de pasos ordenados, la valoración, identificación e implementación de posibles resoluciones con el fin de obtener la solución más eficiente en relación a los pasos del algoritmo, el uso de recursos en el proceso de resolución, etc. Así, desde un punto de vista clásico de la resolución de problemas, las implicaciones del término PC están directamente relacionadas con los diferentes estadios establecidos para la resolución de problemas definidos por Polya (1957): i) Comprender el problema; ii) Concebir un plan; iii) Ejecutar el plan; y iv) Examinar la solución obtenida. Así, desde la perspectiva de la resolución de problemas, el PC puede ser empleado a modo de instrumento para desarrollar competencia y conocimiento sobre resolución de problemas de matemáticas.

Con todo, conviene recordar que este enfoque de resolución de problemas y de adquisición de competencias matemáticas basado en las características del PC no es nuevo, pues los estudios con el software LOGO de la década de los 70 (Papert, 1981) ya mostraron relación entre este tipo de pensamiento procedimental y procesos de abstracción, razonamiento algebraico y resolución de problemas propios de las matemáticas (Clements, 2000; Hoyles y Noss, 1992).

Autores como Moreno-León, Robles, y Román-González (2017) señalan la escasez de evidencias científicas sobre las implicaciones del PC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, empiezan a ser notables las investigaciones que intentan determinar (cualitativa y/o cuantitativamente) el impacto que tiene el uso de herramientas propias de las ciencias de la computación en el desarrollo las habilidades y procesos matemáticos como la resolución de problemas, el razonamiento abstracto o la producción de algoritmos (por ejemplo, Alberto, Moreno-León, Ester, y Robles, 2015; Diago, Arnau y González-Calero, 2018; Fessakis, Gouli y Mavroudi, 2013; García-Peñalvo y Mendes,

2018; López-Iñesta, Ros-Esteve y Diago, 2019; Román-González, Pérez-González, y Jiménez-Fernández, 2016; Sáez, y Cózar, 2017).

En los últimos años, el uso de la resolución de problemas a través del PC mediante la robótica educativa ha obtenido muy buenos resultados (Tuluri, 2017). No obstante, existen alternativas que permiten desarrollar las competencias en resolución de problemas a partir del PC sin hacer uso de entornos tecnológicos, mediante las llamadas actividades desenchufadas (*unplugged activities*), cuya primera aparición fue a finales de los años 90 a partir de la publicación de Bell, Witten, y Fellows (1998). El uso de este tipo de actividades en el aula ha demostrado aumentar el interés y la motivación tanto en la asignatura de matemáticas como en la de informática (Bell, Alexander, Freeman y Grimley, 2009; Lambert y Guiffre, 2009). Pese a que no hay estudios concluyentes, trabajos como los de Brackmann et al. (2017), Rodríguez, Stephen, Rader, y Camp (2017) o Thies y Vahrenhold (2013) muestran cómo los estudiantes son capaces de aprender habilidades propias del PC a partir de actividades desenchufadas de forma tan eficaz como a partir de enfoques más convencionales.

B. Propósito de la investigación

Hemos fundamentado en la introducción cómo algunas actividades propias del PC pueden tener efectos sobre el desarrollo del pensamiento lógico y de competencias propias de la resolución de problemas de matemáticas. Así, nos planteamos la siguiente **pregunta de investigación**: ¿Cómo influye en el éxito de la resolución de problemas matemáticos el uso de secuencias de enseñanza basadas en actividades desenchufadas orientadas al desarrollo del PC?

En base a esta pregunta desarrollamos los siguientes objetivos para poder dar respuestas plausibles mediante un estudio exploratorio:

- **Objetivo 1.** Comprobar si secuencias de enseñanza propias del PC resultan una estrategia útil para enfrentarse a los problemas matemáticos.
- **Objetivo 2.** Introducir en la asignatura de matemáticas metodologías alternativas, basadas en el PC, con la finalidad de estimular y motivar al alumnado.
- **Objetivo 3.** Integrar el pensamiento crítico y reflexivo en el proceso de la resolución de problemas, la valoración de los pasos seguidos y en la evaluación de los resultados obtenidos.

3. DESCRIPCIÓN

Muestra

En el presente estudio han participado un total de 48 alumnos y alumnas, todos ellos estudiantes de 3º de Educación Secundaria Obligatoria de un colegio concertado de la localidad de Torrent (Valencia) durante el curso académico 2018/2019.

La distribución de los participantes en los grupos es de 26 para el grupo experimental (54.2% de toda la muestra) y 22 en el grupo control (45.8% de toda la muestra). De los 48 participantes, un 48% del total son mujeres (23).

Diseño de la investigación

Los estudiantes se dividen en dos grupos, experimental (cuyos integrantes seguirán la formación en PC en el aula de Matemáticas) y control (que trabajará la asignatura de

matemáticas sin la formación de PC). La asignación de los estudiantes a cada uno de los grupos no es aleatoria, ya que para mantener el funcionamiento habitual de las clases en el centro se debía trabajar con cada grupo-clase de manera completa. Por tanto, el estudio se desarrolla mediante un diseño de tipo cuasiexperimental con medidas Pre-test y Post-test en los dos grupos para poder establecer las comparaciones necesarias.

Metodología

Para llevar a cabo el estudio se ha utilizado una metodología de carácter mixto cuantitativo-cualitativo empleando como herramienta de recogida de información una prueba de evaluación tradicional de contenidos y un cuestionario. Con la ayuda de esta metodología mixta se ha logrado la triangulación de métodos elaborando la comparación de los resultados cualitativos y los resultados cuantitativos y aproximando el estudio a dos puntos de vista diferentes logrando una visión más realista del mismo.

Descripción de la intervención

En primer lugar, se llevó a cabo la misma prueba de evaluación (Pre-test) en los grupos control y experimental con el objetivo de analizar la situación de partida del estudiantado. La prueba abarca tres contenidos del currículum del bloque de álgebra y números que ya se habían estudiado con anterioridad:

- Interés simple.
- Proporcionalidad directa e inversa y porcentajes, aumento y descuento.
- Resolución de problemas mediante ecuaciones y sistemas.

Algunos ejemplos de los problemas planteados al alumnado se pueden leer en la Tabla 1:

Tabla 1. Ejemplo de problemas planteados

P1. El valor de un polinomio $P(x)$ para $x = 1$ es 5. El cociente de este polinomio entre $(x - 1)$ es $(x - 2)$. ¿De qué polinomio se trata?

P2. Calcula el capital que hay que colocar en un depósito con interés simple al 25% durante 10 años para obtener unos intereses totales de 1.100€.

P3. El precio de los tomates ha sufrido distintas variaciones, ya que últimamente no llueve y se trata de una planta de regadío. A principios de junio el precio de un kilo de tomates era de 2,10 €. Cuando Julia fue a finales de junio a comprar su precio había aumentado un 10%. En el mes de julio, para su fiesta de cumpleaños fue a comprar más tomates y se dio cuenta de que había aumentado el precio otra vez un 17%, respecto el mes de junio. En el mes de agosto finalmente el precio bajó un 8% sobre el precio del mes en el que Julia compró los tomates para su fiesta de cumpleaños. ¿Cuál era el precio de los tomates en el mes de agosto? ¿Cuál fue el porcentaje de subida de los tomates entre junio y agosto?

Como se puede observar, se trata de plantear al estudiantado problemas sencillos, pero también problemas con un enunciado más largo de lo habitual para trabajar la comprensión por parte del alumnado y con el objeto de incluir datos que realmente interesan para la resolución de los problemas (que denominamos atractores), pero también información superflua (que llamaremos distractores).

La intervención duró 3 sesiones. En estas, el grupo control trabajó en la asignatura de Matemáticas los tipos de problemas antes señalados, mientras que el grupo experimental recibió formación sobre PC a través de las siguientes destrezas (D_i) presentes en las secuencias características del PC y que se encuentran en los objetivos de este trabajo enunciados anteriormente.

- **D1.** Comprensión y descripción del enunciado de un problema
- **D2.** Identificación de los datos relevantes y no relevantes en la resolución de un problema
- **D3.** Descomposición de un problema en distintas tareas más sencillas y lógicas
- **D4.** Empleo de algoritmos que conduzcan a la resolución del problema
- **D5.** Evaluación y pensamiento crítico sobre el proceso llevado a cabo

La instrucción sobre PC tiene como fin tratar de introducir en el alumnado competencias relacionadas con la computación que mejoren los procesos cognitivos presentes en la resolución de problemas. Con el objeto de poner en práctica estas destrezas, en las sesiones se realizaron actividades desenchufadas, es decir, desvinculadas de entornos tecnológicos (Imagen 1).

En particular, en la sesión I, el alumnado del grupo experimental debía adoptar roles distintos: una parte de la clase sería un brazo mecánico que realizaba una serie de movimientos para hacer una figura mientras que parte restante serían los programadores del brazo mecánico. Mediante un conjunto de instrucciones sencillas escritas en un papel se indicaba a los compañeros, que actuaban como brazo mecánico, una serie de órdenes que debían ser ejecutadas para formar la figura que las y los estudiantes que actuaban como programadores habían diseñado.



Imagen 1. Actividades desenchufadas

Una vez los conceptos relacionados con PC fueron expuestos y comprendidos, el alumnado debía demostrar que había adquirido las destrezas descritas anteriormente aplicándolas a la resolución de problemas matemáticos en las sesiones II y III. Para ello, se trabajó mediante una dinámica de trabajo cooperativo extraída de Biondi (2016) que presenta en su trabajo una guía para diseñar y gestionar una red de aprendizaje cooperativo. Esta dinámica llamada “1- 2- 4” combina el trabajo individual, en parejas y en pequeños grupos.

Así las alumnas y los alumnos comienzan la actividad realizando una tarea individual: la lectura de un problema y la localización de aquellos datos atractores y distractores. Una vez esta tarea había sido finalizada, el estudiantado en parejas debía comparar los datos identificados y formular el algoritmo que da solución al problema. Por último, los grupos conformados por 4 miembros (2 parejas) comparan el algoritmo definido por cada pareja llegando a un acuerdo y lo desarrollan obteniendo

una solución. Deben reflexionar de manera crítica sobre el proceso seguido y valorar si los resultados tienen sentido y si hay otras posibilidades de resolución del problema.

Una vez la dinámica se ha llevado a cabo, se realiza otra prueba de evaluación escrita (Post-test) de problemas similares a la prueba inicial en los dos grupos. El grupo experimental debe aplicar necesariamente en la resolución de los problemas las destrezas trabajadas sobre PC mientras que el grupo de control debe resolver dicha prueba de manera convencional.

Recogida de datos

La prueba escrita en los grupos control y experimental, antes y después de la intervención, será el instrumento empleado para la recogida de datos cuantitativos.

Para poder realizar un análisis de datos cualitativos, el alumnado del grupo experimental ha respondido un breve cuestionario (tabla 2) para valorar la experiencia y estudiar cómo ha influido la integración de una nueva metodología en el aula de matemáticas.

Tabla 2. Cuestionario de preguntas

1. ¿Te ha aportado algo nuevo conocer la existencia del PC?
2. ¿Destacarías algo de la sesión?
3. ¿Crees que puede tener alguna aplicación lo visto en la sesión del PC con tu vida diaria o con tu futuro?
4. Valora del 1 al 10 la sesión de PC

4. RESULTADOS

La comparación de los resultados de las pruebas Pre-test y Post-test permite analizar la adquisición de competencias relacionadas con la resolución de problemas. En el caso del grupo experimental, la comparación de los resultados proporcionó una evaluación del efecto que la formación en PC puede tener en el estudiantado sobre la resolución de problemas.

En la Tabla 3 se muestra un breve análisis descriptivo de los datos del Pre-test, Post-test y la diferencia entre el Pre y Post.

Tabla 3. Medias y desviaciones típicas por grupo y género

	n	Pre-test		Post-test		Dif (ganancia)	
		M	SD	M	SD	M	SD
G. Exp	24	5.33	2.23	5.86	1.65	0.53	2.03
Chicas	12	5.74	2.30	6.60	1.83	0.86	2.03
Chicos	12	4.96	2.19	5.24	1.21	0.28	2.07
G. Cont	22	5.59	1.71	5.50	1.60	-0.09	2.02
Chicas	11	6.1	1.88	5.1	1.56	-1.00	2.17
Chicos	11	5.1	1.45	5.9	1.60	0.80	1.40

Se puede ver que las situaciones de partida de los grupos en el Pre-test no son muy diferentes, aunque la puntuación es ligeramente superior en el grupo control con respecto al grupo experimental. Los resultados del Post-test sugieren una mejora en el grupo experimental, mientras que el grupo control obtiene aproximadamente la misma puntuación. La Figura 1 muestra gráficamente algunos de los patrones detectados en la Tabla 3: se puede observar cómo en el grupo experimental las chicas obtienen un mejor rendimiento tanto en la prueba Pre como en

la prueba Post, pero curiosamente esta situación cambia en el grupo control, donde las chicas tienen un mejor rendimiento en la prueba Pre y empeoran en la prueba Post y son los chicos los que tienen un desempeño superior en la prueba Post.

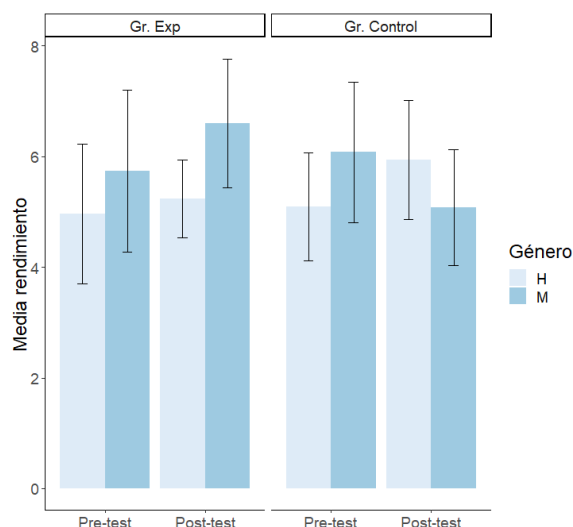


Figura 1. Media del rendimiento en las pruebas escritas en Pre-test y Post-test por género y Grupo

Un aspecto importante que comprobar es si realmente los niveles iniciales de los participantes en cuanto a la resolución de problemas son comparables. Para ello, haremos un contraste de medias de grupos independientes sobre el resultado de la prueba Pre-test teniendo en cuenta el género y el grupo de pertenencia del alumnado (control, experimental). En primer lugar, se ha de comprobar si los datos cumplen los requisitos para llevar a cabo una prueba paramétrica o si por el contrario se debe proceder con una prueba no paramétrica. Los resultados de las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk indican que no se puede rechazar la hipótesis nula de la normalidad de los datos tanto en el grupo control como experimental ($p > 0.05$) y en el grupo de chicas y chicos ($p > 0.05$). Sin embargo, al no tener una muestra grande, se debe tener cautela en cuanto a estos resultados y realizaremos pruebas paramétricas y no paramétricas de contrastes de medias para comprobar si se llega a las mismas conclusiones. En cuanto a los resultados de las pruebas de Levene, se obtiene la homocedasticidad de los datos tanto en los grupos formados por la variable género como la variable grupo ($p > 0.05$).

El análisis estadístico no mostró diferencias iniciales significativas en la capacidad de resolución de problemas de las y los participantes en función del género ($t = -1.54$, $p = 0.1307$). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($t = -0.46$, $p = 0.6488$). Se reportan los resultados de la prueba T-student que coinciden con la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Una vez se tiene que la situación de partida es comparable, se procede a estudiar si ha existido una ganancia entre el Post-test y el Pre-test. De nuevo se obtiene que puede asumirse que los datos cumplen los supuestos de normalidad y homocedasticidad ($p > 0.05$) en los grupos formados por la variable género y grupo.

Los análisis establecen que las puntuaciones de ganancia en el grupo de control no fueron significativamente diferentes de las del grupo experimental ($t = 1.0633$, $p = 0.2933$), por tanto,

no es posible rechazar la hipótesis nula que establece que la formación basada en PC no fomenta mayores ganancias en la resolución de problemas en relación a la clase tradicional.

Con respecto a los resultados de la ganancia en cuanto a la variable género, se obtienen resultados no estadísticamente significativos ($t = 0.92852$, $p = 0.3585$). Sin embargo, si nos fijamos en la ganancia para las chicas entre el grupo control ($M = -1.00$, $SD = 2.17$) y el experimental ($M = 0.86$, $SD = 2.03$), los resultados sí son estadísticamente significativos ($t = 2.1164$, $p\text{-value} = 0.04$) aunque es cierto que el p -valor es cercano al valor del nivel de significatividad 0.05. Los resultados del grupo de chicos en el grupo experimental ($M = 0.28$, $SD = 2.07$) comparados con el del grupo control no son estadísticamente significativos ($t = -0.81899$, $p\text{-value} = 0.4213$).

Para completar los resultados anteriores, analizamos las respuestas del alumnado al cuestionario planteado en el grupo experimental. Entre las opiniones recogidas (ejemplos en las Imágenes 2, 3 y 4), destacan aquellas que comentan la utilidad para la resolución de problemas que tiene el PC a la hora de organizar la información disponible en el enunciado y discernir entre datos relevantes y superfluos. Este ha sido uno de los aspectos más señalados ya que gran parte del alumnado suele tener problemas en entender qué se les está preguntando y qué datos son los necesarios para resolver el problema. Por otro lado, hay estudiantes que comentan que esta experiencia les ha servido para razonar y valorar distintas alternativas al enfrentarse a un problema, ya que a menudo los realizan de manera mecánica y automática sin valorar otras opciones.

Otra de las cosas que señalan está relacionada con la actividad del brazo mecánico ya que se salía de lo habitual y llamó mucho la atención del estudiantado que la realizó de forma muy activa y participativa.

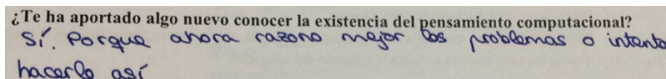


Imagen 2. Respuesta del alumnado a pregunta 1 del cuestionario

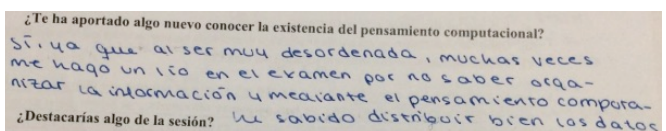


Imagen 3. Respuesta del alumnado a pregunta 1 del cuestionario

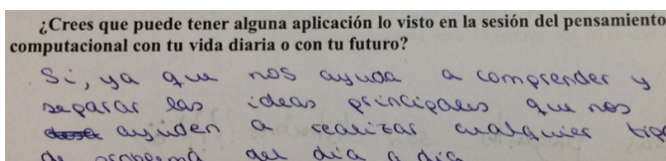


Imagen 4. Respuesta del alumnado a pregunta 3 del cuestionario

5. CONCLUSIONES

En los últimos años, el PC está siendo integrado en las aulas para desarrollar competencias relacionadas con las nuevas tecnologías y la computación, pero también debido a su relación con el pensamiento lógico y la resolución de problemas (García-Peñalvo y Mendes, 2018; Growery Pea, 2013).

La evaluación del rendimiento del alumnado nos permite afirmar que estos obtienen mejores calificaciones cuando identifican los datos relevantes del problema a abordar y, por tanto, introducen en los algoritmos las cifras correctas.

Los principales problemas detectados tras la revisión de las pruebas realizadas están basados en la dificultad que encuentra el estudiantado en discernir qué datos son relevantes para la resolución del problema, así como en el desarrollo del algoritmo que conduce a la solución del problema planteado.

Al analizar los resultados cuantitativos y cualitativos de las opiniones del alumnado, además de obtener una leve mejora en las calificaciones del alumnado, se ha visto una muy buena aceptación del contenido explicado en el aula sobre PC y las actividades desenchufadas realizadas. Esto nos hace plantearnos que, si este estudio se realizara con un espacio de tiempo más extenso y con actividades asistidas por ordenador con software específico que añadan complejidad y mejoren las destrezas del alumnado en el ámbito tecnológico, se obtendrían mejores resultados ya que según Resnick et al. (2009), un correcto desarrollo del concepto de PC debe ser complementado con un proceso de programación y aprendizaje guiado.

Transferibilidad a otros contextos

A lo largo de este trabajo se han señalado investigaciones que ponen de manifiesto que las actividades propias del PC tienen efectos sobre los procesos cognitivos presentes en la resolución de problemas. Pero, además, aplicar el PC en el aula permite trabajar competencias necesarias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) fomentando el desarrollo de habilidades de computación y codificación de las y los estudiantes a través de enfoques de programación, aplicaciones, robots o dispositivos móviles.

En el momento actual en el que las predicciones indican que tecnologías como el Internet de las Cosas, el *Big Data* o la Inteligencia Artificial transformarán profundamente la sociedad y el mercado laboral, la transferencia del PC resulta clave no solo en asignaturas como Matemáticas sino en todo el currículum en el que deben formarse las y los estudiantes.

Por otro lado, el PC está estrechamente relacionado con la comprensión de cualquier enunciado, la indagación, la generación de hipótesis y la evaluación de los resultados obtenidos. Esto es aplicable en todo tipo de materias o asignaturas ya que la identificación de datos relevantes o superfluos, la evaluación y pensamiento crítico o la detección de patrones se puede aplicar en áreas como la Física, la Medicina, la Arqueología, la Historia o la Música.

Recomendaciones de aplicación

Después de esta experiencia, una de las recomendaciones a considerar sería integrar el PC en la metodología empleada durante todo el curso escolar y diseñar actividades que permitan trabajar de manera simultánea y multidisciplinar en varias asignaturas incluyendo materias tanto del ámbito científico como de ciencias sociales, humanísticas o artísticas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto de innovación educativa UV-SFPIE_GER18-848319, el proyecto GV/2019/146 de la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital de la Comunitat Valenciana y el proyecto RTI2018-095820-B-I00 (MCIU/AEI/FEDER, UE).

REFERENCIAS

Ainley, M. (2006). Connecting with Learning: Motivation, Affect and Cognition in Interest Processes. *Educational Psychology Review*, 18(4), 391–405.

- Alberto, L., Moreno-León, J., Ester, H., y Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch. An Experiment with 6th Grade Students. En G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, y É. Lavoué (Eds.), *Design for Teaching and Learning in a Networked World. 10th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2015* (Vol. XX, 649, p. 208). Toledo, Spain: Springer.
- Bell, T., Witten, I. H., y Fellows, M. (1998). *Computer Science Unplugged... Off-Line Activities and Games for All Ages*. Recuperado de <http://unplugged.canterbury.ac.nz>
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. y Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20-29.
- Biondi, F. Z. (2016). *Guía para diseñar y gestionar una red de aprendizaje cooperativo*. Madrid: Colectivo cinética.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. Implications for policy and practice, *European Commission, JRC Science for Policy Report*.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., y Barone, D. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. En *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education - WiPSCE '17* (pp. 65–72). Nijmegen, Netherlands.
- Clements, D. H. (2000). From exercises and tasks to problems and projects unique contributions of computers to innovation mathematics education. *Journal of Mathematical Beh.*, 19(1), 9–47.
- Diago, P. D., Arnau, D., y González-Calero, J. A. (2018). La resolución de problemas matemáticos en primeras edades escolares con Bee-bot. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 1(2), 35–50.
- Fessakis, G., Gouli, E., y Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers and Education*, 63, 87–97.
- García-Peñalvo, F. J., y Mendes, A. J. (2018). Exploring the computational thinking effects in pre-university education. *Computers in Human Behavior*, 80, 407–411.
- Grover, S., y Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Hoyle, C., y Noss, R. (1992). *Learning Mathematics & Logo*. Cambridge: MIT Press.
- Lambert, L. y Guiffre, H. (2009). Computer science outreach in an elementary school. *Journal of Computing Sciences in colleges*, 24(3), 118–124.
- López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M. y Diago, P.D. (2019). Medición del impacto del Pensamiento Computacional en la resolución de problemas con herramientas de gamificación. *Actas V Jornadas JSVE Buenas prácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Valencia, España. Recuperado de https://www.uv.es/piclickers/cas/Menu_JSVE.wiki
- Moreno-León, J., Robles, G., y Román-González, M. (2017). Programar para aprender en Educación Primaria y Secundaria: ¿qué indica la evidencia empírica sobre este enfoque? *Revista en investigación en docencia universitaria de la informática*, 10(2), 45-51.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative problem solving: Students' skills in tackling real-life problems* (Volume V). Paris: OECD Publishing.
- Papert, S. (1981). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Puig, L., y Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Rodríguez, B., Stephen, K., Rader, C., y Camp, T. (2017). Assessing Computational Thinking in CS Unplugged Activities. En *Proceedings of the 2017ACMSIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. ACM*, Seattle, Washington, USA, 501–506.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., y Jiménez-Fernández, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678-691.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., . . . Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Sáez, J. M., y Cózar, R. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar*, 53(1), 129–146.
- Thies, R. y Vahrenhold, J. (2013). On plugging "unplugged" into CS classes. En *Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. ACM Press*, Denver, Colorado, 365–370.
- Tuluri, F. (2017). STEM Education by Exploring Robotics. En M. S. Khine (Ed.), *Robotics in STEM Education: Redesigning the Learning Experience* (pp. 195–209). Springer International Publishing.
- Weber, K., y Leikin, R. (2016). Recent advances in research on problem solving and problem posing. En A. Gutiérrez, G. C. Leder, y P. Boero (Eds.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 353–382). Rotterdam: Sense Publishers.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Una exploración sobre técnicas de enseñanza mixta para el aprendizaje basado en competencias en materias CTIM

Exploring blended learning techniques for competency-based learning in STEM disciplines

Juan Carlos Mosquera¹, Marcos García Alberti², Fernando Suárez Guerra³, Isabel Chiyón⁴
juancarlos.mosquera@upm.es, marcos.garcia@upm.es, fsuarez@ujaen.es, isabel.chiyon@udep.pe

¹Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Ingeniería Civil: Construcción
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

³Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras
Universidad de Jaén
Jaén, España

⁴Facultad de Ingeniería Civil
Universidad de Piura
Lima, Perú

Resumen- El aprendizaje basado en competencias se fundamenta en que se puedan demostrar los resultados esperados del aprendizaje por parte del estudiante. Implica un proceso progresivo, de avances constatables, y a la vez autónomo. En este documento se presenta un planteamiento concebido y realizado para estudiantes de Master en Ingeniería. Deben alcanzar el objetivo demostrable de saber utilizar ciertos contenidos y aplicarlos a situaciones prácticas, del ámbito profesional. Combina un modelo de aula invertida con un esquema de trabajo en grupos, que culmina realizando presentaciones en el aula ante el resto de estudiantes quienes, además de plantear cuestiones o dudas, actúan también como evaluadores, bajo la supervisión del profesor. Se muestra un caso de estudio implementado en Ingeniería Sísmica. Los resultados de su implantación muestran que tanto el grado de satisfacción de expectativas de los estudiantes como el de sus aprendizajes superaron al de las clases presenciales clásicas. También los resultados académicos fueron superiores.

Palabras clave: *Aprendizaje mixto, aprendizaje basado en competencias, aula invertida, materias CTIM.*

Abstract- The competency-based learning builds on the achievement of the desired learning outcomes by the student. It involves an ongoing process, with both measurable advances and an autonomous progress. Here we present a strategy designed for Masters students in Engineering. They must demonstrate competences on using and applying practical issues, even to the professional situations. The strategy encompasses a flipped learning technique with the teamwork method, with the aim to make classroom presentations. In this way, the classmates can raise queries, criticisms or even assess the quality of others' works, supervised by the instructor. A sample case on Earthquake Engineering is presented hereby. The results from end-of-semester surveys have shown that both students' satisfaction and learning outcomes overshoot those of classical classroom sessions.

Keywords: *Blended learning, competency-based learning, flipped learning, STEM disciplines.*

1. INTRODUCCIÓN

Se acepta comúnmente que competencia es el conjunto integrado de destrezas, habilidades y conocimiento que

capacitan para desarrollar una determinada tarea. Una vez definidas explícitamente las competencias a alcanzar, las vías de consecución son diversas. El aprendizaje basado en competencias es un proceso progresivo durante el cual los estudiantes no pueden avanzar al siguiente paso hasta que han demostrado un dominio medible de las competencias deseadas en cada fase. En efecto, los resultados de aplicar las competencias son las demostraciones. Es este nivel en el que se puede evaluar este tipo de aprendizaje (Voorhees, 2001).

El alumnado de Master en Ingeniería suele mostrar notable dominio de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en sus tareas diarias, aceptable predisposición para trabajar en equipo y manejar conceptos y contenidos de inmediata aplicación tecnológica. Esto les confiere cierta idoneidad para que los profesores puedan orientar la estrategia docente hacia los niveles avanzados de la pirámide de aprendizaje.

En este trabajo se explora un planteamiento diseñado y realizado para dichos estudiantes. Su objetivo demostrable consiste en saber utilizar ciertos contenidos y aplicarlos a situaciones prácticas, del ámbito profesional, en la modalidad de adquisición de competencias en cada etapa. La estrategia mostrada se apoya en las técnicas de aula invertida y trabajo en equipo.

Se presenta un caso de aplicación al análisis sísmico de estructuras, si bien es aplicable a otras disciplinas CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Los resultados de esta estrategia han sido mejoras en el grado de satisfacción, en el nivel de los aprendizajes y en las cifras de aprobados.

2. CONTEXTO

La implantación del EEES ha propiciado el papel de las TICs para generar nuevos recursos y métodos de aprendizaje (Gallego et al., 2010). Así, se favorece el diseño de estrategias de aprendizaje basado en competencias. En este sentido, las TICs constituyen un cauce eficaz para alcanzar resultados

avanzados del aprendizaje tales como comprobar, aplicar, valorar, analizar e incluso evaluar o relacionar (El-Sawy y Sweedan, 2010).

Este trabajo forma parte de una colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Jaén (España) y la Universidad de Piura (Perú). Versa sobre asignaturas consideradas tecnológicas de los cursos avanzados de Master en Ingeniería y se enmarca en una línea colaborativa de internacionalización (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

La eficacia pedagógica de las sesiones de pizarra es limitada. En particular, las dedicadas a grupos numerosos presentan dificultades de comunicación, lenguaje, de escasa atención del alumnado, entre otras, que se refleja en bajos porcentajes de retención y aprovechamiento. Algunos estudios muestran incluso la escasa adecuación de las clásicas clases de pizarra al contexto social, humano y psicológico actuales; más bien resaltan los beneficios derivados de las crecientes oportunidades de acceder a los recursos de aprendizaje fuera de las rigideces de los horarios de clase convencionales (Turner, 2015). En el clásico esquema de clases presenciales de pizarra, al finalizar el semestre los estudiantes terminan su período de aprendizaje, el cual suele ser medido de forma sumativa.

En cambio, el aprendizaje basado en competencias se fundamenta en que ellos puedan demostrar los objetivos esperados de sus aprendizajes (Torres et al., 2015). Implica un proceso progresivo, de avances constatables, y a la vez autónomo, a su propio ritmo. Su horizonte reside en alcanzar las competencias esperadas, como sucede por ejemplo con los proyectos de fin de carrera. Durante el proceso, hasta que han alcanzado un dominio medible de las competencias esperadas, no pueden avanzar al siguiente paso. Elliot y Hulleman (2017) definen la orientación por objetivos como el propósito para poner en práctica conductas destinadas a alcanzar ciertas competencias relevantes. Luego influye tanto en la conducta como en la disposición para el aprendizaje de diversas maneras (Lüftenegger et al., 2016; Senko, y Tropiano, 2016).

Los alumnos de Master en Ingeniería suelen estar bien capacitados para el uso de herramientas TIC de simulación o cálculo. Su motivación suele estar incentivada por la cercanía del ejercicio profesional, incluso es frecuente que simultaneen las vidas laboral y académica. Además, tienen buena predisposición para el trabajo en equipo sobre conceptos y contenidos tecnológicos.

Este documento describe una implementación de una estrategia de aprendizaje basado en competencias. Se inicia con una sesión presencial en el aula, en la que se exponen los principios y las líneas de trabajo. Le sigue un modelo de aula invertida, de aprendizaje autónomo e interacción con el grupo de trabajo. Bajo este esquema de trabajo en equipo, terminan cada fase realizando presentaciones en el aula ante el resto de estudiantes, los cuales, además de plantear cuestiones o dudas, actúan también como evaluadores, bajo la supervisión del profesor. Se ha comprobado que ha ayudado a mejorar las cifras de aprobados y el grado de adquisición de competencias (Smith y Smarkusky, 2005; Neves y Nakhai, 2016).

Si bien el método propuesto se está empleando en campos como la Hidráulica Técnica, el Análisis Dinámico, la Ingeniería Sísmica, la Elasticidad Aplicada, entre otras, se considera que es extensible a otras materias de Master en las denominadas

disciplinas CTIM (en Inglés STEM, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

A. Objetivos

La estrategia descrita en este documento persigue los siguientes objetivos:

- Promover el aprendizaje basado en competencias para incorporar mejoras en los procesos de aprendizaje de los alumnos de asignaturas del ámbito STEM, concretamente de las más ligadas al ejercicio profesional.
- Dinamizar el aprendizaje de los estudiantes que tienen mayor dificultad en adquirir las competencias específicas, para que puedan superar las diferencias de nivel.
- Incorporar mejoras específicas en la práctica docente de las asignaturas: por una parte, el trabajo en equipo realizado por los alumnos sirve como material de apoyo para cursos posteriores. Por otra, se extrae información a posteriori sobre las capacidades adquiridas y dominadas por los alumnos, su disponibilidad, satisfacción y sobre la calidad de aplicación del método.

B. Contribución a la mejora de la calidad docente

En las asignaturas de Master concurren alumnos con diversidad de procedencias y currícula. Nuestra experiencia ha identificado notable disparidad tanto en el perfil de entrada de los estudiantes como en la consecución final de competencias en ciertas asignaturas tecnológicas aplicadas. Se ha constatado la necesidad de nivelar y homogeneizar ciertas competencias desde el comienzo del semestre.

Se considera que el uso de las TICs puede facilitarles la adquisición de las competencias esperadas (Gallego et al., 2010) y que el aprendizaje autónomo de ciertos contenidos eminentemente prácticos se dinamiza con el apoyo del trabajo en equipo (Barr, 1998). Se ha constatado que el desarrollo por equipos, en sus computadoras personales, de procedimientos y herramientas de simulación para ayudarles consolida a dominar los conceptos, fundamentos y desarrollos que les suelen resultar elusivos año tras año (xxxx, 2015).

A la vez, estas herramientas ayudan a cubrir una deficiencia en los materiales y recursos disponibles para el futuro alumnado.

3. DESCRIPCIÓN

La asignatura se imparte en Inglés, simultáneamente a alumnos de dos titulaciones de Master diferentes. En una de ellas el alumnado procede mayoritariamente del extranjero. La parte designada como de aprendizaje basado en competencias puntúa un 25% en la nota final. El examen final pesa el 75%.

El esquema de aprendizaje se ha diseñado combinando un proceso de aula invertida con el trabajo en equipo. Se divide el grupo en equipos de entre 4 y 5 componentes; cada grupo designa un coordinador. Se inicia con una exposición en el aula por parte del profesor, sobre el punto de partida, el índice y alcance de las fases y la meta final del proceso. Se ilustran los principios, conceptos, formulaciones, etapas, metas y resultados a alcanzar. Se ha constatado que al comienzo de cada etapa es muy útil dedicar una sesión de aula a introducir los nuevos conceptos, formulaciones y relaciones que tienen que

abordar en su fase de estudio autónomo. Se suele dedicar la última clase del horario semanal para que dispongan del fin de semana para su estudio personal y su interacción de equipo. Para ello, los estudiantes disponen de referencias, direcciones de Internet, así como material diverso para realizar el aprendizaje a su propio ritmo. Pueden aprender a su propio ritmo y además elegir el idioma (español o inglés).

Cada semana los diversos equipos han de presentar en el aula sus avances, las competencias alcanzadas, las carencias detectadas, incertidumbres, inconvenientes y desviaciones respecto de la progresión estimada inicialmente. Realizan una presentación en público de su trabajo, resaltando los avances desde la sesión semanal anterior. Los componentes de los demás equipos pueden intervenir en turno de preguntas. A medida que progresa el curso, van escribiendo un documento con el alcance de su trabajo, el punto de partida e hipótesis, la metodología y formulación empleadas, el desarrollo, los resultados, las conclusiones y puntos de mejora o ampliación. Al final del trabajo también aportan una o varias apps, normalmente codificadas en MatLab, que ejecutan partes de los procesos que han tenido que acometer, y que eventualmente podrían ser útiles en el ámbito profesional. Los alumnos utilizan sus computadoras portátiles o tabletas para la elaboración del material fruto del trabajo de sus equipos.

Se muestra un caso de estudio implementado en ingeniería sísmica, que consta de cuatro fases, cada una a desarrollar en dos semanas. Por ser una asignatura optativa de especialidad, la cifra semestral de estudiantes matriculados suele ser menor de 30. En la primera fase, deben llegar a dominar los conocimientos sobre métodos numéricos computacionales necesarios para resolver una ecuación diferencial lineal de segundo orden. Sus contenidos son fruto de aprendizajes de cursos anteriores. Después de estudiar y reaprender los conceptos, eligen un método de resolución de entre la gama existente. Aunque algunos equipos puedan inicialmente realizar elecciones idénticas, el profesor puede optar por proponer alternativas.

La **Figura 1** muestra un ejemplo de app correspondiente a la ejecución de la primera fase: la respuesta de un sistema de un grado de libertad ante una excitación armónica en condiciones próximas a la resonancia. Los alumnos llegan a visualizar las relevantes diferencias en la forma de la respuesta ante una mínima variación en la frecuencia de la excitación.

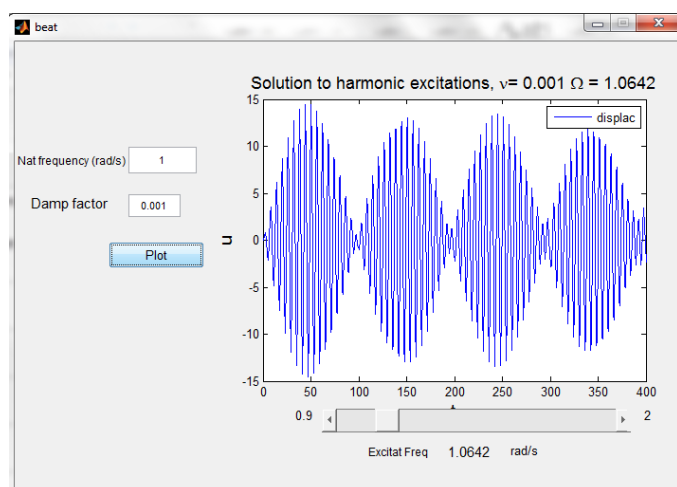


Figura 1: Respuesta de un sistema de un grado de libertad a una acción armónica. El fenómeno “beat”.

También llegan a comprender la complejidad de las repercusiones de las oscilaciones armónicas en los sistemas de ingeniería.

Los objetivos la segunda etapa son entender y analizar una acción sísmica, así como obtener la respuesta de un sistema de un grado de libertad ante un terremoto dado. Cada grupo debe elegir un terremoto diferente. Un interés adicional para los equipos en esta etapa es el descubrimiento de la globalidad del fenómeno sísmico, de su continua ocurrencia y de sus formas de caracterizarlo técnicamente. Los alumnos concluyen su etapa codificando en MatLab el algoritmo de obtención de la respuesta sísmica de un sistema de 1 grado de libertad. Un ejemplo se muestra en la **Figura 2**.

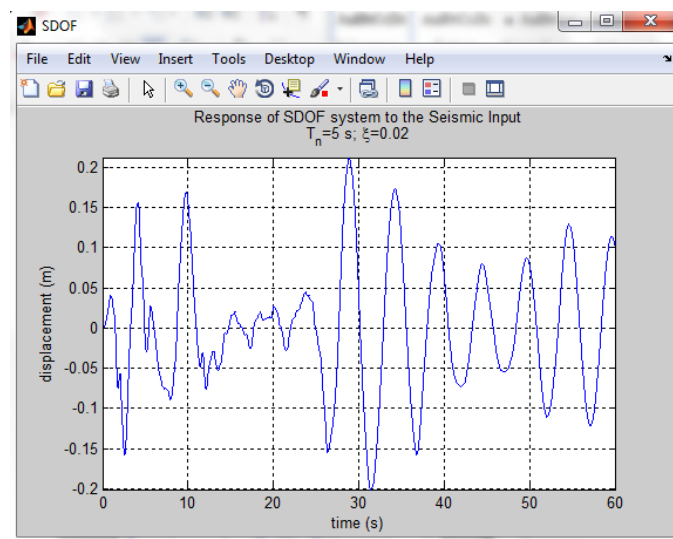


Figura 2: Respuesta de un sistema de un grado de libertad a una acción sísmica.

En la tercera etapa se progresa en el conocimiento ingenieril de la acción sísmica: deben dominar el concepto de espectro elástico de respuesta de un terremoto. Su ejecución engloba la aplicación de los conocimientos adquiridos en las fases anteriores y el desarrollo de apps que determinan el espectro de respuesta de un terremoto. Los equipos ya han ido consolidando competencias para desarrollar apps en MatLab con resultados gráficos más avanzados, de modo que sus logros suelen ser notables en esta fase. Aun así, siendo un concepto decisivo aunque no especialmente complejo en la ingeniería sísmica, se ha constatado que requiere la acción continuada del profesor para llegar a fijar su aprendizaje.

La **Figura 3** muestra una de las realizaciones de los grupos de trabajo para obtener el espectro de respuesta de un sismo, cuyo procedimiento incluye diversas opciones y algoritmos de cálculo, previstas en la propia app.

Entre otras actividades colaterales de esta etapa, se suscita un debate, con sentido crítico, para discernir las diferencias entre espectros y pseudoespectros, así como su interrelación.

En la cuarta fase se aborda el estudio de una norma de construcción sismorresistente y su aplicación al diseño sísmico de un edificio. Dada la heterogeneidad de procedencia de los alumnos, es frecuente que alguna parte ignore el alcance o incluso la existencia de dichas normativas. Al comienzo de esta fase se hace necesario un preámbulo de al menos dos horas en

el aula, previas a su estudio autónomo. Después, cada equipo realiza el estudio sísmico de una edificación diferente.

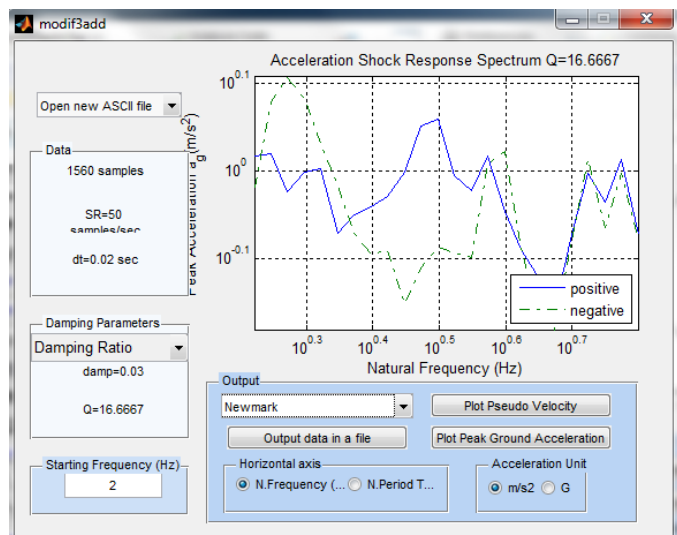


Figura 3: Captura de pantalla de una app de cálculo del espectro de respuesta de un terremoto.

La **Figura 4** muestra un ejemplo de cálculo de la respuesta de un edificio de 3 plantas ante una acción dinámica, bien de tipo armónico aplicada en los forjados o bien de tipo sísmico.

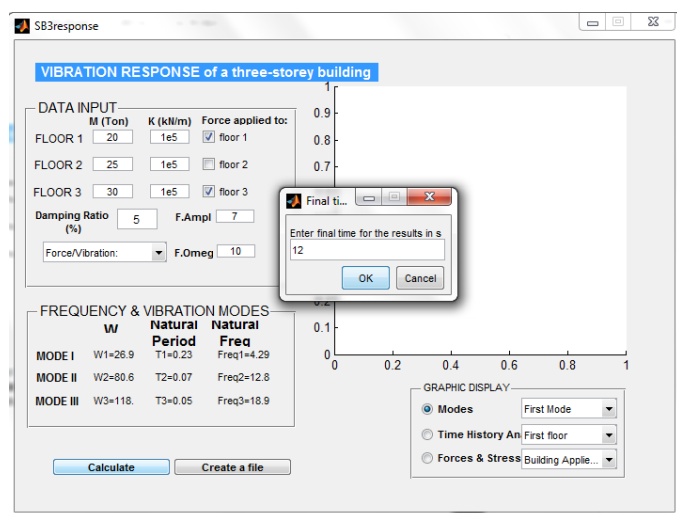


Figura 4: Muestra de una app que determina la respuesta sísmica de un modelo simplificado de un edificio de 3 plantas.

La puesta en común de los trabajos en el aula suscita un análisis comparativo de los distintos estudios. Desde el punto de vista de las competencias adquiridas, resulta enriquecedor para los criterios y logros que han ido adquiriendo.

Para cada etapa, los equipos reflejan su grado de consecución de logros; se utiliza una matriz de competencias (Smith y Smarkusky, 2005). Se basa en rasgos o características en forma de rúbricas que contienen frases del tipo "Yo puedo..." en las diversas áreas competenciales. Mediante marcas de colores en las celdas de la matriz, los estudiantes expresan si ya pueden (verde), pueden parcialmente (amarillo) o no pueden (rojo) hacer todavía una determinada tarea fruto del aprendizaje de cada fase. Comenzando por una tarea marcada en rojo, los

estudiantes empiezan por el nivel inferior o el de la mínima exigencia. Esto les ayuda a planificar sus aprendizajes autónomos en la fase de estudio, así como el papel a desempeñar dentro del equipo en cada etapa. Así, la matriz de competencias va mostrando el camino de aprendizaje trazado por cada estudiante en el grupo de trabajo.

4. RESULTADOS

En años anteriores a la implantación de este sistema se empleaban mayoritariamente sesiones de pizarra. Los estudiantes podían llegar a memorizar conceptos y aplicar formulaciones para resolver ejercicios o problemas simples que se les asignaban como trabajos individuales o que se planteaban en un examen. Aprendían nociones teóricas tales como la respuesta a una excitación armónica, a una carga impulsiva o el significado de un espectro de respuesta. Sin embargo, a causa de su complejidad o del tiempo que requiere su determinación analítica y/o numérica, incluso porque esta conlleva el uso de medios de cálculo no disponibles en el aula, la aplicación práctica ingenieril de dichos conceptos se soslayaba en favor del aprendizaje teórico. Con la implantación del nuevo método de aprendizaje basado en competencias, los alumnos, trabajando en equipo, alcanzan un conocimiento más completo y adquieren competencias nuevas que anteriormente no se alcanzaban. En cuanto a las calificaciones finales, la nota media de todos los matriculados del curso pasó de 6,5 a 7,4. Este incremento se atribuye al peso que el trabajo en grupos tiene sobre la nota final junto con la mejor realización de los exámenes por parte del alumnado.

Dado que algunos alumnos simultanean el ejercicio profesional y la asistencia al curso, sus aportaciones han resultado útiles para orientar profesionalmente el desarrollo de estos trabajos grupales.

Se resalta que algunas de las apps desarrolladas por estudiantes de esta asignatura han pasado a formar parte del repositorio de ficheros de la Comunidad de usuarios de Matlab, disponible en su sitio web www.matlab.com. Los ejemplos de la Figura 3 y Figura 4 son una muestra.

Se realizaron encuestas al final de semestre durante dos cursos académicos, en grupos formados por 26 y 22 alumnos, respectivamente. Se exploran aspectos tales como la efectividad del procedimiento combinado de aula invertida y orientación a competencias, el nivel de cumplimiento de objetivos en términos de adquisición de competencias, implicación de los estudiantes, motivación, autonomía y rendimiento. Los resultados se organizan en una escala Likert, que varía de "totalmente de acuerdo" (5) hasta "completamente desacuerdo" (1). En la **Tabla 1** se muestran los resultados de los siguientes ítems:

- (1) Satisfacción con la experiencia de aprendizaje.
- (2) Grado de acuerdo con la técnica de aula invertida.
- (3) Aplicabilidad del método a otros contenidos del curso.
- (4) Cumplimiento de expectativas de aprendizaje.
- (5) Disposición inicial para trabajar en equipo.
- (6) Disposición actual para trabajo en equipo.
- (7) Grado de satisfacción con la labor desarrollada dentro del equipo.

- (8) Grado de satisfacción con la labor desarrollada por los demás integrantes del equipo.

Tabla 1

Resultados de la encuesta sobre la estrategia de aprendizaje

	Total acuerdo	Neutro	Total desacuerdo	Media	Desv. estándar
(1)	38,1%	4,8%	0,0%	4,33	0,56
(2)	31,8%	9,1%	0,0%	4,23	0,60
(3)	31,8%	13,6%	0,0%	4,09	0,79
(4)	13,6%	18,2%	0,0%	3,86	0,69
(5)	18,2%	45,5%	0,0%	3,73	0,75
(6)	45,5%	4,5%	0,0%	4,41	0,58
(7)	27,3%	9,1%	0,0%	4,09	0,73
(8)	50,0%	13,6%	4,5%	4,23	1,00

Se destaca que en sólo cuatro ocasiones alguna de las respuestas ha sido desfavorable o muy desfavorable. Es decir, gran parte de las respuestas fueron muy favorables o favorables a la implementación del esquema de aprendizaje.

Los rasgos y características personales de cada estudiante ayudan a explicar por qué eligen diferentes experiencias de aprendizaje y llegan a adquirir diferentes niveles de conocimientos, habilidades y aprendizaje. La habilidad para ejecutar demostraciones como aplicación de las capacidades y competencias adquiridas se ha observado como el objeto culminante de la evaluación del aprendizaje por competencias.

Dado que el modelo basado en competencias se fundamenta en la medición objetiva de su consecución, ha permitido al profesor reincidir sobre las competencias esperadas que no fueron objetivamente logradas. Aun así, se ha detectado directamente quién no ha participado en el trabajo en grupo en alguna fase, por ejemplo en el desconocimiento de la definición de espectro de respuesta: dos casos. Además, en cierto modo unas competencias se construyen sobre las anteriores, de modo que les suscitan a los estudiantes estrategias o líneas de acción para alcanzar sus objetivos, incluso en el despliegue temporal. Esto no está exento de fallos, como en el caso citado del aprendizaje objetivo del espectro de respuesta.

5. CONCLUSIONES

Los tipos de competencias esperadas derivadas del proceso de trabajo en equipo que se ha implementado se resumen en:

- Competencias complementarias: entre estudiantes que a la vez trabajan en ámbitos profesionales diversos. Cada miembro del equipo suele discernir cuándo y cómo acudir a la participación de los demás.
- Competencias colaborativas: entre aquellos estudiantes que solo cursan estudios con los que trabajan durante el semestre y con la guía del profesor.

Por la forma en que está concebida la técnica implementada, tanto el método diseñado como la estrategia de elaboración de apps es ampliable, reutilizable y sostenible; se requiere la codificación en el entorno MatLab u Octave, de amplia

utilización en el entorno universitario. Se presume su aplicabilidad a otras asignaturas tecnológicas de los estudios de Master en ingeniería. Esta metodología de aplicación de las TICs a la enseñanza superior se considera escalable y adecuada de cara a su internacionalización.

Los resultados de su implantación mostraron que tanto el grado de satisfacción de expectativas de los estudiantes como el de sus aprendizajes superaron al de las clases presenciales clásicas. También los resultados académicos fueron superiores: la cifra de aprobados superó en 10% y las notas medias fueron superiores en un 15% a las de cursos anteriores.

En cuanto a la experiencia adquirida por la parte docente, se considera necesario poder profundizar en establecer un sistema de medición múltiple de las competencias adquiridas en cada etapa, para identificar más logros de aprendizaje, como por ejemplo la capacidad de liderazgo en los equipos. Esto implicaría adquirir más información útil para la toma de decisiones en cursos futuros, como por ejemplo sobre el tiempo asignado para transmitir las instrucciones y guías de los grupos y sus tareas en cada fase, o si conviene incrementar la aplicación del método a otras unidades didácticas y por ende su peso en la puntuación final de la asignatura.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer el apoyo institucional ofrecido por parte de la Universidad al proyecto PIE1819.0403 en su programa de Ayudas a proyectos de Innovación Educativa 2018-19. Asimismo, expresan su agradecimiento a Cristina de las M. Vila Martínez por haber compartido parte del código MatLab aquí mostrado y que es utilizado en una etapa del curso.

REFERENCIAS

- Barr, H. (1998). Competent to collaborate: Towards a competency-based model for interprofessional education. *Journal of Interprofessional Care*, 12(2), 181-187.
- Elliot, A. J., & Hulleman, C. S. (2017). Achievement goals. En A. J. Elliot, C. S. Dweck, & D. S. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (pp. 43-60). New York, NY, US: The Guilford Press.
- El-Sawy, K.M., & Sweedan, A. (2010). Innovative use of computer tools in teaching structural engineering applications. *Australasian Journal of Engineering Education* 16(1), 35-54
- Gallego, M.J., Gámiz, V., & Gutiérrez, E. (2010): El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1-18. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/418>
- Lüftenegger, M., Klug, J., Harrer, K., Langer, M., Spiel, C., & Schober, B. (2016). Students' Achievement Goals, Learning-Related Emotions and Academic Achievement. *Frontiers in psychology*, 7, 603.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Estrategia para la internacionalización de las universidades españolas 2015 – 2020*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/politica-internacional/>

estrategia-internacionalizacion/EstrategiaInternacionalizaci-n-Final.pdf >

Mosquera-Feijoo, J.C., Plaza-Beltrán, L. & González-Rodrigo, B. (2015). A framework for adaptive e-learning for continuum mechanics and structural analysis. En IATED (Ed.), *INTED2015 9th International Technology, Education and Development Conference* (págs. 4376-4383). Madrid: IATED.

Neves, J. S., & Nakhai, B. (2016). A model for developing and assessing students' teamwork competencies. *Research in Higher Education Journal*, 31, 1-21.

Senko, C., & Tropiano, K. L. (2016). Comparing three models of achievement goals: Goal orientations, goal standards, and goal complexes. *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1178-1192.

Smith III, H. H., & Smarkusky, D. L. (2005). Competency matrices for peer assessment of individuals in team projects. In *Proceedings of the 6th conference on Information technology education* (pp. 155-162). ACM.

Torres, A. S., Brett, J., & Cox, J. (2015). *Competency-Based Learning: Definitions, Policies, and Implementation*. Regional Educational Laboratory Northeast & Islands.

Turner, Y. (2015). Last orders for the lecture theatre? Exploring blended learning approaches and accessibility for full-time international students. *The International Journal of Management Education*, 13(2), 163–169.

Voorhees, R. A. (2001). Competency-Based learning models: A necessary future. *New directions for institutional research*, 2001(110), 5-13.

Flipped Learning en prácticas de matemáticas en Ingeniería Electrónica. Una experiencia piloto.

Flipped Learning in mathematics lab sessions in an Electronic Engineering Degree. A pilot experience.

José Tomás Alcalá Nalvaiz¹, Natalia Boal Sánchez², M^a Inmaculada Gómez Ibañez², Sergio Serrano Pastor²
jtalcala@unizar.es, nboal@unizar.es, igomez@unizar.es, sserrano@unizar.es

²Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

¹Departamento de Métodos Estadísticos
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- En este trabajo se resume una experiencia de clase invertida en las sesiones de laboratorio informático de matemáticas en un Grado de Ingeniería Electrónica y Automática. Se desarrolló una serie de materiales que ayudaron a implementar la actividad y a medir la percepción del proceso de aprendizaje durante y después de las sesiones. Los resultados indican que los alumnos han participado de forma más activa en dichas sesiones, con un buen aprovechamiento y mejora de los resultados. La opinión de los alumnos coincide con una buena valoración de la actividad para mejorar el aprendizaje de estos conceptos y expresa su interés para que este tipo de metodología sea extendida a otras actividades de los primeros cursos. La experiencia es transferible a asignaturas en las que se realice una misma actividad docente con cierta periodicidad persiguiendo potenciar el trabajo autónomo y continuo.

Palabras clave: *clase invertida, matemáticas en Ingeniería, metodología activa, sesiones prácticas*

Abstract- In this paper, we summarize an experience in flipped learning in lab sessions for a mathematics course for Electronics Engineering Degree. We developed a set of learning materials and opinion surveys in order to monitor students' learning process and their opinion. The results confirm that the participation of students was high and was achieved with higher marks. Students' opinion agreed with a good evaluation of this learning activity, specifically to increase practice knowledge as well as to prepare final exams. The students saw positively the extension of these learning activities to other studying context even in the first academic year. The experience is transferable to courses in which the same learning activity is carried out with certain periodicity, seeking to promote autonomous and continuous work.

Keywords: *flipped classroom, mathematics in Engineering, active methodology, lab sessions.*

1. INTRODUCCIÓN

Las asignaturas de corte matemático generalmente resultan áridas para los estudiantes universitarios de cualquier área, pero en ingeniería y titulaciones de índole técnico, son fundamentales.

Lograr motivar a los estudiantes y generar en ellos un interés creciente por estas materias es el objetivo fundamental del grupo de profesores que hemos desarrollado este trabajo.

Freeman et al. (2014) presentan la eficiencia de las metodologías activas centradas en el estudiante para el aprendizaje de asignaturas de contenidos científicos, tecnológicos y matemáticos. En esta misma línea, The Conference Board of Mathematical Sciences (CBMS, 2016) hacía una llamada a las instituciones y departamentos matemáticos para que incentivasen las prácticas docentes que implican al estudiante en el proceso de su propio aprendizaje.

Benjamin et al. (2017) describen las principales metodologías docentes de aprendizaje activo en materias de contenidos matemáticos.

Entre las distintas actividades que se enmarcan en el aprendizaje activo, nosotros nos hemos decantado por el modelo flipped learning (o flip classroom o clase invertida) Milman (2012). Esta metodología pone al alumno en el centro del proceso de aprendizaje y lo convierte en el artífice de su propio aprendizaje, potenciando la participación y el trabajo autónomo del estudiante. El diseño de las actividades nos ayuda a reducir la heterogeneidad del grupo y a favorecer el trabajo continuo.

Fidalgo et al. (2017) hacen una completa revisión de experiencias de innovación educativa desarrolladas en el marco de Flip Teaching (FT), haciendo énfasis en el impacto que ésta tiene en el aprendizaje. Asimismo presentan evidencias empíricas de la validez del modelo Micro Flip Teaching (MFT) implementado en la asignatura de Fundamentos de la Programación en el primer curso del Grado de Biotecnología.

Esta metodología también se ha puesto en práctica en asignaturas de contenidos matemáticos y se han encontrado evidencias empíricas que muestran que flipped learning es una metodología que contribuye a mejorar la motivación, la actitud hacia el aprendizaje y el rendimiento académico del alumnado en secundaria.

En el ámbito universitario, los estudios y las investigaciones relacionados con las matemáticas no son tan numerosos. En

concreto, en el entorno de las matemáticas en escuelas de ingeniería, podemos citar los trabajos de Capilla et al. (2015) y Castilla et al. (2015).

En este estudio nos hemos ayudado del Método de Aplicación de la INnovación educativa – Method for Applying Innovation in education, abreviadamente MAIN, (Fidalgo-Blanco et al., 2018) como herramienta para definir, estructurar y planificar la innovación educativa que hemos llevado a cabo.

En la siguiente sección presentamos el contexto en el que desarrollamos la investigación educativa, para pasar a describirla, en la sección 3.

Asimismo, es también objetivo del trabajo medir la validez del modelo pedagógico puesto en práctica, por lo que se presentarán, en las últimas secciones, las herramientas utilizadas para la recogida de datos y las conclusiones que se han derivado del análisis de dichos datos.

2. CONTEXTO

Nuestra continua preocupación por conseguir un aprendizaje significativo que implique una participación activa, continua y autónoma del estudiante, nos lleva a repensar los modelos formativos para ir adaptándolos a las necesidades que vamos detectando en nuestros grupos de docencia.

En este contexto, presentamos un estudio del caso en la asignatura de Matemáticas II del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (GIEA), desarrollado en el marco de los Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza.

Se trata de una experiencia de innovación educativa diseñada siguiendo las pautas definidas por MAIN. Este método nos ha servido de herramienta para planificar la experiencia de innovación educativa siguiendo las fases que éste establece (identificación del problema raíz e indicadores de mejora, selección de métodos, descripción del proceso, valoración de esfuerzos y definición de estrategias).

La asignatura Matemáticas II se imparte en el primer semestre del primer curso, por lo que el grupo de trabajo está formado fundamentalmente por estudiantes de nuevo ingreso. En los últimos Informes de la evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje del Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Zaragoza se presentan datos de los que cabe deducir que, en esta titulación, se tienen dos perfiles de estudiantes de nuevo ingreso. En el informe referente al curso académico 2017-2018 se refleja que, por un lado está el estudiante vocacional, formado por quienes acceden en la convocatoria de junio con una nota de acceso superior a 8,252 y habiendo elegido este grado en primera opción (78 de las 139 plazas ofertadas). El otro perfil de estudiante corresponde a aquellos para los que esta titulación no ha sido su primera elección. La baja cifra de solicitudes en junio hace que la nota de acceso en septiembre descienda hasta 5,468. Esto confiere al grupo una gran heterogeneidad, no sólo en cuanto a motivación e inquietudes de aprendizaje, sino también en lo referente al nivel de conocimientos previos. Como se prueba en el Informe de la evaluación de la calidad del grado existe una alta correlación entre la tasa de abandono en el primer año y si esta titulación no la ha elegido el estudiante como primera opción.

Estas particularidades del alumnado tienen un impacto negativo en el rendimiento obtenido en el aprendizaje ya que, a esta heterogeneidad del grupo, se le une la pasividad observada en el proceso de aprendizaje. Pasividad que se ve acentuada en las sesiones de prácticas de laboratorio de la asignatura.

En esta asignatura de Matemáticas II, se realizan seis sesiones de ordenador (en semanas alternas) utilizando un software de cálculo simbólico. Éstas tienen un carácter formativo muy importante y resultan un complemento esencial para las sesiones presenciales de aula. El problema detectado en estas sesiones es consecuencia de la heterogeneidad del grupo que implica necesidades de tiempos muy dispares para la realización de las actividades propuestas en las sesiones de laboratorio, pues cada estudiante requiere un tiempo de asimilación y aprendizaje diferente. Esto se ve acrecentado por la falta de trabajo autónomo y continuo, ya que se suele posponer todo el estudio a los días previos a la prueba de evaluación, hecho que provoca un deficiente aprovechamiento de las prácticas.

En este contexto, nos planteamos poner en marcha una experiencia de innovación educativa con la que buscamos corregir nuestro problema raíz, esto es, conseguir una mayor homogeneidad en los subgrupos de prácticas (en cuanto al nivel de conocimientos previos) y mejorar el aprovechamiento de las sesiones de ordenador, potenciando el trabajo autónomo y continuo.

En una primera fase analizamos la situación de aprendizaje a mejorar, el perfil del estudiante y el impacto negativo que se produce. Asimismo, definimos indicadores que nos permiten medir el impacto de la nueva metodología y nos conducirán a concluir si la nueva metodología docente resuelve o mejora el problema.

En este contexto, nos hemos planteado como indicadores la participación del alumnado en las actividades propuestas y el rendimiento obtenido en las sesiones prácticas. De manera que se considerará que la nueva metodología docente resuelve o mejora el problema raíz si se consigue una mayor participación en las actividades relacionadas con las sesiones prácticas. Otro indicador que nos ha interesado controlar ha sido el tiempo dedicado por el alumno a la preparación de las actividades relativas a las sesiones prácticas. Éste nos marca la existencia de trabajo continuo a la vez que nos indica si pudiéramos estar sobrecargando al estudiante de trabajo.

En la tercera fase de MAIN vamos a describir el método de innovación educativa, presentando la tecnología utilizada, el tipo de contenidos desarrollados, las actividades diseñadas por el profesorado para ser realizadas por los alumnos, así como los cuestionarios creados para recoger información, tanto cuantitativa como cualitativa, que nos van a permitir medir la validez y alcance de la experiencia.

3. DESCRIPCIÓN

La metodología que se ha planteado para las sesiones prácticas combina la presencialidad con el trabajo no presencial y en ellas se hace uso de las NTIC y herramientas virtuales consiguiendo un aprendizaje mixto. De manera que, en cada sesión de prácticas se ha de realizar previamente un trabajo autónomo no presencial (estructurado según el marco de la metodología de enseñanza invertida) y un trabajo grupal

presencial en el aula (dirigido por los profesores). Para cada sesión de prácticas se pautan las tareas a realizar por el alumno según el siguiente esquema:

Trabajo autónomo (antes de cada sesión de prácticas):

- Realización de actividades de forma individual en la que el alumno trabaje determinados conceptos relacionados con la práctica a partir de un material adicional facilitado por los profesores.
- Asimismo, el estudiante debe contestar un Cuestionario en Moodle sobre los contenidos trabajados de forma autónoma.

Trabajo grupal (durante cada sesión de prácticas):

- Revisión de las cuestiones que hayan presentado mayor dificultad en la fase de clase invertida, enfatizando en aspectos esenciales que pueden haber pasado por alto los estudiantes.
- Desarrollo de las actividades de la práctica, haciendo especial hincapié en los puntos en los que los alumnos han tenido más dificultades en la fase de autoaprendizaje.

La plataforma de Moodle resulta fundamental para activar la metodología de clase invertida pues permite albergar los materiales del curso y crear cuestionarios de evaluación. Destacar que los cuestionarios de Moodle proporcionan información que sirve de indicador, tanto a los alumnos como a los profesores, de la calidad del autoaprendizaje realizado.

Además del material docente de apoyo para la realización de las clases invertidas, cuestionarios y demás actividades relacionadas, se ha diseñado un protocolo de recogida de información para medir la validez de la metodología docente. Se registran datos de carácter cuantitativo asociados a los dos tipos de tareas (participación, tiempo dedicado al trabajo autónomo, resultados de los cuestionarios, pregunta menos veces acertada, errores frecuentes, resultados finales,...) así como el diseño e implementación de breves cuestionarios que nos han permitido adquirir datos cualitativos de la experiencia de clase invertida (nivel de satisfacción con la metodología, auto percepción del trabajo autónomo realizado,...).

En esta experiencia hemos creado cinco cuestionarios (uno por cada una de las cinco últimas sesiones de prácticas), todos respondiendo a un mismo patrón. En cada uno de éstos se planteaban 4 preguntas relativas a la evaluación de la actividad (siempre las mismas) y 5 preguntas relacionadas con los contenidos de las prácticas. De éstas últimas, las 4 primeras versaban sobre los contenidos trabajados en la sesión presencial anterior, mientras que la última hacía referencia al material que el alumno debía de trabajar de forma autónoma fuera del aula para preparar la siguiente práctica (que hemos denominado cuestión flipped).

Las cuatro cuestiones de valoración de la actividad hacían referencia al tiempo dedicado a preparar el test, la mejora de la forma de trabajar en el aprendizaje de los conceptos, la percepción de dificultad del test relativo a los ejercicios realizados en las prácticas y el concepto o conceptos más difíciles de asimilar. Esta última cuestión ha sido utilizada como retroalimentación para poder reforzar los aprendizajes que les han resultado más complicados.

Se diseñó además, un cuestionario con 6 preguntas para ser contestadas en una escala de Likert de 5 puntos, todas redactadas en la misma dirección de opinión, donde 1 era totalmente desacuerdo y 5 era totalmente de acuerdo. Los contenidos de las afirmaciones hacían referencia al trabajo autónomo, a la asimilación de los contenidos de prácticas, la capacidad para terminar todas las tareas propuestas, la capacidad para formalizar o resolver dudas, la mejora en la preparación de los exámenes finales y su opinión sobre la implantación de clase inversa en más ámbitos de primer curso.

El cuestionario ha sido completado al finalizar el segundo cuatrimestre, para que el alumno haya tenido la oportunidad de realizar prácticas similares en otras asignaturas, pero sin utilizar la metodología de clase invertida.

En la actualidad estamos realizando un análisis exhaustivo de los datos recopilados con objeto de obtener una información que nos permita medir el impacto de la innovación docente y nos guíe en la mejora de la misma. Asimismo es nuestra intención continuar trabajando en esta línea identificando la validez de los indicadores de mejora utilizados, medir la eficacia y la eficiencia de la metodología propuesta, analizando la sostenibilidad y transferibilidad de la misma.

4. RESULTADOS

La participación de los alumnos se puede considerar alta. De un total de 122 alumnos matriculados en actas, 116 contestaron algún cuestionario de las 5 sesiones posibles. Por sesiones, la participación osciló entre el 67,2% y el 87,7%. En la figura 1, podemos ver que la cuestión flipped tiene una tasa de respuesta algo menor que la media del resto de preguntas, pero no son muy diferentes

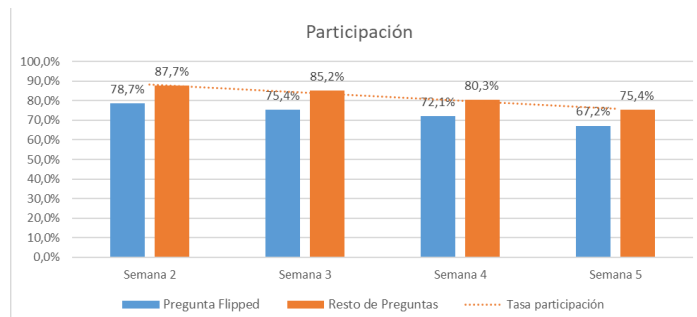


Figura 1. Tasa de respuesta a lo largo de las semanas, separadas por cuestión flipped y resto.

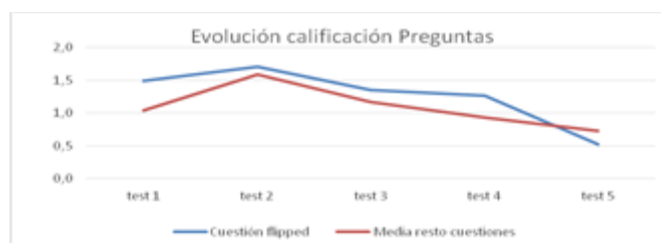


Figura 2. Evolución de las calificaciones de prácticas

En la figura 2, podemos ver las calificaciones obtenidas en las sesiones prácticas. Todas las cuestiones de opción múltiple planteadas han sido evaluadas con 2 puntos el acierto, -0,4 puntos el fallo y 0 puntos si se dejaba en blanco. Cabe

destacar que se han mantenido a unos buenos niveles hasta la última sesión que han empeorado. En todas las sesiones (salvo en la última) los resultados en las cuestiones que hacían referencia a contenidos trabajados desde la metodología de clase invertida han sido ligeramente mejores que el resto de cuestiones.

Respecto al tiempo dedicado a preparar los cuestionarios de prácticas y las actividades de la clase invertida de forma autónoma, los alumnos indican una media en torno a 2 horas, siendo el intervalo de una a dos horas el periodo más frecuente a lo largo de todo el curso (ver figura 3). En las dos últimas sesiones se aprecia un aumento del porcentaje de alumnos que bajan su dedicación a un tramo de menos de una hora e incluso menos de media hora.

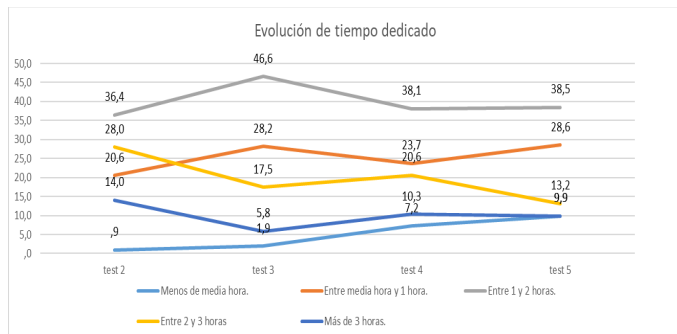


Figura 3. Evolución del tiempo dedicado a preparar las pruebas y actividades de clase invertida.

La cuestión sobre si la actividad mejora el aprendizaje, ha evolucionado de una forma poco clara (ver figura 4). Las opciones más positivas han perdido peso respecto a posiciones neutras o ligeramente negativas. Se puede deber a la percepción de mayor dificultad con las semanas y al hecho de que el alumno opine de forma conjunta sobre la actividad de clase invertida y el resto de preguntas.

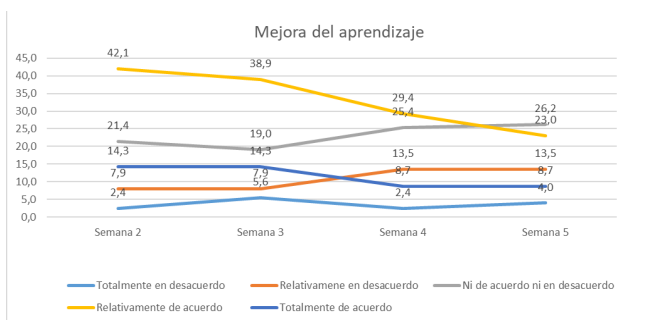


Figura 4. Evolución de la percepción de mejora del aprendizaje asociada a la actividad de clase Invertida.

En la figura 5, se muestran valores medios de la nota de prácticas en cada semana, que indican que en los dos niveles de mayor dedicación los resultados en las calificaciones son aceptables y que si la dedicación está entre media hora y dos horas comienzan a empeorar, siendo muy malos si la dedicación desciende por debajo de media hora.

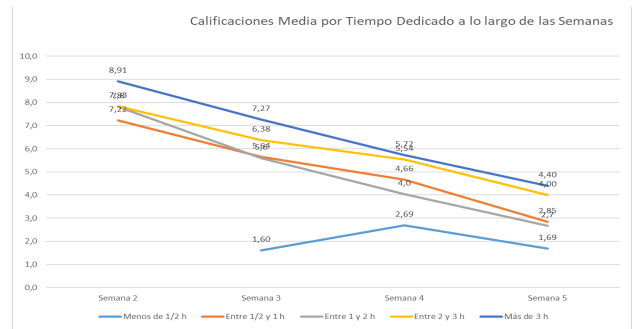


Figura 5. Evolución semanal de las calificaciones de prácticas por nivel de dedicación manifestado por los estudiantes.

En cuanto al último cuestionario, transcurrido un cuatrimestre, se consiguió la respuesta de 45 alumnos, un 37% de los posibles.

Se analizó la fiabilidad del mismo mediante el cálculo del alpha de Cronbach de 0,882 que se puede considerar muy alto, por lo que el instrumento de medida puede valorarse como de alta fiabilidad.

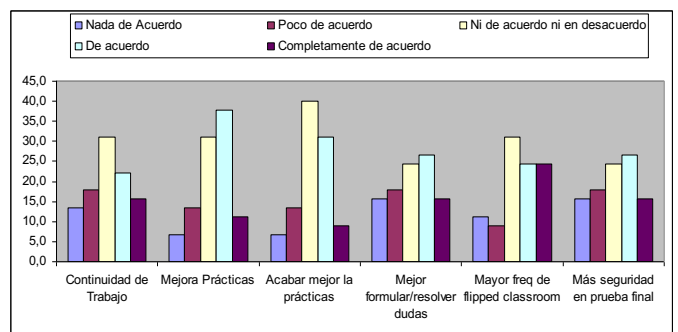


Figura 6. Distribución de valoraciones de los items del cuestionario de opinión al cuatrimestre siguiente.

En la figura 6 se puede ver la distribución de valoraciones de los 6 items que componen el cuestionario. Destaca que la valoración intermedia es en general la más frecuente, aunque en tres de ellas es superada por una valoración positiva. En concreto se valora de forma positiva la actividad de clase invertida en relación con el aprovechamiento obtenido en las prácticas, en la capacidad para formular dudas o poderlas resolver por ellos mismos y en la adquisición de mayor nivel de seguridad para enfrentarse a la prueba final.

También destaca que casi la mitad de los alumnos están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la implantación de actividades de clase invertida en otras asignaturas de primer curso (ver Tabla 1).

La mejor asimilación de las prácticas era desde el punto de vista docente una de las principales prioridades cuando nos planteamos introducir esta innovación. El deseo de que se implante en más ámbitos, nos hace ser optimistas y pensar que con mayor presencia de actividades de tipo clase invertida, el alumno comprenda mejor las ventajas de la misma y sean capaces de aprovecharlas de una forma más eficiente.

Tabla 1. Distribución de frecuencias del cuestionario de Opinión

Opinión	Continuidad de Trabajo	Mejora Prácticas	Acabar mejor la prácticas	Mejor formular o resolver dudas	Mayor freq de flipped classroom	Más seguridad en prueba final
Nada de Acuerdo	13,3	6,7	6,7	4,4	11,1	15,6
Poco de acuerdo	17,8	13,3	13,3	24,4	8,9	17,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	31,1	31,1	40,0	31,1	31,1	24,4
De acuerdo	22,2	37,8	31,1	26,7	24,4	26,7
Completamente de acuerdo	15,6	11,1	8,9	13,3	24,4	15,6
Total	100	100	100	100	100	100

5. CONCLUSIONES

Esta experiencia ha exigido al profesorado un importante esfuerzo inicial en cuanto al diseño y creación de los materiales utilizados. Sin embargo, es una experiencia eficiente en cuanto a la dedicación requerida, y es de esperar una reducción considerable cuando se ponga en práctica esta misma metodología en los próximos cursos.

Los datos recopilados nos permitirán medir el esfuerzo realizado por un alumno medio y reajustar, si se considera necesario, las actividades para conseguir una metodología eficiente.

Cabe destacar que esta experiencia es sostenible en el tiempo pues no es necesario realizar ninguna inversión extra y ya se ha generado un material básico con el que continuar desarrollando esta metodología; si bien, en los próximos cursos, sería interesante continuar ampliando el banco de preguntas y revisar los materiales actuales para ir puliendo aquellos puntos en los que se observan mayores dificultades por parte de los alumnos.

Dentro de la propia asignatura, y a la vista de los resultados obtenidos en las encuestas de valoración respondidas por los alumnos en el segundo cuatrimestre, estamos estudiando la posibilidad de extender la metodología de clase invertida a otras actividades educativas en esta misma asignatura. En esta línea, nos planteamos estudiar la forma de desarrollar uno de los trabajos dirigidos aplicando dicha metodología docente. En función de los resultados que se obtengan, se analizará la idoneidad de seguir avanzando en esta dirección.

Por otra parte, esta experiencia es directamente transferible a otras asignaturas del área de Matemáticas del resto de titulaciones en las que también existen sesiones prácticas con similares problemáticas. De hecho ya se ha realizado una adaptación de experiencia en la asignatura de Matemáticas del Grado de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Producto. Igualmente, la experiencia, en cuanto a la aplicación de la metodología de clase invertida, puede ser transferida a asignaturas de otras áreas en las que se realicen actividades (de carácter teórico-práctico) periódicas, espaciadas entre dos y cuatro semanas en las que se desee mejorar la continuidad del trabajo del alumno en los periodos entre cada tarea, controlando que esto no suponga un sobre esfuerzo excesivo. Por otra parte, entre la valores de la metodología de clase invertida está el aprendizaje autónomo, por lo que esta metodología de clase también resulta transferible a materias en las que se persiga potenciar el trabajo autónomo.

Por último es nuestra intención continuar trabajando en la misma línea definida por esta experiencia, poniéndola en

práctica de nuevo en esta misma asignatura y adaptándola a otras, con objeto de ampliar nuestro estudio y realizar contraste de resultados para tratar de definir métodos cuasi-experimentales.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por la universidad de Zaragoza a través de los proyectos de la convocatoria de innovación docente PIIDUZ 2018-19 (18_135).

REFERENCIAS

- Benjamin, B., Bremser, P., Duval, A.M., Lockwood, E. y White, D., (2017) What Does Active Learning Mean For Mathematicians? *Notices of the AMS*, 64(2), 124-129, doi:10.1090/noti1472
- Capilla, M.T., García, B., Moll, S., Moraño, J.A., Roselló, M.D. y Sánchez-Ruiz, L.M. (Junio 2015). Clase inversa en prácticas informáticas de Matemáticas - Ingeniería Aeroespacial. Congreso In-Red 2015 Universitat Politècnica de València, doi:10.4995/INRED2015.2015.1597
- Castilla, G., A. Alriols, J., G. Romana, M. y Escribano, J.J., (Julio 2015), Resultados del estudio experimental de flipped learning en el ámbito de la enseñanza de matemáticas en ingeniería. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial. Universidad Europea. Recuperado de https://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/4491/jiiu_2015_96.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Conference Board of the Mathematical Sciences (2016) Active Learning in Post-Secondary Mathematics Education. www.cbmsweb.org/Statements/Active_Learning_Statement.pdf
- Fidalgo-Blanco, A., Martínez-Núñez, M., & Borrás-Gene, O. (2017) Micro flip-teaching – An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713-723, doi: 10.1016/j.chb.2016.07.060
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Laclata, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Method for Applying Innovation in education (MAIN). (Technical Report GRIAL-TR-2018-008). Retrieved from <https://goo.gl/y99KnQ>. Salamanca, Spain: Grupo GRIAL. doi:10.5281/zenodo.1439134
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, H. y Wenderoth, M.P. (Junio 2014) Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (23) 8410-8415; doi:10.1073/pnas.1319030111
- Informe de evaluación de la calidad y resultados del aprendizaje del Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Zaragoza (Curso 2017-2018). <http://zagan.unizar.es/record/79441?ln=en>
- Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?. *Distance Learning*, 9(3), 85
- Kadry, S. & El Hami, A. (2014). Flipped classroom model in Calculus II. *Education*, 4(4), 103- 107

Voronina, M. V., Moroz, O. N., Sudarikov, A. E., Rakhimzhanova, M. B. y Muratbakeev, E. K. (2017). Systematic Review and Results of the Experiment of a Flipped Learning Model for the Courses of Descriptive

Geometry, Engineering and Computer Graphics, Computer Geometry. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(8), 4831-4845. doi: 10.12973/eurasia.2017.00967a

El proyecto Piens@ Computacion@LLmente

Piens@ Computacion@LLmente Project

Rafael Herrero, Eduardo Segredo, Gara Miranda, Coromoto León
rafael.herrero.13@ull.edu.es, esegredo@ull.edu.es, gmiranda@ull.edu.es, cleon@ull.edu.es

Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas
Universidad de La Laguna
San Cristóbal de La Laguna, España

Resumen- Este trabajo describe el proyecto 'Piens@ Computacion@LLmente', con el que se introduce en el Pensamiento Computacional a niños de 4º de primaria y de 2º de la ESO. Para ello, se plantean diferentes ejercicios en los que hay que desarrollar una solución diseñando un algoritmo y codificándolo mediante un lenguaje de programación visual. Se proponen tanto desafíos robóticos, como actividades en las que no se requiere una computadora. Además, se ejecutan las intervenciones en dos modalidades, una guiada (enseñanza tradicional) y otra por descubrimiento. Finalmente, se analiza el interés que estas actividades han despertado en los alumnos, diferenciando edades, género y modalidades.

Palabras clave: educación preuniversitaria, pensamiento computacional, lenguajes de programación visual, robótica educativa.

Abstract- This work describes the project 'Piens@ Computacion@LLmente', of which its goal is to introduce Computational Thinking to children of KS2, 4th and KS3, 8th year. To do this, different exercises are proposed in which a solution must be developed by designing an algorithm and coding it, by means of a visual programming language. Robotic challenges are proposed, as well as activities in which a computer is not required. In addition, the interventions are executed in two modalities, one guided (traditional teaching) and another one by discovery. Finally, the interest that these activities have aroused in the students is analysed, differentiating ages, gender and modalities.

Keywords: undergraduated education, computational thinking, visual programming language, robotics.

1. INTRODUCCIÓN

El Pensamiento Computacional (PC), en palabras de Jeannette M. Wing (Wing, 2006), consiste en resolver problemas de igual manera que lo haría un informático. Para lograr esto, la persona debe ser capaz de enfocar los problemas de una manera analítica y algorítmica para poder formularlos, analizarlos y resolverlos. Por ello, Wing preconizaba que esta habilidad debía trabajarla y adquirirla todo el mundo, no únicamente los involucrados directamente con las computadoras, es decir, al igual que la lectura, la escritura y las matemáticas, se debería enseñar a pensar de una manera computacional. A pesar de que el PC está relacionado con las computadoras, estas no hacen falta para adquirir conceptos relacionados, puesto que toda computadora es la concreción de

un modelo. El PC aborda la resolución de problemas haciendo uso del reconocimiento de patrones, la descomposición en problemas más pequeños, la abstracción y la creación de un algoritmo (T. Bell, 2009).

Para entrenar el PC, se puede hacer uso de dos tipos de actividades: las enchufadas y las desenchufadas. En el primer caso es necesario contar con un dispositivo programable con el que poder utilizar un lenguaje de programación visual, por ejemplo *Scratch* (Lab, s.f.), un lenguaje basado en bloques que ha sido diseñado e implementado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). En este tipo de actividades también hay que tener en cuenta la robótica, ya que los estudiantes tienen algo tangible sobre lo que probar en directo el resultado de lo que diseñan y programan. Existen varios estudios que demuestran que el interés de los alumnos es mayor si programan utilizando robots que usando únicamente una computadora (Merkouris & Chorianopoulos, 2015). En el caso de las actividades desenchufadas se piensa, por lo que se pueden llevar a cabo simplemente haciendo uso de un lápiz y un papel. Ejemplos de este tipo de actividades se pueden encontrar en *CS Unplugged* (Canterbury, s.f.), un proyecto de la Universidad de Canterbury por el cual buscan distribuir este tipo de ejercicios de manera gratuita.

Numerosas organizaciones han lanzado iniciativas para fomentar el PC entre niños y jóvenes. Una de ellas es *Hour of code*, de Code.org (Code.org, s.f.), en la que se hace una introducción a las Ciencias de la Computación en una hora. Otras iniciativas similares son: *Made With Code*, *Code Club*, *CoderDojo*, *Code Week*, entre otras. *Computer Science for All* (Smith, 2016) es una propuesta de la Casa Blanca para formar a los estudiantes estadounidenses con las habilidades necesarias en las Ciencias de la Computación para que puedan desarrollarse en una economía digital. *Google CS First* (Google, CS First, s.f.) es un proyecto que busca inspirar a los niños para que creen utilizando la tecnología a través de clases gratis de informática. Google también promueve el PC creando y distribuyendo materiales y cursos para profesores (Google, Google for Education, s.f.).

El objetivo del proyecto "Piens@ Computacion@LLmente" es la promoción de las Ciencias de la Computación entre los estudiantes de primaria y Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) de nuestro entorno más cercano, haciendo hincapié en las habilidades del PC siguiendo la metodología de las

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

iniciativas mencionadas en el párrafo anterior y utilizando tanto actividades enchufadas como desenchufadas.

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se describe el contexto en el que se ha realizado el proyecto. La sección 3 contiene la descripción de las actividades realizadas. En la sección 4 se presentan los resultados del trabajo. Finalmente se presentan las conclusiones y las líneas de trabajo que se podrían abordar en el futuro.

2. CONTEXTO

El objetivo del proyecto es la promoción de las Ciencias de la Computación, haciendo hincapié en las competencias de PC, todo ello con el fin de medir el impacto que la formación recibida tiene sobre el desarrollo de otras capacidades generales para la resolución de problemas en cualquier ámbito (no sólo específico sino de la vida cotidiana) como son la capacidad para entender problemas, modelarlos y ofrecer soluciones a los mismos. Para ello, se ha desarrollado un programa de actividades que incluye: talleres formativos para el profesorado, charlas divulgativas para familiares y formación específica para el alumnado.

La formación específica para el alumnado está enfocada a fomentar y/o desarrollar el PC mediante una combinación de actividades y herramientas (en línea y fuera de línea) que permiten presentar y poner en práctica conceptos básicos en el ámbito del PC, como pueden ser: creatividad, abstracción, lógica, patrones, descomposición, recurrencia, depuración, perseverancia, trabajo en equipo, planificación, etc.

Tiene una duración de veinte horas, que se desarrollan en cinco sesiones presenciales de dos horas. Cada una de estas sesiones se complementa con actividades de trabajo autónomo del alumnado hasta completar un total de dos horas de trabajo. En su mayoría, las sesiones presenciales se imparten en aulas equipadas con ordenadores. Cada Centro participa con dos grupos de escolares del mismo curso y la formación se imparte en dos modalidades, cada una con un enfoque distinto, una por grupo:

- *Modalidad A:* se utiliza un enfoque que permite desarrollar el PC desde la introducción de sus conceptos y principios básicos, partiendo generalmente de un problema y analizando el algoritmo a diseñar para su resolución. Este análisis y diseño serán completamente independiente del tipo de herramienta a utilizar, a posteriori, para su implementación, pudiendo incluso utilizar mecanismos no en línea.
- *Modalidad B:* usa un enfoque basado en herramientas tecnológicas que sirven para poner en práctica algunos ejemplos de PC. Este enfoque permitirá que el alumnado aprenda, de forma autónoma y mediante mecanismos de prueba y error, a utilizar la tecnología educativa disponible para el desarrollo del PC.

Para ambas modalidades se utiliza un cuestionario con una metodología Pre-Test y Post-Test para tomarlo como medida autoadministrada en escala Likert de los alumnos, con respecto a la opinión acerca de su conocimiento sobre las Ciencias de la Computación.

Durante las cinco sesiones a los estudiantes se les imparten lecciones de PC que son asistidas por uno de los participantes

en el proyecto y apoyadas por los profesores de los centros participantes, haciendo hincapié en la implicación de las niñas.

3. DESCRIPCIÓN

Las cinco preguntas que se realizan para recabar la opinión acerca del conocimiento que creen tener los estudiantes sobre las Ciencias de la Computación son las siguientes:

- ¿Cuánto te gustan las Ciencias de la Computación?
- ¿Cuánto sabes de Ciencias de la Computación?
- ¿Crees que las Ciencias de la Computación son complejas o difíciles de estudiar?
- ¿Crees que las Ciencias de la Computación son importantes?
- ¿Cuánto crees que necesitas aprender sobre las Ciencias de la Computación?

Se han realizado cuatro actividades diferentes, una por cada modalidad A y B, y dos por cada curso, 4º de primaria y 2º de la ESO.

Para los estudiantes de 4º grado, en la modalidad A (guiada) se siguió un curso de la plataforma Code.org (Code.org, s.f.), diseñado para niños que no tuviesen experiencia previa. Estas actividades debían resolverse utilizando un lenguaje de programación visual basado en bloques, en este caso, Blockly (Google, Blockly | Google Developers, s.f.). Las actividades consistían, por ejemplo, en recorrer un camino con un muñeco hasta llegar al punto final. A medida que avanzan los ejercicios, estos se van complicando y van introduciendo conceptos más complejos.

En cuanto a la modalidad B (descubrimiento), se hace uso de una placa Makey Makey (Makey, s.f.), Ilustración 1. Con ella, y utilizando la plataforma Scratch (Lab, s.f.), los alumnos tienen que diseñar una guitarra con cartulinas, añadirle botones con papel de aluminio y conectarla a la placa con los cables incluidos, en grupos de cuatro o cinco personas. Una vez hecho el instrumento musical, tienen que diseñar y codificar en Scratch un objeto para que reproduzca un sonido que será distinto según la tecla que se pulse en la guitarra de cartulina.



Ilustración 1: Uso de Makey Makey

Los alumnos de 2º de la ESO, en la modalidad A (guiada) realizan un curso en Code.org parecido al de primaria, pero con un nivel de dificultad mayor. Este curso consta de un total de veinte horas y ya se estudian conceptos como condicionales y funciones. En los retos, siempre hay más de una solución válida, sin embargo, es posible que una sea mejor que otra, es decir, que emplee menos código. En dichos casos, la plataforma lo indica y se anima a los alumnos a conseguir la mejor solución.

En la modalidad B (descubrimiento) en secundaria, se hace uso del robot mBot (Solutions, s.f.), Ilustración 2. Este robot cuenta con dos ruedas y una serie de sensores, entre ellos uno de ultrasonido para detectar la distancia a la que se encuentra de distintos objetos, y otro que permite detectar si se halla sobre un color blanco o negro. En la actividad propuesta, se hace uso de los dos. Para ello, los alumnos programan el robot utilizando mBlock (Makeblock, s.f.), un programa que combina los lenguajes de programación *Scratch*, basado en bloques, y Python, para que este recorra un circuito, es decir que no se salga de las líneas negras, siendo capaz de girar al lado correspondiente para corregir la dirección. Además, con el sensor de ultrasonidos, tienen que hacer que el robot se pare si encuentra algún obstáculo.



Ilustración 2: Robot mBot

Además, tanto en primaria como en secundaria en la modalidad guiada, se utiliza *Scratch* para simular el juego del Pong, pero de manera horizontal, como se puede apreciar en la Ilustración 3. En el caso de los alumnos de primaria, el juego consiste en mantener una bola que rebota en todos los bordes, menos en el de la parte inferior, ya que, si llega hasta ahí, se pierde. Para evitarlo, se cuenta con una barra que se mueve de manera horizontal y en la cual la bola rebota. Para secundaria se realiza la misma actividad, pero se propone la incorporación de mejoras como las vidas (la bola puede rebotar una cantidad de veces en el borde inferior), el tiempo de juego o la dificultad (la bola aumenta la velocidad según el tiempo de juego).

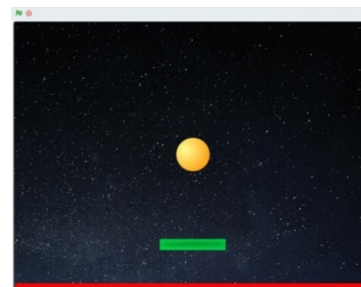


Ilustración 3: Horizontal Pong

Todas las actividades descritas hasta el momento son enchufadas, es decir, se necesita hacer uso de un ordenador. Sin embargo, además de estas actividades también se realizan algunas desenchufadas, aunque solamente en primaria. En este caso, se utiliza el ratón Code & Go® Robot (Resources, s.f.), véase la Ilustración 4. En este ejercicio, se coloca un tablero con distintas paredes formando un laberinto y un queso, que hará de meta para el juego. El objetivo es que, con el ratón en el otro extremo, este llegue hasta el queso. Para ello, se tiene que programar pulsando los botones que se encuentran encima de él, dándole las instrucciones necesarias para que lo recorra correctamente.



Ilustración 4: Robot Code & Go®

4. RESULTADOS

Para analizar si las actividades realizadas han influido en la opinión de los estudiantes, se realiza la misma serie de preguntas, en las cuales se recoge la valoración que tenían sobre las Ciencias de la Computación antes, Pre-test, y después, Post-test, de la intervención. En total se han evaluado 287 respuestas, 149 en la modalidad A y 138 en la modalidad B.

Como los talleres que se realizan se hacen en dos modalidades distintas, lo primero que se analiza es si existen diferencias previas entre esas modalidades y en los distintos ciclos educativos. En las siguientes ilustraciones se muestran las variaciones en las opiniones de los alumnos, analizando si la puntuación a dicha pregunta por el mismo estudiante es menor, igual o mayor. Cada una de las respuestas se analiza según el curso, la modalidad y el género.

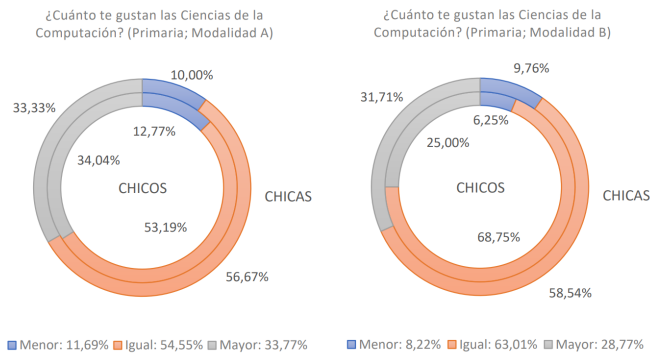


Ilustración 5: Resultados de la pregunta '¿Cuánto te gustan las Ciencias de la Computación?' en primaria

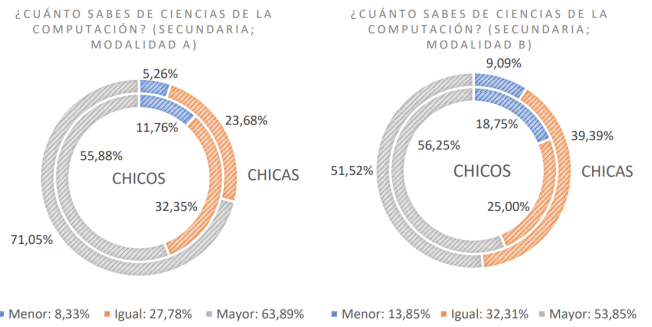


Ilustración 8: Resultados de la pregunta '¿Cuánto sabes de Ciencias de la Computación?' en secundaria

Las respuestas a la pregunta ¿Cuánto sabes de Ciencias de la Computación? en el Pre-test no permiten apreciar diferencias entre las modalidades. Sin embargo, la mayoría de los alumnos de primaria opinan que saben poco o algo en ambas modalidades. En secundaria una mayor proporción cree saber poco o algo. En las Ilustraciones 7 y 8 se presentan los resultados de las diferencias entre el Pre-test y el Post-test siendo estos que un 58% en la modalidad A en primaria y un 64% en la modalidad B creen saber más. En secundaria este porcentaje es de un 64% en la modalidad A y un 54% en la B.

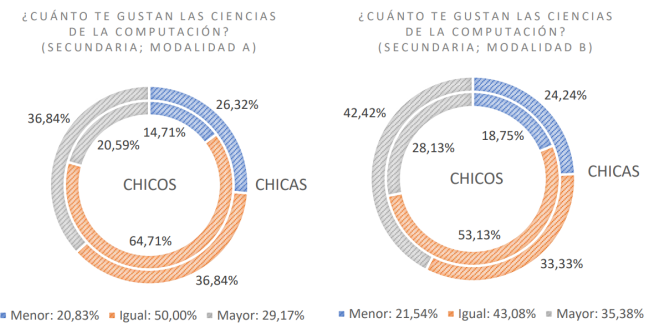


Ilustración 6: Resultados de la pregunta '¿Cuánto te gustan las Ciencias de la Computación?' en secundaria

Los resultados del Pre-test a la pregunta ¿Cuánto te gustan las Ciencias de la Computación? muestran en primaria que la mayoría, un 78% en la modalidad A y un 91% en la modalidad B votaron que bastante o muchísimo. En el caso de secundaria, no hay variación apreciable entre modalidades, pero si se compara con primaria, hay un interés menor, ya que sólo un 48% y un 35% votaron que bastante o mucho. En las Ilustraciones 5 y 6 se representan los resultados de las diferencias entre el Pre-test y el Post-test, apreciando que en primaria en la modalidad A, a un 12% de los alumnos le gustan menos que al principio, mientras que en la modalidad B, son sólo un 8%. En secundaria a los de modalidad A les gusta menos un 21% mientras que a los de modalidad B un 22%.

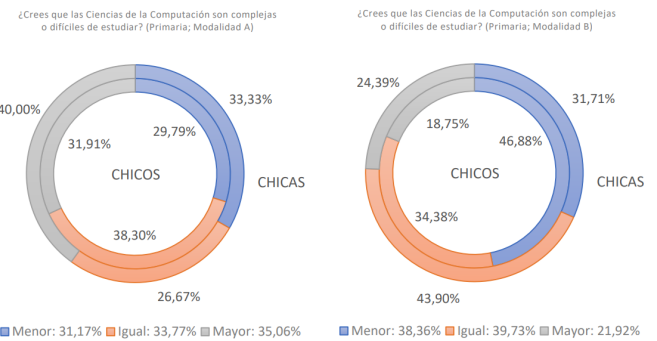


Ilustración 9: Resultados de la pregunta '¿Crees que las Ciencias de la Computación son complejas o difíciles de estudiar?' en primaria

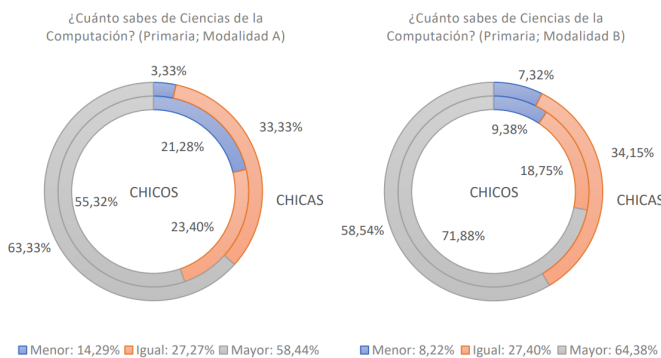


Ilustración 7: Resultados de la pregunta '¿Cuánto sabes de Ciencias de la Computación?' en primaria

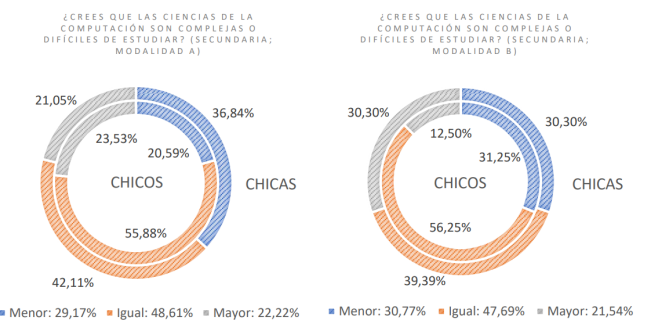


Ilustración 10: Resultados de la pregunta '¿Crees que las Ciencias de la Computación son complejas o difíciles de estudiar?' en secundaria

A la pregunta ¿Crees que las Ciencias de la Computación son complejas o difíciles de estudiar? las respuestas de los estudiantes en el Pre-test no permiten apreciar diferencias entre las modalidades, percibiendo los alumnos que es una asignatura que no supone una gran complejidad, o al menos, frente a otras asignaturas, ya que un 57% de los alumnos de primaria tienen la sensación de que no son complejas o sólo un poco. Esto, contrasta con la percepción en la ESO donde un 60% la considera igual de compleja que otras asignaturas frente a un 40% que opina que es poco o nada compleja. En las Ilustraciones 9 y 10 se aprecia que un 35% de alumnos en la modalidad A de primaria creen que más complicada, frente a un 38% de la modalidad B que creen lo contrario. En secundaria, en ambas modalidades la mayoría sigue pensando igual tras realizar las actividades.

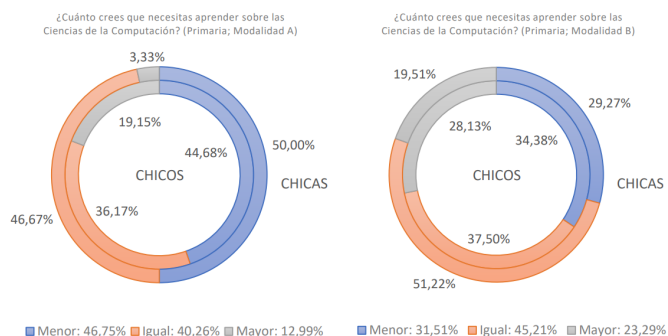


Ilustración 13: resultados de la pregunta '¿Cuánto crees que necesitas aprender sobre las Ciencias de la Computación?' en primaria

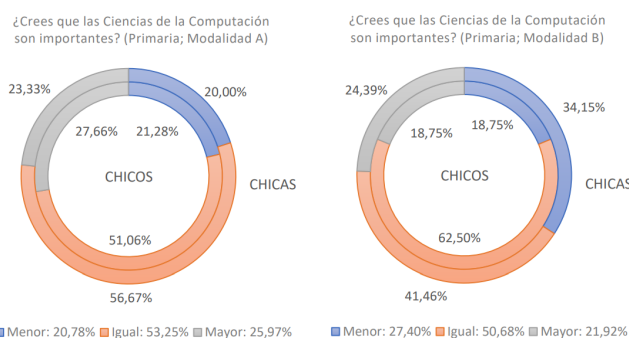


Ilustración 11: Resultados de la pregunta '¿Crees que las Ciencias de la Computación son importantes?' en primaria

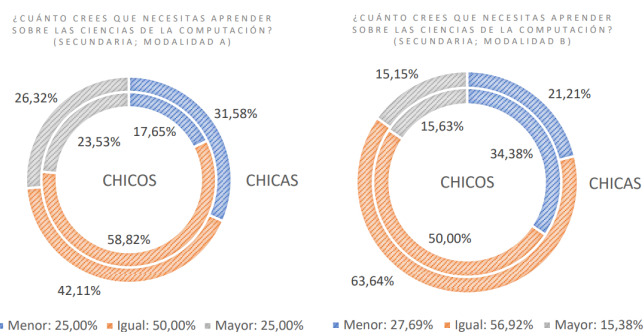


Ilustración 14: resultados de la pregunta '¿Cuánto crees que necesitas aprender sobre las Ciencias de la Computación?' en secundaria

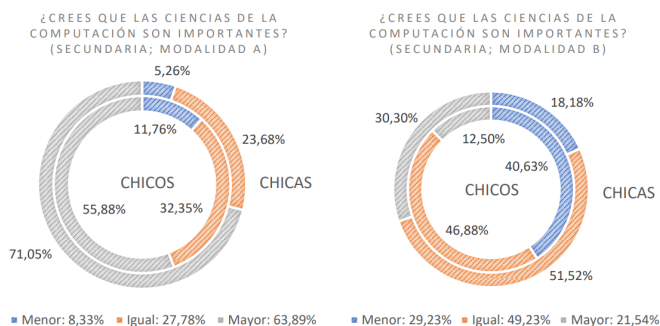


Ilustración 12: Resultados de la pregunta '¿Crees que las Ciencias de la Computación son importantes?' en secundaria

Los resultados de la cuarta pregunta ¿Crees que las Ciencias de la Computación son importantes? en el Pre-test muestran que en primaria la opinión no varía entre modalidades y más del 75% de los estudiantes consideran que son bastante o muy importantes. En secundaria, un 64% en la modalidad A y un 49% en la modalidad B opinan que son importantes. En las Ilustraciones 11 y 12 se presentan los resultados de las diferencias entre el Pre-test y el Post-test en los que se aprecia que en ambas modalidades en primaria la mayoría opina lo mismo tras las actividades. En la ESO, en la modalidad A un 64% le da mayor importancia, mientras que en la B un 49% piensa igual y un 29% le da menor importancia.

Finalmente, los alumnos de primaria responden a la pregunta ¿Cuánto crees que necesitas aprender sobre las Ciencias de la Computación? considerando que deben aprender bastante o mucho frente a otras materias, mientras que en secundaria opinan que es lo mismo que en otras asignaturas. En las Ilustraciones 13 y 14 se reflejan las diferencias entre el Pre-test y el Post-test en las que vemos que un 46% de la modalidad A de primaria piensa que necesita aprender menos que antes de realizar las actividades, frente a un 32% en la modalidad B. En el caso de secundaria, un 50% de la modalidad A piensa lo mismo, frente a un 57% en la modalidad B.

Uno de los mayores problemas que tienen las Ciencias de la Computación actualmente es el poco interés que despierta entre la población femenina (FECYT F. E., 2017). Por esto, también se analizan los resultados mirando dicha variable. Como se aprecia en la Ilustración 15 y en la Ilustración 16, estas actividades les han gustado más a los alumnos de primaria que a los de secundaria. Además, también se puede apreciar que no existe una diferencia clara entre sexos en los más pequeños, mientras que en secundaria se empieza a notar que en las chicas el interés es menor respecto a los chicos.

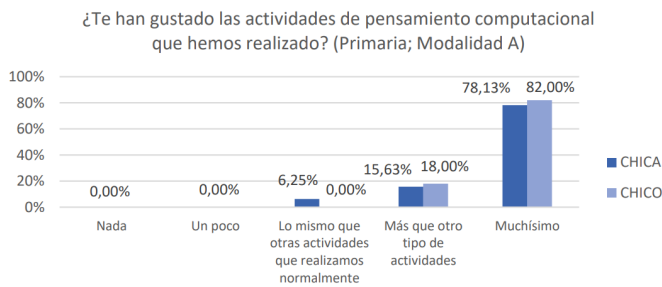


Ilustración 15: Resultados de la pregunta '¿Te han gustado las actividades de pensamiento computacional que hemos realizado?' en primaria

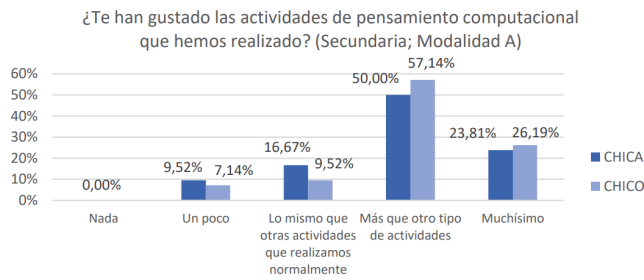


Ilustración 16: Resultados de la pregunta '¿Te han gustado las actividades de pensamiento computacional que hemos realizado?' en secundaria

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta el proyecto “Piens@Computacion@LLmente” cuyo objetivo es la promoción de las Ciencias de la Computación entre el alumnado de 4º de primaria y de 2º de la ESO, haciendo especial hincapié en las competencias de Pensamiento Computacional. Se ha realizado una intervención de diez horas presenciales con dos metodologías distintas, la modalidad A (guiada) y la modalidad B (por descubrimiento). Para ambas modalidades se utilizan un Pre-Test y un Post-Test para recabar la opinión de los estudiantes acerca de su conocimiento sobre las Ciencias de la Computación.

Los resultados obtenidos muestran que el interés en las Ciencias de la Computación disminuye con la edad, por lo que es importante introducirlas desde la educación primaria. Además, la diferencia entre género es mayor entre los alumnos adolescente que entre los niños. Así mismo, se confirma que el miedo a las computadoras y a entender su funcionamiento disminuye al introducir el tipo de actividades llevadas a cabo. Finalmente, las chicas le dan mayor importancia a las Ciencias de la Computación frente a los chicos, en contraposición al resulta descrito en el informe Educación en ciencias de la computación en España 2015 (FECYT G. E., 2016).

Como línea futura de actuación se intentará medir el impacto que tiene en la capacidad de resolución de problemas este tipo de actividades.

Este proyecto ha sido financiado por una subvención directa del Cabildo Insular de Tenerife a la Fundación General de la Universidad de La Laguna y se enmarca en la actividad de Cienci@ULL.

REFERENCIAS

Canterbury, U. d. (s.f.). *CS Unplugged*. Obtenido de CS Unplugged: <https://csunplugged.org/es/>

Code.org. (s.f.). *Code.org*. Obtenido de Code.org: <https://studio.code.org/>

FECYT, F. E. (2017). *Científicas en Cifras*. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

FECYT, G. E. (2016). *Educación de las Ciencias de la Computación en España*.

Google. (s.f.). *Blockly | Google Developers*. Obtenido de Blockly | Google Developers: <https://developers.google.com/blockly/>

Google. (s.f.). *CS First*. Obtenido de Google: <https://csfirst.withgoogle.com/s/en/home>

Google. (s.f.). *Google for Education*. Obtenido de Google: https://edu.google.com/computer-science/?modal_active=none

Lab, M. M. (s.f.). *Scratch - Imagine, Program, Share*. Obtenido de Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

Makeblock. (s.f.). *mBlock*. Obtenido de mBlock: <http://www.mblock.cc>

Makey, M. (s.f.). *Makey Makey*. Obtenido de Makey Makey: <https://makeymakey.com/>

Merkouris, A., & Chorianopoulos, K. (2015). Introducing Computer Programming to Children through Robotic and Wearable Devices. *WiPSCE '15 Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 69-72.

Resources, L. (s.f.). *Code & Go® Robot Mouse Activity Set*. Obtenido de Learning Resources: <https://www.learningresources.com/code-gor-robot-mouse-activity-set>

Smith, M. (30 de Enero de 2016). *Computer Science For All*. Obtenido de whitehouse: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>

Solutions, D. (s.f.). *mBot*. Obtenido de Makeblock: https://www.makeblock.es/productos/robot_educativo_mbot/

T. Bell, J. A. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, vol. 13, no. 1, 20-29.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, vol. 49, no. 3, 33-35.

Mindfulness en el aula: gestión del estrés ante las pruebas de evaluación

Mindfulness in the classroom: coping with exam anxiety

Tapia Barcones, Javier, González Álvarez, Maria Asunción
jtapia@unizar.es, maragonz@unizar.es

Departamento Análisis Económico
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, Spain

Resumen- Existe un colectivo creciente de estudiantes universitarios a los que el estrés y ansiedad les generan un impacto negativo en su vida académica, enfrentándose a estos episodios sin disponer de herramientas formales para superarlos. Este trabajo es una experiencia piloto en la que se pone a disposición de los alumnos técnicas introductorias de *mindfulness* para el control de estas dificultades, evaluando tanto la respuesta a las técnicas como su aplicación en la vida académica. Se ha trabajado con estudiantes de primer y segundo curso del grado de ADE durante el curso académico 18-19 antes de los periodos de evaluación, donde no existe un componente de estrés severo, de manera que pueden asimilar las técnicas y emplearlas cuando se enfrenten a situaciones de estrés durante los exámenes. Los resultados muestran un claro interés y sentimiento de aprovechamiento de las técnicas aprendidas. A pesar del breve espacio de tiempo en el que las han puesto en práctica, muchos alumnos indican que les ha ayudado a controlar el estrés, la ansiedad y vencer a la pereza. La evolución de las calificaciones es positiva, aunque por el número de participantes y el limitado periodo de tiempo no se puede todavía generalizar este resultado.

Palabras clave: *Mindfulness; Control del estrés y ansiedad; Pruebas de evaluación; Actividad transversal; Atención plena*

Abstract- There is increasing number of university students to whom stress and anxiety generate a negative impact on their academic life. They have to face these episodes without having formal tools to overcome them. This project is a pilot experience where students are provided with basic mindfulness techniques to cope with stress and anxiety, evaluating both the response to the techniques and their application in academic life.

We work with first and second year students of the ADE degree during the academic year 18-19 before the evaluation periods, where there is not a severe stress component, so that they can assimilate the techniques and use them in more stressful situations during the exams. The results show a clear interest on the techniques learned. Despite the short space of time in which they have been implemented, many students indicate that the techniques helped them to effectively control stress, anxiety and overcome laziness. The evolution of the student's grades is positive, although due to the number of participants and the limited period of time this result cannot yet be generalized.

Keywords: *Mindfulness; Control of stress and anxiety; Evaluation tests; Cross-sectional activity; Full attention*

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez son más los estudiantes universitarios a los que el estrés y ansiedad les generan un impacto negativo, tanto en la fase de estudio como en la de evaluación. A lo largo de su vida académica el estudiante se enfrenta a episodios de estrés y ansiedad y sus consecuencias (por ejemplo, la procrastinación o los sentimientos de huida o abandono) sin disponer de herramientas formales que les ayuden a superarlos. Por ello, el objetivo fundamental de este proyecto ha sido poner a disposición de los alumnos algunas técnicas introductorias de *mindfulness* para el control, o al menos la disminución, de estas dificultades, evaluando tanto la respuesta subjetiva de los alumnos a las técnicas y materiales desarrollados, como la respuesta objetiva en base al cambio en sus calificaciones promedio.

La calidad de vida y la salud mental de los estudiantes universitarios es un tema emergente a tener en cuenta, ya que influye directamente en la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, por ello, es importante que el sistema educativo universitario fomente tanto la mejora de habilidades académicas como el desarrollo de herramientas que incluyan competencias socioemocionales. Es necesario ayudar al estudiante a reconocer sus emociones y motivaciones y las de los demás, facilitando la capacidad de comunicar, escuchar y adaptarse al medio para reaccionar de forma adecuada ante las diversas situaciones. Las técnicas de atención plena pueden contribuir a reducir el cansancio emocional, fomentar el aprendizaje de técnicas efectivas del manejo del estrés y habilidades de regulación emocional, ayudando a que se produzca un correcto proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se ha escogido la práctica del *mindfulness* o atención plena, aplicación occidental de las técnicas de relajación y meditación orientales (Kabat-Zinn J. (1990)), por ser un método de meditación que permite aumentar la concentración y calma en periodos de estudio, es efectiva gestionado las emociones y conductas y sitúa a la persona en el presente en cada momento (Lacruz et al (2017)). De hecho, la Universidad de Zaragoza tiene experiencia en este ámbito, ya que desarrolla tanto cursos cortos sobre técnicas de atención plena como un master propio en *mindfulness* con periodicidad anual que ya va por su cuarta edición.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Sin embargo, la experiencia que aquí se detalla es pionera al acercar una serie de herramientas básicas al alumnado general para que de forma autónoma puedan gestionar los momentos puntuales de ansiedad que les genera la vida académica. El principal beneficio de las técnicas ofrecidas a los alumnos en este proyecto es que les ayuda a sentirse más relajados en clase y también cuando tienen que afrontar situaciones de mayor estrés, como son las pruebas de evaluación o las presentaciones de trabajos. Con las sesiones prácticas y la información ofrecida en el curso virtual se busca que los estudiantes se muestren receptivos en las clases, puedan prestar más atención y, al mismo tiempo, sean capaces de regular sus propias emociones, sentirse más felices y conectados con ellos mismos.

2. CONTEXTO

A. *Mindfulness* en el aula

El salto para el estudiante entre las etapas académicas previas y la universidad es elevado. En numerosas ocasiones se observa que el alumno no llega con los conocimientos base adecuados para el correcto rendimiento en los estudios de grado. El alumno también carece de algunas habilidades transversales, independientes de los estudios escogidos, tales como técnicas y programación del estudio, uso de las TIC, técnicas de control y relajación, etc.... Es en el marco de estas últimas habilidades mencionadas donde este trabajo cobra importancia. Para atender los problemas actuales del alumno universitario, es necesario que el sistema educativo universitario fomente el desarrollo de herramientas que incluyan competencias socioemocionales además del desarrollo de habilidades académicas (Dvorakova et al., 2017).

En los estudios universitarios, y en su vida en general, el alumno se enfrenta continuamente a situaciones que requieren un alto control de sí mismo debido a la ansiedad y el estrés que estas situaciones provocan en el alumno, llegando, en casos extremos, a incapacitar temporalmente a la persona. La preparación y realización de pruebas de evaluación en la vida del estudiante son un claro ejemplo de ese tipo de situaciones y una gran parte del alumnado no conoce o sabe enfrentarse eficazmente a ellas, lo que se traduce en un peor aprovechamiento de sus conocimientos y una disminución en el rendimiento medido a través de las calificaciones.

Por otro lado, los problemas de mayor estrés o cuadros de ansiedad ante pruebas de evaluación están relacionados con los perfiles de alumnos más capaces, con un mayor temor a fracasar y una autoimagen basada en unos parámetros muy exigentes. Este proyecto, como primera experiencia piloto en los grados desarrollados, ha intentado paliar esta situación, ofreciendo a los alumnos interesados los conocimientos y técnicas necesarias para afrontar de manera más eficiente este tipo de situaciones. Las técnicas de atención plena, entre las que se encuentran las técnicas de relajación y meditación de *mindfulness* han demostrado su resultado positivo en numerosas experiencias en otras universidades, muchas de ellas publicadas en revistas de investigación, como se recoge en Viciano et al (2018), Lacruz et al (2017) o Hyland, T. (2009). Las técnicas, si se practican en el tiempo, permiten a los alumnos disminuir su nivel de ansiedad y conseguir unos resultados académicos que realmente reflejen el nivel de conocimientos adquiridos. Actualmente hay programas universitarios en el Reino Unido donde se ofrece formación en *mindfulness* dentro del currículum educativo (Nixon et. al., 2016), como en universidades de Australia

(Lindsay et al., 2015), implementando y evaluando estrategias para apoyar el bienestar de los estudiantes.

La calidad de vida y la salud mental de los estudiantes universitarios es un tema emergente a tener en cuenta cada vez más en un contexto que influye directamente en la calidad del proceso de formación de los futuros profesionales.

B. *Objetivos del trabajo*

El trabajo realizado se ha centrado en una vertiente fundamental del proceso educativo: el bienestar emocional de los estudiantes. Con tal intención el proyecto ha proporcionado al alumno técnicas para que puedan autogestionar el nivel de estrés y ansiedad que se genera tanto en la fase de estudio de las asignaturas universitarias como en el momento de evaluación de las mismas.

Por tanto, el objetivo principal es familiarizar al alumno con la práctica de técnicas de relajación y atención plena en el entorno del aula para un control efectivo del estrés. Para ello se ha trabajado con el alumno antes de los periodos de evaluación, donde no existe un componente de estrés severo, de manera que pueden asimilar las técnicas y emplearlas cuando se enfrente a situaciones de estrés durante los exámenes.

Un segundo objetivo es evaluar la efectividad de las técnicas aprendidas en el rendimiento académico. Para ello se recoge la valoración subjetiva del alumno respecto del aprovechamiento realizado de las técnicas aprendidas y, por otro lado, se realiza una valoración objetiva a través del rendimiento académico del primer y segundo cuatrimestre en las asignaturas que imparten los profesores del proyecto.

C. *Público objetivo*

El proyecto de innovación se ha desarrollado en dos asignaturas impartidas en primero y segundo curso de la titulación de ADE en el Campus de Teruel y de la titulación de FICO en el Campus Rio Ebro de la Universidad de Zaragoza. En total estas tres asignaturas cuentan con 133 matriculados, de ellos un total de 72 alumnos (54,13%) recibieron información sobre el proyecto y participaron en una primera encuesta en la que se recogió información general acerca de los alumnos, y particular acerca de su nivel de estrés y ansiedad tanto durante el periodo de clases como en otras situaciones de su vida.

De estos 72 alumnos, 25 decidieron participar en las actividades presenciales en las que se realizaron practicas guiadas de atención plena. Además de los alumnos también participaron 6 docentes que mostraron su interés por la temática del proyecto. Finalmente, de estos 25 alumnos contestaron un total de 14 estudiantes al cuestionario final que es el que permite la evaluación de los resultados, lo que implica una tasa de respuesta del 56%.

3. DESCRIPCIÓN

Para la consecución de estos objetivos se ha trabajado con el alumno antes de los periodos de evaluación, donde no existe un componente de estrés severo, de manera que pueden asimilar las técnicas y emplearlas cuando se enfrenten a situaciones de estrés durante los exámenes. Para poder evaluar la efectividad de las técnicas aprendidas se ha recogido la opinión de los estudiantes, que de manera subjetiva dan su valoración tanto de las actividades realizadas como de los materiales suministrados. También se ha recogido su opinión en cuanto la aplicabilidad de las técnicas de atención plena en diferentes aspectos de su

vida cotidiana. Por otro lado, también se ha realizado una valoración objetiva a través del rendimiento académico del primer y segundo cuatrimestre en las asignaturas que imparten los profesores del proyecto. Sin embargo, hay que decir que esta valoración objetiva adolece de algunas limitaciones debido al corto periodo temporal de desarrollo del proyecto.

En cada Campus se realizó un curso presencial de 2-3 horas donde se enseñó de forma práctica las técnicas a los alumnos. Tras la sesión práctica se creó un aula virtual poniendo a disposición de los alumnos audios con técnicas guiadas para que puedan practicar de forma autónoma distintos ejercicios, artículos relacionados, etc. A través de esta aula virtual se realizó el seguimiento de los alumnos. Posteriormente se han hecho encuentros con los alumnos en épocas cercanas a las pruebas de evaluación.

Para poder evaluar la efectividad y la satisfacción de los alumnos con el proyecto se han diseñado dos cuestionarios con objetivos muy diferentes. El primer cuestionario, que se implementó al comienzo del proyecto, estaba destinado principalmente a recoger información acerca de los alumnos, conocer cuál es su nivel de estrés y ansiedad tanto durante el periodo de clases como durante los exámenes y sus consecuencias y por último para saber su opinión acerca del rol que debe tener la Universidad como institución en aspectos relacionados con la gestión del estrés del alumnado. Este cuestionario se realizó en clase de manera presencial, pero también se colocó un link en los cursos virtuales de las asignaturas implicadas para que aquellos estudiantes que estuvieron presentes ese día pudieran tener acceso a la encuesta.

En cuanto al segundo cuestionario, éste se realizó una vez terminado el periodo lectivo y las pruebas de evaluación. Las preguntas estaban encaminadas fundamentalmente a recoger la opinión de los estudiantes que participaron en las sesiones presenciales acerca del material y de las actividades realizadas durante el proyecto. También contenía preguntas relacionadas con la práctica de las actividades de mindfulness y su efecto sobre distintos aspectos de la vida de los estudiantes. Este cuestionario fue enviado por correo electrónico únicamente a aquéllos que habían participado en las sesiones presenciales.

4. RESULTADOS

Como primera aproximación al estado anímico y emocional de los estudiantes, se les preguntó acerca del nivel de estrés y ansiedad que tienen tanto en épocas lectivas como en la época de exámenes. Como muestran la Figura 1, el nivel de estrés es bastante elevado en ambos periodos, algo más alto, como era de esperar, en los periodos en los que el alumno se enfrenta a las pruebas de evaluación (6,03 sobre 10 de media frente a 6,35 en la época de exámenes). Sin embargo, llama la atención que el nivel de ansiedad es alto incluso en aquellos periodos del curso en los que no hay exámenes, ya que un 58% declara que su nivel de estrés es alto o muy alto. Este porcentaje asciende al 64% durante los exámenes. Sin duda son cifras que merecen atención.

El sentimiento de postergación o de retrasar el estudio y tareas pendientes sustituyéndolas por cualquier otra actividad como forma de evasión supone un problema importante para el 37,5% y muy importante para el 23,6%. Sin embargo, esto no afecta tanto a la hora de presentarse a los exámenes y pruebas de evaluación, aunque hay casi un 10% de los estudiantes a los que la ansiedad y el estrés les lleva a renunciar con frecuencia

a acudir a las pruebas de evaluación. Un 14% adicional lo ha hecho en alguna ocasión, porcentajes que no dejan de ser importantes.

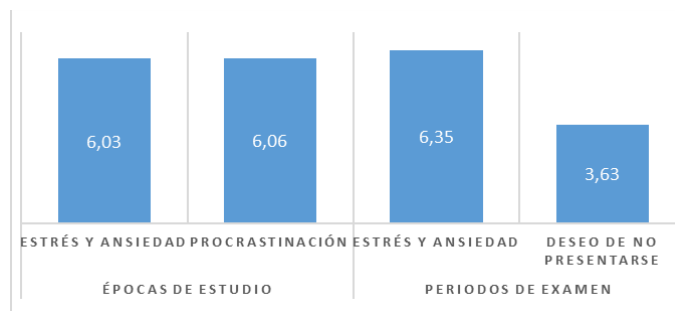


Figura 1: Incidencia de los problemas emocionales en el alumnado universitario.

Una gran mayoría de los encuestados, un 70,8%, piensan que sus resultados académicos serían mejores si no tuvieran estos episodios de estrés. La puntuación media que llevan en el grado hasta el momento es de 6,11 mientras que piensan que alcanzaría el 7,15 en promedio si no tuvieran esos periodos de ansiedad y estrés, especialmente durante los exámenes.

Para los estudiantes el mayor problema que incide en sus resultados académicos es la pereza, que afecta a un 52,8%, aspecto que está estrechamente relacionado con el concepto de procrastinación y en ocasiones se confunden (afecta al 33%). Los episodios de estrés o ansiedad suponen un hándicap en los resultados académicos para el 41,7% de los casos. Otros problemas que inciden negativamente en las notas son el exceso de autoconfianza de los estudiantes, la sensación de agobio o los miedos. Además, es común que los universitarios compatibilicen los estudios con otros trabajos, lo que también puede ser un inconveniente para sacar mejores calificaciones debido a la falta de tiempo, esto ocurre en el 18% de los casos.

Estos problemas mencionados se han intensificado para muchos de los estudiantes al iniciar sus estudios. En concreto, un 22% indica que se han incrementado en gran medida y un 24% que han aumentado algo. También hay un grupo importante que tiene menos problemas de ansiedad ahora en la universidad comparando con otras épocas previas.

En cuanto a la pregunta de si los alumnos creen que la universidad debería hacer algo en relación con los problemas de ansiedad, el estrés y los deseos de huida del alumnado las respuestas son variadas. Son una mayoría los que piensan que la universidad sí que tiene un papel que jugar en relación al estrés de los estudiantes. Por un lado, existe bastante consenso acerca de modificar el tipo de evaluaciones que se realiza en los grados de ADE y FICO, dando un mayor peso a los trabajos y ejercicios prácticos que a los exámenes de evaluación. Por otro lado, un 41% de los alumnos piensan que la universidad debe involucrarse activamente ofreciendo preparación complementaria que ayude a los estudiantes a enfrentarse a las situaciones que les generan tensión y ansiedad de una manera efectiva. Por otro lado, en torno al 19% opinan que no, que la universidad no debería intervenir en este tipo de cuestiones porque son estrictamente de índole personal.

En vista de los resultados, parece justificado en opinión de los estudiantes el hecho de que haya proyectos de este tipo que les proporcionen herramientas útiles para gestionar la ansiedad, el estrés y recuperar la calma necesaria para afrontar las

presiones de la vida estudiantil. Los programas de atención plena o mindfulness dentro del contexto universitario pueden permitir la mejora del bienestar psicológico y del rendimiento académico de los estudiantes como estrategia de intervención a nivel institucional, mejorando y ampliando los recursos de ayuda y orientación al estudiante. Las dos sesiones presenciales llevadas a cabo estaban dirigidas a este fin, permitir una primera aproximación del alumno a las técnicas de atención plena. Lo mismo que los materiales ofrecidos en el curso virtual, ya que les permiten seguir con las prácticas de forma autónoma.

El nivel medio de estrés y ansiedad de esta muestra submuestra de 14 estudiantes es más elevado que el de la muestra completa, un 7,43, ya que todos se sitúan en niveles de estrés por encima del cinco. Esto es lógico ya que son aquellos estudiantes más propensos a tener ataques de ansiedad y problemas para gestionar las emociones propias los que deciden participar y se involucran de manera más activa en actividades que les pueden ayudar.

Como resultado principal destaca la satisfacción que han mostrado los estudiantes tanto con la experiencia como con las técnicas aprendidas, coincidiendo con la aplicación de otros autores a estudiantes (Justo et al (2011), Caldwell et al (2010) y Shapiro et al (1998)). La valoración media recibida por las sesiones es de 8,86 sobre 10, y la de los materiales proporcionados en el curso virtual “mindfulness en el aula” un 8,64. A pesar del breve espacio de tiempo en el que los estudiantes han podido poner en práctica lo aprendido en el proyecto (Figura 2), muchos de ellos indican que las técnicas de mindfulness les han ayudado en distintas dimensiones: controlar el estrés y la ansiedad, vencer a la pereza y al hábito de la procrastinación.



Figura 2: Aplicación de las técnicas de mindfulness.

A la hora de estudiar, las técnicas de atención plena han servido de manera significativa para mejorar la concentración y fomentar el estudio a 9 de los 14 estudiantes que respondieron a la encuesta final. Otros 3 indican que les ha ayudado “algo”. En el caso de las pruebas de evaluación, 6 estudiantes revelan que gracias a estas técnicas han podido controlar mejor el estrés y la ansiedad que les provocan, a otros 6 les ayudaron algo (Figura 3).

Del mismo modo, los estudiantes han podido percibir que sus calificaciones han mejorado, mucho o bastante, para 7 de ellos,

y algo para otros 6. Únicamente un estudiante indica que sus calificaciones no se han visto afectadas en absoluto. Además, estas técnicas fomentan la comunicación y empatía, mejorando la relación entre compañeros, lo que se refleja en los trabajos de grupo que tienen que realizar en diferentes asignaturas del grado.

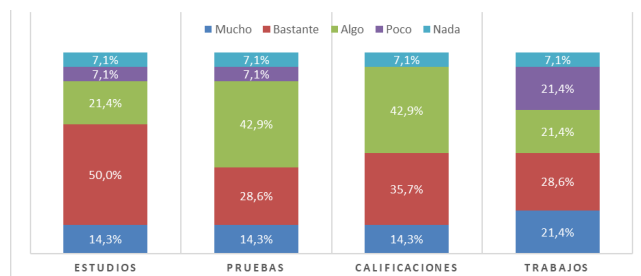


Figura 3: Efectividad del mindfulness sobre distintas dimensiones de la vida académica.

También se preguntó por aspectos no relacionados directamente con la vida académica. Todos los encuestados notaron mejoría en las actividades generales de su vida diaria, 11 de ellos indicaron que mejoraron aspectos relacionados con su vida familiar, y 10 indicaron también que las técnicas de mindfulness ayudaron a corregir algunos malos hábitos y costumbres.

El 100% de los estudiantes se plantean participar en futuras ediciones del proyecto si se vuelve a implementar, 8 lo harían con seguridad y otros 6 se lo plantean con mucha probabilidad. Entre las propuestas que hacen para una futura edición indican que les gustaría un mayor número de sesiones presenciales para poder adquirir experiencia en la aplicación de las técnicas de mindfulness. Un mayor número de sesiones permitiría hacer prácticas con temáticas específicas dirigidas a la gestión de momentos especialmente complicados para ellos, como puede ser como gestionar la ansiedad antes de un examen o bien en medio de la prueba cuando les nervios les bloquean. Otro aspecto positivo del aumentar el número de sesiones es que permitiría a más estudiantes acudir a las mismas, ya que muchas veces se encuentran con problemas de horarios.

5. CONCLUSIONES

Este proyecto persigue introducir al alumnado universitario en un conjunto de técnicas y ejercicios relativos a la práctica del *mindfulness* y el establecimiento de unos hábitos rutinarios en su realización. Los estudiantes, por tanto, tendrán más y mejores herramientas con las que enfrentarse a episodios de estrés y nerviosismo reduciendo sus efectos negativos. Se busca que el estudiante utilice esas técnicas y las ponga en práctica a lo largo de su vida universitaria cuando necesite lidiar con la realización de pruebas de evaluación, como exámenes y trabajos de diversas asignaturas. Al reducirse el estrés y sufrimiento en las fases de preparación y realización de dichas pruebas se comprueba que la absorción y fijación de conocimientos es mayor, obteniéndose también mejores resultados al estar más libres de esos efectos adversos.

En general, los resultados alcanzados han sido positivos en términos de enseñanza-aprendizaje y en el plano de la innovación docente. Al ser una primera experiencia una parte importante del tiempo dedicado al proyecto ha estado destinado al desarrollo de los materiales y la preparación de las sesiones presenciales. Este hecho ha limitado el tiempo que se ha podido

dedicar a las experiencias prácticas, que es una parte fundamental del proyecto. Además, conseguir un estado de bienestar es un trabajo de fondo, un ejercicio que debe mantenerse en el tiempo, por lo que un curso académico no es suficiente. Sin embargo, el profesorado participante espera poder rentabilizar el esfuerzo realizado en futuras ediciones, ya que la experiencia ha sido muy satisfactoria, tanto personalmente como por la acogida que ha tenido entre los estudiantes.

Desde el punto de vista de los profesores que integran el proyecto, la valoración académica que se hace del desarrollo del mismo es muy positiva. En primer lugar, porque el proyecto ha permitido incorporar una serie de técnicas y herramientas novedosas (las técnicas de atención plena como instrumento para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje) dirigida a potenciar el proceso de aprendizaje del alumno en los grados de ADE y FICO desde la innovación y la eficacia. Y, en segundo lugar, porque el proyecto ha permitido implementar una estrategia de innovación en elemento que es básico en el sistema educativo universitario: la salud socioemocional de los estudiantes.

Por otro lado, y a pesar del breve espacio de tiempo en el que han podido poner en práctica lo aprendido en el proyecto, los estudiantes indican que las técnicas de mindfulness les han ayudado en distintas dimensiones: controlar el estrés y la ansiedad, vencer a la pereza y al hábito de la procrastinación. Además, las técnicas de atención plena les han servido para mejorar la concentración y fomentar el estudio, y muchos de ellos han podido percibir una mejora en sus calificaciones.

En resumen, esta iniciativa ha tenido un impacto didáctico doble: a) porque los profesores participantes han podido desarrollar estrategias de innovación (con las técnicas de mindfulness) en el nuevo proceso de evaluación del aprendizaje; y b), porque los alumnos han valorado muy positivamente los efectos de las técnicas aprendidas tanto en su vida académica como en otras dimensiones de su vida diaria.

Estos resultados evidencian que el actual panorama universitario requiere que la implicación de los diferentes agentes educativos vaya más allá de la mera transmisión de contenidos académicos y aborde nuevos enfoques para la mejora y el bienestar integral de los universitarios. Sería positivo llevar a cabo programas de atención plena o *mindfulness* dentro del contexto universitario para la mejora del bienestar psicológico y del rendimiento académico como estrategia de intervención a nivel institucional, mejorando y ampliando los recursos de ayuda y orientación al estudiante.

Este es un proyecto sostenible desde el punto de vista económico, porque no necesita recursos una vez que los profesores conocen las técnicas, y no requiere excesivos recursos de tiempo ni supervisión por parte del profesorado. El proyecto cubre una necesidad cada vez más generalizada entre el nuevo alumnado y puede ser fácilmente implementado como un curso cero o como parte del programa tutor-mentor. Por otro lado, el proyecto es transferible a otras asignaturas, áreas de conocimiento y titulaciones, puesto que las actividades

recogidas en el proyecto no están condicionadas a un campo de conocimiento concreto y pueden ser de uso generalizado dentro de la docencia universitaria.,

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Zaragoza por el apoyo y soporte económico ofrecido para la realización de este trabajo a través del Programa de Incentivación de la Innovación Docente (PIIDUZ_18_423).

REFERENCIAS

- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., Quin, R. H., & Greeson, J. (2010). Developing mindfulness in college students through movement-based courses: effects on self-regulatory self-efficacy, mood, stress, and sleep quality. *Journal of American College Health*, 58(5), 433-442.
- Dvorakova, K., Kishida, M., Li, J., Elavsky, S., Broderick, P. C., Agrusti, M. R. y Greenberg, M. T. (2017). Promoting healthy transition to college through mindfulness training with first-year college students: Pilot randomized controlled trial. *Journal of American College Health*, 65(4), 259-267.
- Hyland, T. (2009). Mindfulness and the therapeutic function of education. *Journal of Philosophy of Education*, 43, 119-131.
- Justo, C. F., de la Fuente Arias, M., & Granados, M. S. (2011). Impacto de un programa de entrenamiento en conciencia plena (mindfulness) en las medidas del crecimiento y la autorrealización personal. *Psicothema*, 23(1), 58-65.
- Kabat-Zinn J. (1990). Full catastrophe living. New York: Delta. Edición en Castellano: Vivir con plenitud las crisis. 2003. Ed. Kairós
- Lacruz, I. C., & Bahillo, G. R. (2017). La práctica de la atención plena en estudiantes universitarios: Dificultades y facilidades percibidas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (31), 118-122.
- Nixon, G., McMurtry, D., Craig, L., Nevejan, A. y Regan-Addis, H. (2016). Studies in mindfulness: Widening the field for all involved in pastoral care. *Pastoral Care in Education*, 34(3), 167-183.
- Shapiro, S. L., Schwartz, G. E., & Bonner, G. (1998). Effects of mindfulness-based stress reduction on medical and premedical students. *Journal of behavioral medicine*, 21(6), 581-599.
- Viciana, V., Fernández Revelles, A. B., Linares, M., Espejo, T., Puertas, P., & Chacón, R. (2018). Los estudios universitarios y el mindfulness. Una revisión sistemática. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.

Género y Salud: una experiencia transformadora de apertura y colaboración para repensar el proceso de enseñanza-aprendizaje

Gender and Health: a transformative, open and collaborative experience for reconsidering the teaching/learning process

Lorena Ruiz Marcos¹, Elena Casado Aparicio²
lrmarcos@cps.ucm.es, e.casado@cps.ucm.es

¹Departamento Sociología: Metodología y Teoría
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

²Departamento Sociología: Metodología y Teoría
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

Resumen- A partir de la experiencia en una asignatura transversal situada en el cruce de las ciencias sociales y las ciencias de la salud se aborda la centralidad de la apertura y la colaboración para rediseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad. Con el objetivo de conectar con las realidades significativas para el alumnado, el trabajo que se presenta hibrida diversos materiales didácticos, conocimientos y perspectivas a través de la presencia en las clases de invitados (académicos y no académicos). Se apuesta así por la construcción colaborativa del conocimiento a partir de la experiencia situada de los participantes y de la incorporación de los contextos cotidianos del alumnado como elementos de aprendizaje.

Palabras clave: transversalidad, aprendizaje significativo, ecologías de saberes.

Abstract- Drawing on the experience of a cross-curricular course in the intersection of the social sciences and the health sciences, this paper revolves around the core importance of openness and collaboration for redesigning the teaching/learning processes at the university level. Searching for the connection with the realities deemed as meaningful by the students, this experience mixes teaching materials, knowledges and perspectives through the presence of both academic and nonacademic collaborators in the classroom. Our aim is to defend a cooperative construction of knowledge via the situated experience of the participants and the inclusion of everyday life contexts as learning resources.

Keywords: cross-curricular issues, meaningful learning, ecologies of knowledge.

1. INTRODUCCIÓN

Es muy habitual que el enfoque y la práctica de la innovación educativa otorguen la primacía a la tecnología y obvien así que el resto de elementos que la integran están en un mismo plano de importancia. Los procesos, las personas y el conocimiento son apoyos igualmente necesarios para sustentar la silla de la innovación educativa, siguiendo el símil planteado por Ángel Fidalgo (2010). Además, deberíamos considerar nuestro posicionamiento frente al alcance de la innovación educativa: si queremos lograr una mejora o una transformación, si pretendemos sustituir o ampliar otras herramientas o si lo que

buscamos es rediseñar de manera significativa el aprendizaje, tal y como señala Puentedura (2014) para el caso de las tecnologías digitales.

Pues bien, frente a la centralidad de lo tecnológico, aunque sin obviar su importancia, la experiencia que describe este trabajo prioriza las personas (en su diversidad), los procesos (abiertos) y el conocimiento (colaborativo y significativo). De la misma manera, propone los espacios “ecológicos” frente a la fragmentación disciplinar, tratando de traducir en la práctica cotidiana una perspectiva que se suele quedar en la dimensión discursiva y propositiva (y así, decimos que tenemos un enfoque inter/multidisciplinar pero luego explicamos “lo nuestro”). Las consecuencias de esta posición tienen un impacto de largo recorrido, pues según Martín Barbero (2003) cuando hablamos de la cuestión transdisciplinar o de la transversalidad, “lo que se pone en juego es la capacidad de las instituciones académicas de rebasar, en la docencia como en la investigación, el plano de la renovación de contenidos o de técnicas, y afrontar el rediseño de los modos de producción del conocimiento, rediseño requerido hoy por una sociedad cuya comprensión emborrona las fronteras de los saberes instituidos” (p. 27).

El marco de este trabajo enfatiza por tanto el proceso y el aprendizaje práctico (saber-hacer y saber-estar) frente al habitual privilegio del producto y el aprendizaje memorístico (saber-saber). La metodología de aprendizaje en el aula es coherente con las competencias que se promueven en relación con la salud y los cuidados: se parte de un diagnóstico colaborativo de límites y potencialidades, se alienta la formulación de preguntas frente a las respuestas inmediatas y cerradas y se favorecen los procesos abiertos que colectivizan la producción de conocimiento de forma más ecológica. Todo ello cuestionando una concepción individualizada de la carrera profesional y la monocultura biomédica.

2. CONTEXTO

En el curso 2018/2019 la Universidad Complutense de Madrid (UCM) amplió la formación complementaria ofertando una serie de asignaturas a estudiantes de grado y máster que reforzaran la adquisición de competencias transversales,

favorecieran un aprendizaje más práctico y facilitaran el diálogo interdisciplinar. En su puesta en marcha se consideró adecuado aprovechar la oportunidad para cubrir lagunas formativas relacionadas por ejemplo con la demanda social y el mandato institucional de promover una formación especializada desde la perspectiva de género y el respeto a la diversidad. En este contexto nace la asignatura transversal Género y Salud, impartida en su primera edición en el curso 2018/2019 a un grupo de veinte estudiantes de diferentes grados (Enfermería, Trabajo Social, Ciencias Políticas y Derecho) y en la que han colaborado docentes e investigadores de diversas instituciones y colectivos ciudadanos.

Este trabajo se dirige a toda persona interesada en repensar la docencia desde los presupuestos de la transversalidad, la apertura y la colaboración. El objetivo es compartir una experiencia surgida al calor del deseo de superar la fragmentación disciplinar y las experticias autorreferenciales, cerradas y desconectadas de las prácticas y vivencias cotidianas que dan forma al aprendizaje significativo.

3. DESCRIPCIÓN

La conceptualización, diseño e implementación de la asignatura Género y Salud ha pivotado sobre tres ejes: la apertura, la colaboración y la transversalidad. Para ello se ha establecido una estrategia docente organizada en torno a tres líneas principales. En primer lugar, se combinan presentaciones teóricas con dinámicas participativas en el aula y trabajo autónomo del alumnado. En segundo lugar, cada sesión cuenta con la presencia de invitados (docentes, investigadores y colectivos ciudadanos) que ofrecen una perspectiva aplicada de los conceptos básicos y debates vistos en la primera parte de la clase. En tercer lugar, se documentan los contenidos de las sesiones (audio, resúmenes, presentaciones y materiales complementarios) en un blog disponible en abierto para el conjunto de la comunidad académica y de la sociedad.

Este planteamiento se concreta en el marco de una asignatura de tres créditos, impartida a lo largo de ocho sesiones de tres horas de duración cada una, con una periodicidad semanal. Puede matricularse en ella cualquier estudiante de cualquier grado o postgrado de la UCM y, una vez superada, es objeto de reconocimiento de créditos e incluida en su currículo formal.

Tal y como se recoge en la ficha de la asignatura disponible en la web de la UCM, los objetivos de la asignatura son: promover y practicar un enfoque integral de la salud atento a los determinantes sociales tomando el género como modelo; analizar la salud-enfermedad desde una perspectiva de género y sensible a la diversidad afectivo-sexual; formar para prevenir, detectar y atender situaciones de violencia de género en sus diferentes manifestaciones y consecuencias; visibilizar las redes de cuidados, identificando pautas de división sexual del trabajo y sus implicaciones para la salud; y, por último, promover un aprendizaje significativo que fomente el intercambio de saberes con profesionales, investigadores y asociaciones.

En consonancia con los objetivos perseguidos, la asignatura pretende desarrollar las siguientes competencias específicas: que los/as estudiantes tengan formación en perspectiva de género y sean sensibles a las desigualdades y a la diversidad (de

género y afectivo-sexual); que comprendan cómo afecta el género a las formas de vivir, enfermar, envejecer, cuidar y ser cuidados/as a lo largo de la vida; que identifiquen y contrarresten los sesgos de género en el ámbito sociosanitario; que comprendan la importancia de los cuidados en el sostenimiento cotidiano de las vidas, su relación con la división sexual del trabajo y sus implicaciones para la salud; que conozcan redes profesionales, proyectos de investigación e iniciativas ciudadanas en el campo de la salud con perspectiva de género; y que reconozcan distintas formas de violencia de género y tengan criterios para orientar tanto la prevención como la intervención sobre ella.

Los contenidos temáticos concretos buscan ofrecer una panorámica viva de los conceptos, debates y referencias clave sobre la materia objeto de estudio, en este caso las relaciones entre género y salud. Para ello, la primera selección de los temas a abordar en la asignatura, efectuada por las docentes responsables de la misma, se abrió a la posibilidad de ser ampliada o modificada con las aportaciones y sugerencias del grupo. Para lograr este objetivo se realizó una consulta durante la primera sesión de clases, tras las presentaciones introductorias, donde se preguntó también por las expectativas y motivaciones de cada estudiante para matricularse en la asignatura. De esta forma se sientan las bases que facilitan un aprendizaje significativo, vinculado con las motivaciones y realidades contextuales relevantes para el alumnado, aquellas en las que encuentran sentido.

A. Desarrollo general de la asignatura

Como se ha señalado anteriormente, las sesiones presenciales se dividen en dos partes: una primera parte dedicada a una exposición introductoria del tema, que dura aproximadamente una hora, y una segunda parte que corre a cargo de invitados que ofrecen una visión práctica y aplicada de los contenidos teóricos abordados en la introducción, cuya duración estimada es de una hora y cuarenta y cinco minutos. Esta secuencia se aplicó a todas las sesiones a excepción de dos de ellas: a) una clase específica en la que se opta por un formato de taller, pues se considera que es más ajustado para la temática a abordar (salud, género y violencias) y para la experticia de una de las docentes, y b) la última clase, en la que se realizaron las presentaciones de los trabajos de las alumnas y se planteó una primera evaluación colectiva del desarrollo de la asignatura.

De manera previa a las clases, tanto para aquellas de vertiente más teórica como para las presentaciones de las personas invitadas, se ofrecieron materiales de consulta y ampliación en diferentes formatos (artículos, vídeos, guías, etc.) a través del campus virtual de la asignatura. En la selección de estos materiales nos encontramos con una oportunidad para apostar por “la práctica contextualizada y la conexión de saberes disímiles (saber-hacer, saber-estar)” (Casado Aparicio, Ruiz y López Carrasco, 2015, p. 29), eligiendo recursos diversos que respondieran a las especificidades del contexto de aprendizaje (con estudiantes de primer curso hasta cuarto curso y de grados como Enfermería, Trabajo Social, Ciencias Políticas y Derecho) y de su potencial aplicación futura, tanto en su dimensión profesional como personal. Además, al tratarse de una asignatura que se sitúa a medio camino entre las ciencias

sociales y las ciencias de la salud, aparecieron un primer conjunto de tensiones más generales que la puesta en práctica de la transversalidad explicitó de manera inequívoca: ¿cómo poner a dialogar diferentes perspectivas?, ¿qué materiales didácticos utilizar para no privilegiar unas capacidades sobre otras?, ¿cómo “remezclar” (Gaylor, 2008; Lessig, 2008) recursos, miradas, saberes, aproximaciones?, ¿cómo incluir y reconocer el bagaje que cada alumno trae a la clase, procedente de disciplinas diferentes?, ¿qué lenguajes utilizar? En definitiva, se trata de la pregunta por cómo crear un terreno común que acoja las particularidades y practique el cruce de saberes sin menoscabo del marco temático general de la asignatura.

Para dar respuesta a este interrogante general y partiendo de la situación en el aula se intervino sobre aspectos tales como la distribución física del espacio, favoreciendo una disposición para la conversación colectiva, y se buscó de manera activa generar dinámicas de participación a través de herramientas y técnicas diversas como el *role playing*, el *world cafe* o el trabajo en grupos. Otro aspecto importante en este sentido fue establecer desde el inicio y de manera progresiva el tono en el que se desarrollarían las clases, creando la confianza y el acompañamiento necesarios para que se pudiera hablar en primera persona, legitimando las vivencias propias como elementos de aprendizaje.

B. Abrir el aula: invitados en las clases

Tras la presentación introductoria del tema, de corte más teórico, se realiza un descanso que precede a la segunda parte de la clase, en la que se lleva a cabo un abordaje práctico. Para ello se invita a investigadores y docentes de otras instituciones y a colectivos ciudadanos (activistas, asociaciones, etc.) para que compartan su experiencia en relación al tema que se está trabajando en la sesión. En un caso se optó por un formato más tradicional de conferencia, en otro por el de conversatorio y en el resto fueron intervenciones individuales más abiertas y orientadas a provocar la participación. Estos invitados abarcaron perfiles muy variados: en este curso contamos con docentes de distintas universidades y áreas de conocimiento apasionados por sus temas de investigación (las sonámbulas románticas, la salud reproductiva o la intersexualidad y la transexualidad). También fueron invitados estudiantes de la universidad que están trabajando, realizando prácticas o voluntariado en ámbitos relacionados con los temas que se abordan en la asignatura (este curso, la endometriosis y la fibromialgia). En cuanto a los invitados no académicos, se trata de dar a conocer a colectivos y profesionales que aportan la experiencia activista y ciudadana a partir de su trabajo situado en el cruce de los ejes de género y salud: en concreto contamos con la presencia de colectivos de mujeres mayores que trabajan por el empoderamiento de las mujeres en los centros de mayores de la ciudad de Madrid, grupos de apoyo mutuo en salud mental con una perspectiva feminista o mediadoras culturales que trabajan con poblaciones en exclusión social. Este espacio permite conectar con el afuera de la universidad, reformular las preguntas pertinentes desde la práctica profesional cotidiana y desde la perspectiva de la ciudadanía, provocando así que la producción de conocimiento surja de un encuentro de saberes diversos, tradicionalmente desconectados de la academia.

C. Memorias y aportaciones: el trabajo autónomo del alumnado

Otro de los pilares de esta estrategia docente basada en la apertura y la colaboración es el trabajo autónomo de las estudiantes que, además de la preparación de las sesiones con los materiales de referencia, se organiza sobre dos tareas concretas: una memoria y una aportación. Ambas actividades permiten a los/as estudiantes hacer un seguimiento continuo de las clases y favorecen el acompañamiento, tanto individual como colectivo, por parte del profesorado para que adquieran las competencias perseguidas y puedan reapropiarse de lo aprendido en relación con sus intereses y motivaciones.

La memoria consiste en una suerte de cuaderno de bitácora que va recogiendo el proceso de aprendizaje de cada alumno, donde en un formato libre (dibujo, texto, vídeo, etc.) se reflexiona sobre los contenidos de cada sesión, pero también sobre lo que su preparación previa ha movilizad, las conexiones despertadas o los nuevos interrogantes e inquietudes surgidos tras ella. Los estudiantes contaban desde el inicio de curso con indicaciones precisas sobre la tarea y los objetivos perseguidos. Aunque se propuso como actividad de evaluación continua esto no siempre fue posible, tanto por vicisitudes personales como por impedimentos materiales (en el caso por ejemplo de quien decidió trabajar sobre un cuaderno físico, con notas, dibujos, planes de futuro, etc.).

En cuanto a la aportación final a la asignatura, esta consistía en identificar un tema o pregunta de investigación o intervención sobre la que se elabora una breve reflexión teórico-práctica que se recoge en un formato libre (infografía, podcast, instagram temático, etc.). Las distintas aportaciones se presentaron y debatieron en la última sesión del curso. Como sucedió con la memoria, en el campus virtual se especificaron las instrucciones y objetivos de la actividad, que en este caso se podía realizar de forma individual o colectiva. Tres aportaciones fueron colectivas (en parejas de estudiantes) y el resto individuales.

Se planteó desde el inicio la posibilidad de que las memorias y las aportaciones realizadas se publicaran en el blog de la asignatura para visibilizar y difundir en abierto el trabajo realizado por las alumnas al final del curso, tarea actualmente en proceso.

D. Los retos de la evaluación

La evaluación de este tipo de experiencias de enseñanza-aprendizaje supone toda una serie de dificultades que tienen que ver con la propia naturaleza de estos procesos y que, nuevamente, explicitan tensiones presentes en la formación reglada en general.

En primer lugar, hay que considerar que las personas matriculadas son de distintos cursos (unas están empezando la universidad, otras están terminando), viven en realidades muy diferentes (unas están trabajando, otras no) y llegan a la asignatura con recorridos previos diversos respecto al feminismo y los estudios de género. Todo ello pone en primer plano la necesidad de profundizar en metodologías que apuesten por un aprendizaje individualizado adaptado a los

distintos puntos de partida para la adquisición de las competencias perseguidas.

Del mismo modo, cuando los ámbitos disciplinares que están en juego son tan dispares se evidencia la necesidad de poner en valor los procesos y no solo los resultados. Cuando estamos pidiendo a estudiantes de Ciencias de la Salud, de Derecho o de Trabajo Social que realicen una reflexión de corte sociológico sobre las implicaciones del género en la salud, ¿qué debemos priorizar como criterios de evaluación? ¿Qué códigos presuponemos que manejan y cuáles no? ¿Cómo “traducir” los cánones y presupuestos de unas disciplinas de tal forma que sean aplicables a disciplinas muy diferentes? ¿Qué exclusiones están operando si no somos conscientes de la necesidad de dicha traducción? Son preguntas con las que, si bien contábamos parcialmente de partida, se han revelado aún más importantes en este curso y han ampliado el marco de reflexión en relación con las metodologías de evaluación en el momento concreto de la calificación final.

Más allá de esta encrucijada de lo transdisciplinar, también nos encontramos como reto en la evaluación la mezcla de aportaciones individuales y colectivas en las dinámicas colaborativas y la consideración de los diferentes formatos empleados por el alumnado en sus trabajos (como señalábamos más arriba, desde trabajos de corte más tradicional a infografías, pasando por cuentas específicas en redes sociales como Instagram). Calibrar adecuadamente las cargas de trabajo autónomo en formatos diversos, cuando además el profesorado está desigualmente habituado a unos códigos u otros, ha supuesto también desafíos y vías de aprendizaje para docentes y estudiantes en relación con la producción y difusión colaborativa de conocimiento.

4. RESULTADOS

Como principales resultados de esta experiencia docente destacamos los siguientes. En primer lugar, se ha conseguido diseñar e implementar un proceso de aprendizaje significativo que, a juzgar tanto por los resultados de la evaluación de la asignatura como de una primera valoración de los estudiantes, ha provisto de herramientas, recursos y metodologías útiles, favoreciendo una mejor adquisición práctica de competencias y un mayor grado de fijación de contenidos básicos. Dado que la asignatura se impartió en el segundo semestre del curso 2018/2019 aún está pendiente realizar una evaluación más detenida de la experiencia que permita introducir modificaciones y mejoras. Para ello, además de las propias evaluaciones realizadas por la UCM en su programa Docentia y cuyos resultados conoceremos en los próximos meses, se propuso a los estudiantes participar en un proyecto de innovación y mejora de la calidad docente centrado precisamente en la evaluación de la experiencia. En esta evaluación participarán todas las personas implicadas (docentes, estudiantes e invitados) y profesionales ligados a la temática específica de la asignatura que puedan orientar futuras ediciones en relación con las necesidades y potencialidades detectadas en su ejercicio profesional. Prácticamente la mitad de los estudiantes mostraron interés por el citado proyecto, que ha sido recientemente concedido y que se desarrollará en el primer semestre del próximo curso. La previsión es que sus

resultados se puedan traducir en la segunda edición de la asignatura que se celebrará en el curso 2019/2020.

En segundo lugar, se ha logrado abrir la universidad a la comunidad, lo que redundará en una mayor accesibilidad de la institución para que la ciudadanía participe de la producción de conocimiento y que este tenga un mayor impacto social. Así, la participación de personas invitadas, tanto de otras instituciones académicas e investigadoras como del activismo ciudadano en salud, ha sido valorada muy positivamente por los estudiantes y por las propias personas invitadas. En el caso de los estudiantes se ha puesto en valor fundamentalmente en relación con un aprendizaje más práctico y aplicado a realidades concretas abordadas de partida desde una mirada interdisciplinar. Para quienes venían de entornos académicos ha sido positivo poder conversar en un entorno más flexible y abierto al diálogo a partir de experiencias y motivaciones diversas. Por último, en relación con las personas invitadas del ámbito de la participación ciudadana y el activismo en salud, han visto reconocidos sus saberes en un espacio universitario que con excesiva frecuencia les ha sido vetado más allá de su consideración como meros objetos de estudio. Es significativo además que hayan sido precisamente esas sesiones las que se han valorado más positivamente, como sucedió por ejemplo con la clase en la que participaron personas activistas en salud mental en primera persona.

En relación con la participación de estas iniciativas ciudadanas un tercer resultado reseñable es que se han reforzado las redes de trabajo de las que partíamos al inicio de la asignatura y se han creado otras nuevas al ponernos en contacto, tanto a docentes como estudiantes, con entidades y proyectos que no conocíamos. Esto ha permitido a su vez aprender por la vía de la práctica nociones tan centrales como la de activos en salud, haciendo hincapié en la circulación de conocimiento entre las ciencias sociales y las ciencias biomédicas.

La evaluación más precisa de todas estas cuestiones en relación con la experiencia en esta asignatura se abordará próximamente desde esa misma óptica colaborativa, con la participación de docentes y estudiantes del curso ya terminado en el proyecto de innovación referido. En él se contemplan una serie de acciones e indicadores que permitirán concretar los resultados. Por un lado, se analizarán datos cuantitativos, tanto los arrojados por el programa Docentia como otros procedentes por ejemplo de las estadísticas de descarga de los materiales de documentación disponibles o del tráfico generado por el blog de la asignatura en su primer año de funcionamiento. Por otro lado, se realizarán tanto entrevistas individuales como sesiones grupales con los distintos agentes implicados en la experiencia este curso (estudiantes, docentes e invitados) y con profesionales y colectivos vinculados al campo del género y la salud. En el primer caso se podrá evaluar la experiencia desde dentro en mayor detalle; con los segundos perfiles podremos seguir construyendo un conocimiento vivo, adaptado a las necesidades y potencialidades detectadas por sus protagonistas. Todo ello desde el compromiso decidido con metodologías colaborativas que, como hemos visto, atraviesan la experiencia de principio a fin, desde su diseño a su evaluación.

En esta fase que ahora iniciamos esperamos poder seguir fortaleciendo la replicabilidad de la experiencia, favorecida por la difusión y divulgación en abierto de los contenidos y metodologías de la asignatura en relación con la temática concreta. Además, la replicabilidad también se ve potenciada por las reflexiones más generales suscitadas en torno a cuestiones habitualmente implícitas en toda práctica docente pero escasamente abordadas debido al peso de la inercia, y que parecen encontrar acomodo únicamente en espacios centrados en la innovación educativa como es el caso de este congreso.

Por último, parece oportuno señalar algunas dificultades o líneas de mejora. Por ejemplo, el alto grado de diversidad entre los estudiantes (por cursos, titulaciones, formación previa en género y salud, intereses, etc.) requiere de un abordaje más específico al inicio del curso que permita detectar y diseñar recorridos de aprendizaje mejor adaptados a las situaciones de partida. En ese sentido, estamos profundizando nuestra formación en ese campo mediante cursos de formación continua y a través de plataformas *online*. Del mismo modo, las preguntas que han resultado más relevantes en el proceso de evaluación en relación con las dificultades encontradas, y que hemos comentado en este texto, habrán de abordarse de manera más específica en los talleres de evaluación previstos en el proyecto de innovación docente que ahora comenzamos. Así se podrá mejorar el acompañamiento efectivo del proceso durante el desarrollo del curso y concretar los criterios de evaluación en relación con los distintos puntos de partida, formatos elegidos o campos disciplinares de origen.

No podemos dejar de mencionar otras dificultades de carácter administrativo-burocrático que han consumido tiempo y energía que bien podríamos haber dedicado a otras cuestiones. Nos referimos por ejemplo a los obstáculos prácticos para formalizar la participación de personas no vinculadas contractualmente a la universidad. Así, si bien es relativamente sencillo gratificar la participación de docentes de la universidad, es bastante más complejo hacerlo con personas y colectivos ciudadanos. Por este motivo hemos tenido que movilizar fondos de proyectos y grupos de investigación diversos y con unos requisitos formales excesivos y cambiantes para una cantidad inicialmente prevista de ochenta euros de gratificación por cada participante. Del mismo modo, las tareas de coordinación de la asignatura (recordemos que hay personas invitadas prácticamente en todas las sesiones), la gestión de los pagos y la puesta en marcha y mantenimiento del blog han recaído sobre dos docentes, una con vinculación contractual y otra sin ella. Para la primera, como la asignatura se integra en la formación complementaria no computa en la carga docente, lo que implica de partida una cierta sobrecarga; mucho más problemática es aún la situación de la segunda docente, colaboradora honorífica del mismo departamento que la docente oficial y, por tanto, sin vinculación contractual en este momento, y cuyo reconocimiento simbólico y material por el trabajo realizado dista mucho de lo que sería justo y deseable. La sostenibilidad de esta experiencia puede verse comprometida por estas dificultades, por lo que urge abordarlas en próximas ediciones.

5. CONCLUSIONES

La experiencia en la implementación de la asignatura transversal Género y Salud en el marco de la formación complementaria de una universidad pública ha mostrado ser un campo fructífero para contrarrestar las consecuencias no deseadas de una excesiva especialización fragmentaria. Esta experiencia ha favorecido tanto el diálogo interdisciplinar como el diálogo abierto con otros agentes implicados en la producción de conocimiento, en este caso en la salud y los cuidados desde una perspectiva de género. Esta última cuestión ha permitido abrir la universidad a otras voces y saberes y ha potenciado un aprendizaje más práctico para todas las partes implicadas. El mayor impacto es que ese aprendizaje haya sido también y fundamentalmente más significativo, tanto respecto a las diversas inquietudes e intereses de los estudiantes como en relación a la conexión entre la universidad y la sociedad en sendas que se acercan a las propuestas del aprendizaje-servicio.

Por otra parte, se han explicitado preguntas relevantes con respecto a los criterios que orientan las metodologías docentes en general y que, con demasiada frecuencia por el peso de la inercia, no suelen ser objeto de suficiente reflexión: qué tipo de materiales y fuentes utilizar en cada caso y por qué, cómo adaptarse mejor y saber sacar partido a la diversidad en las aulas o cómo difundir mejor y a un público más amplio los aprendizajes y aportaciones significativas.

La experiencia, valorada satisfactoriamente en una primera sesión con los estudiantes y a la espera de los resultados cuantitativos del programa formal de evaluación de la calidad docente de la UCM, será evaluada en los próximos meses en el marco del proyecto de innovación docente ya mencionado con anterioridad. Este proyecto nos permitirá mantener vivo un espacio de colaboración con estudiantes e invitados de este curso para abordar las cuestiones señaladas en el párrafo anterior. Podremos por tanto realizar una evaluación cualitativa más detallada que redunde en la modificación y mejora del programa docente de la asignatura para siguientes ediciones. Confiamos así mismo en que ello repercuta en una mayor transferibilidad de la experiencia a otros contextos y temáticas.

Por último, las potencialidades y dificultades institucionales detectadas nos ponen también sobre la pista de un debate crucial sobre cuál es el papel de la universidad hoy. La experiencia que hemos presentado puede contribuir a dicho debate a través del trabajo colaborativo con profesionales, estudiantes, docentes, investigadores, personas a título individual, asociaciones, colectivos y movimientos sociales en sentido amplio implicados en la defensa de la equidad en salud. Se rompe así con la imagen de un trasvase de conocimiento entre la universidad y la sociedad y se apuesta por el contrario por abrir las aulas para co-producir conocimiento junto a la ciudadanía y devolverlo a la comunidad, buscando el mayor impacto social posible bajo criterios de sostenibilidad.

AGRADECIMIENTOS

La experiencia que recoge este trabajo no habría sido posible sin la colaboración de las diferentes personas que participaron en ella: alumnado, docentes, investigadores, profesionales y colectivos ciudadanos.

REFERENCIAS

- Casado Aparicio, E., Ruiz, L. y López Carrasco, C. (2015). Ecologías de saberes dentro de la universidad: propuestas de intervención para liberar dispositivos docentes. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(2), 25-40. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/download/40907/23275>
- Fidalgo, Á. (2010, 17 de octubre). El símil de la silla para entender qué es la innovación educativa y cómo aplicarla [Entrada en blog]. Recuperado de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2010/10/17/el-simil-de-la-silla-para-entender-que-es-la-innovacion-educativa-y-como-aplicarla/>
- Gaylor, B. (2008). RIP: A Remix Manifesto [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://vimeo.com/8040182>
- Lessig, L. (2008). *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*. Nueva York, Estados Unidos: Penguin Press.
- Martín Barbero, J. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32, 17-34. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie32a01.pdf>
- Puentedura, R. (2014). Building Transformation: An Introduction to the SAMR Model [Presentación]. Recuperado de http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/08/2/BuildingTransformation_AnIntroductionToSAMR.pdf

Recursos basados en el diseño para fomentar la creatividad en el aula

Design-based resources to foster creativity in the classroom

M^a Belén Calavia Ferrández^{1,2}, Teresa Blanco Bascuas^{1,2}, Roberto Casas Nebra^{1,3}
bcalavia@unizar.es, tblanco@unizar.es, rcasas@unizar.es

¹HOWLab (Human OpenWare Research Group)
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón
Zaragoza, España

²Departamento de Ingeniería de
Diseño y Fabricación
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Departamento de Ingeniería
Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- En los últimos años se ha incrementado el interés en formar a los alumnos en competencias transversales como la creatividad. Sin embargo, dicho enfoque no siempre se traduce a nivel práctico; porqué las escuelas no producen personas más creativas es una pregunta que actualmente no tiene respuesta. Un posible foco de actuación es el desarrollo de nuevos recursos que conecten a docentes y alumnos dentro del entorno educativo. En este artículo se presenta una experiencia de aprendizaje en el ámbito de secundaria a partir de una nueva metodología basada en el pensamiento de diseño, y destinada a contribuir en la formación de individuos más creativos. Se concluye que la metodología desarrollada se integra positivamente en el currículo, y es reconocida de gran ayuda para fomentar la creatividad en las escuelas. Asimismo, se evidencia la oportunidad que tiene el campo de la ingeniería de diseño en este y en otros posibles entornos educativos.

Palabras clave: *Creatividad; Pensamiento de diseño; Nuevos Recursos; Métodos educativos*

Abstract- In the last years, there has been a growing interest in training students in transversal competences as the creativity. However, such approach has not been always translated into the practical level; why schools fail to produce more creative students is a question that does not currently have an answer. One possible action is the development of new resources to connect teachers and students in the educational environments. This paper presents a high school learning experience by using a new methodology based on design thinking and aimed to produce more creative people. It is concluded that the developed methodology is positively integrated into the teaching curriculum, and it is recognized as a great help to foster creativity in the schools. Additionally, the opportunity of design engineering field in this and others educational environment is evidenced.

Keywords: *Creativity; Design Thinking; New Resources; Educational Methods*

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, en los distintos sectores de trabajo, se precisa cada vez más de individuos con capacidades transversales, lo que requiere formar a los futuros profesionales de manera diferente (Bullen & Morgan, 2016; Daly, Adams, & Bodner, 2012; Gallardo-Echenique, Marqués-Molías, Bullen, & Strijbos, 2015; Jenkins, Purushotma, Weigel, Clinton, & Robison, 2009; Tulsi & Poonia, 2015). Por ello, en los últimos años se han producido importantes cambios en la enseñanza, en los que el enfoque educativo basado en competencias ha

venido a modificar la metodología tradicional (Blanco, López-Forniés, & Zarazaga-Soria, 2017). De esta forma, el estudiante no sólo adquiere conocimientos, sino que tiene que desarrollar habilidades; mientras el profesor actúa como proveedor de recursos.

En esta línea, una de las competencias más fundamentales es la creatividad; entendida como capacidad de resolver problemas de un modo innovador (Wong & Siu, 2012); y considerada una “habilidad de pensamiento del siglo XXI” (Henriksen, Richardson, & Mehta, 2017). La capacidad creativa no es un talento limitado a algunas personas, sino que está presente en todos los seres humanos, en mayor o menor medida (Guilford, 1950). Por tanto, la creatividad es un potencial innato que se despierta, estimula y desarrolla a través de la educación, del trabajo y de un entrenamiento adecuado en un ambiente propicio (López, 2008).

Por todo ello resulta innegable que los entornos educativos son clave para desarrollar la capacidad creativa (Shaheen, 2010). Sin embargo, se puede aseverar que en la práctica, los ámbitos educativos no se centran en “generar” individuos creativos (Henriksen et al., 2017). Asimismo, es patente la necesidad de desarrollar soluciones prácticas (métodos, recursos y herramientas) que ayuden a los docentes a introducir y fomentar la creatividad en sus aulas. Cabe destacar que para el desarrollo de este tipo de recursos se deben abordar algunos desafíos tales como: el uso frecuente de la metodología tradicional basada en la instrucción del maestro; las dificultades y limitaciones del sistema educativo; y la interpretación del término “creatividad”.

Ante esta situación, las metodologías adscritas al pensamiento de diseño (Maguire, 2001), colaborativas e integradas en los procesos de innovación, resultan de especial interés, ya que pueden ser utilizadas por docentes y alumnos para descubrir nuevas formas de trabajo y de desarrollo competencial. De hecho, la creatividad se asocia y se potencia en la educación gracias al diseño (Thorsteinsson & Page, 2017); este campo proporciona a los estudiantes una mente más abierta, y crea un contexto que fomenta la creatividad como un elemento transversal, utilizando el conocimiento de todas las materias para resolver problemas (Page & Thorsteinsson, 2017).

En este contexto, se presenta una experiencia de aprendizaje a partir de la aplicación de una nueva metodología

denominada “Learning by Challenges” (LBC); planteada desde las bases de la ingeniería de diseño y enfocada a la formación de individuos más creativos. La principal aportación de la experiencia es utilizar en el ámbito escolar una nueva herramienta para trabajar el desarrollo competencial de los alumnos.

2. CONTEXTO

Tal y como se ha visto en la introducción, el porqué las escuelas no producen personas más creativas (Guilford, 1950) es una pregunta que, en ocasiones, continúa sin tener respuesta. En consecuencia, este estudio pretende ayudar a fomentar la creatividad a partir de la metodología desarrollada y su aplicación en un contexto real. Los principales objetivos establecidos en este proyecto de investigación educativa son los siguientes:

- Buscar formas de aprendizaje competencial, diferentes a la copia, la memoria o la reproducción.
- Evidenciar la importancia de la creatividad como una competencia básica a desarrollar dentro del currículo escolar.
- Comprobar si al utilizar la metodología desarrollada (LBC) se mantiene el currículo en tiempo y alcance.
- Verificar que LBC cumple su cometido, haciendo que los alumnos trabajen en la resolución de problemas y puedan aplicar este aprendizaje en cualquier ámbito o disciplina.
- Demostrar la notable aportación del campo de la ingeniería de diseño en este ámbito.

El marco de trabajo para la experiencia que se expone en el presente documento se establece en un instituto de educación secundaria, en concreto en dos clases de 4º de la ESO, con una muestra total de 46 alumnos y 2 profesores. De los grupos estudiados, el grupo B (23 alumnos), según la experiencia previa de sus docentes, cuenta con un núcleo de alumnos con una motivación por el estudio media-alta, que hipotéticamente influirá de manera positiva en el uso de la herramienta. El grupo C (23 alumnos), bajo el mismo criterio, cuenta con un núcleo de alumnos con una motivación por el estudio media baja, lo que hipotéticamente puede influir en una actitud más pasiva durante las clases. El perfil de usuario principal corresponde al maestro, usuario de la metodología de primer nivel, ya que la interpreta y aplica. El perfil de usuario secundario corresponde al estudiante, como usuario final que se beneficia de la implementación.

La herramienta se adapta a los contenidos de la unidad didáctica “La dinámica de la Tierra” de la asignatura de Biología y Geología. Asimismo, la experimentación se lleva cabo en las mismas sesiones teóricas dedicadas a la unidad didáctica, es decir, durante 6 sesiones de 50 minutos repartidas en dos semanas, en cada una de las clases.

3. DESCRIPCIÓN

LBC tiene como objetivo ayudar al docente a aplicar el pensamiento de diseño en el aula. Para ello, el profesor plantea los problemas como desafíos para impulsar la capacidad creativa de los estudiantes, y establecer nuevas posibilidades de aprendizaje competencial. Los fundamentos teóricos que soportan la metodología aúnan bases del diseño industrial y del Project Based Learning (Blumenfeld et al., 1991), con un trabajo de investigación específico en torno a los factores que

influyen en el desarrollo de la creatividad como resolución de problemas. La metodología se compone de cuatro fases de trabajo identificadas con diferentes colores (Figura 1).



Figura 1. Fases de la metodología Learning By Challenges

En la figura 2 se muestra el prototipo físico del kit desarrollado para implementar la metodología LBC. El kit está compuesto por tres tipos de materiales; manual para enseñar por retos; plantillas complementarias; y materiales complementarios. El manual, considerado el núcleo del kit, está formado por tarjetas que explican al docente cómo usar la metodología. Asimismo, las plantillas son hojas guía para complementar las actividades del manual. Por último, los materiales complementarios, como post-its, pegatinas, cronómetro, marcadores, etc., son elementos necesarios para llevar a cabo las actividades.



Figura 2. Kit de Learning By Challenges

Una descripción pormenorizada de la herramienta y teoría asociada se puede encontrar en Calavia et al. (2019b).

A continuación se detalla la aplicación de la metodología según sus fases:

- FASE 0: INTEGRACIÓN

Es una fase previa destinada a presentar el recurso y despertar el interés del profesorado. Se contacta con los docentes para mostrarles el proyecto y su cometido; posteriormente se explica y aconseja a los educadores sobre cómo integrar la metodología en el aula.

- FASE 1: PREPARACIÓN

Tal y como define LBC, previamente a la aplicación en el aula, se requiere preparación para planificar y determinar las actividades. Para ello, el profesorado utiliza el kit (Figura 3); lee las tarjetas, completa las fichas, y emplea los materiales incluidos. Durante estas sesiones se consideran las restricciones de temario asignado, tiempo, espacio, número de alumnos, capacidades de los alumnos, y competencias más relevantes. El profesorado determina:

- Temario: "La Dinámica de la Tierra" de la asignatura de "Biología y Geología".
- Reto/Desafío: ¿Cómo podríamos proteger las ciudades sensibles a las catástrofes naturales? Que conecta los contenidos del temario con la realidad de alumno y beneficia el aprendizaje social.
- Tiempo y planificación: Seis sesiones de cincuenta minutos.
- Grupo: La clase se divide en grupos de cinco estudiantes, según los equipos establecidos en trabajos anteriores.

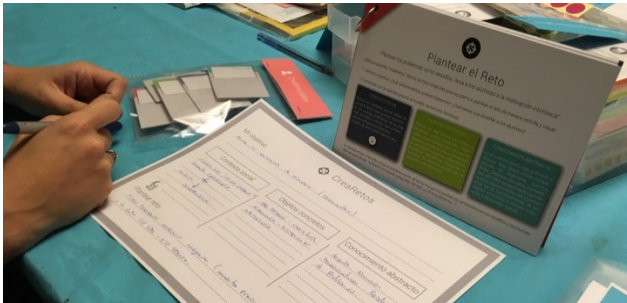


Figura 3. Preparación previa realizada por el docente

- FASE 2: APLICACIÓN

A continuación se describe la aplicación en el aula.

2.1 Presentación e Investigación (Primera sesión): Sobre la pizarra se colocan noticias relevantes relacionadas con el temario, por ejemplo la aparición de una grieta kilométrica en África, Fukushima o el salto de Baumgartner. Se anima a los alumnos a ponerse de pie y se lleva a cabo una dinámica colaborativa, colocando post-its sobre lo que conocen o les inspira cada noticia (Figura 4). Después de la puesta en común, el docente profundiza en la explicación y vincula las noticias con la teoría. A continuación, la clase se divide en grupos de 4 o 5 estudiantes, y se les asignan roles que escriben en sus credenciales. A cada grupo se le entrega una noticia y la rúbrica con las especificaciones y la evaluación del proyecto. Cada grupo debe investigar una noticia. Se invita al estudiante a utilizar el material complementario: pegatinas de dudas, ejemplos de preguntas, hojas grandes, etc.

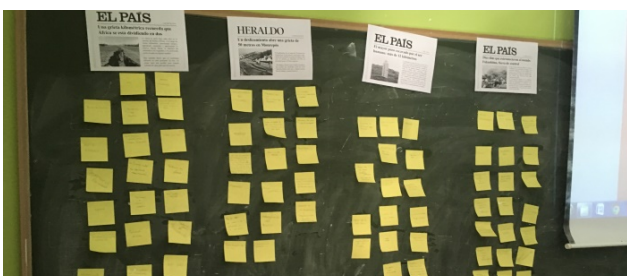


Figura 4. Lluvia de información

2.2 Síntesis de la información (Segunda sesión): Cada alumno pone en común la información con su grupo. Posteriormente sintetizan la información y, para ello, crean mapas mentales a partir del material complementario (Figura 5). El profesor establece el tiempo con el cronómetro mientras los alumnos sintetizan e interpretan la información. El docente dedica unos 7' a cada grupo y les aporta retroalimentación y motivación (coloca pegatinas con comentarios, "me gustas", cuestiones, etc.).



Figura 5. Síntesis de la investigación

2.3 Comunicación de los resultados (Tercera y cuarta sesión): Cada grupo presenta su tema al resto de compañeros. Después de cada presentación, el profesor completa la explicación y corrige la información errónea.

2.4 Ideación (Quinta sesión): Esta clase se dedica a la obtención de soluciones para el reto planteado. Para la ideación, los alumnos utilizan los materiales y las técnicas de diseño incluidas en el kit (Figura 6) como la metodología 635 de Rohrbach (1969); a su vez el docente mide los tiempos y aporta retroalimentación.

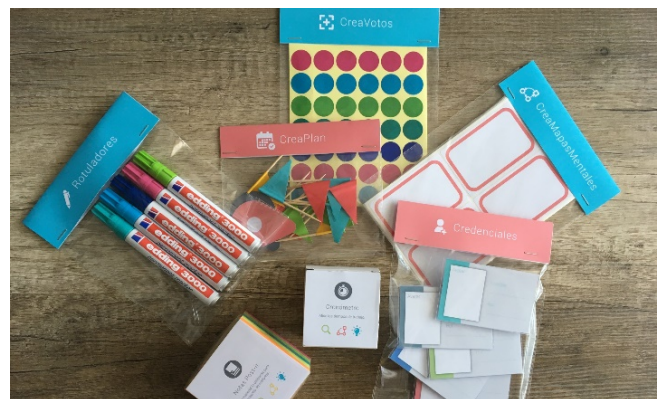


Figura 6. Materiales incluidos en el kit de la metodología

2.5 Conceptualización y autoevaluación (Sexta sesión): Cada grupo define un concepto a partir de la ideación, para ello utiliza el material de selección y desarrollo (Figura 7). Posteriormente cada grupo presenta su concepto al resto de compañeros, y se discuten sus ventajas e inconvenientes. Por último, cada alumno realiza la ficha de autoevaluación incluida en el kit, en la que deben marcar aspectos positivos y aspectos a mejorar sobre su trabajo, el trabajo de su equipo y el trabajo de otro equipo.

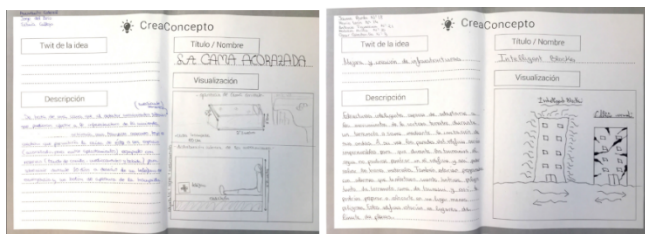


Figura 7. Conceptualización

Aunque no está considerado por la metodología, el profesor decide hacer un examen de preguntas cortas para evaluar los conocimientos.

4. RESULTADOS

La evaluación de los resultados obtenidos se lleva a cabo mediante una estrategia metodológica basada en Xassess (Blanco, Berbegal, Blasco, & Casas, 2016), adaptada en este caso, a la idiosincrasia del escenario de educación, y enfocada a la evaluación colaborativa entre diferentes especialidades. Una descripción pormenorizada de cómo evaluar una herramienta de este tipo se puede encontrar en Calavia, Blanco & Casas (2019a).

A nivel general, el objetivo de la evaluación es validar el cometido de la metodología en el contexto real (con estudiantes y profesores), y obtener retroalimentación necesaria para el diseño final de un producto finalista y susceptible de someterse a una evaluación más en masa. Se establecen las siguientes dimensiones a evaluar:

- Incorporación y adaptación al entorno y el currículo.
- Adecuación del material.
- Ambiente didáctico y cómodo.
- Motivación de los alumnos.
- Comprensión y entendimiento de conceptos.
- Trabajo en equipo.
- Divergencia.
- Tiempo de reflexión y autoevaluación.
- Opinión general de la herramienta.

Para abordarlas, durante la experimentación, se sigue una estrategia de evaluación combinatoria de métodos de evaluación cualitativos y cuantitativos (Cada dimensión de la herramienta se evalúa con varios métodos de evaluación que se complementan entre sí). De esta forma, se garantiza la validez de los resultados. Entre los métodos cuantitativos utilizados se encuentran los tests, las escalas sistematizadas de observación, y la encuesta de satisfacción; mientras que de métodos cualitativos se emplean las técnicas de observación de usuario, las entrevistas semiestructuradas en profundidad, y los grupos de discusión.

La elección de métodos y estrategias ha dependido directamente de cada una de las dimensiones, siempre clasificadas bajo dos perspectivas: la del docente y la del alumno. Para mayor detalle acerca de los objetivos e indicadores de evaluación, las estrategias, los instrumentos y los factores, véase Calavia, Blanco & Casas (2019b).

A partir de los resultados se puede afirmar que la calidad del material ha sido considerada por los docentes como un elemento clave para el éxito de la herramienta. Aseguran que está cuidado y preparado, y valoran positivamente el peso que tiene la disciplina de diseño para el desarrollo de los materiales “yo creo que este material hace que a los alumnos les entre curiosidad, participen más y les guste más. Esta misma metodología se puede hacer de una forma austera, bizarra, en un folio... y no se hubiesen obtenido los mismos resultados. Las cosas no son solo lo que cuentas, sino cómo lo cuentas”. Asimismo, el 85,2% de los alumnos considera que han notado la diferencia con los materiales utilizados en otras clases “son materiales más didácticos y prácticos con los que no estamos acostumbrados a trabajar en 4º E.S.O”.

El profesorado considera que el clima durante las sesiones ha sido bueno “el clima fue agradable gracias a las actividades. Súper cómodo y muy tranquilo”. Igualmente, aseguran que este ambiente ha favorecido a adoptar una buena actitud por parte de los alumnos “se ha propiciado mucho más la participación y con mayor intensidad que normalmente”. En relación a ello, la mayoría de los alumnos (81,5%) afirma que ha participado más en estas clases que en otras ocasiones. Los alumnos comentan “es un método totalmente novedoso para nosotros, no era una clase normal, por lo que estábamos más abiertos a participar y la esperábamos con ganas”. A la hora de describir cómo se han sentido durante las clases, “cómodo” ha sido el más utilizado, seguido de “satisfecho” y “motivado”.

En cuanto a las actividades realizadas, el profesor en formación comenta que “las actividades las han recibido con interés y motivación, ya que es un tipo de ejercicio que se sale de las clases magistrales habituales”. En esta línea, el 81,5% de los alumnos afirma que se ha sentido más motivado durante las clases. Entre las actividades realizadas, los alumnos valoran positivamente las relacionadas con el pensamiento divergente “me gusta aportar mis conocimientos y una solución (medianamente posible) a un problema actual”. Las soluciones planteadas por los estudiantes son muy diversas (Figura 7); algunas se centran en la construcción de edificios “inteligentes” o una cama “acorazada”, otras buscan acabar con las corrientes de convección para que las placas paralicen su movimiento, incluso investigar sobre la estructura interna viajando al centro de la Tierra, o educar en los colegios acerca de qué hacer ante una situación de emergencia.

Ambos docentes explican que los resultados demuestran que los alumnos han comprendido los conceptos (Tabla 2). Cada una de las sesiones es evaluada y al finalizar se realiza un examen. Los resultados son buenos, si bien en el grupo A son superiores, tal y como se esperaba debido a la diferencia de nivel; no obstante, el profesorado señala “ha sido mejor de lo que esperábamos, en este grupo la motivación es muy baja”. No obstante, comentan en general que “se nota que van muy guiados en el día a día y cuando se realiza algo distinto los cuesta ser proactivos y creativos”.

Tabla 1. Calificaciones de los estudiantes

	Trabajo en grupo	Examen	Nota final
Media resultados 4º A	9.3 ± 0.5	7.9 ± 1.3	8.7 ± 0.8
Media resultados 4º B	8.1 ± 0.8	5.4 ± 2	7 ± 1.1

Hay reflexiones de los estudiantes sobre el aprendizaje y la comprensión de conceptos:

- Se ha logrado un aprendizaje diferente “he aprendido muchas cosas sin estudiar mucho rato con los libros, sin quererlo, simplemente con investigar o escuchar”.

- Se ha conectado el temario con la vida de los alumnos a través de los retos planteados “me ha gustado trabajar de forma más dinámica un tema que no me llamaba nada la atención, y ahora lo veo más interesante”.

- Se ha mejorado la autonomía de los alumnos “me ha gustado buscar yo mismo la información, descubría cosas que no sabía, como datos curiosidades...”.

A la hora de autoevaluar su trabajo, la mayoría de alumnos reflexionan sobre dos cuestiones principales: la necesidad de mejorar sus presentaciones orales “me gustaría explicar mejor, más fácilmente y sin vergüenza. No soy bueno presentando”; y la falta de tiempo para las actividades de carácter tradicional “me gustaría tener más clases para mejorar la presentación y resumir el contenido del examen”, ya que consideran que son las actividades evaluadas.

En general sobre la metodología los maestros consideran que es interesante y les gustaría usarla en sus clases para que los estudiantes se involucren más “mi opinión es tremendamente positiva (...) la tarea (...) se logra de manera muy amplia. Además, a pesar de ser aplicado en un tema con poco “jugo”, se han logrado muy buenos resultados”. Igualmente, el 96% de los estudiantes afirma que les gustaría usar esta metodología en otras clases “me gustaría que tuviéramos la oportunidad de trabajar con esta metodología al menos una vez por trimestre”. Por el contrario, un estudiante comentó: “tenía miedo del examen porque la clase fue muy práctica”. Esto coincide con los comentarios de los maestros sobre el hábito de clases estructuradas y guionizadas.

Por tanto, a partir de los hallazgos obtenidos durante la investigación, se puede afirmar que se cumple con los objetivos establecidos para el presente proyecto de investigación educativa.

5. CONCLUSIONES

Como conclusión se puede aseverar que la metodología desarrollada comparte las mismas líneas y sigue los principios del currículo actual basado en competencias, sin entrar en confrontación con ninguno de ellos, por lo que se integra adecuadamente en el programa actual de enseñanza, manteniendo el currículo en tiempo y alcance. Asimismo, se ha evidenciado que la metodología propuesta contempla todos los factores clave para mejorar la creatividad (como el trabajo en equipo, la divergencia, el aumento de participación, la motivación intrínseca o la autoevaluación). Por tanto, se puede afirmar que LBC ayuda al profesor a producir personas más creativas, y crea nuevas posibilidades de aprendizaje competencial; siendo formación clave para el futuro empleo y papel en la sociedad de los estudiantes.

No obstante, el equipo ha detectado algunos aspectos a mejorar como la necesidad de formar al docente previamente, lo que coincide con una de las hipótesis iniciales de utilizar la metodología para la formación a docentes. Existen también múltiples posibilidades de mejora en LBC; considerar la inclusión de tecnología para que sea más novedosa y acorde a

la realidad de los alumnos; o trabajar la presentación oral, entre otras.

Como vía de desarrollo futuro, cabe destacar la posibilidad que tiene el campo de la ingeniería de diseño dentro de la educación. Se demuestra que esta disciplina supone una base de conocimiento y de recursos que pueden ser extrapolados y adaptados al ámbito educativo, así como un importante punto de partida en el desarrollo de herramientas innovadoras que favorezcan el fomento de la creatividad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todos los estudiantes, docentes y entidades involucradas en el estudio.

Financiado por el Gobierno de Aragón (T27_17R) (BOA20180615027) y cofinanciado con Feder 2014-2020 “Construyendo Europa desde Aragón”.

REFERENCIAS

- Blanco, T., Berbegal, A., Blasco, R., & Casas, R. (2016). Xassess: Crossdisciplinary framework in user-centred design of assistive products. *Journal of Engineering Design*, 27(9), 636-664.
- Blanco, T., López-Forniés, I., & Zarazaga-Soria, F. J. (2017). Deconstructing the tower of babel: A design method to improve empathy and teamwork competences of informatics students. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(2), 307-328.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bullen, M., & Morgan, T. (2016). Digital learners not digital natives. *La Cuestión Universitaria*, (7), 60-68.
- Calavia, M.B., Blanco, T., Casas, R. (2019a). *Formando a personas creativas en la era digital. Evaluación x-disciplinar de una herramienta basada en el diseño* Revisiones sobre Arte, patrimonio y tecnología en la era digital, Zaragoza, IAACC Pablo Serrano, Gobierno de Aragón, 216-226.
- Calavia, M.B., Blanco, T., & Casas, R. (2019b). Fostering creativity as a problem-solving competence: Learning by Challenges, a resource for teachers based on design engineering (preprint).
- Daly, S. R., Adams, R. S., & Bodner, G. M. (2012). What does it mean to design? A qualitative investigation of design professionals' experiences. *Journal of Engineering Education*, 101(2), 187-219.
- Gallardo-Echenique, E. E., Marqués-Molíás, L., Bullen, M., & Strijbos, J. (2015). Let's talk about digital learners in the digital era. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3)
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444-454.
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 140-153.

- Jenkins, H., Purushotma, R., Weigel, M., Clinton, K., & Robison, A. J. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century* Mit Press.
- López, O. (2008). Enseñar creatividad: El espacio educativo. *Cuadernos De La Facultad De Humanidades Y Ciencias Sociales. Universidad Nacional De Jujuy*, (35), 61-75.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587-634.
- Page, T., & Thorsteinsson, G. (2017). Teaching creativity across the curriculum through design education? *I-Manager's Journal of Educational Technology*, 14(1), 7.
- Rohrbach, B. (1969). Creative by rules—method 635, a new technique for solving problems. *Absatzwirtschaft*, 12, 73-75.
- Shaheen, R. (2010). Creativity and education. *Online Submission*, 1(3), 166-169.
- Thorsteinsson, G., & Page, T. (2017). Teaching creativity across the curriculum through design education. case studies. *Educacia* 21, (15), 13-22.
- Tulsi, P., & Poonia, M. (2015). Expectations of industry from technical graduates: Implications for curriculum and instructional processes. *Journal of Engineering Education Transformations*, , 19-24.
- Wong, Y. L., & Siu, K. W. M. (2012). A model of creative design process for fostering creativity of students in design education. *International Journal of Technology and Design Education*, 22(4), 437-45.

Indicadores de participación de los estudiantes en una metodología activa

Indicators of students' participation in an active methodology

Ángel Fidalgo Blanco¹, María Luisa Sein-Echaluze Lacleta², Francisco José García-Peñalvo³
angel.fidalgo@upm.es, mlsein@unizar.es, fgarcia@usal.es

¹Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- Las fases principales del modelo educativo se podrían definir como estas tres: fase donde el profesorado forma al alumnado, fase de creación de conocimiento en un contexto controlado donde el profesorado evalúa al alumnado y fase de retroalimentación donde el profesorado pone una calificación a la calidad del conocimiento creado por el alumnado. En este trabajo se utilizan las mismas fases pero asociando todas ellas a un proceso de aprendizaje continuo y activo denominado Real Time - Collective Intelligence applied to a Cooperative Learning with a Social base (RT-CICLO). Las fases se relacionan a través de una espiral donde el alumnado interactúa con recursos de aprendizaje, crea conocimiento a través de actividades y recibe retroalimentación por parte del profesorado y del propio alumnado. El contraste de resultados se realiza en base a tres indicadores: asistencia a clase, entrega de trabajos voluntarios y calificación académica final.

Palabras clave: metodologías activas, aprendizaje cooperativo, creación de conocimiento

Abstract- The main phases of the educational model could be defined by the following: phase where teachers train students, phase of knowledge creation in a controlled context where teachers evaluate students and feedback phase where teachers grade on the quality of knowledge created by students. The same phases are used in this work but all of them are associated with a continuous and active learning process called Real Time - Collective Intelligence applied to a Cooperative Learning with a Social Base (RT-CYCLE). The phases are related through a spiral where students interact with learning resources, create knowledge through activities and receive feedback from teachers and students themselves. The contrast of results is based on three indicators: class attendance, delivery of volunteer work and final academic note.

Keywords: active methodologies, cooperative learning, knowledge management

1. INTRODUCCIÓN

Un ciclo habitual en nuestro modelo educativo se compone de tres fases: un proceso de formación (habitualmente compuesto de clases teóricas y prácticas), un proceso de creación de conocimiento por parte del alumnado en un entorno controlado (prueba de evaluación) y la retroalimentación sobre

el conocimiento creado (calificación obtenida). Este proceso tiene un principio y un final. Si la última fase sale mal, el alumnado está obligado a repetir la fase de creación de conocimiento (nueva oportunidad de evaluación) o a comenzar directamente por la primera fase (repetición del curso). Por este motivo a este ciclo se le denomina ciclo lineal (Fidalgo-Blanco, 2019).

La fase correspondiente al proceso de formación se puede realizar siguiendo distintas metodologías. Las dos metodologías más habituales son las centradas en el profesorado y las centradas en el alumnado. Las centradas en el profesorado son las clásicas y el alumnado, cuando está en las aulas, pasa la mayor parte del tiempo escuchando (lección magistral) o siguiendo los pasos que indica el profesorado (clases de problemas). Por el contrario, en la metodología centrada en el alumnado, este pasa la mayor parte del tiempo activo, participando e involucrándose en su proceso de aprendizaje cuando está en el aula.

Las metodologías que permiten que el alumnado participe de forma activa en su aprendizaje se denominan *metodologías activas*. Son numerosos y prestigiosos los autores que han demostrado que las metodologías activas incorporan ventajas en la fase de formación frente a las metodologías no activas. Dewey (1916, 1929) afirma que el aprendizaje a través de la participación activa (aprender haciendo) utiliza más capacidades cognitivas que solamente escuchar. Kolb (1984) lo confirma indicando que la primera fase del aprendizaje debe estar basada en la participación activa y continua del alumnado.

Así pues, si la primera fase del proceso de aprendizaje habitual se basa en una metodología activa, el propio aprendizaje mejora. Otros autores han concretado con más detalle en qué consiste la participación activa del alumnado. Piaget (1964) indica que es adecuado que el alumnado cree conocimiento a partir de otro ya existente. Otros autores añaden la interacción y cooperación con otras personas durante la creación de conocimiento. Así, Ausubel (1969) propone que la interacción social se puede hacer dentro del entorno relacionado con el aprendizaje concreto que se pretende conseguir, pero es Vygotsky (1978) quien incorpora la interacción social al aprendizaje. Así mismo, Paavola y Hakkarainen (2005) indican

que se puede crear conocimiento de forma cooperativa o siguiendo técnicas de cooperación, como mediante la resolución de problemas por parte del alumnado, la discusión en grupos, las tormentas de ideas, las competiciones, etc. (Johnson, Johnson & Smith, 1998).

Por tanto, la implicación del alumnado en la creación de conocimiento tanto de forma individual como cooperativa se considera una característica importante de las metodologías activas.

Pero además otros autores indican que se deben realizar acciones complementarias a esa creación de conocimiento. El aprendizaje mejora si a la vez que se crea el conocimiento el alumnado reflexiona sobre ese conocimiento creado (Bonwell & Eison, 1991). Si la creación de conocimiento se complementa con una evaluación, se desarrollan capacidad cognitivas superiores (Bloom et al., 1956). Pero si además se aporta retroalimentación sobre la evaluación se consigue aumentar el aprendizaje (Grimaldo-Moreno & Arevalillo-Herráez, 2011) e incluso añadir retroalimentación directamente a la creación del conocimiento (Chickering & Gamson, 1987) sin necesidad de incluir una evaluación.

Por tanto, se puede afirmar que si el alumnado participa de forma activa en la primera fase de su ciclo habitual formativo tendrá más posibilidades de realizar mejor la segunda fase (evaluación) y obtener mejores resultados académicos (nota).

En este trabajo de investigación se aplicarán las fases del ciclo lineal, pero en un modelo que sustituye la linealidad por una espiral. El objetivo principal de este trabajo es comprobar el impacto de una metodología activa con ciclo en espiral denominada Real Time – Collective Intelligence applied to a Cooperative Learning with a sOcial base (RT-CICLO) (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & Sánchez-Canales, 2019) con respecto a:

- La asistencia a clase (en un contexto donde la asistencia a clase es voluntaria y no computa para la calificación final).
- La entrega de trabajos propuestos por el profesorado, que si computan en la calificación final.
- Los resultados académicos del aprendizaje a través de una prueba de evaluación final.

2. CONTEXTO

Uno de los contextos habituales donde se utilizan metodologías activas, en la primera fase del ciclo lineal clásico, son las sesiones de laboratorios. Esta investigación se aplicó en las sesiones de laboratorio de la asignatura “Informática y Programación” de primer curso del Grado de Ingeniería de la Energía de la Universidad Politécnica de Madrid. Durante esas sesiones se realizan trabajos de programación informática con la herramienta Matlab para resolver problemas de métodos numéricos.

El trabajo se realizó durante el segundo semestre del curso 2018-2019. Se formaron dos grupos de 33 alumnos cada uno (se corresponden con dos grupos de laboratorios completos). En el grupo experimental se aplicó el método RT-CICLO y en el grupo de control se aplicó una metodología activa lineal; es decir, siguiendo el ciclo habitual (preparación, creación de conocimiento (examen) y retroalimentación (evaluación)).

3. DESCRIPCIÓN

A. Ciclo lineal del proceso educativo

La figura 1 muestra un modelo que representa un ciclo lineal del método más habitual en el modelo educativo.



Figura 1 Ciclo lineal de las principales fases del modelo educativo

La primera fase se ha denominado “preparación”. Se corresponde con el proceso de formación/aprendizaje que se realiza en las actividades académicas previas a las pruebas de evaluación. Puede llevarse a cabo un solo ciclo o varios, dependiendo del número de pruebas de evaluación que configuran la asignatura. Hay una gran variedad de métodos para realizar este proceso de formación: métodos de innovación educativa (flip teaching, aprendizaje personalizado, aprendizaje basado en problemas, etc.), y métodos más clásicos basados en el paradigma docente (el alumnado permanece pasivo).

La segunda fase se ha denominado “creación de conocimiento en un entorno controlado”. En esta fase el alumnado (normalmente de forma individual) produce conocimiento en un contexto controlado por el profesorado. Las pruebas de evaluación constituyen el contexto más común. El alumno crea conocimiento a demanda del profesorado.

La tercera fase se ha denominado “retroalimentación”. Es la retroalimentación que realiza el profesorado al alumnado sobre el conocimiento creado. Es independiente de la primera fase, pero es dependiente de la segunda. El proceso más habitual es la nota que el profesorado pone al alumnado, de esta forma obtiene retroalimentación categorizada.

En este ciclo lineal la primera fase tiene el objetivo de conseguir el aprendizaje del alumnado y las otras dos fases buscan evaluar de forma sumativa el aprendizaje obtenido.

El modelo es lineal ya que las tres fases son únicas. Se puede dar la concatenación de varios ciclos lineales como, por ejemplo, tres ciclos lineales si hay tres pruebas de evaluación. El ciclo se puede repetir, pero siempre siguiendo la misma línea. Por ejemplo si se suspende un examen es posible que se pueda volver a presentar (repite fase 2 y fase 3). También es posible que si no ha superado las pruebas de evaluación de la asignatura repita todas las fases, este caso es habitual en el proceso de “repetición” de la asignatura donde el alumnado se matricula de nuevo y comienza todo el ciclo.

En este trabajo se utiliza un ciclo en espiral, donde las fases del ciclo lineal se utilizan todas ellas para conseguir el

aprendizaje del alumnado. Hay preparación, hay creación de conocimiento y hay retroalimentación, pero todo ello se hace como estrategia de aprendizaje. En este ciclo en espiral no hay evaluaciones sumativas, únicamente diagnósticas y formativas.

B. Ciclo en espiral del modelo educativo

En trabajos previos (Fidalgo-blanco, Sein-Echaluze, & García-Peñalvo, 2019), y a partir de un análisis sobre los procesos asociados a las metodologías activas, se concluyó que esto se podrían agrupar en cuatro aspectos:

- Cooperación e interacción entre alumnado y profesorado.
- Creación de conocimiento por parte del alumnado.
- Toma de decisiones del profesorado, que implicaran acciones concretas.
- Demanda de retroalimentación por parte del alumnado sobre el conocimiento creado.

A partir de este trabajo se creó el modelo RT-CICLO. En trabajos posteriores se comprobó que este método se podía considerar como activo y que además generaba el hábito activo entre el alumnado (García-Peñalvo et al., 2019). También se comprobó que siguiendo el método el alumnado era capaz de crear conocimiento útil para la asignatura y que el alumnado así lo percibía (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluze, & García-Peñalvo, 2019).

La figura 2 representa el ciclo en espiral RT-CICLO y a continuación se aporta un mayor detalle a cada fase.

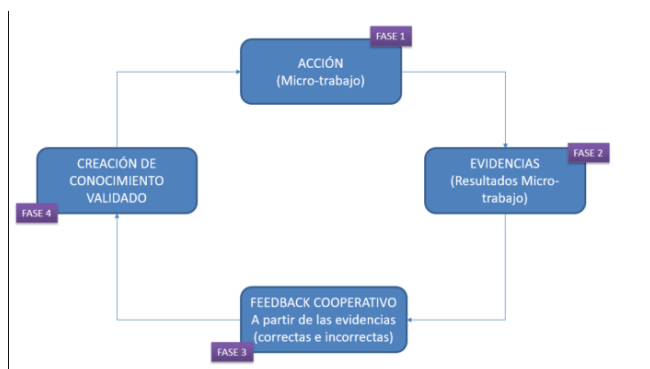


Figura 2. Ciclo en espiral RT-CICLO

Fase 1. Acción. El alumnado se debe enfrentar a un reto o tarea a realizar y para ello necesitará recursos previos que están a disposición del alumnado de forma online. El acceso a ellos se puede realizar fuera del aula (por ejemplo, para hacer un trabajo propuesto) o bien dentro del aula (durante la impartición de una clase). Así mismo el alumnado dispone de un sistema donde expresar sus dudas y reflexiones, tanto para la acción a realizar como para los conocimientos necesarios para realizar esa acción. El sistema online se utiliza tanto si la acción ocurre tanto dentro como fuera del aula.

Fase 2. Evidencias. Se corresponden con el resultado del reto o tarea realizada en la fase 1. Los resultados pueden ser erróneos, correctos o una mezcla de ambos. Estos resultados se organizan en un sistema online en el que puedan acceder tanto el profesorado como el alumnado. Esta fase se puede considerar como creación de conocimiento y se considera una actividad de

nivel cognitivo alto (Bloom et al., 1956). Pero debido a que ese conocimiento creado puede ser erróneo, se le ha denominado evidencia.

Fase 3. Retroalimentación cooperativa. Se corresponde con el análisis de las evidencias y posterior retroalimentación sobre las mismas. Es similar a una evaluación pero con fines formativos en lugar de evaluativos. La retroalimentación se realiza en el aula y forma parte de una clase presencial. Por este motivo sería prácticamente imposible dar retroalimentación a todas las evidencias generadas por todo el alumnado. Así pues, se elige alguna evidencia correcta (aportando retroalimentación positiva) y alguna incorrecta (aportando retroalimentación negativa).

Fase 4. Creación de conocimiento. Se produce tanto por el profesorado como por el alumnado. Por ejemplo, el alumnado que realizó mal el trabajo puede aportar un conocimiento valioso al resto de la clase, indicando dónde tuvo el error y cómo lo corrigió (a partir de la retroalimentación). En otras investigaciones se ha determinado el tipo de conocimiento que se puede crear: errores comunes, guías didácticas, lecciones aprendidas (evidencias+retroalimentación), dudas y respuestas,

El sistema online utilizado para el acceso a los recursos de aprendizaje, para expresar las dudas y obtener respuestas y para organizar el conocimiento que se genera durante la aplicación del ciclo en espiral es un sistema propio de gestión de conocimiento. Tanto el alumnado como el profesorado tienen acceso al mismo. El sistema de gestión de conocimiento se desarrolló en WordPress y responde a una estructura de un buscador semántico en base a ontologías (Fidalgo-Blanco, Sánchez-Canales, Sein-Echaluze, & García-Peñalvo, 2018; Sein-Echaluze, Fidalgo-Blanco, & García-Peñalvo, 2019; Sein-Echaluze, Fidalgo, García, & Conde, 2015).

4. RESULTADOS

Tanto con el grupo experimental como de control se realizaron 12 sesiones de dos horas de duración. Al grupo experimental se le aplicó el modelo RT-CICLO durante las sesiones presenciales. Con el grupo de control se utilizó un modelo tradicional de laboratorio: se explica la práctica y se deja un tiempo para que la realicen.

El grupo experimental estaba formado por 35 alumnos y en el grupo de control hay 33 alumnos. El alumnado eligió el grupo de forma voluntaria y sin saber si iba a pertenecer al grupo experimental o de control.

Los porcentajes se han realizado sobre el alumnado que realizó el examen final. En los dos grupos (experimental y control) se presentaron el mismo número de personas (un total de 29 por grupo).

Se midieron 3 variables:

Asistencia a clase. Se pasó un control a través de Moodle de la asistencia a clase durante las 10 últimas sesiones. No se pasó durante las dos primeras sesiones ya que suele haber cierto descontrol al principio ya que el alumnado se confunde de grupo, olvida el horario, etc.

La tabla 1 refleja el seguimiento de la asistencia a clase. La segunda columna indica el número de personas que tuvieron una asistencia comprendida entre el 0 y el 25%, la segunda columna entre el 26 y el 50%, la cuarta columna entre el 51 y 75% y en la última más del 76%

Tabla 1. Porcentaje de asistencia a clase

% de asistencia	0 - 25	26-50	51 - 75	76 - 100
Control	20,69	31,03	17,24	31,03
Experimental	6,90	24,14	20,69	48,28

Se puede observar que en el grupo de control (segunda fila) la asistencia a clase es considerablemente menor que en el grupo experimental (tercera fila). En el grupo experimental asistieron a más del 50% de las sesiones un 69% del alumnado, mientras que en el grupo de control fue del 47,5%

Entrega de trabajos propuestos. A ambos grupos se les propuso 4 trabajos cuya entrega era voluntaria. Pero dichos trabajos puntuaban en la calificación final de laboratorio y suponían un 28,5% de la misma. En la tabla 2 se muestra el número de trabajos entregados para los cuatro propuestos. La complejidad del trabajo aumenta a medida que aumenta el número del trabajo, siendo el 4 el más difícil. El número de entregas es el total que ha realizado el alumnado, independientemente de si se han presentado al examen final o no.

Tabla 2. Entregas totales de trabajos propuestos (con repercusión en la calificación final)

Número de trabajo	1	2	3	4
Control	18	19	15	10
Experimental	20	22	13	13

Realmente no hay diferencias significativas en la entrega de trabajos, ya que en el grupo de control había 33 alumnos matriculados y en el experimental 35; por tanto, los porcentajes son prácticamente iguales.

Resultados en la prueba final de evaluación. Al finalizar las sesiones se les sometió a una prueba de evaluación. Dos profesores (el profesor de los grupos experimental y control y otro profesor externo a dichos grupos) formularon 2 preguntas cada uno para la prueba de evaluación (todas ellas de una dificultad similar) y se distribuyeron dos preguntas en cada grupo (al azar) una de cada profesor. El estudio sobre calificaciones se ha realizado sobre las personas presentadas al examen final (29 personas en cada grupo). La tabla 3 refleja las calificaciones obtenidas en los dos grupos.

Tabla 3. Porcentaje de calificaciones obtenidas en la evaluación final

Rangos calificación	0-2,9	3-4,9	5-6,9	7-8,9	>=9
Control	48,28	27,59	13,79	6,90	3,45
Experimental	13,79	31,03	34,48	17,24	3,45

En la columna segunda se ha contabilizado el porcentaje que ha obtenido menos de 3 puntos (3 puntos es la nota mínima para que se pueda hacer media con otras partes de la asignatura, así como sumar los puntos por los trabajos propuestos). La tercera columna los que tienen la calificación mínima (mayor o igual

de 3) pero han suspendido (menor o igual de 4,9), la cuarta columna los que han aprobado con la calificación entre 5 y 6,9, la quinta columna entre 7 y 8,9 y la quinta con calificación entre 9 y 10.

Se puede observar que el porcentaje en el rango mayor de 8,9 es el mismo, pero donde hay una diferencia realmente significativa es entre el alumnado que ha aprobado con una calificación entre 5 y 8,9. El grupo de control ha obtenido un 20,6% en este rango y en el grupo experimental ha sido de un 51,7%.

También hay una diferencia significativa en los suspensos con menos de 3 puntos. Mientras que en el grupo de control se observa un porcentaje alto 48,28% del alumnado, en el grupo experimental este porcentaje es de un 13,79%.

5. CONCLUSIONES

Sobre el planteamiento inicial del artículo se pueden obtener dos conclusiones: A la entrega de trabajos propuestos con repercusión en la calificación final no le afecta el tipo de ciclo aplicado y la asistencia a clase es significativamente superior con el modelo RT-CICLO.

No hay diferencia significativa en la entrega de trabajos. Cuando se trata de trabajos que puntúan para la calificación final, el alumnado los realiza independientemente de la metodología aplicada en clase. Esto se puede deber a que el alumnado lo ve como “una inversión” ya que aporta un porcentaje superior al 25% de la calificación final.

La asistencia a clase varía considerablemente en función del modelo utilizado. En el grupo experimental el alumnado ha asistido a clase de forma más regular que en el grupo de control. Principalmente este factor presenta el porcentaje más alto.

Otro dato que llama poderosamente la atención son los resultados académicos. En el grupo experimental son considerablemente superiores al grupo de control. Si se contabiliza la calificación mínima, el grupo experimental más del 86% la han obtenido, mientras en el grupo de control no superó el 52%. A pesar de esta gran diferencia se debe profundizar en el estudio, ya que también puede influir la variable asistencia a clase y por tanto es posible que todo el porcentaje adicional no se deba solamente a la metodología.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de economía y Competitividad de España, a través del proyecto DEFINES (Ref. TIN2016-80172-R) y al servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (Proyecto IE1819.0601 y Proyecto IE1819.0602). Los autores quieren agradecer el apoyo de los grupos de investigación GIDTIC (<http://gidtic.com>), GRIAL (<http://grial.usal.es>) y LITI (<http://www.liti.es>).

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1969). A cognitive theory of school learning. *Psychology in the Schools*, 6(4), 331-335. [https://doi.org/10.1002/1520-6807\(196910\)6:4<331::AID-PITS2310060402>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1520-6807(196910)6:4<331::AID-PITS2310060402>3.0.CO;2-W)
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. k., & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational

- objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. In *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I:* (pp. 201–207). New York, New York, USA: David McKay Company.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning : creating excitement in the classroom*. School of Education and Human Development, George Washington University. <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>
- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). News Seven Principles For Good Practice in Undergraduate Education A Focus for Improvement. *Washington Center News*. <http://www.lonestar.edu/multimedia/sevenprinciples.pdf>
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education; an introduction to the philosophy of education* : New York: The Macmillan Company. <https://archive.org/details/democracyeducati00deweiala>
- Dewey, J. (1929). *Experience And Nature*. London: George Allen & UNWIN, LTD. <https://archive.org/details/experienceandnat029343mbp>
- Fidalgo-Blanco, Á. (2019). Conozca las tres fases que han permanecido invariables en el proceso de formación desde sus orígenes hasta nuestros días – Innovación Educativa. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2019/08/07/conozca-las-tres-fases-que-han-permanecido-invariables-en-el-proceso-de-formacion-desde-sus-origenes-hasta-nuestros-dias/>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sánchez-Canales, M., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Ontological Search for Academic Resources. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM'18* (pp. 788–793). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284315>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Enhancing the Main Characteristics of Active Methodologies: A Case with Micro Flip Teaching and Teamwork. *International Journal of Engineering Education*, 35(1B), 397–408. https://www.ijee.ie/latestissues/Vol35-1B/09_ijee3728.pdf
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2019). The Neuro-Subject: A Living Entity with Learnability. In Panayiotis ZaphirisAndri Ioannou (Ed.), *Learning and Collaboration Technologies. Designing Learning Experiences. 6th International Conference, LCT 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019* (pp. 127–141). Orlando, FL USA: Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21814-0_11
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. ., & Sánchez-Canales, M. (2019). *Active peer-based Flip Teaching: An active methodology based on RT-CICLO*. IGI GLOBAL.
- Grimaldo-Moreno, F., & Arevalillo-Herráez, M. (2011). Metodología Docente Orientada a la Mejora de la Motivación y Rendimiento Académico Basada en el Desarrollo de Competencias Transversales. *IEEE-RITA*, 6(2), 70–77. <https://www.uv.es/grimo/publications/ieeerita2011.pdf>
- Honey and Mumford — University of Leicester. (n.d.). <https://www2.le.ac.uk/departments/doctoralcollege/training/resources/teaching/theories/honey-mumford>
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Smith, K.A. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina: Interaction Book Company.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Paavola, S., & Hakkarainen, K. (2005). The Knowledge Creation Metaphor – An Emergent Epistemological Approach to Learning. *Science & Education*, 14(6), 535–557. <https://doi.org/10.1007/s11191-004-5157-0>
- Phil Race — University of Leicester. (n.d.). from <https://www2.le.ac.uk/departments/doctoralcollege/training/resources/teaching/theories/race>
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Technological ecosystems and ontologies for an educational model based on Web 3.0. *Universal Access in the Information Society*.
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo, Á., García, F., & Conde, M. Á. (2015). A Knowledge Management System to Classify Social Educational Resources Within a Subject Using Teamwork Techniques. In: Zaphiris P., Ioannou A. (eds) *Learning and Collaboration Technologies. LCT 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9192. Springer, Cham https://doi.org/10.1007/978-3-319-20609-7_48
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Mind and Society*. Harvard University Press., 79–91.

Acceso ordenado a tics: CMS de video, y app propia. Orderly access to tics: owned video CMS and owned app.

Ramírez Masferrer J.A.¹, Kindelán Echevarría P.², Escolano Sánchez F.¹
j.ramirez@upm.es, p.kindelan@upm.es, felix.escolano@upm.es

¹Ing. Civil: Construcción, Infraestructura y Transporte
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España (Spain)

²Lingüística aplicada a la ciencia y tecnología
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España (Spain)

Resumen- Cuando los profesores se involucran en Innovación docente en asignaturas desarrolladas en evaluación continua, con actividades semanales diferentes, puede acabar habiendo por un lado muchos recursos (videos, libros, apuntes digitales, audios, etc), y por otro varias herramientas generalmente informáticas (Moodle, Telegram, Kahoot, foros, etc). Esto produce que muchas veces los alumnos no las presten atención al encontrarse saturados. Este fenómeno puede ser mayor en las asignaturas que procuran acumular conocimiento de profesores y alumnos (neuroasignaturas). Para evitar este abandono se procura diseñar herramientas aglutinadoras. En este estudio se presentan dos. El primero es una web para acceso a los videos docentes ordenados, que evita que aparezcan videos no docentes que distraigan al alumno, y el segundo es una app para dispositivos móviles, a través de la cual se puede acceder a todos los recursos y herramientas de la asignatura. Los resultados son alentadores, pues los alumnos atienden mejor al ser más fácil estar pendiente de todos los recursos y herramientas a la vez accediendo a ellos desde un mismo lugar gracias a la concentración de los mismos.

Palabras clave: neuroasignatura, plataformas web, cms, video, app, android, herramientas

Abstract- Those subjects based on continuous assessment where faculty have introduced innovative elements may involve numerous resources (books, videos, digital notes...) and IT tools (Moodle, Telegram, Kahoot...). Students may feel lost with such a variety of educational resources. This is a growing problem in subjects that aim at accumulating knowledge both from faculty and students during the subject's development, that is fed back into the learning process from one academic year to the next one (referred to as 'neuro-subjects'). In order to reduce student dropout of such courses, an integrating element formed chiefly by two techniques is put forward in this paper: 1) A 'streaming platform for teaching' to access videos in an orderly manner, that prevent students from getting distracted by non-educational videos shown up in a web search; 2) An 'app for mobile devices' through which all tools and resources can be easily accessed. Results have demonstrated that students pay special attention to the transmission of visual learning content as all of these software tools are concentrated in a single location and can be used at a time without causing distraction and waste of time.

Keywords: Web platform, video, App, Android, CMS, IT tools, neuro-subject

1. INTRODUCCIÓN

Muchas veces, cuando los profesores se involucran en la búsqueda por la mejora se observa que de manera natural las

asignaturas van evolucionando, manteniendo y enriqueciendo las acciones que dan buen resultado y descartando las que no obtienen resultados adecuados. Apreciando esta manera de evolucionar de las asignaturas, recientemente, el equipo del profesor Ángel Fidalgo en 2018 ha empezado a desarrollar el concepto de "neuro-asignatura" en un proyecto de innovación educativa, de la Universidad Politécnica de Madrid, (Fidalgo-Blanco, A. et al., 2018).

Ángel Fidalgo informa que uno de los resultados no esperados de algunos proyectos de innovación educativa es la gran cantidad y variedad de contenidos generados por el alumnado (comprobación en utilización del conocimiento creado durante el desarrollo de la asignatura, constatando mejora del aprendizaje) (Peñalvo, F. J. G., Fidalgo-Blanco, A., & Echaluze, M. L. S., 2017), y la pérdida del mismo para cursos posteriores (García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, A., & Sein-Echaluze, M. L., 2018), lo que lleva al concepto en actual desarrollo de neuro-asignatura.

En asignaturas que acumulan muchos recursos y material deben desarrollarse herramientas para el acceso ordenado a los mismos, como se presenta en este estudio, con una web propia de video y una app propia de acceso a todos los recursos.

2. CONTEXTO

Recientemente (segunda mitad del siglo XX y actualmente s. XXI) se ha disparado la búsqueda por mejoras en la docencia, lo que le ha dado impulso a la llamada "innovación educativa".

A. El grupo de trabajo.

El Grupo de Innovación Educativa: Innovatio Educativa Tertio Millennio (<http://tertiomillennio.org>) trabaja en la iniciativa europea de CDIO (Edelbro, C. Et al., 2017), generando material para posteriores ediciones de la asignatura.

B. Neuro-asignatura.

En docencia tradicional, el profesorado, por lo general, va acumulando conocimiento curso tras curso, mientras que aquel que adquiere el alumnado no revierte en el curso siguiente. Cada principio de curso se re-inicia la asignatura perdiendo parte del conocimiento nuevo de ese curso, que no pasa a ediciones posteriores, pues los mejores alumnos con más conocimiento dejan de estar en la asignatura al pasar de curso. La idea propuesta por el equipo del profesor Ángel Fidalgo es

la de desarrollar una metodología por medio de la cual no se pierda dicha información, acumulándola de una edición del curso a la siguiente, lo cual va enriqueciendo la asignatura.

C. Base para el aprendizaje del ente.

Un análisis exhaustivo de los procesos de creación del conocimiento (en espiral acumulativa) es el planteado por J. Ruiz Mercader, I. Martínez León presentado en el XVI Congreso nacional de AEDEM (La empresa intangible) en 2002 (Martínez León, I. M., Ruiz Mercader, J., 2002), que incorpora además una rica bibliografía al respecto.

El planteamiento de la necesidad de acumular conocimiento no es exclusivo de la docencia, sino que es común a otros campos, como el empresarial. Martínez León, I. M., Ruiz Mercader, J., 2002, referencian el interesante trabajo de Nonaka, I., Takeuchi, H., 1995, sobre como crean las empresas japonesas la innovación dinámica. En este estudio se presenta el interesante germen empresarial para las neuro-asignaturas en docencia, ya que plantea el comportamiento de una sociedad empresarial como el de un ser vivo evolutivo que acumula conocimiento, lo cual es comparable a otros tipos de entes, en este caso una asignatura académica.

Sin duda la base docente para todo ello tiene cuatro pilares, también planteados Fidalgo-Blanco, A. et al., 2018: 1/ El aprendizaje activo. 2/ La consideración del alumnado como creador y consumidor de conocimiento. 3/ El aprendizaje cooperativo. 4/ La inteligencia colectiva.

D. Pilares de las neuro-asignaturas (Herramientas).

En las asignaturas hay herramientas cuya gestión principal es la comunicación (como Telegram, que permite boots con encuestas etc), otras para acceso de contenido (como Moodle, mytube.es, etc), otras para dinamizar el aula (como Kahoot).

A esto cabe añadir las propias de algún elemento extra del aprendizaje, como por ejemplo cuando se desea personalizar el aprendizaje como en el caso de los sistemas hipermedia adaptativos y otros. A este respecto es interesante el trabajo de Lerís, D., Sein-Echaluze, M. L., 2011.

En otras asignaturas se han implementado portafolios de los alumnos de manera mucho más rica, tal y como presenta Anaya, C. R., 2018. La digitalización de los mismos permite una amplitud de posibilidades que no permitían los clásicos (Farren, M. T., Fajardo, N. A., Gonzales, S., Wang, Y., 2017).

Si una asignatura es rica en contenidos de innovación educativa tiene la desventaja de que el alumno tiene que estar pendiente de demasiados elementos. Igualmente, cuando el acceso a los videos de la asignatura se hace a través de herramientas externas al propio curso (muy habitualmente www.youtube.com), el alumno está expuesto a otros contenidos procedentes de vídeos, enlaces y publicidad que le distraen del estudio. Esto lleva al planteamiento de los entornos propios que facilitan el progreso en el aprendizaje sumando conocimiento, lo propio de la neuro-asignatura.

E. Los repositorios.

Este estudio trata sobre la organización de recursos de innovación docente en una sola asignatura, si bien cabe la posibilidad de plantear los recursos entre distintas universidades, centros, profesores y asignaturas. De cara a compartir recursos entre profesores y asignaturas se desarrollan

repositorios, de buenas prácticas de innovación educativa como el expuesto por Fidalgo Blanco, A., 2014.

3. DESCRIPCIÓN

Aunque no se había planteado el concepto de neuro-asignatura hasta hace poco, la asignatura Maquinaria y medios auxiliares (Ingeniería Civil-UPM) ha adoptado procedimientos propios de neuro-asignatura con las siguientes etapas: a/ Etapa previa (antes del año 2000) en la que se analiza la asignatura previa al grado, para diseñar la mejor estructura posible en la equivalente adaptada al EEES (Ramírez Masferrer, J. A. Et al., 2010 a); b/ Fase inicial (2000-2003) detección de problemas y propuesta de herramientas y recursos; c/ Fase de desarrollo (2003-2008) análisis de recursos y herramientas buscando la mejor combinación entre ellas, y un análisis de resultados.

A partir del año 2010 se aplica lo desarrollado en las fases anteriores a la asignatura de grado con grupos grandes (4 ó 5 grupos con un total de 200-300 alumnos) con actividades evaluadoras todas las semanas. En Ramírez Masferrer, J. A., Iwamura, C. K., & Escolano Sánchez, F., 2013, se hace una descripción de 15 tipos de actividades, agrupadas en presenciales, a distancia o especiales, y se estudia la correlación entre el aprobado y los resultados de cada una de estas actividades, apreciando en todas ellas correlación positiva.

La asignatura Maquinaria y medios auxiliares se ha ido desarrollando en la línea del concepto de neuro-asignatura antes de que en 2018 (Fidalgo-Blanco, A. et al., 2018) definiesen este concepto. Cabrá preguntarse que cabe adaptar en la asignatura, para que realmente sea considerada neuro-asignatura o no.

F. Problemas de estructura.

Analizando esta fase surgen dos cuestiones: En primer lugar surgen problemas imprevistos en el desarrollo de la evaluación continua, que se analizan en el estudio Ramírez Masferrer, J. A., Kindelán, P., Escolano Sánchez, F., 2017, también se aprecia que al tener la asignatura demasiados contenidos, los alumnos dejan de utilizarlos, pues se ven sobrepasados.

Todo este escenario se complica aún más cuando el grupo IETM decide poner en marcha en las asignaturas en las que trabaja un plan de ayuda a los alumnos con dificultades y otro para alumnos que no pueden seguir presencialmente la asignatura Ramírez Masferrer, J. A., et al., 2010 b. Incluso muchas veces se imparten seminarios de refuerzo fuera del horario lectivo, incluso en metaversos Ramírez Masferrer, J. A., Sánchez, F. E., Hernández, D. F. O., 2014 (figura 1).

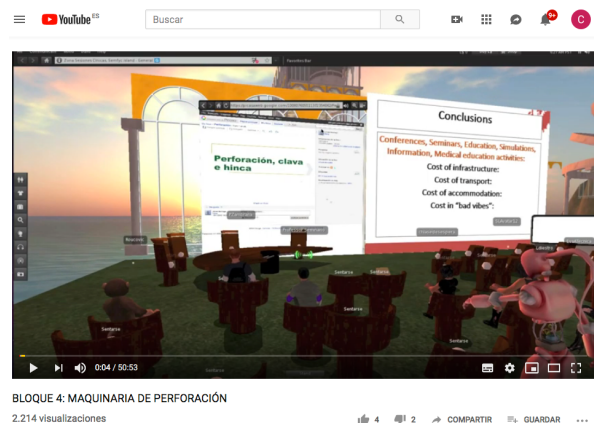


Figura 1: Ejemplo de seminario en un metaverso.

Detectadas estas dificultades, desde 2012 El grupo IETM trabaja, entre otras, en dos líneas de investigación diferentes que se pueden llamar Mytube y una App propia de la asignatura.

G. www.mytube.es

El uso de vídeo como herramienta de apoyo en la enseñanza tradicional y como una herramienta tecnológica poderosa en la docencia web a distancia se está generalizando hoy día. Los vídeos pueden reproducirse parcial o totalmente tantas veces como el alumno necesite, y se pueden pausar en aquellas explicaciones en las que el alumno desee hacerlo. El vídeo tiene muchas posibilidades, se usa en cursos presenciales, en no presenciales, en cursos en abierto (MOOC), previo a las clases en docencia inversa, como elemento de refuerzo, puede mostrar procesos a otra escala temporal, o de tamaño etc.

Las plataformas de vídeo habituales (Youtube, Vimeo, etc.) tienen serios inconvenientes para cursos serios, entre las que son destacables estas dos: a/ El profesor no controla completamente sus vídeos, la plataforma decide cuando eliminarlos, quitarle el audio (con excusa de partes musicales con derecho de autor por ejemplo), modificar su acceso restringido (como cuando Youtube cambio el acceso a los grupos accesibles a grupos para adaptarlo a los “círculos de Google+”). b/ Aparecen listas de vídeos no relacionados con el tema, que distraen al alumno.

H. Creación de la plataforma.

Hoy en día es difícil comprender asignaturas tanto online como presenciales sin el apoyo de vídeo, tal y como se expone en el trabajo de McDowell, J., 2014.

Las nuevas tecnologías permiten que un profesor o grupo de profesores puedan crear su propia plataforma de acceso de vídeo sorteando los inconvenientes antes mencionados.

A principios del curso académico 2013/14 (Ramírez Masferrer, J. A., Kindelán, P., 2014) se buscó una plataforma que cumpliera estos requisitos: 1/ Fácil de usar tanto para los profesores como para los alumnos; 2/ Gratuita; 3/ Con acceso por diversos grupos, cada uno con un número muy grande o ilimitado de usuarios; 4/ Compatible con todos los sistemas operativos, ordenadores, teléfonos, tablets, etc. Para que los ya más de 100 vídeos estén accesibles a los alumnos, ordenados y con las mínimas distracciones posibles se han estudiado y probado algunas posibilidades de almacenaje, como Google Drive, o creando una propia plataforma de vídeo, utilizando un gestor de contenidos (Content Management System). Así pues se creó www.mytube.es usando Joomla (inicialmente versión 3.2.0 ahora 3.2.2) con las extensiones All Video Share.

La instalación de Joomla se hace en un servidor remoto, cargando los ficheros vía File Transfer Protocol (FTP), Joomla es software libre. La primera vez que se usa hay que vincularlo con una base de datos MySQL o similar, y después se instala las extensiones correspondientes, como All Video Share o Akeeba backup para hacer copias de seguridad, y todas aquellas que se considere oportuno para que la web sea práctica.

Si se desea instalar otra web similar, no hace falta repetir todo el proceso; basta con exportar una copia de seguridad de www.mytube.es e instalarla en otro servidor, con lo que se creará una web gemela. Lo único que hay que verificar antes es que las versiones de sistema operativo del servidor y de Joomla son compatibles, que por lo general sí que lo son.

Una vez puesto en marcha www.mytube.es, son los profesores los que administran los vídeos educativos, con control de acceso total, pudiendo crear tantos grupos de acceso como se desee, y pudiendo escoger si el vídeo se almacena en la misma plataforma (sin acceso externo) o se almacena en otro lugar, por ejemplo en Youtube, pero dando acceso desde www.mytube.es y manteniendo así la ventaja de que no aparece una lista de vídeos con los que el alumno puede distraerse, pero ahorrando memoria en mytube. www.mytube.es está organizado por categorías y sub-categorías, y niveles de acceso, para ordenar los conocimientos que quieren asociarse a un grupo de alumnos o a otro.

Wong, W. Y., & Reimann, P., 2009, estudiaron los vídeos realizados por los alumnos, como herramienta dinamizadora del aprendizaje, especialmente útil para alumnos con dificultades, o que en algún momento no pueden asistir a clase. Se ha podido comprobar que muchos alumnos utilizan herramientas gratuitas de edición de vídeo con muy buenos resultados y se ha constatado que hacer que los alumnos creen vídeos educativos es bueno para potenciar: su capacidad de auto-organización (obtener información de diversas fuentes), analizar y seleccionar material, comunicarse, y así mismo desarrollar habilidades tecnológicas (muchas veces usando herramientas, que antes desconocían).

Para ayudarles a que los vídeos sean de buena calidad, se ha creado una rúbrica, (figura 2) considerando como debería ser un buen vídeo, haciendo además que entre ellos corrijan los vídeos utilizando la rúbrica, de manera que el vídeo definitivo es una segunda edición después de una corrección ciega realizada por otros dos compañeros con la rúbrica (similar a doble ciego).

Plantilla de corrección EVALUACIÓN DEL VIDEO		
Estructura:		Puntuación
El vídeo dura entre 10 y 15 minutos	Si = +1 punto	1
Se presenta la obra concreta en que se aplica ese procedimiento de construcción concreto que se usa	Si = +1 punto	0
Hace un índice inicial, hablado o, y escrito de lo que se presenta	Si = +1 punto	1
Expone las ideas principales	Si = +1 punto	0
Desarrolla cada una de las ideas principales	Si = +1 punto	1
Al final resume las ideas principales	Si = +1 punto	0
Total:		3
Lenguaje Verbal:		
Pronuncia con claridad	Si = +1 punto	1
Modula la voz para enfatizar lo importante	Si = +1 punto	0
Evita muletillas (vale, de acuerdo, eeee, ...)	Si = +1 punto	1
Total:		2
Imágenes de soporte:		
Las imágenes del vídeo son estables, no se mueve mucho la cámara	Si = +1 punto	0
Las imágenes son inéditas (hechas por el autor del vídeo)	Si = +1 punto	1
Las imágenes se ven con claridad	Si = +1 punto	0
Las imágenes deben clarificar en cada momento lo que se explica	Si = +1 punto	1
Total:		5
Contenido:		
Se explica con claridad la importancia del procedimiento constructivo	Si = +1 punto	1
Se explica que máquinas se usan y en que orden	Si = +1 punto	0
Se explica las características de las máquinas, como se usan	Si = +1 punto	1
Se dan datos de las máquinas referentes a este procedimiento constructivo, tales como su rendimiento, productividad etc.	Si = +1 punto	0
Es procedimiento constructivo es interesante e inédito a ser posible	Si = +1 punto	1
Total:		3
Otros:		
El vídeo hace disfrutar	Si = +1 punto	0
Se aprende con este vídeo	Si = +1 punto	1
Total:		1
Nota total (sobre 20)	Nota:	9

Figura 2: Rúbrica para vídeos de alumnos.

I. App propia, sin programar.

"La tecnología educativa es menos efectiva cuando los objetivos de aprendizaje no están claros y el enfoque del uso de la tecnología es difuso" (Burnett, L., Krause, K.L., 2009).

Uno de los grandes desafíos es la organización de los cursos de manera eficiente para que los alumnos encuentren fácilmente información sobre un tema, y posiblemente el otro es que el alumno atienda a todo lo que el profesor ha preparado para él en distintas plataformas, sin desatender otras asignaturas, teniendo en cuenta que el alumno no puede atender a todo a la vez (Moodle, Telegram, Kahoot, foros, tests, encuestas, videos, calendario, etc).

Se ha observado que cuando hay demasiadas herramientas en el curso, el alumno termina por no utilizar ninguna, pues se ve sobrepasado por ellas, siendo imprescindible crear una manera de acceder a todas ellas desde un mismo elemento, de manera ordenada, Sureda Pous, N., 2019.

Algunos profesores prohíben con mayor o menor éxito el uso de móviles en clase. El grupo IETM ha procurado sacar provecho de que casi todos los alumnos lo lleven a clase, así en el año 2013 se realizó una encuesta anónima entre los estudiantes, analizando el uso de móvil en clase. Respondieron 168 alumnos. Las encuestas se pueden resumir en que creen que es importante prestar atención al profesor para aprobar (7,9/10), en general lo tienen en silencio, solo contestan llamadas urgentes, la mayoría lo usan para cuestiones no relacionadas con la clase, principalmente mensajería y redes sociales, leen los mensajes que reciben de Whatsapp, y la mitad los contestan.

Un estudio de Saccomani, P., 2018 b sostiene que el tiempo dedicado a aplicaciones móviles por parte de los consumidores estadounidenses en junio de 2017 es mucho mayor (87%) que el tiempo dedicado a la navegación web (13%).

Con esta base de uso de datos del móvil en el aula y de estudios sobre uso de móviles en general mencionado en los párrafos anteriores, el grupo IETM decidió crear una aplicación, con dos objetivos: 1) Facilitar al alumno la resolución de ejercicios cuando esté estudiando; y 2) Que el alumno pueda acceder de manera ordenada a todos los recursos que utiliza el profesor en la docencia del curso.

En el curso 2015/16 se comenzó a desarrollar una app, como primera experiencia en esta línea. Saccomani, P., 2018-a muestra que en la actualidad alrededor de un 85% de los dispositivos móviles utilizan el sistema operativo Android.

Para ello algunos profesores del grupo aprendieron a programar en Java, trabajando con el SDK (Kit de desarrollo de software) específico para Android de Google. Se creó una primera app, que resolvía un problema de la asignatura, con la idea de que el alumno pudiese verificar resultados modificando datos del "ejercicio tipo" (figura 3). La app se colocó en "Play Store" (entonces Google Play) y se envió el enlace directo a los alumnos Ramírez Masferrer, J.A., Kindelán Echevarría, P., Escolano Sánchez, F., 2018.

Sin embargo, muy pocos alumnos lo utilizaron; el motivo es que no terminaba de funcionar bien, por ejemplo si en vez de separar los decimales con un punto, se hacía con una coma, el programa daba error o no funcionaba bien en todos los móviles o con todas las versiones de Android. Por lo tanto, en el curso siguiente se decidió mejor eliminar la app de Google Play (Play Store), y replantear el proceso de creación de apps.

Se apreció que no basta con aprender a programar para Android, sino que hay que realizar una supervisión constante, estar pendiente de actualizaciones de versiones de Android y de constantes pruebas, emulando multitud de dispositivos móviles, lo cual es inviable para un profesor. Por lo que el grupo comenzó a investigar sobre desarrollo de Apps sin programar.

En el curso 2016/17 se investigó (Ramírez Masferrer, J.A., Kindelán Echevarría, P., Escolano Sánchez, F., 2018.) cómo hacer apps sin saber programar, que funcionase sin problemas. Para ello se hizo una lista de condiciones buscadas: Apps creadas con software gratuito, que pudiese tener muchas descargas (asignaturas con alrededor de 200-300 alumnos al año), con varias versiones, cada una adaptadas a una asignatura concreta, a ser posible sin publicidad, y a ser posible que funcione en varias plataformas (al menos Android e iOS).

Se compararon varias web que realizaran apps sin saber programar, entre las que destacan: www.123freecapps.es www.appiyus.com/ www.Bobile.com www.octopusapps.com www.blango.com/ www.comandia.com www.espartapp.com/ www.theappmaker.es/ www.appmakr.com/ <https://creatusapps.net> www.mobincube.com www.appmachine.com/ www.appyourself.net www.adianteapps.com www.upplication.com www.480interactive.com www.mobappcreator.com www.Creapp.es www.yapp.us/ www.appcreator24.com/es/

Solamente www.appcreator24.com cumplía la mayoría de los criterios, siendo conscientes de que hay versiones de pago con opciones mejores que la escogida, pero uno de los principales criterios de selección fue que fuera gratuito.

[Appcreator24.com](http://www.appcreator24.com) es una página web que permite crear apps nativas para el sistema operativo android, con parte del código en html5, sin saber programar, y sin acceder al código, ya que la web entrega la app compilada (apk).

Para el profesor el procedimiento es sencillo: Debe registrarse y puede crear todas las apps que quiera (de prueba, por asignaturas, etc); al iniciar una, se escoge nombre, icono, descripción, idioma, política de privacidad, mensaje inicial, el tipo de diseño general, con algunas plantillas estándar.

La app en sí tiene varias opciones, que pueden organizarse en el menú principal o submenús y que pueden agruparse en tres grupos. Uno es el contenido, enlace directo a webs, o posibilidad de introducir código html, texto e imágenes, galería de imágenes, enlace a audios o vídeos; otro es la información institucional, tarjetas de visita, información sobre locales y oficinas, productos, etc. El tercer grupo es de interacción entre usuarios o de redes sociales, tales como chats, buscador de chats, buscador de usuarios, blog con RSS, encuestas, videos sociales, y foro. Si se desea se puede controlar el acceso a la app con contraseña, o dando acceso sólo a algunos usuarios para algunas secciones.

Una opción muy interesante, pero que al parecer no siempre funciona al 100%, es la de enviar notificaciones a los alumnos, lo cual es útil para avisar de algún cambio en el curso, publicaciones de notas, etc.

En el curso 2017/18 se ha desarrollado una app diseñada para organizar contenido de una asignatura, por lo que en la asignatura ejemplo de este estudio (Maquinaria y medios auxiliares – Ingeniería Civil – UPM), se han colocado: Enlace a las webs de la Universidad y de la Escuela, a la guía docente

de la asignatura, así como acceso directo al Moodle de la asignatura y a los vídeos colocados en Youtube y a los videos colocados en www.mytube.es; al Twitter de la asignatura, al calendario de eventos de ésta, a su grupo de Telegram y a algunos enlaces complementarios, tales como los derechos reservados de la app y una descripción del grupo de profesores que desarrollan la app (figura 3).



Figura 3: Primera y segunda App.

Appcreator24 tiene un enlace directo para descargar la app, enlace que se debe facilitar a los alumnos o situarlo en el Play Store (opción que se está barajando para el curso 2019/20).

Lo que sí se aprecia es que Appcreator24 tiene muchas otras alternativas que deseamos explotar. Concretamente, ya se está actualizando la app para el curso 2019/20, a la cual se ha añadido la resolución de ‘ejercicios tipo’ de la asignatura y enlaces a elementos específicamente diseñados para una ‘escape room’ educativa que se está diseñando.

1. RESULTADOS

Una vez creada una web propia de gestión de vídeos, se ha ido observando que los alumnos se distraen menos cuando ven vídeos, pues no les aparece una lista de videos de entretenimiento, que les distraigan. www.mytube.es no solo puede almacenar o referenciar videos externos, sino que sirve como plataforma de reproducción y orden de los mismos. Siendo en esto similar en esto a youtube, pero con las ventajas anteriormente mencionadas.

El curso 2014/2015 es el primero completo con www.mytube.es en funcionamiento, combinado con Moodle. Gracias a esta combinación se sabe qué videos han visto los alumnos. Desde ese curso hasta el 2017/2018 se ha observado que, una semana después de empezar a impartir los temas de la asignatura, alrededor del 70% de los alumnos habían visto los vídeos del tema correspondiente, y a final de curso casi la totalidad de los alumnos (más del 90%) los habían visto todos, estando entre el 20 y el 30% los alumnos que habían visto más de una vez al menos uno de cada 3 vídeos. Esto no ocurría en los cursos en que los videos no estaban en www.mytube.es

En el curso 2015/2016 se hizo una encuesta sobre www.mytube.es, constatando que realmente los alumnos consideraban que se distraían menos utilizando www.mytube.es que visualizando los videos en Youtube, y que además afirmaban que seguían un orden más accesible, distraiéndose menos.

Cuando un curso tiene muchas actividades y herramientas, los alumnos pueden no seguirlas, al ser demasiadas y no poder atenderlas todas. Con la creación/diseño/desarrollo de esta nueva App a partir de www.appcreator24.com (sin necesidad de programar) se centraliza todo lo que el alumno debe usar durante el curso. En el año 2018/19 se han descargado la app 80 alumnos de 230, y 179 estaban inscritos en el grupo de Telegram de la asignatura. En septiembre de 2018 se hizo una encuesta a los alumnos sobre qué utilizaban más de la app, y estos fueron los resultados (figura 4):

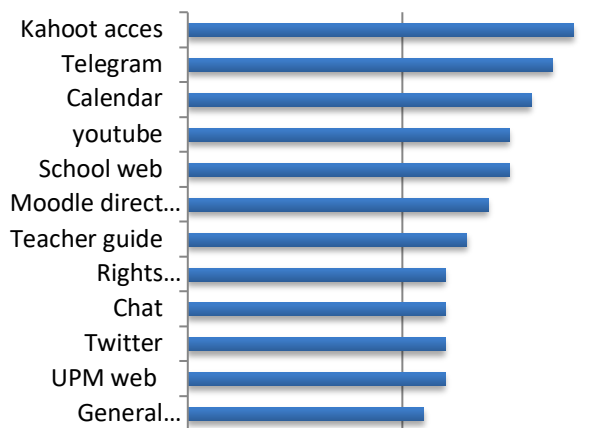


Figura 4: Uso de la APP por parte de los alumnos.

En la actualidad, se está implementando la app, creando nuevos apartados, y se está en fase de contrastar resultados. Por ejemplo midiendo el aprendizaje y esfuerzo de los alumnos que utilizan estas herramientas, respecto a los que no lo hacen. La definición de variables concretas de estudio, y la medición, en el curso venidero, de las mismas, permitirán obtener evidencias científicas, que permitan analizar más a fondo los resultados, aún en proceso.

2. CONCLUSIONES

Está al alcance de cualquier profesor crear una plataforma web para ordenar los videos para alumnos de manera similar a como lo hace www.mytube.es

Es más, este estudio muestra cómo se puede desarrollar una app propia, sin programar, para facilitar el acceso a todos los recursos de la asignatura sin una dedicación de tiempo excesiva por parte del profesor.

Nuestra experiencia indica que ordenar el contenido de las asignaturas facilita el seguimiento de la misma por parte de los alumnos y además mejora su participación e interés en todas las actividades y recursos que se utilizan para el aprendizaje de los contenidos. Se está en fase de afianzar estas tecnologías, con los resultados, que en la actualidad aún se están obteniendo.

REFERENCIAS

Anaya, C. R. (2018). El Portafolio Electrónico Para Evaluar Competencias: Una Experiencia Colaborativa En Educación Media Superior. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM, 28(1), 139-158.

Burnett, L., Krause, K.L. (2009). Good Practice Guide. Teaching Large Classes: Challenges and Strategies.

- Griffith University/Griffith Institute for Higher Education.
- Edelbro, C., Hulthén, E., Clausen, E., Tanner, D., Herrera Herbert, J., Jonsson, K., ... & Försth, M. (2017). European Initiative on CDIO in Raw Material Programmes. In 2017 13th International CDIO Conference in Calgary, Canada.
- Farren, M. T., Fajardo, N. A., Gonzales, S., Wang, Y. (2017). Creating a Repository of Economic Models for Education and Research Purposes.
- Fidalgo Blanco, A. (2014). Repositorio de buenas prácticas de innovación educativa: <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2014/05/12/repositorio-de-buenas-practicas-de-innovacion-educativa>
- Fidalgo-Blanco, A., Sánchez, M.J., Fernández, L.J., Morillo, M.C., Ramírez Masferrer, J. A., García, C., Echaluze, M. L. S, Peñalvo, F. J. G, Rubio, E (2018) Neuro-Asignatura. Proyecto de innovación educativa. Código IE1819.0602. (Universidad Politécnica de Madrid.
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluze, M. L. (2018). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1018-1030.
- Lerís, D., Sein-Echaluze, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor*, 187(Extra_3), 123-134.
- Martínez León, I. M., Ruiz Mercader, J. (2002). Los procesos de creación del conocimiento: el aprendizaje y la espiral de conversión del conocimiento.
- McDowell, J. (2014). Using video feedback in formative assessments.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford university press.
- Peñalvo, F. J. G., Fidalgo-Blanco, A., & Echaluze, M. L. S. (2017). Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, (9), 117-135.
- Ramírez Masferrer, J. A., Hernández, D. F. O., Mochón, J. C., Herbert, J. H., López, P. J., Rodríguez, A. M., Perlado, J. D. (2010 a). Combination of Constructive Contests Between Pupils and Exhibition of Results in Multimedia Videos. In ICERI2010 Proceedings (pp. 7234-7241). IATED.
- Ramírez Masferrer, J. A., Mochón, J. C., López, P. J., Hernández, D. F. O., Rodríguez, A. M., Herbert, J. H., Iturbide, A. V. (2010 b). Different Technologies Used In the Way to Bologna Process (Comparison Table and Process of Definitive Election). In ICERI2010 Proceedings (pp. 7224-7233). IATED.
- Ramírez Masferrer, J. A., Iwamura, C. K., & Escolano Sánchez, F. (2013). Evaluación continua en grupos numerosos. In CINAIC2013 Proceedings.
- Ramírez Masferrer, J. A., Sánchez, F. E., Hernández, D. F. O. (2014). Experiences Complementing Classroom Teaching With Distance Seminars in Metaverses and Videos. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 16(4), 1-12.
- Ramírez Masferrer, J. A., Kindelán, P., Use of owned video stream platform for teaching www.mytube.es 2014. Media and Learning Brussels 2014 Proceedings.
- Ramírez Masferrer, J. A., Kindelán, P., Escolano Sánchez, F., (2017) Is continuous Assessment an adequate instrument to help students with difficulties in large groups? The case of civil engineering. In EDULEARN2017. Proceedings DOI: 10.2111/deulearn.2017.1751.IATED.
- Ramírez Masferrer, J.A., Kindelán Echevarría, P., Escolano Sánchez, F., Creating your own app for an engineering subject: A brief comment (2018) in ICERI 2018 Proceedings DOI: 10.21125/iceri.2018.0884
- Sureda Pous, N. (2019). Conceptualització i disseny d'una aplicació mòbil per nedar en grup en aigües obertes.
- Saccomani, P., (2018 b) "People spent 87% of their mobile time using Apps in 2017", App Development, Mobiloud. Retrieved from <https://www.mobiloud.com/blog/mobile-apps-vs-the-mobile-web/>
- Saccomani, P., (2018 a) Native, web or hybrid Apps? What's the difference?", App development, Mobiloud., Retrieved from <https://www.mobiloud.com/blog/native-web-or-hybrid-apps/>
- Wong, W. Y., & Reimann, P. (2009). Web based educational video teaching and learning platform with collaborative annotation. In 2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (pp. 696-700). IEEE.

Clasificación de los diferentes modelos de Aula invertida y su aplicación en la Universidad Politécnica de Madrid

Classification of the different Flip Teaching models and its application at the Technical University of Madrid

María Sánchez-Canales¹, César García-Aranda², M. Carmen Morillo-Balsera², Alejandro Miguel S-de-la-Muela³, Luis Fernández-GutiérrezdelAlamo¹
maria.scanales@upm.es, cesar.garciaa@upm.es, mariadelcarmen.morillo@upm.es, alejandro.sdelamuela@upm.es, luis.fdezgda@upm.es

¹Dpto. Energía y Combustibles
E.T.S.I. Minas y Energía
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Dpto. Ingeniería Topográfica y Cartografía
E.T.S.I. Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

³Dpto. Ingeniería Geológica y Minera
E.T.S.I. Minas y Energía
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- El método de enseñanza del Aula Invertida ha cobrado relevancia, en los últimos años, debido a los beneficios obtenidos en su aplicación en las enseñanzas universitarias. Con este método de aprendizaje activo se invierte, con respecto al modelo tradicional, los lugares donde se recibe la clase teórica y la clase práctica. Este método teórico simple, en la práctica, puede complicarse por las variaciones que pueden realizarse, por ejemplo, en las herramientas aplicadas, en la existencia o ausencia de refuerzos o en la evaluación de los conocimientos adquiridos. Se ha podido constatar la gran variedad existente en la aplicación del Aula Invertida al estudiar los proyectos de innovación educativa en la Universidad Politécnica de Madrid durante el curso 2017-18. Por ello, se ha realizado una clasificación de todos estos proyectos cuyo resultado indica que el modelo más aplicado ha sido el que sólo define el desarrollo teórico, sin llegar a ponerlo en práctica. Además, se han definido unos parámetros para definir las características que tiene cada proyecto realizado en dicha universidad. El estudio estadístico realizado indica que, aparentemente, no existen unas características similares en los proyectos clasificados dentro del mismo tipo de modelo de Aula Invertida.

Palabras clave: *Aula invertida, Metodología activa, Innovación educativa*

Abstract- In recent years, Flip Teaching o Flipped Classroom has become relevant due to benefits obtained in the University. With respect to the traditional model, this active learning method reverses places where theoretical and practical classes are received. This simple change, in practice, can be complicated by variations that can be made (not only for several possibilities in tools applied or in evaluation of acquired knowledge, but also in the existence or absence of reinforcements). It has been possible to see the wide variety existing in the application of the Inverted Classroom when studying the educational innovation projects at the Polytechnic University of Madrid during the 2017-18 academic year. Therefore, a classification of all these projects has been made, the result of which indicates that the most applied model has been the one that only defines theoretical development, without getting into practice. In addition, parameters have been set to define the characteristics that each project carried out at that university has. The statistical study carried out shows that, apparently, there are no similar characteristics in projects classified within the same type of Flip Teaching model.

Keywords: *Flip Teaching, Flipped Classroom, Active Learning Methods, Education Innovation*

1. INTRODUCCIÓN

El método de aprendizaje activo denominado Aula Invertida, también conocido como Flip Teaching o Flipped Classroom, se diferencia principalmente del modelo de enseñanza tradicional, en que la lección no se imparte en el aula, sino que el alumnado recibe la lección en casa. Posteriormente, en el aula es donde se realiza lo que en el método tradicional se denominan “deberes”, es decir, la aplicación práctica de la lección recibida previamente (Bergmann & Sams, 2012). Por tanto, la metodología del Aula Invertida no cambia con respecto al modelo tradicional, puesto que, en ambos casos, la lección se lleva a cabo en primer lugar y, posteriormente, los deberes. La gran diferencia reside en que se invierten los lugares en los que se imparten la lección magistral y las actividades prácticas relacionadas con la lección.

Este intercambio de lugares de impartición de la lección y los deberes, lleva intrínsecamente relacionado el intercambio de lugares en los que el alumnado permanece inactivo y activo. Por lo general, el alumnado permanece inactivo durante la enseñanza de una clase magistral. Es decir, sus acciones se limitan casi exclusivamente a escuchar que es una de las actividades con menor impacto en el aprendizaje (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). Sin embargo, realizar tareas prácticas implica actividades cognitivas que influyen positivamente en el aprendizaje (relacionar el conocimiento, reflexionar, tomar decisiones, crear conocimiento, etc.). Por tanto, el método de Aula Invertida, con el intercambio de lugares, está trasladando la inactividad del estudiante al momento en el que está en casa sin el resto de sus compañeros. Posteriormente, en el aula, el alumnado permanece está activo mediante la realización de tareas, favoreciendo la interacción con el resto de estudiantes y pudiendo generar conocimiento, como se demostró que sucede cuando hay interacción y participación activa en el alumnado (Clare Newton & Ruiz Carillo De Albornoz, 2015).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

A partir del método de Aula Invertida, se han creado y aplicado diferentes variantes, una de las más estudiadas y comprobada su eficacia es la conocida como Micro Flip Teaching (Angel Fidalgo-Blanco, Martínez-Nuñez, Borrás-Gene, & Sanchez-Medina, 2017). Esta variante persigue solventar uno de los principales problemas que surgen al aplicar el Aula Invertida, y es que el alumnado no acude al aula con la lección aprendida desde casa (Baker, 2000; Lage, Platt, & Treglia, 2000). Cuando esto sucede, el estudiante no puede participar de forma activa en el aula con ese conocimiento adquirido (Strayer, 2012). Para evitar este problema, en el método MFT, el alumnado debe realizar una reflexión a partir de la lección recibida en casa. Dicha reflexión se refleja en el planteamiento de un trabajo individual, de un micro-trabajo cooperativo (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & Conde, 2016) o de un mini reto cooperativo (A. Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2016). Estudiante o grupo de estudiantes crea contenidos durante la lección en casa y dichos contenidos son utilizados por el profesorado como evidencias del aprendizaje adquirido y para preparar el feedback cooperativo durante la actividad en clase. De esta forma, se consigue también que el alumnado esté activo durante la lección en casa aumentando, de este modo, la cantidad y calidad del aprendizaje adquirido.

Este artículo muestra las diferentes variantes de Aula Invertida que se han aplicado en la Universidad Politécnica de Madrid durante el curso 2017-2018 para determinar cuál es el tipo más utilizado, pudiendo, de este modo, conocer la tendencia que este modelo de aprendizaje activo está teniendo actualmente en los estudios superiores. Las diferentes experiencias se clasifican bajo el modelo propuesto en el informe de nuevas tendencias de Flip Teaching (Á. Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2019). Además, se tratará de determinar las características comunes que tienen los proyectos clasificados en cada tipo de modelo.

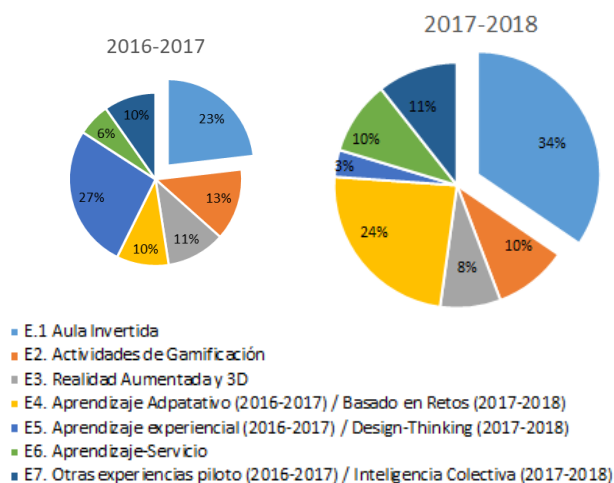


Figura 1. Distribución de los proyectos de innovación educativa aprobados en la convocatoria con últimos datos disponibles (2017-2018) y la anterior (2016-2017) Descripción

2. CONTEXTO

Bajo la apuesta que ha realizado la Universidad Politécnica de Madrid para promover la Innovación Educativa en sus

centros, han sido muchos los proyectos realizados en los últimos años en dicha universidad (aprobados un total de 2.505 proyectos en las convocatorias entre 2005-2016). En la última convocatoria con resultados publicados (2017-2018), destaca el aumento en el número de proyectos aprobados centrados en la aplicación de Aula Invertida (34%) en comparación con el resto de métodos de innovación educativa (Figura 1).

Para determinar si en la Universidad Politécnica de Madrid se está utilizando un modelo de aplicación de Aula Invertida mayoritariamente, se ha realizado un estudio de todos los proyectos de innovación educativa incluidos dentro de esta categoría en la última convocatoria con resultados publicados. El objetivo principal es analizar cuáles han sido los proyectos realizados en la Universidad Politécnica de Madrid y tratar de determinar si existe un modelo que se está aplicando mayoritariamente. Con ello, se puede vislumbrar cuál será la tendencia de esta universidad en la aplicación de dicha metodología de aprendizaje activo.

3. DESCRIPCIÓN

Se han estudiado los proyectos de innovación educativa que se han realizado en la Universidad Politécnica de Madrid catalogados como “Aula Invertida” en la última convocatoria con resultados publicados, que corresponde al curso 2017-2018. En dicha convocatoria, de los 113 proyectos aprobados y que se realizaron en las diferentes Escuelas de la Universidad Politécnica de Madrid, 39 correspondieron a proyectos aceptados en la categoría de “Aula Invertida”.

El método para la clasificación de los proyectos de innovación educativa sobre Aula Invertida utilizado, ha sido el expresado en (Á. Fidalgo-Blanco et al., 2019), el cual propone tres tipos de modelos:

- M1: **no existe** conexión aparente entre las actividades propuestas en casa y las de clase.
- M2: la fase de las actividades en clase refuerza el conocimiento adquirido en la fase de la lección recibida en casa. Por lo que se puede decir que existe una conexión **débil** entre las actividades propuestas en casa y en clase.
- M3: en los que se genera una fase intermedia que une las dos actividades, existiendo una prolongación de actividades entre la fase de la lección recibida en casa y la fase de actividades realizadas en clase. En este caso, existe una conexión **fuerte** entre las actividades propuestas en casa y en clase.

Además, se añade un tipo de modelo más, que se denomina M0, en el que se van a clasificar aquellos proyectos que han trabajado en la definición de un modelo teórico, pero no han llegado a ponerlos en práctica.

Por otra parte, se han definido una serie de parámetros (variables y categorías) para determinar las características de los proyectos de innovación educativa de Aula Invertida de la UPM. Los parámetros definidos son los siguientes:

- Tipos de contenidos utilizados para el aprendizaje en casa (p. ej. videos, PDF, etc.).
- Tecnologías usadas tanto en la elaboración de los contenidos como para compartirlos (p. ej. Moodle, redes sociales, etc.).

- Actividades realizadas indicando la persona que lo realiza (alumnado o profesorado), y en función de la fase:
 - fase de preparación, es decir, actividades previas para preparar la innovación (p. ej. Grabar un vídeo, elaborar un PDF, colgarlo en una plataforma para compartirlo, etc.).
 - fase de impartición, es decir, actividades a realizar durante la aplicación de la innovación (p. ej. Ver los vídeos, leer los documentos, hacer actividad en clase, etc.).
 - fase de evaluación, es decir, las actividades realizadas después de la innovación que permiten evaluarla (p. ej. cuestionarios, encuestas, etc.).

A modo de ejemplo, en la Tabla 1 se muestran las variables y categorías definidas para el “Contexto de aplicación”. También se han definido diferentes variables y categorías para “Actividad en casa”, “Actividad intermedia” y “Actividad en clase”.

Tabla 1
Variables y categorías de “Contexto de aplicación”

Variables	Categorías
Tipo	1. Clases teóricas (quita teoría)
	2. Clases prácticas (se utiliza como complemento) o Laboratorios
	3. Programa informático
	4. Actividades optativas o de refuerzo para un colectivo
	5. Combinación de los anteriores
	6. No especificado
Titulación	1. Grado
	2. Máster
	3. Ambos
	4. No especificado
Área de conocimiento	1. Artes y Humanidades
	2. Ciencias
	3. Ciencias de la Salud
	4. Ciencias Sociales y Jurídicas
	5. Ingeniería y Arquitectura
	6. No especificado
Participación del alumnado	1. Baja (< 30%)
	2. Media (30-60%)
	3. Alta (60-100%)
	4. No especificado
Validación de resultados	1. Encuesta
	2. Test
	3. Ambos
	4. No especificado

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, en cuanto a la clasificación de los proyectos en función del tipo de modelo de Aula invertida

empleado, muestran que el más utilizado en la UPM (Figura 2) ha sido el modelo descriptivo, sin haber llegado a realizar una aplicación del mismo en una experiencia real con estudiantes (M0: 47,36%) y no ha habido ningún proyecto de innovación que haya realizado un modelo en el que existe una conexión fuerte entre las actividades propuestas en casa y en clase (M3: 0%). El resto de los proyectos se han repartido en igual proporción entre el tipo de modelo en el que no existe conexión aparente entre las actividades propuestas en casa y las de clase (M1: 26,32%) y el tipo de modelo en el que existe una conexión débil entre las actividades propuestas en casa y en clase (M2: 26,32%).

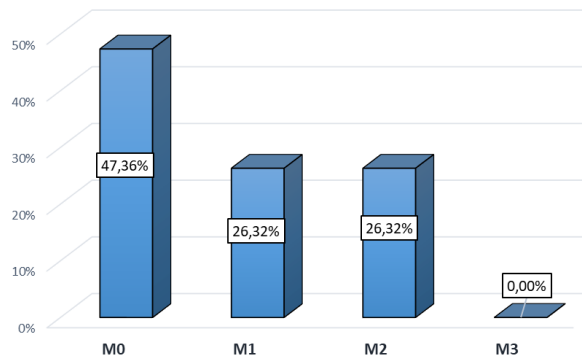


Figura 2. Distribución de los proyectos de innovación educativa (2017-2018) según el tipo de modelo de Aula Invertida aplicado

Además, se ha obtenido otros resultados, referidos a la distribución por categorías de los proyectos de innovación para cada variable definida. A modo de ejemplo, se muestran dos variables pertenecientes al “Contexto de aplicación”, que son “Tipo” de asignatura en la que se ha aplicado la innovación y el “Nivel de estudios de los estudiantes” que la estaban recibiendo (Figuras 3 y 4). Se ha realizado el mismo trabajo para las variables “Actividad en casa”, “Actividad intermedia” y “Actividad en clase”.

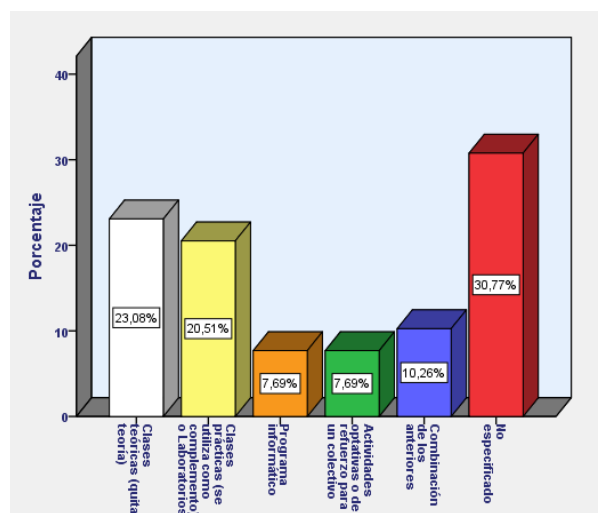


Figura 3. Distribución por categorías de los proyectos de innovación educativa (2017-2018) según la variable “tipo” de asignatura en la que se ha aplicado

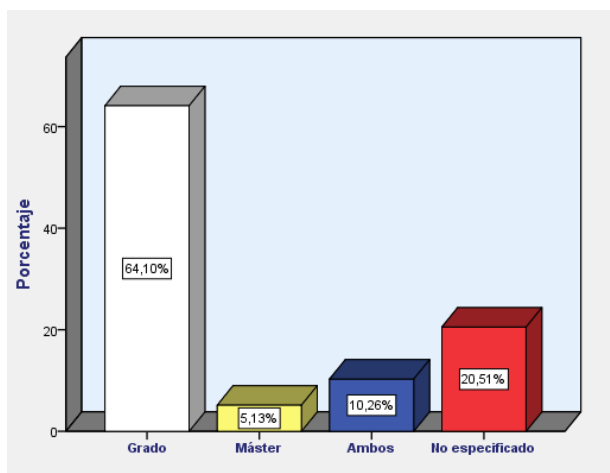


Figura 4. Distribución por categorías de los proyectos de innovación educativa (2017-2018) según la variable “nivel de estudios de los estudiantes” en la que se ha aplicado

Para el estudio estadístico, se crea una variable llamada “Contexto_Actividad” cuyas categorías son: “Contexto de aplicación”, “Actividad en casa”, “Actividad intermedia” y “Actividad en clase”, de las cuales se seleccionaron las categorías que contestaron con más frecuencia. Con el objetivo de comprobar si existe una relación significativa entre las categorías de la variable creada y los tipos de modelos de Aula Invertida definidos.

Para determinar si existe relación entre alguna de las categorías de la variable “Contexto_Actividad” con alguno de los modelos de Aula Invertida definidos, se realiza el test de Chi-cuadrado, se ha trabajado con un grado de confianza del 95%, resultando que sí existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables (Tabla 2):

Tabla 2

Resultados que demuestran que existe una relación entre alguna de las categorías y alguno de los modelos de Aula Invertida definidos

Contraste de variables	Chi-cuadrado	p_valor	¿Asociación?
Contexto Actividad – Modelos Aula Invertida	13.89	0.031 <0.05	SI

Para determinar qué categorías están relacionadas con qué tipo de modelo de Aula Invertida, se realiza un análisis de correspondencia, técnica de análisis multivariable, de carácter exploratorio (Figura 5).

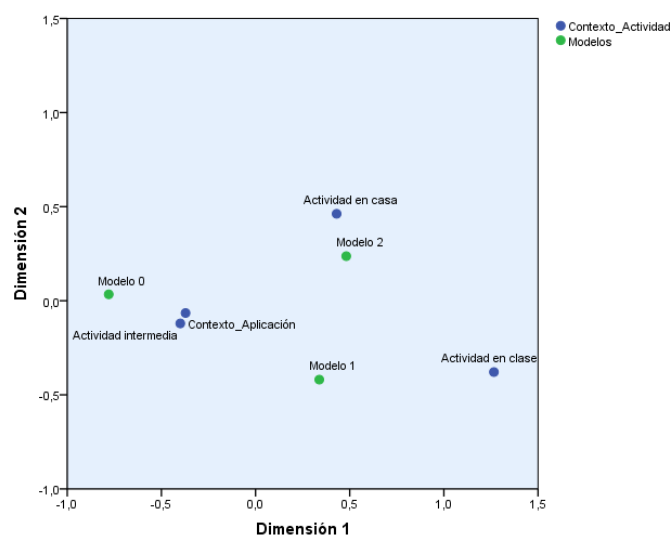


Figura 5. Resultado del gráfico de correspondencia entre las categorías de “Contexto_Actividad” y los tipos de modelos de Aula Invertida. Dimensión: combinaciones de los valores nominales de las variables cualitativas originales.

El resultado de este análisis es la representación de cada una de las categorías posibles de cada una de las variables estudiadas en un plano donde la posición relativa de los puntos refleja el grado de asociación entre cada uno de los conceptos representados. En nuestro caso, para el M0 los puntos más cercanos son: “Contexto de aplicación” y “Actividad intermedia”.

Para el M1, los puntos más cercanos son: “Contexto aplicación” y “Actividad en clase”. Observándose que la distancia a las categorías Contexto aplicación está más próxima al M0 que al M1. Para el M2, el punto más cercano es actividad en casa.

Con el fin de determinar si las relaciones o asociaciones observadas en el análisis de correspondencias son significativas o no se realiza el test de Chi-cuadrado (Tabla 3). Los resultados indican que sólo es significativa la asociación entre el modelo M0 y el contexto de aplicación.

Tabla 3

Resultados que muestran si la relación entre la categoría y el tipo de modelo de Aula Invertida es significativa o no

Contraste de variables	Chi-cuadrado	p_valor	¿Asociación significativa?
Contexto de Aplicación – M0	6.69	0.01 <0.05	SI
Actividad intermedia-M0	0.75	0.39 >0.05	NO
Contexto de Aplicación-M1	0.484	0.49 >0.05	NO
Actividad en clase – M1	1.99	0.16 >0.05	NO
Actividad en casa – M2	2.07	0.15 >0.05	NO

5. CONCLUSIONES

En la Universidad Politécnica de Madrid se están utilizando modelos muy variados de aplicación del Aula Invertida. Este estudio ha podido clasificarlos en 4 tipos (M0, M1, M2 y M3), comprobándose que el M0 (modelo con un diseño teórico, pero sin aplicación en un caso real) es el que mayoritariamente se realiza, así como destacando que no existe ningún proyecto que se pueda clasificar como M3 (modelo con una conexión fuerte entre las actividades propuestas en casa y en clase). El resto de los proyectos se reparten equitativamente entre el modelo M1 (modelo sin conexión aparente entre las actividades propuestas en casa y en clase) y el M2 (modelo con conexión débil entre las actividades propuestas en casa y en clase). Además, se ha realizado un estudio estadístico para determinar las relaciones existentes y su relevancia, entre los modelos de Aula Invertida y las categorías definidas para los proyectos de Aula Invertida, obteniéndose que la única relación existente es, como es lógico, que el modelo teórico está relacionado significativamente con la categoría “Contexto de aplicación”. Por lo tanto, aparentemente, no existen relaciones significativas entre las características de los proyectos y el tipo de modelo, con lo que se puede concluir que, con la información actual, no se pueden definir unas características comunes para cada tipo de modelo de Aula Invertida.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto “MAIN FLIP” [IE1819.0601] como parte de las acciones implementadas por la Universidad Politécnica de Madrid como apoyo a la Innovación Educativa. Los autores quieren agradecer también la colaboración del becario del proyecto David Zúñiga y a los revisores, cuyos comentarios han ayudado a mejorar la calidad de este manuscrito.

REFERENCIAS

- Baker, J. W. (2000). The ‘Classroom Flip’; Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. In J. A. Chambers (Ed.), *Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9–17). Jacksonville: Florida Community College at Jacksonville.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom : reach every student in every class every day*. Newyork: International Society for Technology in Education.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. k., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive domain. In *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I:* (pp. 201–207). New York, New York, USA: David McKay Company.
- Clare Newton, R. C., & Ruiz Carillo De Albornoz, A. (2015). Flipped teaching: finding room for interdisciplinary content and peer learning. In R.H. Crawford and A. Stephan (Ed.), *Living and Learning: Research for a Better Built Environment: 49th International Conference of the Architectural Science Association* (pp. 967–976). Melbourne: The Architectural Science Association and The University of Melbourne. Retrieved from
- Fidalgo-Blanco, A., Martínez-Nuñez, M., Borrás-Gene, O., & Sanchez-Medina, J. J. (2017). Micro flip teaching – An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713–723. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.060>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. (2019). Informes nuevas tendencias: Flipped Classroom, Flip Teaching, Aula Invertida, Aula Inversa. Madrid. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3357741>
- Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Integration of the methods CBL and CBI for their application in the management of cooperative academic resources. In *2016 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2016: Learning Analytics Technologies*. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2016.7751849>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & Conde, M. A. (2016). Cooperative Micro Flip Teaching. In I. A. Zaphiris P. (Ed.), *Learning and Collaboration Technologies. LCT 2016. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 9753, pp. 14–24). Springer, Cham.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30–43.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environ Res*, 15, 171–193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>

Saber Digital: un ecosistema de innovación educativa

Saber Digital: an ecosystem of educational innovation

Gloria Patricia Toro Pèrez, Carol Mondragon Sierra, Jonathan Andrès Sánchez Corredor
gptoro@cafite.edu.co, cmondragon@educacionbogota.gov.co, jasanchezc@educacionbogota.gov.co

¹ Centro para la Excelencia en el Aprendizaje
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia

² Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios
Educativos
Secretaría De Educación del Distrito
Bogotá, Colombia

Resumen- El presente trabajo describe PLAN SABER DIGITAL el cual tiene como objetivo desarrollar capacidades y competencias que permitan la transformación permanente de los ambientes de aprendizaje, mediante el acompañamiento a las instituciones educativas en la puesta en marcha de acciones innovadoras, que integran el uso de las tecnologías digitales. Este proceso de intervención se viene desarrollando con cerca de 383 instituciones educativas, beneficiando de manera directa a cerca de 800 directivos docentes, a más de 10000 docentes, y más de 4000 estudiantes líderes. Este PLAN trabaja en el fortalecimiento de los ambientes de aprendizaje mediante el uso de tecnologías digitales y medios educativos, por medio de las dimensiones del modelo de innovación educativa con uso de TIC, UbiTAG1, en el cual se articulan la tecnología, el aprendizaje y la gestión para promover escenarios y procesos de innovación escolar.

Palabras clave: *Innovación, tecnologías digitales, ecosistemas de innovación*

Abstract- The present work describes PLAN SABER DIGITAL which aims to develop skills and competencies that allow the permanent transformation of learning environments, by accompanying educational institutions in the implementation of innovative initiatives that integrate the use of technologies digital. This intervention process takes place with nearly 383 educational institutions, directly benefiting about 800 teaching directors, more than 10,000 teachers, and more than 4000 student leaders. This plan works on the strengthening of learning environments through the use of digital technologies and educational media, through the dimensions of the Educational Innovation model with the use of ICT, UbiTAG, in which technology, learning and communication are articulated. management to promote scenarios and processes of school innovation.

Keywords: *Innovation, digital technologies, innovation ecosystems.*

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Desarrollo “Bogotá para todos 2016 - 2020”, en su plan sectorial “Hacia una ciudad educadora”, estableció la necesidad de generar estrategias para el fortalecimiento de las Competencias del Siglo XXI, por lo que se contempló que en

el marco del fortalecimiento curricular también deberían considerarse otros factores que aportarán al desarrollo de competencias para el ciudadano de hoy, como los relacionados con el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Durante los años 2016 y 2017, La Secretaria de Educación del Distrito, y la Universidad EAFIT, con el propósito de articular las políticas de educación, ciencia, tecnología e innovación de la ciudad, generaron PLAN SABER DIGITAL (PSD), el cual hace referencia al uso y desarrollo de las tecnologías, la informática y la comunicación, que permiten acceder y compartir conocimiento con el fin de promover ciudadanías activas, es decir, que se movilicen en aras de transformar las realidades y construir nuevas maneras de comunicación a través del pensamiento tecnológico, el trabajo colaborativo y las redes de aprendizaje.

El Plan inició con un proceso de sensibilización a los actores educativos de las instituciones educativas distritales (IED), resaltando la importancia de fortalecer los ambientes de aprendizaje mediante la integración de las tecnologías digitales; así mismo, se realizó un reconocimiento del contexto de la educación digital en la ciudad y se diagnosticó el estado de la infraestructura tecnológica y la percepción sobre el uso y la apropiación TIC de docentes y directivos docentes de 383 instituciones educativas.

Este proceso parte del análisis del índice sintético multivariado de uso y apropiación de TIC, que en su aplicación inicial estableció un primer escenario de intervención a partir de la siguiente información recolectada:

- Disponibilidad de TIC: El 85% de los docentes percibieron que la disponibilidad de dispositivos tecnológicos y la conectividad a internet dentro de su institución educativa es moderada.
- Beneficios de usar las TIC: El 93% de los docentes tuvieron una percepción alta sobre los beneficios que brinda el

¹ Modelo planteado por la Línea de Investigación I+D de la Universidad EAFIT de Medellín, en la que se plantean un conjunto de soluciones para la incorporación de tecnologías en la educación a partir de unos ejes específicos: Tecnología – Aprendizaje – Gestión.

uso de las TIC para su labor de enseñanza en términos de motivación y cambios pedagógicos.

– Conocimiento de TIC: El 82% de docentes perciben que su nivel de conocimiento moderado en temas relacionados con la utilización de las TIC.

– Uso básico de las TIC: El 90% de los docentes indicaron tener objetivos de forma frecuente para usar las TIC para la planeación y para las actividades en las aulas de clase

– Intencionalidad de uso: El 95% de los docentes revelaron no tener objetivos al usar las TIC con los estudiantes, no incorporar en sus prácticas estrategias para usarlas y no considerar aspectos al evaluarlas.

– Institucionalización de las TIC: El 91% de los docentes percibieron que su institución educativa favorece moderadamente el uso de las TIC, tanto desde su normativa institucional como también en la facilitación del acceso a las TIC a toda la comunidad educativa.

Conforme a los resultados mencionados, el PSD diseñó un modelo integral de intervención el cual permitió que cada una de las IED beneficiadas diseñaran un plan maestro de tecnologías digitales como bitácora que orienta los proyectos, acciones e indicadores a nivel institucional.

2. CONTEXTO

Desde hace varios años LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO (SED) desarrolla proyectos e iniciativas para promover la apropiación de las tecnologías digitales en las instituciones educativas oficiales.

Esta visión, enmarcada en las actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) impulsadas por el Gobierno Colombiano desde el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación, ha significado una contribución importante en la formulación e impulso de estrategias que propenden al fortalecimiento de capacidades enfocadas al desarrollo económico y productivo del país².

Para que ello ocurra es pertinente atender las necesidades del contexto, puesto que hace algún tiempo, Colombia presentaba un crecimiento lento e insuficiente con relación a las demandas reales del país, evidenciándose bajos niveles de innovación, ausencia de políticas en áreas estratégicas, disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas, etc. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009).

Según lo anterior, en Bogotá fueron propuestas estrategias desde las cuales se ha fomentado la innovación en el aparato productivo, el fortalecimiento de los programas de ciencia y tecnología; la promoción del recurso humano a través de la investigación, la apropiación social del conocimiento y la cooperación con otros entes regionales.

En este sentido, la relación entre educación, ciencia, innovación y tecnología es esencial para responder a estos desafíos y reducir las limitaciones competitivas que continúa presentando el país.

Allí, el desarrollo de competencias, actitudes y habilidades en los estudiantes resulta indispensable para impulsar, entre

muchas cosas, la investigación usando la tecnología como eje integrador en las diferentes áreas de aprendizaje, el conocimiento como fuente de indagación del entorno, y el ejercicio flexible en competencias laborales generales necesarias para el desempeño en sociedad.

En esta vía, PLAN tiene como propósito contribuir a la transformación de los ciudadanos, dignificando, como primera medida, su condición humana, para luego propender a su bienestar y realización en todos los ámbitos de la vida a través de la educación como pilar de desarrollo del gobierno colombiano.

En ese espacio educador se encuentra la ruta de acción para el período comprendido entre 2016 – 2020, y desde la cual son enfocados esfuerzos para el fortalecimiento del pensamiento crítico, matemático, lenguaje, lecto escritura y competencias comunicativas; manejo de información, medios y tecnologías de la información y la comunicación -TIC-; y el aprendizaje de una segunda lengua.

Para lograrlo, promueve el desarrollo de una serie de iniciativas y proyectos a partir de la creación de sinergias y el aprovechamiento de políticas públicas e iniciativas de actores privados; la conformación de un Sistema Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación; la incorporación de la innovación y el desarrollo tecnológico en las dinámicas económicas, sociales, culturales, educativas y medio ambientales de la ciudad.

Como primer paso en el desarrollo de iniciativas que promueven la apropiación de las tecnologías digitales en establecimientos educativos, fueron referenciados algunos hitos importantes que han aportado y planteado lecciones significativas para continuar trazando la ruta de acción en beneficio de los niños, niñas y jóvenes de Bogotá.

– Entre 1997 y 1998 se creó RedP, como Red de Participación Ciudadana, en la Dirección de Servicios Administrativos para brindar conectividad, soporte y dotación a las instituciones educativas.

– Por otra parte, 2012 es conocido como el año en que se dio la primera formación masiva de 400 docentes en TIC, con el curso “Objetos virtuales de aprendizaje” -OVA-. Adicionalmente los estudiantes participaron de un evento formativo que fortaleció el desarrollo de competencias en robótica y comunicación para el aprovechamiento de emisoras escolares

– Durante 2013, 200 maestros del Distrito asistieron a Virtual Educa en la ciudad de Medellín y surgió el proyecto C4 liderado por la Universidad Javeriana. Este se puso al servicio de los niños el Centro Ático y se caracterizaron algunas iniciativas de docentes con el uso de las TIC.

– Avanzando hacia 2015, continuaron las experiencias de lectura multimodal, comenzó el proyecto de academias CISCO con coordinadores pedagógicos zonales y fue establecida la oficina de innovación que acoge a RedP.

– Iniciando el año 2016 y continuando hacia 2017, La Secretaría de Educación del Distrito (SED) estableció alianzas significativas entre entidades públicas y privadas (DirecTIC, Aula Telefónica, IoT – Robótica, Agencia Espectro, Consejería

^{2 2} De acuerdo a (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009), la actividad científica, tecnológica y de innovación en el país, ha sido desarrollada desde 1968.

Distrital TIC, CPE, Fundación Carvajal, Telefónica, Universidad EAFIT) con el propósito de avanzar hacia la transformación de la ciudad.

Frente a este desafío de la Ciudad Educadora y buscando comprender los antecedentes de las estrategias desarrolladas en el Distrito, ahora se busca que tanto estudiantes como docentes accedan a la información de manera efectiva y eficiente para darle un uso acertado y creativo según su contexto. Para ese fin, fue diseñado el PLAN SABER DIGITAL, proyecto de uso y apropiación de las TIC centrado en la interacción entre la tecnología, el aprendizaje y la gestión educativa.

PLAN SABER DIGITAL refiere al uso y desarrollo de las tecnologías, la informática y la comunicación que permiten acceder y compartir conocimiento con el fin de promover ciudadanías activas, es decir, que se movilicen en aras de transformar las realidades y construir nuevas maneras de comunicación a través del pensamiento tecnológico, el trabajo colaborativo y las redes de aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, el horizonte estratégico del Plan visiona que los niños, niñas y jóvenes del Distrito desarrollen la capacidad de “aprender a aprender a lo largo de la vida y su saber digital, de cara a los retos del ciudadano de la sociedad de la información y el conocimiento.

Así, desde el comienzo PLAN SABER DIGITAL se definieron cuatro estratégicos que responde al marco de referencia político de la SED denominado “Competencias para el Ciudadano de hoy”, con cuatro objetivos esenciales:

– **Objetivo 1:** Promover políticas y prácticas para aumentar la disponibilidad de la infraestructura física y tecnológica para el fortalecimiento de ambientes de aprendizaje, a través de estrategias soportadas en la sostenibilidad, la conciencia ambiental y los principios energéticos.

– **Objetivo 2:** Fortalecer en la comunidad educativa del Distrito las competencias y capacidades propias del Saber Digital y su relacionamiento con los otros saberes y lenguajes, mediante el uso de las tecnologías digitales.

– **Objetivo 3:** Instaurar con la comunidad educativa un sistema de gestión de la innovación que asegure, en las instituciones educativas del Distrito, el buen uso de los recursos, la implementación de políticas de transformación institucional y el empoderamiento de los actores involucrados.

– **Objetivo 4:** Fortalecer los mecanismos digitales de circulación de contenidos y conocimientos que permitan a directivos, docentes y estudiantes, compartir sus experiencias, aprendizajes y prácticas.

3. DESCRIPCIÓN

A partir de sus objetivos misionales, el Plan Saber Digital establece un proceso de intervención a partir de cinco líneas estratégicas interrelacionadas que orientan el desarrollo de actividades directas con instituciones educativas, directivos, docentes y estudiantes líderes.

Dichas líneas estratégicas son: Infraestructura física y tecnológica, Ambientes de aprendizaje y colaborativos, Gestión de la innovación educativa, Circulación de contenidos y conocimientos, y Monitoreo, seguimiento y evaluación.

Como se observa en la Tabla N° 1 cada una de estas líneas estratégicas se divide en unos componentes que movilizan la operación y desarrollo del proceso.

Infraestructura Física y Tecnológica	Ambientes de Aprendizaje Activos y Colaborativos	Gestión de la Innovación Educativa	Circulación de Contenidos y Conocimiento	Monitoreo, Seguimiento y Evaluación
Sistema de gestión de Tecnología (RedP)	Transformar la experiencia de aprender	Transformación institucional sostenible	Red Académica: Sistema de gestión de contenidos y conocimiento	Reconocimiento del contexto
Buenas prácticas institucionales	Transformar las maneras de enseñar	Empoderamiento de la comunidad	Redes de aprendizaje y comunidades de práctica	Seguimiento y monitoreo del Plan
Mitigación del impacto ambiental	Ambientes digitales para aprender	Acompañamiento in situ y situado		Evaluación de la efectividad del Plan

Ilustración 1 Componentes Saber Digital

Las iniciativas contempladas en cada una de las líneas estratégicas posibilitarán el aprovechamiento de la infraestructura y los espacios existentes, no sólo en las instituciones educativas sino también en la ciudad, con el fin de que los estudiantes acompañados por sus docentes, desarrollen pensamiento tecnológico a través del trabajo colaborativo y la interacción en redes de aprendizaje; en donde los actores de la comunidad educativa, compartirán y fortalecerán experiencias. En este proceso, se desarrollarán capacidades que harán posible la transformación e institucionalización de un sistema de gestión de la innovación educativa.

De esta manera, líneas estratégicas y componentes establecen escenarios de práctica, donde se privilegian el desarrollo de metodologías tales como:

- **Aprendizaje colaborativo:** Las diferentes actividades promueven el trabajo colaborativo y el surgimiento de redes de aprendizaje donde cada uno de los actores educativos involucrados reconocen sus experiencias mediadas por TIC, fortalecen sus ideas y potencializan la transformación institucional hacia un entorno de innovación educativa.
- **Investigación Acción y Participación:** El desarrollo de las diferentes iniciativas parten de la comprensión y vinculación directa de entes gubernamentales, docentes, directivos y estudiantes líderes para fomentar una visión compartida que permita trazar planes y estrategias contextualizadas y acordes a las necesidades e intereses de las comunidades involucradas.
- **Metodologías innovadoras/disruptivas:** Establecer procesos de transformación y gestión del cambio requiere el desarrollo de procesos de cualificación que permitan modelar nuevos escenarios de aprendizaje activos y disruptivos que transformen las prácticas de aula, y generen nuevas acciones innovadoras.

4. RESULTADOS

El sistema de monitoreo y evaluación se enmarca, teóricamente, en el modelo de evaluación por resultados formulado por (Kusek & Rist, 2005), con un enfoque de evaluación orientada al uso (Patton, 2008); y parte de levantar información que soporta el desarrollo de las dos primeras etapas

de la metodología de transferencia del modelo UbiTAG (Zea et al. 2013):

- Identificación de necesidades e intereses de la población a intervenir.
- Diseño e implementación de un plan estratégico de transferencia que dé elementos para soportar las evidencias de los resultados de la implementación de las Modelos en diferentes territorios

De esta manera, el Plan ha contemplado desde el inicio con estrategia de monitoreo, seguimiento y evaluación (M&E), que permita a largo plazo al seguimiento permanente de actividades y productos. En esta línea, los procesos desarrollados son:

- **Componente reconocimiento del contexto:** Tiene como objetivo identificar los aspectos individuales, institucionales y de contexto que inciden en el uso y apropiación de las tecnologías digitales. El instrumento aplicado para este componente es el de caracterización institucional, el cual establece un escenario participativo de las comunidades sobre los usos actuales y potenciales de los entornos tecnológicos
- **Aplicación del índice multivariado de transformación digital:** El índice multivariado surge de la idea de afianzar procesos de investigación sobre la efectividad de las innovaciones educativas mediadas con TIC y su escalamiento, para mejorar el aprendizaje y aumentar las oportunidades de empleo a los jóvenes colombianos.

Su objetivo es proponer una nueva métrica de “nivel de uso y apropiación de TIC” en los docentes, como una variable que no se observa directamente, sino que se infiere por medio de otras que sí se analizan de forma directa. Este instrumento está compuesto por elementos como: Disponibilidad, beneficios de uso, conocimiento, uso básico, intencionalidad de uso e institucionalización, todas, de las TIC.

 <p>Disponibilidad de TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de computadores para uso docente en la institución educativa. • Disponibilidad de computadores para uso con los estudiantes en la institución educativa • Conectividad en la institución educativa • Disponibilidad de software para uso pedagógico 	 <p>Beneficios de usar las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios en la planeación, acompañamiento y registro de la clase • Beneficios en el desarrollo de la clase • Beneficios en relación con la motivación a continuar desarrollándose personalmente, a trabajar en red y a apoyar procesos de transformación educativa. 	 <p>Conocimiento en TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del docente sobre herramientas tecnológicas • Conocimiento del docente sobre estrategias y metodologías del uso de las TIC en educación
 <p>Uso básico de las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades con uso de TIC que realizan los docentes para la planeación de sus clases • Desarrollo de actividades y/o didácticas en internet como estrategia para la inclusión de las TIC en el aula. 	 <p>Intencionalidad del Uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos que se buscan al usar las TIC con los estudiantes • Estrategias que usan los docentes para utilizar las TIC con sus estudiantes • Aspectos que se tienen en cuenta al evaluar el uso que se da a las TIC en el aula de clase 	 <p>Institucionalización de las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de las TIC en la normatividad institucional • Actividades de planeación y evaluación colectiva sobre el uso de las TIC en la institución educativa • Apoyo institucional para el uso pedagógico de las TIC por parte de los docentes

Dimensiones del modelo de evaluación

- **Componente en el desarrollo de capacidades:** En este componente se monitorean y se interpretan las diferentes pruebas en el desarrollo de Competencias Siglo XXI con estudiantes líderes, a partir de los instrumentos de ATC21s 21st Century Skills, de la Universidad Melbourne (<https://resources.ats2020.eu/resource-details/LITR/ATC21sN>)

- **Componente seguimiento y monitoreo del Plan:** Parte de gestionar, administrar y trazar toda la información recolectada durante la operación del Plan, con el propósito de establecer el grado de avance de las acciones desarrolladas y el nivel de cumplimiento de las metas establecidas anualmente en el Plan Operativo.

El desarrollo del Plan ha permitido la generación en términos de resultados de:

- 383 instituciones educativas con procesos de sensibilización y activación de sus equipos líderes (directivos, docentes, estudiantes líderes, personal administrativo).
- Creación de 265 equipos de gestión de uso de TIC, que acompañan el direccionamiento y las políticas institucionales en la gestión de los entornos tecnológicos.
- Cerca de 353 instituciones educativas con la devolución de resultados individuales y globales, como punto de partida para el desarrollo de los planes de gestión de uso de TIC.
- 322 equipos RED (rector, estudiante y docente líder), quienes lideran los procesos de transformación y gestión del cambio en las instituciones educativas beneficiarias.
- Más de 10.000 docentes en procesos de cualificación, asesorías y acompañamiento directo en los procesos de innovación educativa en aula.
- Más de 250 acciones innovadoras documentadas, en las categorías de ideas, prácticas, experiencias y proyectos. Las evoluciones de dichas acciones no están sujetas a una estructura lineal, sino que, por el contrario, responden a un ejercicio más orgánico y acorde a las características propias de quien lo plantea y de quienes son los beneficiarios directos del proceso.
- Generación de portales web escolares que recogen prácticas, experiencias y políticas institucionales. (ver: <https://www.redacademica.edu.co/>). el propósito de estos medios digitales dispuestos desde la SED para la divulgación de información de las IED y cómo, posiblemente, podrían beneficiar la circulación de acciones innovadoras. Es un escenario integrador que cumple un propósito de tejer redes Distritales de conocimiento entre instituciones.
- Modernización del parque tecnológico, conectividad e infraestructura eléctrica en cerca del 30% de las instituciones educativas beneficiadas.
- Participación de docentes en eventos nacionales e internacionales, así como premios de reconocimiento a la labor docente (Premio Compartir al maestro), que permiten establecer procesos de reconocimiento de la labor docente en diferentes escenarios.

5. CONCLUSIONES

A continuación, se relacionan algunas de las principales conclusiones y lecciones aprendidas surgidas en la implementación del PSD.

Reconocimiento e intervención: Partir del reconocimiento e involucramiento de comunidades educativas ha sido fundamental en el proceso, puesto se asumen como sujetos sociales, políticos y pedagógicos con capacidades ilimitadas en la transformación social y educativa de su contexto. Esto se traduce en ofertas de formación enmarcadas en innovación

educativa, en promover escenarios de interacción e intercambio de conocimiento.

Lectura del territorio: Una de las primeras acciones del Plan es la generación de mapas territoriales con las comunidades educativas a fin de fortalecer las alianzas ya existentes, y explorar nuevas posibilidades con entes locales y territoriales.

Ecosistemas Distritales de innovación: Se ha consolidado un ecosistema de innovación que promueve y reconoce centros para la construcción y práctica de las innovaciones educativas, pero, de igual manera, establece a las instituciones educativas como nodos territoriales de innovación.

Sostenibilidad desde las comunidades: El modelo planteado para el desarrollo de los diferentes ejes estratégicos del Plan Saber Digital, busca generar sostenibilidad en el tiempo y territorio; de modo que la comprensión del contexto continúe siendo un eje central para llevar acciones que respondan a las necesidades reales de las instituciones educativas y llame a directivos, docentes y estudiantes a apropiarse de los procesos que redundan en beneficios para ellos.

Transferencia de buenas prácticas: El proceso establece como eje nuclear para la replicabilidad, a partir de un escenario de buenas prácticas que orientan el desarrollo de cada uno de los procesos de intervención, de esta manera, concertar planes estratégicos, reconocer el contexto, capacidades y brechas; construir sentido de posibilidad, impulsar redes estudiantiles autónomas, transformar las experiencias de aprendizaje,

disponer y cultivar los gestores de cambio, son algunas de estas prácticas que orientan el proceso general de intervención.

Transferencia a entes gubernamentales: En este sentido, se han generado procesos de transferencia en cada una de líneas estratégicas con equipo de la XXX, estableciéndose protocolos de transferencia y el desarrollo de productos de conocimiento, que posibiliten la continuidad de los procesos aún en cambios de administración.

REFERENCIAS

- Alta Consejería Distrital TIC. (2017). Arquitectura TI para el Distrito . Bogotá.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2009). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Documento Conpes. Bogotá.
- Zall K, Jody y Ray C. Rist (2005). Diez pasos hacia un sistema de seguimiento y evaluación basado en resultados. Bogotá: Banco Mundial y Mayol Ediciones
- Universidad EAFIT. (2016). Modelo UbiTAG una propuesta integral de incorporación de TIC en el aula- Medellín.
- Secretaría de Educación de Bogotá. (2017). Plan sectorial 2016 - 2020 hacia una ciudad educadora. Bogotá.
- Universidad EAFIT. (2017). Plan estratégico del Plan Saber Digital (2017 - 2021). Medellín.

Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos

Design of a teaching educational innovation project from indicators transferible between different contexts

María Luisa Sein-Echaluce¹, Ángel Fidalgo-Blanco², Francisco José García-Peñalvo³
mlsein@unizar.es, angel.fidalgo@upm.es, fgarcia@usal.es

¹Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

³Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- En general en innovación, y en particular en innovación educativa, una experiencia de innovación se considera buena práctica si es transferible. Así pues, cualquier experiencia de innovación educativa producida en una asignatura concreta debería ser transferible a cualquier otra asignatura. La transferibilidad en la innovación educativa docente es complicada ya que dichas innovaciones se diseñan a nivel local y específico de una asignatura. En este trabajo de investigación se aplica un método que permite diseñar una experiencia de innovación educativa a nivel local, pero a partir de indicadores globales, lo que permite una mayor transferibilidad. La investigación se ha realizado con más de 80 profesores en torno a un tema actual e innovador como son las metodologías activas.

Palabras clave: *Innovación Educativa, Indicadores de innovación, Metodologías activas, Transferibilidad.*

Abstract- In general in innovation, and in particular in educational innovation, an experience of innovation is considered as a good practice if it is transferable. Thus, any experience of educational innovation produced in a specific subject should be transferable to any other subject. Transferability in teaching educational innovation is complicated since these innovations are locally designed and specifically to a subject. In this research work a method is applied that allows to design an experience of educational innovation at the local level, but based on global indicators, which allows greater transferability. The research has been carried out with more than 80 professors around a current and innovative topic such as active methodologies.

Keywords: *Educational innovation, Indicators of innovation, Active methodologies, Transferibility.*

1. INTRODUCCIÓN

El profesorado puede participar, principalmente, en tres tipos de innovaciones educativas: las derivadas de los proyectos I+D+i, las institucionales y las aplicadas en el aula (García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco, & Sein-Echaluce, 2017).

Las innovaciones realizadas en I+D+i suelen reflejarse en proyectos de investigación enmarcados en convocatorias nacionales e internacionales en las que suelen participar, junto

a profesorado, empresas relevantes en el sector en el que se va a realizar la innovación. Dichas innovaciones se suelen regir por indicadores aceptados por entidades internacionales, como la OCDE a través del manual de Oslo (OECD, 2005, 2018b) y el de Frascati (OECD, 2018a). Entre los indicadores de entrada comúnmente aceptados se encuentran: la calidad e internacionalidad de los recursos humanos que intervienen en el proyecto, la variedad de países participantes, el carácter competitivo de la innovación a realizar, la necesidad de la innovación en un determinado sector, la novedad que supone la propia innovación y el riguroso proceso de desarrollo, pruebas, validación y comercialización de la innovación. El proyecto suele tener asignado presupuesto suficiente para el desarrollo de la acción, cuyas fases deben realizarse en unos plazos fijados: diseño, desarrollo, prototipo, validación y distribución. El punto de partida de estas innovaciones se basa en lo que ya existe en el mercado para generar algo novedoso o para crear algo inexistente en el mercado. El alcance de la innovación educativa es global.

Las innovaciones institucionales se basan en las iniciativas de las universidades y, en general, de los organismos de gestión académica que aportan recursos de apoyo y medios para que su profesorado realice determinados procesos. Las iniciativas se suelen realizar una vez que iniciativas similares se han consolidado en la sociedad. Por ejemplo, en los años 80 se potenció que el profesorado creara contenidos digitales (García-Peñalvo et al., 2017), en los 90 se fomentó que dichos contenidos se pusieran on-line a través de sistemas de aprendizaje online (Learning Management Systems - LMS) (García Peñalvo & Seoane Pardo, 2015; Gros & García-Peñalvo, 2017) para facilitar el acceso del alumnado a los mismos. Pero estas dos iniciativas ya estaban consolidadas en la sociedad ya que los contenidos producidos ya eran digitales y estos estaban accesibles a través de internet. Otras iniciativas provienen de casos de éxito de instituciones universitarias, como el OpenCourseWare (OCW) y Massive Open Online Courses (MOOC). La iniciativa OCW fue creada por el Massachusetts Institute of Technology - MIT (Kyung, 2002) y tuvo una amplia aceptación social. Los MOOC (cursos masivos

en línea y en abierto) surgieron como una nueva forma conectivista (Siemens, 2012) de transferir formación y conocimiento de la universidad a la sociedad (Siemens, 2013) y obtuvieron un impacto mucho mayor que la iniciativa OCW. Una iniciativa actual se basa en la utilización de la tecnología “Block Chain” (o Cadena de Bloques) para generar nuevas formas de acreditación personal o académica, por ejemplo, de los refugiados (Juskalian, 2018). En este tipo de innovación es la institución universitaria la que define la estrategia y los medios para lograrla. El punto de partida es común a todo el profesorado, ya que es la universidad la que aporta los medios y define la estrategia. Actualmente este tipo de innovación tiene un alcance social y global.

La innovación educativa en el aula, también denominada innovación docente, es realizada por el profesorado con un alcance local (su asignatura) y parte de los conocimientos que tenga el profesorado sobre innovación, tecnologías y metodologías. Esta situación ocasiona que los resultados de la innovación sean repetitivos, no trasferibles entre asignaturas distintas y con una gran divergencia de resultados. Esto origina también que la propia innovación educativa docente sea lenta, tenga un escaso impacto transformador y haya una gran dificultad en medir lo que es o no es innovación (Fidalgo-Blanco, 2019)

De forma esquemática, la tabla 1 muestra los tres tipos de innovación educativa en los que puede participar el profesorado universitario.

Tabla1. Características de los tres modelos de innovación educativa

Características/Tipo de innovación educativa	I+D+i	Institucional	En aula
Alcance	Global a un sector	Social	Local
Público objetivo	Perteneciente a un sector	Global	Alumnado de una asignatura concreta
Punto de partida	Lo define el mercado	Común ya que lo aporta la institución	Depende del conocimiento o de cada profesorado
Presupuesto	Asignado al proyecto	Medios aportados por la institución	Sin presupuesto. Es vocacional
Resultado	Competitivo y global. Aumenta el conocimiento existente	Estratégico. Se consigue masa crítica para alcanzar una estrategia	Mejora de la asignatura donde se aplica la innovación.
Repetición de trabajo	Los organismos que hacen la convocatoria no seleccionan trabajos repetidos	Lo controla la propia institución.	No hay control. Hay repetición de trabajos.

La columna primera de la tabla 1 muestra diferentes características que ayudan a entender el tipo de innovación educativa y en las tres columnas siguientes se describen dichas características para cada tipo de innovación educativa. A tenor de lo que se muestra en la tabla 1, la innovación educativa menos sistematizada es la que se aplica en el aula.

Por otro lado, desde las instituciones se promueve que las experiencias de innovación educativa aplicada en el aula, se puedan considerar una buena práctica. Uno de los indicadores

para que se pueda considerar buena práctica de innovación educativa es que esta sea transferible (Infante & Letelier, 2013). Esta característica se cumple fácilmente en los tipos de innovación educativa I+D+i y en el institucional, pero no suele darse en la innovación educativa aplicada en el aula, es decir, en la innovación educativa docente.

Este trabajo pretende demostrar que se puede diseñar un método de aplicación de la innovación educativa docente que la conviertan en transferible entre distintas asignaturas. Tiene el objetivo principal de demostrar que una innovación educativa docente se puede plantear en términos globales utilizando indicadores que sean compartidos por todo el profesorado universitario, independientemente de la institución educativa y del método de innovación educativa .

En el siguiente apartado se muestra el modelo aplicado para comprobar si los indicadores expresados por distinto profesorado universitario son compartidos de forma global y si se pueden expresar sin importar el método de innovación educativo a aplicar.

2. MODELO

El modelo considerado comienza con la aplicación de la fase 1 del Método para la Aplicación de la Innovación Educativa (MAIN) (Fidalgo-Blanco & Sein-Echaluce, 2018).

La primera fase de este método se basa en la obtención de indicadores que sirvan al profesorado para comprobar la eficacia de la innovación educativa a través del impacto que produce. Es decir, indicadores medibles que permitan contrastar el impacto de la innovación educativa en la asignatura donde se va a aplicar (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce & García-Peñalvo, 2018). La mencionada fase 1 contempla 3 pasos previos para obtener dichos indicadores medibles:

- *Identificar el Problema Raíz.* Es el primer paso a realizar y se debe identificar el problema raíz que se desea resolver o mejorar con la innovación a realizar. El problema raíz es una situación que se producen de forma general en cualquier aula universitaria y está causado por el modelo educativo, más que por el propio alumnado o profesorado. Un problema raíz origina otros problemas habituales en las aulas, y varios problemas raíz pueden causar un mismo problema.
- *Identificar las características del alumnado en el que se presenta el problema raíz.* Es el segundo paso y se debe identificar al alumnado que presenta el problema raíz. No se trata de señalar personas, sino buscar evidencias que permiten reconocer que ese problema raíz está en nuestra aula. Este paso es similar a la identificación del público objetivo de un proyecto de innovación. Al ser un problema raíz, el alumnado identificado suele estar afectado en mayor o menor medida, por este motivo el público objetivo es todo el alumnado receptor de la innovación.
- *Identificar los problemas de aprendizaje que tiene el alumnado afectado por el problema raíz.* Los problemas raíz siempre tienen una incidencia negativa en el aprendizaje o al menos para alcanzar un tipo de aprendizaje más acorde con el que demanda la sociedad actual. En este paso se trata de identificar qué aspectos relativos al aprendizaje son más costosos de conseguir al alumnado afectado por el problema raíz. Así pues, se trata de trabajar más en identificar consecuencias que características.

La figura 1 muestra los pasos que lleva consigo la fase 1 del método MAIN y la relación existente entre esos pasos. Así como su relación con la obtención de indicadores medibles que permitan, al profesorado y a la comunidad científica, comprobar que la innovación educativa ha funcionado.

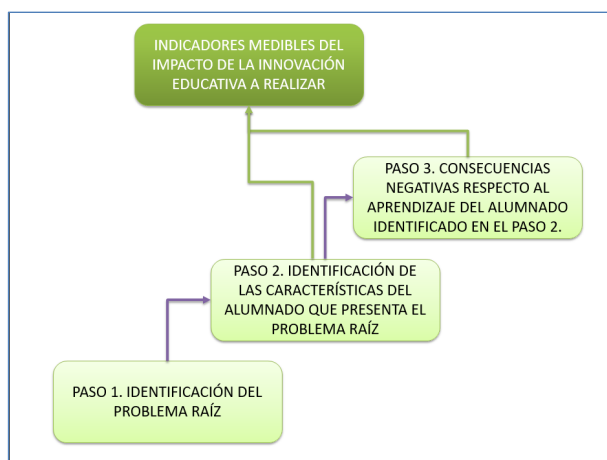


Figura 1. Pasos a realizar en la primera fase del método MAIN

Asociar un problema raíz a la innovación que el profesorado quiere realizar es sencillo, ya que la mayoría de las innovaciones trabajan con unos pocos problemas raíz. Como por ejemplo, el hábito pasivo del estudiante, el coste y la dificultad de la atención personalizada a cada estudiante y la evaluación continua por evidencias.

Es importante identificar el problema raíz para que se conozcan las causas de la problemática o mejora que se desea conseguir con la innovación. Si no se conocen las causas de un problema no se podrá nunca solucionar y además, hay problemas que pueden ser debidos a varias causas. Por ejemplo, la falta de motivación puede provenir del propio hábito pasivo, pero también puede ser debido al comportamiento del profesorado, a la falta de conocimientos previos del estudiante, o a que no esté interesado en la asignatura.

Una vez identificado el problema raíz y aunque el profesorado no sea experto en el mismo, este será capaz de identificar las características de un alumno o alumna con ese problema raíz.

A partir de la identificación de esos “síntomas” del estudiante objetivo, es sumamente sencillo identificar los problemas en el aprendizaje (es decir, las metas de aprendizaje que puedo no alcanzar si no se toman medidas).

Finalmente, los indicadores medibles se pueden obtener, por una parte, a partir de las características que presenta el alumnado con el problema raíz. Por ejemplo, si una característica es que no hace los trabajos propuestos no puntuables, un indicador medible de impacto sería la presentación de los trabajos propuestos y, si estos aumentan de forma considerable, se podría afirmar que la innovación ha tenido éxito.

Por otra parte, también se puede identificar los indicadores medibles a partir de las consecuencias del aprendizaje. Por ejemplo, si una consecuencia es que no asiste a clase no obligatorias, en ese caso la asistencia a clase sería un indicador.

La fase 1 del método MAIN siempre se realiza antes de elegir el método de innovación educativa a aplicar. De esta forma, se independizan las herramientas de los métodos asociados a la propia innovación.

3. CONTEXTO

Este trabajo se ha realizado con el aporte de profesorado universitario participante en cursos de formación sobre el método MAIN y en talleres para el fomento del aprendizaje activo, que se han realizado durante los años 2018 y 2019 en las siguientes instituciones y eventos:

- Curso 1. Universidad de Zaragoza - UZ (universidad pública)
- Curso 2. Universidad de Vigo – UVigo (universidad pública).
- Curso 3. Universidad San Jorge - USJ (universidad privada).
- Curso 4. Universidad de Salamanca – USal (universidad pública).
- Curso 5. Congreso MoodleMoot Colombia 2019 (MCo). Universidades de Colombia, Ecuador, Chile y Méjico (universidades públicas y privadas).

En todos los cursos se trabajó con el problema raíz “hábito pasivo del alumnado”. Cada curso tenía asociado un espacio en la plataforma Moodle (Moodle, 2019). La participación en sus foros ha permitido obtener los resultados presentados en la siguiente sección. Se implementó un foro para cada medición:

- Foro 1. Para aportar las características del alumnado que presenta un hábito pasivo.
- Foro 2. Para aportar las consecuencias en el aprendizaje del alumnado que es pasivo.
- Foro 3. Indicadores medibles para comprobar el impacto de la innovación educativa que se quiere realizar.

La participación de profesorado de cada curso por foro se muestra en la tabla 1. La última columna incluye el total de respuestas en cada foro.

Tabla 1 Participantes en los tres foros

	UZ	UVigo	USJ	USal	MCo	T
Foro 1	27	15	13	15	19	89
Foro 2	27	15	14	13	19	88
Foro 3	27	14	14	14	19	88

A pesar de que cada columna representa un mismo curso, no siempre coinciden los mismos participantes en cada foro, debido a alguna ausencia temporal durante la realización de las actividades. Los foros de Moodle se diseñaron de forma que los participantes ven las respuestas de sus compañeros una vez han enviado la suya. Las respuestas dieron lugar a un posterior debate.

Así mismo, se aconsejó al profesorado participante en cada evento, que no relacionase exclusivamente la información, solicitada en los foros, con las calificaciones finales obtenidas por el alumnado de su asignatura. Aunque los resultados esperados de la innovación suelen estar relacionados con los resultados de aprendizaje, la idea era fomentar más creatividad

y flexibilidad por parte del profesorado a la hora de aportar la información solicitada.

4. RESULTADOS

El objetivo del trabajo es demostrar que distinto profesorado comparte una visión común, desde la innovación educativa, sobre problemáticas y soluciones en sus asignaturas, antes de conocer el tipo de innovación educativa a aplicar.

Sobre las respuestas dadas por los participantes, en la totalidad del estudio los participantes han enviado 265 mensajes a los foros, contestando a la pregunta planteada en cada foro. A su vez, cada mensaje puede contener una o varias respuestas a la pregunta planteada en el foro. El total de respuestas han sido 683, esto hace que, de promedio, en cada mensaje se han aportado 2,58 respuestas. Para cada universidad, el número de respuestas únicas (las que son distintas) se refleja en la tabla 2.

Tabla 2. Respuestas en los foros de cada curso

	UZ	UVigo	USJ	USal	MCo	Total
Respuestas	160	131	125	118	149	683
Respuestas distintas (únicas)	58	54	56	55	59	282

De la columna 2 a la 6 representan los mensajes únicos aportados en cada sesión, que como se puede observar son muy similares. Las personas que han participado en cada sesión han aportado 1,06 respuestas únicas de media.

Contabilizando el total de respuestas distintas realizadas durante todo el estudio, éstas han dado un total de 93, con la siguiente progresión si consideramos el siguiente orden de cursos y de un total de 93 respuesta únicas:

- 58 respuestas únicas se dieron en UZ,
- en UVigo se dieron 22 respuestas únicas y distintas de la UZ,
- en USJ se dieron 10 respuestas únicas y distintas de UZ y UVigo,
- en USal se encuentran 3 respuestas únicas y distintas de UZ, UVigo y USJ y, por último,
- en MCo no hay respuestas únicas porque ya se dijeron todas en los cursos anteriores.

Aunque se reordenen los cursos de otra forma, se observa que en las dos primeras instituciones estudiadas aportaron el 86% de las respuestas únicas totales. Así mismo, si se contabilizan las respuestas únicas frente al total de las respuestas obtenidas en el estudio se obtiene que el 13,61% de las intervenciones han generado el 100% de las respuestas únicas.

La figura 2 muestra que se conserva esa tendencia en la aportación de las respuestas únicas por cada foro. Se muestra que tiene a cero en todos los casos (Cursos 1-UZ, 2-UVigo, 3-USJ, 4-USal, 5- MCo).

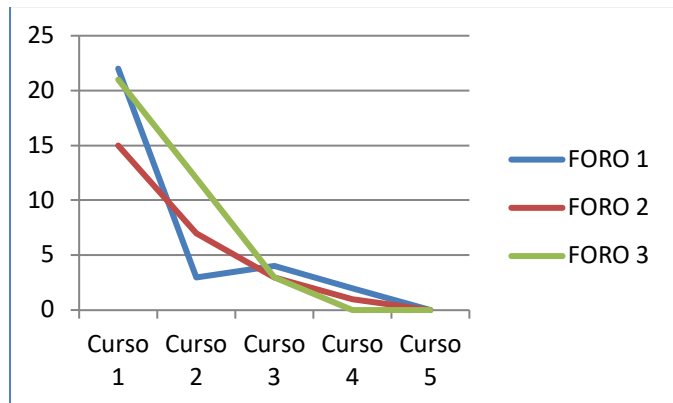


Figura 2. Progresión en la generación de respuestas únicas por curso

Para poder hacer el posterior estudio, todas las respuestas únicas, de los tres foros, se han agrupado en las siguientes categorías:

- T1. Actitud.
- T2. Actividades propuestas.
- T3. Aprendizaje.
- T4. Participación en el aula.
- T5. Acción tutorial.

La tabla 3 representa un ejemplo de agrupación de parte de las respuestas únicas para el foro 1, que se presentan como ejemplo, y donde se describen las características de un alumno pasivo. La primera columna es la identificación de la respuesta, describe el tipo y el número relativo dentro del tipo. La segunda columna muestra la respuesta concreta (en la tabla está reducida), la columna 3 el número de veces que ha aparecido la respuesta y la columna 4 el número de cursos donde ha aparecido.

Tabla 3. Respuestas únicas en el foro 1

Tipo	Respuesta única (genérica) El estudiante pasivo ...	Repet	Nº Cursos
T1-1	Muestra lenguaje no verbal (no mira al profesor, mira el móvil, parece ausente, etc)	35	5
T1-2	Se aísla, no interacciona y no muestra interés	9	4
T1-3	Se sienta en las últimas filas	7	4
T2-1	No participa en actividades propuestas (que no cuentan para calificación)	28	5
T2-2	Muestra actitud negativa, protestas ante las actividades propuestas	5	4
T3-1	Se retrasa en tareas o las deja incompletas	4	3
T3-2	No lleva el material a clase	3	3
T4-1	No participa en clase	82	5
T4-2	No toma apuntes	9	4
T4-1	Pregunta si los apuntes están incluidos en la web	4	3

T5-1	No acude ni solicita tutorías	4	2
T5-1	Si se da el caso, solo va a tutorías antes del examen y con dudas del principio de la asignatura	2	1

Como se puede observar, no todas las respuestas únicas tienen la misma relevancia. Hay respuestas que han sido aportadas en todos los cursos y otras que han sido aportadas en uno solo.

Si agrupamos las respuestas únicas por número de cursos que han tenido coincidencia los resultados que se obtienen están reflejados en la tabla 4. La primera columna representa el número de universidades que han aportado la misma propuesta, la segunda columna indica su porcentaje correspondiente para el foro 1, la columna 3 para el foro 2 y la cuarta columna para el foro 3.

Tabla 4. Frecuencia de repetición de las aportaciones en los distintos foros

Nº cursos en los que han respondido cosas similares	F1 (31) (%)	F2(25) (%)	F3(35) (%)
5	16,13	15,38	8,57
4	19,35	34,62	37,14
3	25,81	11,54	22,86
2	25,81	23,08	20,00
1	12,90	15,38	11,43

Si tomamos que una respuesta es global a partir de una coincidencia de al menos un 60% de universidades se podría establecer un valor de respuesta global (100%), respuesta global alta (80%) y respuesta global media (60%). Los porcentajes quedarían como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de repetición de las aportaciones en los distintos foros

Cursos	Foro1	Foro2	Foro3
100%	16,13	15,38	8,57
80%	35,48	50	45,71
60%	61,29	61,54	68,57

Se descartaría como respuesta global todas aquellas que estén por debajo del 60% de coincidencia entre los cursos.

5. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo es demostrar que se puede plantear cualquier innovación educativa docente desde una perspectiva global y aplicarla de forma local. Para ello el profesorado universitario debe compartir una visión global independientemente de la universidad y del método de innovación educativa docente a aplicar.

La primera conclusión es que todas las respuestas dadas por el profesorado participante en unos cursos tomados como muestra, se pueden agrupar en 5 categorías principales (T1 a T5) y esto ya demuestra que no es excesivamente divergente el tipo de respuestas dadas.

Otro aspecto importante es que, independientemente del número de mensajes contestados y el número de participantes, las respuestas únicas que se aportan en cada foro son muy similares (tercera fila de la tabla 2).

Una evidencia es que puede haber una visión común es la línea de progresión de la figura 2 donde se puede observar que al repetir los cursos cada vez hay menos aportaciones nuevas y estas tienden a cero a partir del cuarto curso. Este aspecto muestra que se puede modelizar una visión común a partir de las aportaciones de los participantes, ya que en los dos primeros cursos ya se han obtenido más de un 80% de respuestas únicas.

Así mismo, se ha añadido un índice de coincidencia y número de repeticiones. Con estas dos nuevas variables se puede obtener un grado de relevancia de la respuesta global. En este trabajo se ha establecido a partir de una coincidencia del 60% de universidades, pero podrían considerarse otras en función del objetivo final del estudio. Por ejemplo, para definir indicadores globales con un grado de certeza del 100% se trabajaría únicamente con las respuestas en las que haya coincidencia en todos los cursos.

Una vez que se han aportado las evidencias se puede considerar el planteamiento global en tres aspectos:

Público objetivo. Hay coincidencia en las características que presenta el alumnado pasivo.

Contexto de trabajo. Hay coincidencia en el impacto (negativo) del perfil del público objetivo en el contexto de trabajo (que afecta al alumnado pasivo, al resto del alumnado y al propio profesorado)

Indicadores medibles para comprobar el impacto de la innovación educativa. Son los resultados del foro 3, que además es el que más porcentaje de respuestas únicas acumula para un grado del 80%.

Este trabajo plantea las bases para obtener indicadores concretos globales, por lo que presenta un gran campo de acción. En los próximos trabajos se realizarán medidas similares para otros problemas raíz, como el aprendizaje personalizado (como respuestas a la falta de conocimientos previos). También se continuará con el trabajo para medir el grado de visión común, no solo entre universidades sino entre áreas de conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de economía y Competitividad de España, a través del proyecto DEFINES (Ref. TÍN2016-80172-R) y al servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (Proyecto IE1819.0601 y Proyecto IE1819.0602). Los autores quieren agradecer el apoyo de los grupos de investigación GIDTIC (<http://gidtic.com>), GRIAL (<http://grial.usal.es>) y LITI (<http://www.liti.es>).

REFERENCIAS

- Fidalgo-Blanco, Á. (2019). Un método para conocer el estado del arte sobre la aplicación de la innovación educativa. La metáfora del camino. *Zenodo* 10.5281/ZENODO.2634583. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.2634583>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Laqueta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2018). *Method for Applying Innovation in*

- educatioN (MAIN)*. Salamanca.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1439134>
- Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2018). Método MAIN para planificar, aplicar y divulgar la innovación educativa. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 83–101.
<https://doi.org/10.14201/eks201819283101>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2017). Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, 0(9), 117–135.
<http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3583/0>
- García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Alier-Forment, M., ... Ventura, S. (2017). Enhancing Education for the Knowledge Society Era with Learning Ecosystems. In *Open Source Solutions for Knowledge Management and Technological Ecosystems* (Vol. 31, pp. 1–24). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0905-9.ch001>
- García Peñalvo, F. J., & Seoane Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning: Décimo aniversario. *Teoría de La Educacion*, 16(1), 119–144.
<https://doi.org/10.14201/eks2015161119144>
- Gros, B., & García-peñalvo, F. J. (2017). Learning, Design, and Technology, 1–23. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4>
- Infante, M. I., & Letelier, M. E. (2013). *Alfabetización y educación. Lecciones aprendidas desde la práctica innovadora en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: UNESCO.
- Juskalian, R. (2018). Así funciona el campamento de refugiados sirios que utiliza “blockchain” | MIT Technology review en español.
<https://www.technologyreview.es/s/10147/asi-funciona-el-campamento-de-refugiados-sirios-que-utiliza-blockchain>
- Kyung, H. (2002). Measuring Long-Term Success Evaluation of MIT OCW Depends on Articulation of Clear Goals - Buscar con Google.
<http://web.mit.edu/fnl/vol/155/han.htm>
- Moodle (2019) Comunidad Moodle <https://moodle.org>
- OECD (2005). *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation* (3rd ed.). OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>
- OECD (2018a). *Manual de Frascati 2015*. (MIC). FECYT. www.OECD.org/publishing/corrigenda.
- OECD (2018b). *Oslo Manual 2018* (4th ed.). Paris: OECD.
<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Siemens, G. (2012). Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '12*, 4–8.
<https://doi.org/10.1145/2330601.2330605>
- Siemens, G. (2013). Open educational resources : innovation, research and practice. In R. McGreal, W. Kinuthia, & S. Marshall (Eds.) (pp. 5–16). Commonwealth of Learning,

Método para diseñar buenas prácticas de innovación educativa docente: percepción del profesorado

Method to design teaching educational innovation good practices: teachers perception

Ángel Fidalgo Blanco¹, María Luisa Sein-Echaluce Lacleta², Francisco José García-Peñalvo³,
Ana María Balbín Bastidas⁴

angel.fidalgo@upm.es, mlsein@unizar.es, fgarcia@usal.es, abalbin@pucp.edu.pe

¹Departamento de Ingeniería Geológica y Minera
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

⁴Facultad de Gestión y Alta Dirección
Pontificia Universidad Católica del Perú
Lima, Perú

Resumen- Gran parte de las universidades e instituciones educativas realizan convocatorias de innovación docente para fomentar que el profesorado la aplique en sus asignaturas. La realización de las propuestas de innovación educativa las realiza el profesorado, en algunos casos sin tener ni experiencia ni conocimientos en innovación educativa, pero con una gran voluntad por mejorar el aprendizaje en sus asignaturas. En este trabajo se presenta un método de aplicación de la innovación educativa que permite al profesorado seguir un conjunto de pasos y procedimientos para diseñar una propuesta de innovación educativa que sea eficaz, eficiente, transferible y sostenible.

Palabras clave: *Innovación educativa, proyectos de innovación, método MAIN, indicadores de innovación*

Abstract- A large part of universities and educational institutions make calls for teaching innovation to encourage teachers to apply it in their courses. The realization of the proposals of educational innovation is carried out by the teaching staff, in some cases without having neither experience nor knowledge in educational innovation, but with a great will to improve learning in their courses. This paper presents a method of application of educational innovation that allows teachers to follow a set of steps and procedures to design a proposal for educational innovation to be effective, efficient, transferable and sustainable.

Keywords: *Educational innovation, innovation projects, MAIN method, indicators of innovation*

1. INTRODUCCIÓN

El profesorado comenzó a realizar innovación educativa por iniciativa personal, motivado más por mejorar el aprendizaje de los estudiantes que por los posibles reconocimientos y méritos que suponía realizar la propia innovación (Fidalgo-Blanco, 2019a). La aplicación de la innovación educativa era iniciativa del profesorado y estudios sobre los modelos innovadores

identificaban que el proceso se realizaba de abajo a arriba (Gautier Cruz et al., 2006); es decir, lo iniciaba el profesorado y el centro, en la mayoría de los casos, lo aceptaba.

Actualmente, la situación ha cambiado de forma considerable, la mayoría de las instituciones educativas (consejerías de educación, universidades y centros) apoyan y alientan a que el profesorado realice innovación educativa. Así mismo, cada vez son más las instituciones que realizan convocatorias públicas entre su profesorado; con ellas se pretende promover la innovación educativa, la mejora de la calidad docente y, en algunos casos, impulsar el plan estratégico de la institución educativa.

Además, en algunos países, como es el caso de España, las universidades suministran un soporte de innovación docente para su personal, ya que es su responsabilidad (ANECA, 2015). Cada vez son más las universidades que realizan convocatorias para promover la innovación educativa, así como jornadas para divulgar las innovaciones que se han realizado en las convocatorias y que las memorias de la innovación se publiquen en un repositorio institucional (Abadía et al., 2015).

Cuando la innovación educativa se aplica en el aula, se la suele denominar Innovación Docente o Innovación Educativa Docente (IED) (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2019) y esta tiene un conjunto de características que condicionan tanto su planificación como la aplicación y divulgación de las mismas.

Las características de la IED están ligadas a varios actores: al profesorado, a la institución y a la propia innovación. Es necesario conocerlas para poder realizar IED de forma eficiente y eficaz.

Una de las características asociadas al profesorado es la denominada línea de salida de la innovación. Esta consiste en

la situación de partida, desde un momento determinado, de la que parten las organizaciones para desarrollar una determinada innovación que pueda asumir el sector al que va dirigida. Mientras que en las empresas que compiten por un mismo producto o servicio la línea de salida es muy similar para todas, en el sector educativo la línea de salida es muy distinta. Esto significa que, en el sector educativo, para hacer una misma innovación a parte del profesorado le costará mucho esfuerzo y a otra parte muy poco (Fidalgo-Blanco, 2019c). Dicho de otra forma, si se invierte un mismo esfuerzo en realizar innovación, el avance no será el mismo. Esto es así ya que la innovación la realiza el profesorado en su propia asignatura. Por tanto, la situación de la línea de salida depende de los conocimientos sobre innovación y sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que posee el profesorado, del tipo de asignatura y del objetivo de innovación. La razón por la cual la línea de salida es semejante para, por ejemplo, las empresas que compiten en un sector y distinta para el profesorado es muy sencilla: el campo de acción de los primeros es global (el sector), mientras que para los segundos es local (la asignatura).

Una característica asociada a la institución educativa es que la convocatoria de innovación lleva asociados indicadores a los que el profesorado que hace una propuesta tendrá que adaptarse. El problema es que cada convocatoria institucional tiene sus propios indicadores y criterios, ya que las estrategias respecto a la calidad docente o innovación pueden ser distintas. Esto significa que lo que para una institución es considerada IED, para otra puede no serlo.

Una característica asociada a la propia innovación es el ciclo de la misma. Cualquier innovación parte de unos objetivos competitivos, se planifica y diseña, se desarrolla, se hace un prototipo, se valida y, si todo va bien, se pone en producción (García-Peñalvo, Sein-Echaluce, & Fidalgo Blanco, 2015). El ciclo de una innovación está optimizado para que cuando la innovación salga al mercado, esta sea eficaz y eficiente. El ciclo también separa costes: no es lo mismo el coste asociado a la planificación, producción y validación, que el coste del producto final. En una IED el ciclo se reduce: por un lado, está la planificación y el diseño (propuesta de IED) y, por otra parte, se realiza de forma conjunta el desarrollo, el prototipo, la validación y la producción (dicho de otra forma, a la vez que se desarrolla, se aplica). El tener un ciclo de dos fases hace, por ejemplo, que sea muy difícil saber qué parte de la IED corresponde al desarrollo y qué parte a la aplicación. Esto causa que la mayoría del profesorado asocie un coste y esfuerzo excesivo para realizar una IED.

La innovación tecnológica, en cualquier sector industrial, tiene procedimientos estándares e indicadores comunes para su gestión (OECD, 2005). Dichos procedimientos e indicadores no son aplicables a la IED debido, entre otras cosas, a sus características específicas.

Uno de los escasos métodos creados para aplicar IED es el método MAIN (Método de Aplicación de la Innovación Educativa) (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce Lacleta, & García-Peñalvo, 2018). Dicho método ha sido impartido en numerosos cursos y conferencias, y su validez ha sido contrastada a través de encuestas de percepción entre el profesorado universitario participante (Fidalgo-Blanco & Sein-Echaluce, 2018a).

El objetivo de este artículo es aplicar el método MAIN para la planificación de proyectos IED para conseguir paliar el efecto

negativo de las características expuestas. Los objetivos concretos son:

- Formular una propuesta de IED de forma global, independientemente de la asignatura, de los conocimientos del profesorado y de la problemática a resolver.
- Aportar evidencias en las propuestas de IED para que se pueda valorar la condición de buena práctica y de forma independiente a las distintas convocatorias institucionales.
- Aportar un método para que el profesorado pueda separar el esfuerzo de desarrollo y de aplicación de la IED.

Si se alcanzan estos objetivos se conseguirá que las innovaciones puedan tener un impacto global en el sector de la educación. Esto permitirá hacer planificaciones que puedan valorar cualquier institución, separar las fases de producción y aplicación (de esta forma, se puede saber el coste de desarrollo de la innovación y el coste de la aplicación) y, además, que sea independiente a la línea de salida de cada profesorado particular.

2. CONTEXTO

El modelo se aplica en un estudio de caso realizado a través de un curso de formación del profesorado de 40 horas de duración. En el mismo participaron 24 profesores y profesoras de la Universidad de la Coruña.

El curso se llevó a cabo de forma on-line y su estructura se basó en la realización, por parte de los asistentes, de actividades tanto grupales como individuales. Dichas actividades fueron revisadas y evaluadas y, a partir de los resultados de las actividades, se realizaron puestas en común.

A partir de las puestas en común se elaboraron guías que reflejaron los distintos puntos que debía tener el resultado de la actividad. Las guías integran la experiencia colectiva de las personas que participaron en el curso (alumnado y profesorado). Dichas guías se pueden transferir y son las que representan el modelo del método y que se expone en la descripción a continuación.

3. DESCRIPCIÓN

Las fases del método MAIN se pueden considerar como una guía para que el profesorado pueda realizar una planificación de una buena práctica de IED. La primera parte comienza a partir de la necesidad concreta que tiene el profesorado en su asignatura y posteriormente se dan unas pautas para que, a partir de la necesidad identificada, se pueda establecer una planificación de una buena práctica de IED. A continuación, se describe cada una de las fases del método MAIN.

A. Fase 1. Identificación del problema raíz

Un problema raíz es una problemática presente en nuestras asignaturas originadas por el modelo educativo (Fidalgo-Blanco, 2019b). Esta problemática suele estar presente en cualquier asignatura independientemente, por ejemplo, de la calidad del profesorado. Al ser problemáticas comunes al modelo educativo, si el profesorado asocia su situación particular a esa problemática, la innovación pasa de ser una solución local a ser una solución global.

Al tratarse de una situación global, es más fácil conseguir la cooperación del profesorado para obtener una solución. La

dificultad radica en formular esa solución en base a indicadores medibles y transferibles (aplicables en cualquier asignatura).

El resultado de esta fase es la generación de indicadores comunes y transferibles.

B. Fase 2. Asociación del método de innovación más adecuado a la fase anterior

En muchas ocasiones, se asocia la IED a utilizar las tecnologías más avanzadas o los métodos que son tendencia. Esto suele hacer que el profesorado se centre más en aspectos “vistosos” que en buscar el método que tenga una demostrada eficacia con los indicadores que le permitirán conocer el resultado de la innovación.

En esta fase se utiliza el conjunto de indicadores obtenidos en la fase anterior, como filtros para seleccionar el método o métodos que hayan demostrado su eficacia con los mismos.

C. Fase 3. Ingeniería inversa de la tortilla de patata

Para entender esta fase, se debe asociar una IED concreta a una tortilla de patata. A menudo el profesorado observa una experiencia de IED y se fija en los resultados de la misma (la tortilla de patata). Sin embargo, esto no suele aportar datos para conocer los pasos y esfuerzo para desarrollarla.

Por otro lado, si en lugar de observar la tortilla analizamos sus ingredientes (huevos, patatas, aceite, etc.) y las herramientas a utilizar (tenedor, sartén, plato, etc.) y, además, conocemos los procesos a realizar con esos ingredientes y herramientas (la receta), entonces podremos saber si seremos capaces de aplicar dicha innovación, de conocer el coste de los ingredientes, la complejidad de las tecnologías y el esfuerzo para realizar los procesos. Realmente se podría considerar como un ecosistema de aprendizaje, ya que intervienen distintos tipos de datos, tecnologías, procesos y usuarios.

La equivalencia en una IED respecto a los ingredientes, herramientas y receta de la tortilla se basa en lo siguiente:

- *Los ingredientes.* Son los tipos de contenidos que utiliza dicho método de IED y conocerlos permite comprender la posible transformación que se debe realizar en la asignatura en la que se desea innovar. Esto permite también conocer el coste de esa transformación.
- *Las herramientas.* Son las tecnologías y lo importante es conocer su funcionalidad. De esta forma se podrá identificar la tecnología por su funcionalidad y elegir la que más fácilmente se pueda utilizar, por ejemplo, una que se conozca o que ponga la institución a disposición del profesorado. Por tanto, no es necesario tener la última tecnología, sino la que más se adecúa a la función de la misma.
- *La receta.* Son las actividades que deben hacer el profesorado y el alumnado con los tipos de contenidos y las tecnologías. Las actividades suelen estar asociadas al método de innovación elegido y, a menudo, es lo que distingue un método de otro.

D. Fase 4. Las estrategias

Hay al menos tres tipos de estrategias que se suelen asociar a una IED:

- *Cambio de rol.* Cualquier IED supone ciertos cambios tanto en el profesorado como en el alumnado. El éxito o

fracaso de la innovación suele depender más del esfuerzo para asumir ese cambio de rol que del propio método de innovación docente (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2017).

- *Buena práctica.* Hay indicadores que se asocian a una buena práctica de innovación docente: eficacia, eficiencia, sostenibilidad y transferibilidad (Fidalgo-Blanco & Sein-Echaluce Laclea, 2018b). Así pues, el problema respecto a las propuestas de IED es cómo saber que esta presentará estos indicadores si aún no ha comenzado a desarrollarse. Por ejemplo, se define que para que una práctica se pueda considerar de innovación al menos debe durar tres años y para que sea relevante debe poder expandirse fuera de su ámbito (Infante & Letelier, 2013)
- *Divulgación científica.* Uno de los indicadores externos más consolidados para conocer el éxito o fracaso de una IED es si esta se divulga en congresos internacionales o en revistas científicas indexadas. Tanto los congresos de calidad internacionales como las revistas indexadas tienen unos protocolos, filtros e indicadores para aceptar o rechazar la publicación. Por tanto, es necesario conocer los procesos científicos admitidos de forma internacional y asociarlos a la planificación de la propuesta.

La tabla 1 muestra las cuatro fases del método MAIN. En la primera columna se indica el número de fase, en la segunda columna las actividades principales de cada fase y, en la tercera columna, el objetivo de cada fase.

Tabla 1. Fases, actividades y objetivos del método MAIN

	ACTIVIDADES	OBJETIVOS
F A S E 1	Detección de problemas raíz	Definir el objetivo de la innovación, aplicable de forma global (a todo el sector de la educación).
	Identificación de indicadores de mejoras	Diseñar un mecanismo de medición de la eficacia de la IED, facilitando su transferencia.
F A S E 2	Asociación del método de IED más adecuado	Identificar el método de innovación más adecuado para alcanzar el objetivo de innovación global en nuestra innovación (y demostrarlo). Optimizar el esfuerzo en el desarrollo de la IED.
	Ingeniería inversa de la “tortilla de patata”	Identificar el tipo de contenido con el que trabajar. Identificar las TIC más adecuadas para innovar. Identificar los procesos de innovación Separar las fases de desarrollo y aplicación, valorando el esfuerzo y coste de cada fase. Generar una planificación de ciclo, a través de un organigrama.
F A S E 4	Identificación de indicadores de buena práctica de IED	Mostrar la eficacia, eficiencia, sostenibilidad y transferibilidad de la innovación a realizar.
	Identificación de métodos de divulgación científica	Diseñar la práctica de IED para que pueda ser publicada en contextos científicos acreditados (congresos internacionales y revistas científicas).

4. RESULTADOS

En este estudio intervinieron 24 profesores universitarios pertenecientes a la Universidad de la Coruña que participaron en el curso a distancia sobre el método MAIN que se basa en una metodología participativa y activa. Cada fase tiene asociado un conjunto de actividades que generan unas evidencias con las que se trabaja de forma cooperativa e individual.

Fase 1. Primeramente, se definieron tres situaciones que suelen requerir IED para su mejora y que representan un problema raíz cada una de ellas. Las situaciones fueron:

- S1. Hábito pasivo del alumnado.
- S2. Seguimiento individual y en tiempo real para evaluar la competencia de trabajo en equipo, tanto de forma individual como grupal.
- S3. Adaptación del aprendizaje a las características del propio alumnado (aprendizaje personalizado).

Cada participante eligió de forma voluntaria el problema raíz con el que deseaba trabajar. La tabla 2 refleja el número de personas que asociaron su problemática a cada una de las situaciones.

Tabla 2. Número de personas que asociaron su problemática a la situación

Situación	Nº de personas
S1 Hábito pasivo del alumnado	14
S2 Competencia trabajo en equipo individual y grupal	9
S3 Aprendizaje personalizado	1

A través de las actividades de trabajo se obtuvieron indicadores de mejora medibles que permiten calcular el impacto de la innovación en cada una de las situaciones. El conjunto de indicadores medibles se creó de forma cooperativa.

Fase 2. Identificar el método de IED más adecuado.

El objetivo de esta fase es identificar el método de IED más adecuado que permita trabajar con los indicadores obtenidos en la fase anterior. De esta forma se tienen garantías de que el método seleccionado es adecuado para cada situación individual del profesorado.

A través de las aportaciones realizadas por los participantes, se estableció un modelo aplicable a cualquier IED. Es decir, dicho modelo se puede utilizar para demostrar que se ha elegido el método de innovación más adecuado a cada necesidad concreta, independientemente del área de conocimiento, nivel académico y ámbito educativo.

La tabla 3 muestra un esquema de dicho modelo. El punto 1 de la tabla 3 se realiza durante la fase 1 del método MAIN. Se define el problema raíz con el que se va a trabajar y los indicadores de mejora que se van a utilizar para comprobar el impacto de la innovación educativa.

Los puntos 2 y 3 (tabla 3) se basan en la globalidad del problema raíz y los indicadores de mejora. Se debe buscar si todos se contemplan en planes institucionales o globales, para demostrar que la innovación propuesta no solamente es interesante para una asignatura determinada.

El punto 4 (tabla 3) busca aportar una descripción breve de la metodología de innovación elegida y relacionarla, al menos, con el problema raíz.

El punto 5 (tabla 3) busca demostrar que la metodología de innovación elegida es idónea y tiene garantías de que su aplicación tenga un impacto positivo. Para ello, se deben buscar referencias científicas que demuestren que:

- La metodología de innovación es percibida de forma positiva por el alumnado.
- Existe impacto en el aprendizaje (se debe relacionar con la actividad de la fase 1 donde se describe dicho impacto).
- Que mejora los indicadores seleccionados como “indicadores de mejora en la innovación propuesta”.

El punto 6 (tabla 3) se utiliza en caso de que se elija un método de innovación concreto. Se debe describir en qué consiste el mismo.

El punto 7 (tabla 3) se basa en describir el contexto específico donde se va a aplicar la innovación (número de alumnos, tipo de asignatura, etc.).

Tabla 3. Esquema de realización de una propuesta de IED

1-Identificación del problema raíz y de los indicadores de mejora
2-Identificación (si procede) de otros contextos que tienen la misma problemática
3-Identificación del interés estratégico para la institución en la solución de la problemática detectada
4-Breve descripción del método de innovación elegido
5-Descripción genérica del método de IED (buscar referencias)
<ul style="list-style-type: none"> • 5-1 Percepción del alumnado • 5-2 Impacto en el aprendizaje • 5-3 Obtención de mejoras relacionadas con los indicadores de mejora
6- Especificación concreta del método (en caso de elegir un método de IED concreto)
7- Especificación del contexto donde se va a aplicar el método

Fase 3. Ingeniería inversa de la tortilla de patata

El objetivo de esta fase es que cada profesor asocie a la innovación elegida:

- El tipo de contenidos,
- Las tecnologías a utilizar y
- Las actividades que tendrá que realizar tanto el profesorado como el alumnado para aplicar la IED en su asignatura.

Respecto a las actividades, se identificaron cuatro tipos de actividad:

- A1. Actividades a realizar por el profesorado. Estas actividades se distribuyeron en: las que tiene que realizar el profesorado en el desarrollo y preparación de la innovación (Actividades A1.1), las realizadas durante la aplicación de la innovación (A1.2) y las realizadas para divulgar la innovación realizada (A1.3)
- A2. Actividades a realizar por el alumnado durante la aplicación de la innovación.
- A3. Actividades de medición. Son las actividades a realizar para medir el impacto de la IED. La medición del impacto

se realiza a partir de los indicadores identificados en la fase 1.

Para cada una de las actividades identificadas se valoró el esfuerzo que el profesorado tendría que invertir en la realización de la misma.

La distribución de cada tipo de actividad a través de un cronograma se denomina cronograma de ciclo. La tabla 4 muestra un esquema general del diagrama de ciclo.

Tabla 4. Diagrama del ciclo de innovación

Fase/meses	Desarrollo	Aplicación	Divulgación
Tipo de actividad	A1.1	A1.2 A2 A3	A1.3

En esta fase también se valora el esfuerzo para realizar cada una de las actividades y este puede ser de varios tipos:

- *E1. Esfuerzo asociado a la novedad.* Es un esfuerzo asociado a la dificultad del profesorado para manejar una tecnología. Puede ser muy alto (requerir mucho tiempo) si el profesorado nunca ha manejado una determinada tecnología y bajo si ya tiene experiencia en la misma. Este esfuerzo depende de cada profesorado.
- *E2. Esfuerzo asociado al desarrollo de la actividad.* Es el tiempo que cuesta realizar una determinada actividad en base a los procesos y requerimientos asociados a la misma. El esfuerzo es fijo, siempre que se realice esa actividad se requerirá el mismo esfuerzo.
- *E3. Esfuerzo asociado a la medición y divulgación de la experiencia de la IED.* Es un esfuerzo inicial que se requiere al aplicar por primera vez la innovación, y que en sucesivas aplicaciones no es necesario realizarlo.

El esfuerzo total que requiere realizar la IED es la suma de los esfuerzos descritos. Sin embargo, en caso de volver a aplicar la IED, el esfuerzo total se asocia concretamente al esfuerzo asociado al tipo E2.

Así pues, se identifican dos esfuerzos diferentes, el asociado al desarrollo, aplicación y divulgación de la IED y el esfuerzo asociado a replicar esa innovación en próximos cursos.

Fase 4. Estrategias

Esta fase tiene dos objetivos:

- Aportar indicadores que permitan valorar que la IED propuesta será una buena práctica.
- Definir un método de trabajo basado en el método científico.

Los indicadores de buena práctica se obtienen a partir de las siguientes evidencias.

- *Eficacia:* Se obtiene a partir de la medición de los indicadores de mejora identificados en la fase 1.
- *Eficiencia:* Identificando el esfuerzo para realizar la innovación por primera vez y el esfuerzo para replicarla.
- *Sostenibilidad:* A partir del esfuerzo temporal y del coste de las tecnologías a utilizar la próxima vez que se aplique la IED.

- *Transferibilidad:* A partir de la necesidad global del objetivo y los indicadores de mejora.
- *Divulgación científica:* Se obtiene a partir de las actividades de medición de cada indicador de mejora identificado y el método científico utilizado (estudio de caso, contraste de resultados y método cuasi-experimental).

5. CONCLUSIONES

Las IED están asociadas a cada asignatura y dependen de los conocimientos del profesorado que va a realizar dicha innovación. Esto ocasiona que dicha IED tenga un carácter local y sea muy complejo transferir sus resultados a otras asignaturas. Por tanto, es importante plantear las IED con alcance global y transferible. Los resultados de la fase 1 han demostrado que el objetivo de la innovación se puede plantear de forma común, así como los indicadores de mejora de forma independiente a la asignatura individual. Así pues, la aplicación del método MAIN en la planificación de una IED permite mejorar la asignatura de forma individual a la vez que avanzar en la mejora global de la educación. El trabajo cooperativo para definir los indicadores de mejora de forma global y la utilización de dichos indicadores para cada asignatura concreta así lo demuestran.

En algunas propuestas de IED se propone la utilización de tendencias de innovación (e incluso se mezclan varias). Estas propuestas se consideran innovación por la novedad de los métodos utilizados, pero no por la eficacia de los mismos para resolver una situación problemática de la asignatura. Los resultados de la fase 2 han demostrado que el profesorado puede elegir métodos de innovación en función de los indicadores de mejora, en lugar de la novedad del método. Esto fomenta la eficacia de la propuesta de IED realizada.

En las planificaciones de las IED se suele mezclar el desarrollo con la aplicación y divulgación de la misma. Esta situación hace que gran parte del profesorado no la lleve a cabo ya que la asocian con un alto coste y esfuerzo. Separar las fases de desarrollo, aplicación y divulgación permite conocer el coste y esfuerzo real para la realización de la IED. Los resultados de la fase 3 muestran que el profesorado ha conseguido identificar y separar esas tres fases. Así mismo, ha asociado, a cada una de las fases, actividades de distinto tipo asignando un esfuerzo concreto a cada una de ellas.

Se ha conseguido diseñar un modelo para la planificación de propuestas de IED de forma independiente a las especificaciones de la convocatoria. De hecho, el curso se ha desarrollado antes de que la Universidad de la Coruña haya realizado la convocatoria de proyectos de IED.

Para las instituciones y el profesorado es muy difícil demostrar que la propuesta de IED va a ser una buena práctica. Los resultados de la fase 4 han demostrado que en las propuestas se han aportado evidencias que demuestran o vislumbran la inclusión de indicadores de buena práctica. Por tanto, se han aportado evidencias de buena práctica antes de que finalice la misma.

Uno de los problemas principales para divulgar en contextos científicos las experiencias de IED es que estos exigen que se haya realizado un conjunto de actividades de medición, antes, durante y tras la finalización de la experiencia. Si no se ha realizado es muy difícil conseguir que se publique en contextos científicos. La aplicación del método MAIN para elaborar una

propuesta de proyecto de innovación ha permitido incorporar dichas actividades de medición y, por consiguiente, aumentar la posibilidad de publicar la experiencia en contextos científicos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de economía y Competitividad de España, a través del proyecto DEFINES (Ref. TIN2016-80172-R) y al servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (Proyecto IE1819.0601 y Proyecto IE1819.0602). Los autores quieren agradecer el apoyo de los grupos de investigación GIDTIC (<http://gidtic.com>), GRIAL (<http://grial.usal.es>) y LITI (<http://www.liti.es>).

REFERENCIAS

- Abadía, A.R., Beltrán, F., Bueno, C., Fidalgo Blanco, Á., Julián, J.A., Lerís, D., Lidón, I., R., & R., Rivero, P., and Sein-Echaluze Lacleta, M. L. (2015). Repositorio de Buenas Prácticas de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza. (Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, Ed.), Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015. Madrid: Á. Fidalgo Blanco, M.L. Sein-Echaluze Lacleta and F.J. García-Peñalvo.
- ANECA. (2015). Programa DOCENTIA. Programa de apoyo para la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario. <http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/Evaluacion-institucional/DOCENTIA/Documentacion-del-programa>
- Fidalgo-Blanco, Á. (2019a). Un método para conocer el estado del arte sobre la aplicación de la innovación educativa. La metáfora del camino. Zenodo <https://doi.org/10.5281/ZENODO.2634583>
- Fidalgo-Blanco, Á. (2019b). Problemas “raíz” de la educación – Innovación Educativa. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2018/06/19/problemas-raiz-de-la-educacion/>
- Fidalgo-Blanco, Á. (2019c). ¿Por qué es tan distinta la innovación educativa a otros tipos de innovación? – Innovación Educativa. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2019/07/10/por-que-es-tan-distinta-la-innovacion-educativa-a-otros-tipos-de-innovacion/>
- Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluze, M. L. (2018a). Método MAIN para planificar, aplicar y divulgar la innovación educativa. Education in the Knowledge Society (EKS), 19(2), 83–101. <https://doi.org/10.14201/eks201819283101>
- Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluze Lacleta, M. (2018b). ¿Qué hay que hacer para que una innovación educativa se consolide? In A. Fores Miravalles & E. Subías Valeccillo (Eds.), Pedagogías emergentes: 14 preguntas para el debate (1st ed., p. 203). Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluze, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Inteligencia colectiva en el aula. Un paradigma cooperativo. In La innovación docente como misión del profesorado: CINAIC (pp. 1–5). Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_125
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluze Lacleta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Method for Applying Innovation in education (MAIN). Salamanca. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1439134>
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluze, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2019). ¿Pueden las tendencias de innovación educativa predecir los cambios que transformarán el modelo educativo?? <https://doi.org/10.5281/ZENODO.2672967>
- García-Peñalvo, F. J. (2017). The Future of Institutional Repositories. Education in the Knowledge Society (EKS), 18(4), 7–19. <https://doi.org/10.14201/eks2017184719>
- García-Peñalvo, F. J., Sein-Echaluze, M. L., & Fidalgo Blanco, Á. (2015). Educational Innovation Management. A Case Study at the University of Salamanca. In G.R. Alves and M.C. Felgueiras (Ed.), Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (pp. 151–158). New York: ACM.
- Gautier Cruz, E., León Cháves, E., Gómez Puente, S. M., Jamil Cury, C. R., Merodo, A., Torrecilla Murillo, F. J., Pilar Unda Bernal, M. del. (2006). Modelos innovadores en la formación inicial docente. (F. J. C. Murillo Torrecilla, Ed.). UNESCO, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Infante, M. I., & Letelier, M. E. (2013). Alfabetización y educación. Lecciones aprendidas desde la práctica innovadora en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: UNESCO.
- OECD. (2005). Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation (3rd ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>

Percepción de los estereotipos de género asociados al uso de Internet en estudiantes de pedagogía

Perception of gender stereotypes associated with the use of the Internet in pedagogy students

Sonia Verdugo-Castro¹, Alicia García-Holgado², M^a Cruz Sánchez-Gómez¹

soniavercas@usal.es, aliciagh@usal.es, mcsago@usal.es

¹Departamento de Didáctica, Organización y
Métodos de Investigación
Grupo de Investigación GRIAL
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

²Departamento de Informática y Automática
Grupo de Investigación GRIAL
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- La existencia de estereotipos de género en Internet, y sobre la Sociedad Digital actual, señala la importancia de incidir en la sensibilización e investigación con el objetivo de reducir dicha visión estereotipada y con ello, fomentar el alcance de la representación equitativa y trato igualitario en Internet. Una pieza fundamental es conocer la percepción de la población juvenil, debido a su edad en aprendizaje, junto con el hecho de que la tecnología se ha convertido en un elemento cotidiano de su vida. Así, el estudio se focaliza en alumnos del Grado de Pedagogía de la Universidad de Salamanca, de la asignatura 'Metodología de la Investigación Cualitativa', como futuros agentes educadores y de cambio social, que deberán atender situaciones socioeducativas tales como la reproducción de los estereotipos y visiones sesgadas, así como plantear programaciones y acciones para minimizarlos. El alumnado participante participó voluntariamente en un cuestionario de opinión sobre los estereotipos de género que alberga Internet. Posteriormente, se llevó un contraste de hipótesis con dos grupos principales de edad, ≤ 20 años y > 20 años, y de la investigación se concluyó que en el contexto citado no se detectó relación de dependencia sobre la opinión y el grupo de edad.

Palabras clave: estereotipos de género, análisis cuantitativo, sociedad digital, Internet

Abstract- The existence of gender stereotypes on the Internet, and on today's Digital Society, points to the importance of influencing awareness and research with the aim of reducing this stereotyped vision and thereby promoting the scope for equitable representation and equal treatment on the Internet. A fundamental piece is to know the perception of the youth population, due to their age in learning, together with the fact that technology has become an everyday element of their life. Thus, the study focuses on students of the Pedagogy Degree of the University of Salamanca, of the subject 'Methodology of Qualitative Research', as future educators and agents of social change, who must address socio-educational situations such as the reproduction of stereotypes and biased visions, as well as raise programs and actions to minimize them. Participating students voluntarily participated in an opinion poll on gender stereotypes on the Internet. Subsequently, a hypothesis was contrasted with two main age groups, ≤ 20 years and > 20 years, and from the research it was concluded that in the aforementioned context no relationship of dependence on opinion and age group was detected.

Keywords: gender stereotypes, quantitative analysis, digital society, Internet

1. INTRODUCCIÓN

Los estereotipos de género constituyen sociológicamente una de las bases de diferenciación frente a la diversidad. Así se retracts en los estereotipos sobre la Sociedad Digital actual, el manejo y desarrollo tecnológico, y aquellos estereotipos que se forjan a partir de la percepción que se posee en relación con el uso de la tecnología, en función del género. Como indican Mitina & Voiskounsky (2005) el problema de la brecha de género digital, es un fenómeno que sigue existiendo, las mujeres y los hombres están en Internet, pero no de la misma manera, ni con la misma visibilidad, ni con los mismos fines.

En este sentido, conocer la percepción que tienen los jóvenes sobre los estereotipos que hay en Internet en relación al género es necesario, entre otras cuestiones, por su alta presencia en la red mundial. Estudios han profundizado en la materia, ya que, además, desde la educación se pueden frenar dichas visiones erráticas. Así es el caso de la reciente investigación llevada a cabo por (Castro Balsa & Trigo, 2017), donde se efectuó un estudio sobre el acceso, experiencia, frecuencia y uso que hacían, tanto de los ordenadores como de Internet los jóvenes en Galicia (España). Los resultados revelaron que hay claras diferencias de género en las actividades que tienden a hacer en Internet. Los hombres suelen dedicar más tiempo a los juegos online, a la participación en foros, descarga de programas, mientras que las mujeres hacen uso de Internet para conectarse a redes sociales, chatear, enviar correos electrónicos y llevar a cabo búsquedas de información interesante para el sujeto. Por otra parte, las mujeres suelen emplear en mayor medida que sus homólogos masculinos los procesadores de texto, las presentaciones digitales y las ediciones de imágenes. Por su parte los jóvenes masculinos suelen dedicar tiempo a realizar cálculos y procesar datos. Estos resultados permiten vislumbrar la diferenciación de género estudiada en el presente trabajo, el cual persigue responder a los estereotipos que se presentan en relación con el consumo de Internet por parte de los jóvenes.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

De esta realidad nació el estudio que se presenta, con el objetivo de conocer la percepción real de los futuros pedagogos sobre el uso de Internet en relación al género, y en base a su edad. La pedagogía como ciencia que estudia la metodología y las técnicas que son aplicadas en el sector de educación, es una disciplina en la cual se debe incorporar el trabajo de los estereotipos, ya que estos implican factores de riesgo para el correcto crecimiento personal del individuo. Especialmente, desde la pedagogía se debe prestar atención a los estereotipos que rodean al uso de Internet, ya que las nuevas tecnologías se han hecho hueco en el día a día del individuo, especialmente en la vida de los jóvenes, como es el caso de la Generación Y - también conocida como *Millennial*-, con la cual se dio paso a la digitalización, y la Generación Z, con la cual se hizo masiva la expansión de la red mundial, donde la inclusión en la Sociedad Digital es una realidad global, y el estar en Internet es un medio de socialización normalizado. Por ello, atender los estereotipos que rodean a Internet en relación al género, así como la asimilación de los roles estereotipados y la visión sesgada son campos de actuación para los futuros profesionales de la pedagogía. Los pedagogos como agentes de educación y agentes sociales, cualificados para el cambio, deben ser profesionales sensibilizados, con perspectiva de género, y preparados para la detección de situaciones problema, así como para programar intervenciones de sensibilización y erradicación de las mismas.

El estudio se ha llevado a cabo con jóvenes estudiantes del Grado de Pedagogía de la Universidad de Salamanca, a través de un cuestionario que profundiza en la materia. Previamente a la realización del cuestionario, se llevó a cabo una experiencia de reflexión sobre los estereotipos de género, por medio de soporte digital. Para el desarrollo de la investigación del presente trabajo, se ha aplicado desde una perspectiva cuantitativa el cuestionario de Mitina & Voiskounsky (2005).

2. CONTEXTO

A. Estado de la cuestión

En la actualidad la tecnología ha cobrado un papel especial en la vida de las personas, para quienes esta se ha convertido en un elemento más de su día a día. Por ello es deseable un uso y manejo igualitario de la misma. Con este fin la inclusión de los valores sociales puede ser una clave, introduciendo los conceptos de diversidad y de inclusión en la tecnología, permitiendo de esta manera el acceso y utilización de manera equitativa (García-Holgado et al., 2019).

Sin embargo, ocurre que cuando se plantea para qué usan los jóvenes las nuevas tecnologías y se investiga para detectar las diferencias de uso en relación al género, son pocos los estudios que han seguido dicha línea de investigación. Masanet (2016) llevó a cabo un estudio, con el objetivo de averiguar los hábitos de consumo mediático de los adolescentes y jóvenes en España, en relación a su género. Para este fin se implementó un estudio cuantitativo con adolescentes de Barcelona (España) y algunos de los resultados que se concluyeron de la mencionada investigación fueron que el consumo de Internet que hacen los jóvenes está estereotipado por la condición del género. Las chicas tienden a consumir mayormente productos dramáticos, donde el foco central recae en las relaciones interpersonales, mientras que, por otro lado, los chicos suelen recurrir a productos basados en el humor y en los videojuegos. En esta misma línea, los resultados de la investigación de Ferreira

(2018) revelan que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su relación con la visión estereotipada del género, afectan a las prácticas llevadas a cabo por los niños, niñas y jóvenes, entre las cuales se encuentran sus decisiones respecto a las posibles opciones educativas y profesionales. Esta realidad global se combina a su vez con otro asunto también de preocupación desde hace décadas para diferentes sistemas, y es la brecha de género que existe entorno al sector STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Una preocupación a nivel internacional es la baja representación que las minorías y mujeres tienen en el campo de la tecnología, por ello García-Holgado, Verdugo-Castro, Sánchez-Gómez, & García-Peñalvo (2019) desarrollaron un estudio, donde perseguían representar la visión general del contexto actual en Europa, así realizaron un mapeo sistemático de proyectos relacionados con la brecha de género en STEM en las bases de datos CORDIS, Erasmus + y KEEP. Este tipo de iniciativas son una pieza fundamental para poder seguir avanzando en el campo, y para poder entre otras finalidades conocer la motivación y los intereses de las personas (Verdugo-Castro, Sánchez-Gómez, & García-Holgado, 2018).

Continuando con ello, un interrogante también relevante sería para qué están utilizando las redes sociales online los jóvenes hoy en día. En el estudio que llevaron a cabo Renau, Carbonell, & Oberst (2012) detectaron estereotipos de género clásicos en relación al uso de las redes sociales online. Estos estereotipos, claramente, modulan el bienestar psicológico de los usuarios. Tal y como sucede con las redes sociales online, también sucede con los juegos digitales en los que participan los jóvenes. Los juegos disponibles a través de la red son recursos donde se pueden identificar estereotipos de género, que condicionan el uso de las personas que recurren a ellos. La investigación de Kaye, Gresty, & Stubbs-Ennis (2017) exploró una serie de factores y su impacto en las percepciones y actitudes estereotipadas hacia las jugadoras femeninas, ya que a pesar de que las mujeres también sean activas en el sector, la visión estereotipada es un fenómeno de análisis, por el condicionamiento que supone al individuo.

Por su parte, el estudio de Golpe Ferreiro, Gómez Salgado, Harris, Braña Tobío, & Boubeta (2017) exploraba las posibles diferencias de género, en relación a los hábitos de uso de Internet, las razones del uso y los comportamientos y uso problemático de Internet por parte de los jóvenes. Además, en el estudio también se abordó el papel de los padres en la dinámica mencionada. Los resultados obtenidos confirmaron las diferencias de género relevantes en las razones para su uso, en las redes sociales, el uso de teléfonos móviles y mensajería instantánea.

Los efectos indicados de la diferenciación por género en el consumo mediático, en las redes sociales, en los juegos digitales, en el uso generalizado de Internet, de los dispositivos tecnológicos, inclusive en la representación equitativa en los estudios y profesiones del ámbito tecnológico tienen su raíz situada, entre otras cuestiones como los roles de género, en la amenaza del estereotipo. Este concepto significa el riesgo de confirmar un estereotipo negativo sobre el propio grupo social (Rheingans, D'Eramo, Diaz-Espinoza, & Ireland, 2018). El miedo que algunas personas tienen, como mujeres y minorías, a ser clasificadas como *nerd*, puede llegar a provocar que las mujeres no se desarrollen y crezcan de la misma manera que sus homólogos masculinos en estos contextos (Rheingans et al., 2018). Para dar respuesta a estas situaciones se plantea el

reclutamiento de jóvenes, fundamentalmente aquellos que están poco representados en el ámbito, como mujeres y otras minorías. Este mecanismo se aplica especialmente en el ámbito educativo. Y en esta línea Dele-Ajayi, Shimwell, Emembolu, Strachan, & Peers (2018) investigaron si un ambiente de juego puede ser utilizado para generar interés y compromiso entre los jóvenes. Para alcanzarlo, se le solicitó a un grupo de jóvenes que diseñaran y desarrollaran un juego. El resultado reflejó los roles asumidos, las jóvenes femeninas tendían a aspirar a puestos de trabajo en ciencias de la salud, mientras que los jóvenes masculinos buscaban una gama más amplia de carreras científicas.

Finalmente, y con una perspectiva positiva, las teorías más recientes han podido confirmar el surgimiento de una ciudadanía empoderada gracias a la tecnología, la cual utilizan para el bien común. Dentro de este espectro fomentado en parte para el activismo en Internet, cabe destacar la diferencia de género en el uso de las tecnologías, donde se matiza que "*las mujeres jóvenes usan Internet de una manera que contribuye al bienestar social*" (Herrero-Diz & Ramos-Serrano, 2018).

B. Contexto del estudio

La asignatura en la que se ha desarrollado el estudio es 'Metodología de la Investigación Cualitativa', del Grado de Pedagogía de la Universidad de Salamanca. Es una materia obligatoria del segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado. Tiene horas de teoría y horas de práctica. Durante las horas prácticas de la asignatura se llevó a cabo una iniciativa de reflexión y sensibilización con el alumnado. La iniciativa fue sustentada por el proyecto europeo WYRED (*netWorked Youth Research for Empowerment in the Digital*). Dicho proyecto está financiado a través del programa Horizon 2020 y la finalidad del mismo es dar voz a los jóvenes en cuestiones relacionadas con la Sociedad Digital (García-Peñalvo & García-Holgado, 2019; García-Peñalvo & Kearney, 2016). El tema principal que se indaga en el proyecto es la opinión sobre la influencia de la tecnología en los diversos aspectos de la vida de los jóvenes. Además, otros de los temas vinculados que se tratan en las denominadas conversaciones entre jóvenes sostenidas bajo el proyecto, y mantenidas a través de la plataforma, son: los estereotipos de género, la autoimagen, las noticias falsas, la participación digital, etc. Para que los jóvenes pudieran participar se les facilitó acceso a la plataforma, de tal manera que las contribuciones se implementaron mediante soporte digital. Posteriormente a la iniciativa, se recopilaron los resultados obtenidos de la misma, es decir, sus reflexiones, para que pudieran llevar a cabo el análisis de los datos y el contenido, y volcarlo en su informe personal de la asignatura, constituyendo así un trabajo empírico, con un enfoque metodológico cualitativo, mediante el método fenomenológico. Posteriormente, se aplicó el cuestionario como resultado final de la experiencia.

3. DESCRIPCIÓN

A. Participantes

Los participantes a quienes se hizo llegar el cuestionario eran 58 personas, estudiantes del Grado de Pedagogía de la Universidad de Salamanca, en la asignatura de 'Metodología de la Investigación Cualitativa'. Era un grupo compuesto por 58 personas, 55 mujeres y 3 hombres, nacidos entre el año 1999 y 1991, de nacionalidades española, belga y búlgara.

B. Instrumento

Al delimitar el campo de investigación y establecer el objeto de estudio como la profundización sobre la existencia de estereotipos de género en relación al uso de Internet, se llevó a cabo un profundo y pormenorizado análisis de instrumentos que ahondaran en dicha materia. Algunos instrumentos interesantes sobre los estereotipos en el sector tecnológico eran los de Alonso & Mas (2015), Bøe & Henriksen (2013), Godwin, Potvin, & Hazari (2013) y Lehman, Sax, & Zimmerman (2017): el cuestionario IRIS-Q, y la Sustainability and Gender in Engineering (SaGE) survey. Sin embargo, estos se dirigían a conocer el motivo por el que existe brecha de género en el sector educativo de los campos tecnológicos y científicos, y, no obstante, ninguno de los instrumentos indicados se dirigía a los estereotipos de género en Internet. Si bien, dicho análisis llevó a la investigación al cuestionario de Mitina & Voiskounsky (2005), el cual profundizaba en las diferencias de género en relación al uso de Internet. Ello llevó a concluir el análisis con la aplicación del mencionado instrumento, debido a que permitía alcanzar el objetivo planteado. El instrumento indicado puede encontrarse en la publicación "Gender differences of the Internet-related stereotypes in Russia". El objetivo de la investigación de Mitina & Voiskounsky (2005) era revelar estereotipos y autoestereotipos relativos a mujeres y hombres, y relacionados con el uso de Internet por parte de personas de ambos sexos. La población diana eran todas aquellas personas que tenían o habían tenido alguna experiencia en el uso de Internet. Para realizar la investigación se utilizó la técnica psicosemántica de "identificación múltiple" (Petrenko, 1997).

En el estudio de Mitina & Voiskounsky (2005) se investigó sobre los estereotipos de género que tienen los rusos hacia Internet. Para ello, se definió un cuestionario de 45 ítems, mediante el cual se describieron diferentes tipos de comportamientos vinculados con Internet. El cuestionario integraba 45 preguntas que incluían 45 tipos diferentes de actividades relacionadas con Internet. Los ítems estaban organizados en ocho escalas diferentes: "Scale 1. Professional and business uses of the Internet", "Scale 2. Internet-based education of children", "Scale 3. Entertainments", "Scale 4. Competent Internet use in order to realize personal goals", "Scale 5. Compensatory Internet use", "Scale 6. Cognitive uses of the Internet", "Scale 7. Highly qualified use of the Internet", y "Scale 8. Internet-mediated communication". El número de ítems finales que se utilizaron en el cuestionario fueron cuarenta, de las cuarenta y cinco iniciales planteadas en el instrumento original.

La escala impar que se utilizó se definió de la siguiente manera: 0 Nunca; 1 Muy raramente; 2 A veces; 3 Ocasionalmente; 4 A menudo; 5 Frecuentemente; 6 Siempre. En la investigación de Mitina & Voiskounsky (2005) los encuestados fueron 95 estudiantes universitarios voluntarios en Moscú, 47 hombres y 48 mujeres, con una edad media de 22,9 años. A los participantes se les solicitó que respondieran el cuestionario imaginando que respondían en situación de diferentes caracteres. Esto permitió a los autores realizar el análisis de los resultados, evaluando los resultados para los diferentes caracteres solicitados al alumnado ruso.

Los personajes que debían ser escalados por los encuestados, eran los siguientes: el Yo mismo (es decir, cada propio individuo), el usuario permanente de Internet (mujer – hombre), la persona típica rusa (mujer – hombre), su persona ideal (mujer

– hombre). La administración del cuestionario que se realizó en el estudio de Mitina & Voiskounsky (2005) fue individual, rechazando una administración grupal o de trabajo en grupo. Además, el instrumento se dispuso en los descansos entre clases o en un espacio donde la persona estuviera sola. Antes de responder el cuestionario se les brindaron unas instrucciones, junto con una resolución de dudas.

Para el análisis y el procesamiento de los datos se implementó el análisis factorial de confirmación y la regresión múltiple no lineal. El uso de la regresión no lineal permite revelar el efecto de las interrelaciones de diferentes factores independientes en su influencia sobre las variables que determina (Aiken & West, 1991). Cada persona encuestada en el estudio rellena su matriz individual y, por lo tanto, el conjunto de todas las respuestas representa un cubo de datos tridimensional (Petrenko, 1997). El promedio de la matriz de respuesta conduce a una reducción de un cubo a una matriz bidimensional, una dimensión menos. Para evitar la pérdida de información se analizan las respuestas de los encuestados por columnas, por separado para cada carácter. De este modo, en el estudio, a modo de resultado, se obtuvieron siete matrices diferentes correspondientes a los rangos de los encuestados para cada personaje.

Los resultados del estudio de Mitina & Voiskounsky (2005) mostraron que los autoestereotipos y estereotipos de género de hombres y mujeres son cercanos, especialmente en los niveles superiores de competencia en el uso de Internet.

C. Diseño del estudio

El objeto del estudio era la visión estereotipada en relación al género y la edad sobre el uso de Internet y tecnología.

El objetivo del estudio fue conocer la percepción real de los futuros pedagogos sobre el uso de Internet en relación al género, y en base a su edad. Con el estudio se persiguió detectar si existía o no dependencia entre los ítems de opinión del cuestionario y el grupo edad de las personas encuestadas. Para el objetivo determinado se aplicó el instrumento ya descrito, con los cuarenta ítems indicados y se siguió la escala de valoración para los ítems.

Previamente a la aplicación del cuestionario, se desarrolló una dinámica a lo largo de las semanas. Dicha actividad fue apoyada por el Proyecto Europeo WYRED (netWorked Youth Research for Empowerment in the Digital); y se prolongó durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2019. El trabajo se basó en la participación en las conversaciones internacionales disponibles en la plataforma del proyecto, a través de foros. Las conversaciones internacionales consistían en dar cada joven su opinión libremente en relación al tema planteado, de forma anónima, garantizando su intimidad. En el foro podían participar jóvenes de diferentes países. Para establecer conversaciones donde los diferentes miembros del foro se comprendieran se conversaba en inglés. Las conversaciones temáticas en las que se implicó al grupo del estudio fueron las del periodo del 25 de febrero al 10 de marzo del 2019: “Exploration: ¿gender stereotypes?” y “How the way we use Internet or technology influence?”. Grandes temas abordados por los participantes fueron: los estereotipos sobre la imagen corporal, los estereotipos en los deportes, en los medios de comunicación, en los cuentos/películas infantiles, los estereotipos implantados mediante los roles de género en la

infancia, los estereotipos sobre las diferentes orientaciones y entidades sexuales, etc.

Las interacciones generadas y los debates producidos se analizaron posteriormente mediante la metodología cualitativa y método fenomenológico. El análisis de los contenidos de diferentes tipos (texto, imágenes y vídeos) se realizó a partir del CAQDAS Nvivo 12. En este proceso de análisis e interpretación de los contenidos se integró a la propia muestra participante con el objetivo de fomentar la toma de conciencia sobre la realidad estudiada. La implicación por parte del alumnado y su interacción en la plataforma dio lugar al estudio que nos atañe.

Para la implementación del cuestionario, posteriormente a la práctica recién mencionada, se hizo uso de Google Forms, de tal manera que permitiera que el alumnado respondiera de forma digitalizada. El cuestionario de Mitina & Voiskounsky (2005) se respondió por la muestra de forma anónima y fuera del aula. La respuesta debía ser individual y se les solicitó que previamente realizaran un ejercicio reflexivo sobre su respuesta. Se les indicaron unas pautas para la realización del cuestionario en una clase presencial, con el propósito de poder responder y compartir las dudas que tuvieran.

A diferencia del estudio de Mitina & Voiskounsky (2005), en la aplicación de este estudio no se solicitó al alumnado que respondieran poniéndose en la situación de los diferentes personajes que sí se explicitaron en la aplicación con el alumnado ruso. En esta investigación la prioridad era conocer la percepción de los futuros pedagogos sobre la materia. El enlace para poder acceder al cuestionario se les facilitó a través de la plataforma Studium Plus que la Universidad de Salamanca pone al servicio de la comunidad universitaria. Se les indicó que su respuesta era con carácter voluntario y que sus respuestas se tratarían de forma totalmente anonimizada, de acuerdo con la actual Ley de Protección de Datos. Se les mantuvo operativo el acceso al cuestionario durante cuatro semanas en el mes de abril, para que pudieran responder al cuestionario con calma y en un momento de reflexión. Para fomentar la voluntaria participación del alumnado se les envió un primer mensaje a través de la plataforma y dos recordatorios posteriores.

D. Muestra

La muestra final fueron 48 personas, 45 mujeres y 3 hombres. El 54,2% de la muestra había nacido en el 1999, el 12,5% en el 1998, el 12,5% en el 1997 y 12,5% en el 1996, el 6,3% en el año 1995, y en el año 1991 el 2,1% de la muestra. El 95,8% de los participantes eran de nacionalidad española, el 2,1% de nacionalidad belga y el 2,1% de nacionalidad búlgara. El 95,8% de los participantes hablaban en castellano, coincidiendo con la misma cifra de nacionalidad española. El 75% de la muestra estaba estudiando y en situación de desempleo en el momento del estudio, el 8,3% además de realizando sus estudios estaban trabajando por cuenta ajena y el 10,4% realizando prácticas simultáneamente a sus estudios.

4. RESULTADOS

El análisis se llevó a cabo mediante el uso del Software de análisis de datos IBM SPSS Statistics versión 25, calculando los estadísticos descriptivos.

En primer lugar, se realizó un análisis estadístico descriptivo de las respuestas del alumnado a los ítems del estudio agrupados por los dos grupos principales de edad: ≤ 20 años y > 20 años.

En el grupo de edad de ≤ 20 años se dispuso de una muestra de 26 personas, frente a las 22 personas del grupo >20 años, constituyendo dos grupos de distribución homogéneos. Se extrajeron las medias y desviación típica de las respuestas.

Una vez identificada la desviación típica de las respuestas a los ítems, para conocer la bondad de ajuste de las dos distribuciones de los grupos de edad se aplicó la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov, también conocida como prueba no paramétrica K-S. También se calculó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para conocer, como con la prueba anterior, si la población tenía una distribución normal.

Se tomó como hipótesis nula (H_0) que la población tenía una distribución normal, frente a la hipótesis alternativa (H_1) de que la distribución era no normal.

Los resultados de p-valor en la prueba de Kolmogorov-Smirnov mostraban resultados $<.05$ de significación, lo que llevó a rechazar la H_0 debido a que la distribución de la muestra era no normal. Solo en uno de los resultados se aceptó la hipótesis nula, debido a que en ambas distribuciones el p-valor era $>.05$. Se trataba del ítem 17.

De este modo, con el fin de detectar posibles dependencias entre las respuestas de opinión del alumnado y el grupo de edad al que pertenecían se aplicó el test no paramétrico de U de Mann-Whitney. Además, para el ítem 17 del estudio se aplicó la prueba paramétrica T para muestras independientes, para comprobar si las medias de las dos muestras diferían o no entre sí.

Para el contraste de hipótesis se tomó como hipótesis nula (H_0) que las respuestas de opinión no dependían del grupo de edad de pertenencia frente a la hipótesis alternativa (H_1) de que las respuestas de opinión sí dependían del grupo de edad de pertenencia.

Como se puede observar en los resultados de la prueba de U de Mann-Whitney para el p-valor la significación asintótica era $>.05$, por lo que no se detectó una relación de dependencia significativa, y se aceptó la H_0 .

A su vez, como resultado para la prueba T para muestras independientes realizada para el ítem 17, se pudo observar que no se detectó significación que llevara a pensar en la dependencia entre la edad y las respuestas, ya que p-valor para la prueba de Levene era de .311, y p-valor para la prueba T era $>.740$; por lo que se aceptó la H_0 también para el ítem 17, es decir, la hipótesis de independencia entre el grupo de edad y la opinión de los jóvenes.

5. CONCLUSIONES

Como se pudo concluir a partir de las pruebas de normalidad y el test no paramétrico de U de Mann-Whitney, junto con la prueba T para muestras independientes aplicado sobre el ítem 17, no se detectaron indicios que demostrasen que en la investigación el grupo de edad y la opinión y respuestas en relación al uso de Internet mantuvieran dependencia entre sí, aceptando, por lo tanto, la H_0 .

Por otra parte, la estadística descriptiva llevada a cabo demostró que, para los participantes del estudio, los jóvenes de ≤ 20 años ($n=26$; $\bar{X}=5,77$; $S=,430$) y de >20 años ($n=22$; $\bar{X}=5,50$; $S=,512$) coinciden en que para lo que más utilizan Internet es para el ítem 24 (Listen to music on the Internet).

Después, y en orden de preferencia, ambos grupos coinciden en el uso del ítem 28 (Use the Internet to make reservations for plane or train tickets), el ítem 29 (Use the Internet for planning out a tour), el ítem 45 (Use the Internet for entertainment), el ítem 23 (See movies on the Internet), el ítem 12 (Use the Internet to get access to media), el ítem 16 (Spend time chatting), el ítem 5 (Use of the Internet to realize one's professional activity) y el ítem 3 (Search on the Internet information relevant for the current work).

Los participantes del grupo de ≤ 20 años también destacan positivamente en el ítem 34 (Track real events in sports, science, culture and politics, etc. over the Internet). Y los del grupo >20 años destacan en el ítem 27 (Go shopping over the Internet), en el ítem 13 (Use educational web sources to enhance the level of one's education), en el ítem 9 (Systematically visit educational web-sites) y en el ítem 10 (Whenever information is needed, prefer web encyclopedia over printed copies).

Por otro lado, tanto el grupo de ≤ 20 años ($n=26$; $\bar{X}=,69$; $S=1,123$) como el grupo de >20 años ($n=22$; $\bar{X}=,77$; $S=1,193$) coinciden en que para lo que menos emplean Internet es para el ítem 35 (Visit religious web-sites). Además, ambos concuerdan en que hacen poco uso de Internet para el ítem 33 (Have one's own web-page) y para el ítem 32 (Send out web cards).

Los del grupo ≤ 20 años, además, hacen poco uso de Internet para los ítem 21 (Visit museum web-sites) y 15 (Be a distant student in a licensed Web college, school, etc.). Los del grupo >20 años usan poco Internet para el ítem 19 (Seek on the Internet the one to become your future spouse).

Finalmente, se puede concluir la necesidad de continuar investigando sobre la materia, puesto que como se ha evidenciado, existe una clara diferenciación por género en las percepciones sobre la tecnología y en el uso de Internet por parte de los jóvenes. Partiendo de la escasa literatura en el campo, se abre un ámbito de trabajo socialmente importante, sobre el que aplicar estrategias que podrán generar avances sociológicos y educativos. No se debe olvidar a su vez, la gran aportación de la Pedagogía a la investigación y sensibilización, por ello, partir desde los propios futuros profesionales permite que se asiente la base necesaria sobre la que seguir forjando el camino.

En relación con las limitaciones encontradas en el estudio, la principal fue la baja representación equitativa de los géneros en el grupo de clase en el que se aplicó el estudio. El 94,8% de los participantes totales del grupo eran mujeres. Por otro lado, por las limitaciones del contexto de la clase y de la asignatura, no se podía invertir el tiempo necesario que hubiera implicado la aplicación del cuestionario como en su estudio original, con la respuesta en función de los diferentes papeles.

A modo de prospectiva, lo ideal y esperado para futuros estudios, será repetir el estudio con una muestra representativa e igualitaria de géneros, y con un abanico más amplio de edades, para poder llevar a cabo un contraste de hipótesis considerando la posible relación entre la opinión de los jóvenes y su uso de las nuevas tecnologías e Internet, y su género, y grupos de edades más amplios.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado dentro del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento de la

Universidad de Salamanca, con financiación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España a través de una beca FPU (FPU017/01252).

Con el apoyo del Programa Horizon 2020 de la Unión Europea a través de la convocatoria “Europe in a changing world – inclusive, innovative and reflective Societies (HORIZON 2020: REV-INEQUAL-10-2016: Multi-stakeholder platform for enhancing youth digital opportunities)”. Proyecto WYRED (*netWorked Youth Research for Empowerment in the Digital society*) (Grant agreement No 727066). La responsabilidad exclusiva del contenido de esta publicación es de los autores. No refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. La Comisión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.

REFERENCIAS

- Aiken, L., & West, S. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. London: Sage.
- Alonso, Á. V., & Mas, M. A. M. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: Análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 12(2), 264-277.
- Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2013). Love It or Leave It: Norwegian Students' Motivations and Expectations for Postcompulsory Physics. *Science Education*, 97(4), 550-573. <https://doi.org/10.1002/sce.21068>
- Castro Balsa, J., & Trigo, X. (2017). Los estereotipos de género y las TICs en estudiantes de secundaria. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 144-148. <https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2585>
- Dele-Ajayi, O., Shimwell, J., Emembolu, I., Strachan, R., & Peers, M. (2018). *Exploring digital careers, stereotypes and diversity with young people through game design and implementation*. 2018-April, 712-719. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363301>
- Ferreira, E. (2018). *Gender and ict: School and gender stereotypes*. 2018-January, 1-6. <https://doi.org/10.1109/SIIE.2017.8259672>
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Verdugo-Castro, S., González, C., Gómez, M. C. S., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Actions to Promote Diversity in Engineering Studies: A Case Study in a Computer Science Degree. *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 793-800. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725134>
- García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M. C., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Trends in Studies Developed in Europe Focused on the Gender Gap in STEM. *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction*, 47:1-47:8. <https://doi.org/10.1145/3335595.3335607>
- García-Peñalvo, F. J., & García-Holgado, A. (2019). WYRED, a platform to give young people the voice on the influence of technology in today's society. A citizen science approach. *II Congreso Internacional de Tendencias e Innovación Educativa – CITIE 2018*, 14.
- García-Peñalvo, F. J., & Kearney, N. A. (2016). Networked Youth Research for Empowerment in Digital Society: The WYRED Project. *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 3-9. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012489>
- Godwin, A., Potvin, G., & Hazari, Z. (2013). *The development of critical engineering agency, identity, and the impact on engineering career choices*. Presentado en ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. Recuperado de Scopus.
- Golpe Ferreiro, S., Gómez Salgado, P., Harris, S. K., Braña Tobío, T., & Boubeta, A. R. (2017). DIFERENCIAS DE SEXO EN EL USO DE INTERNET EN ADOLESCENTES ESPAÑOLES. *Behavioral Psychology / Psicología Conductual*, 25(1), 129-146.
- Herrero-Diz, P., & Ramos-Serrano, M. (2018). Breaking stereotypes online: Young activists' use of the internet for social well-being. *Catalan Journal of Communication and Cultural Studies*, 10(1), 99-114. https://doi.org/10.1386/cjcs.10.1.99_1
- Kaye, L. K., Gresty, C. E., & Stubbs-Ennis, N. (2017). Exploring Stereotypical Perceptions of Female Players in Digital Gaming Contexts. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(12), 740-745. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.0294>
- Lehman, K. J., Sax, L. J., & Zimmerman, H. B. (2017). Women planning to major in computer science: Who are they and what makes them unique? *Computer Science Education*, 26(4), 277-298. <https://doi.org/10.1080/08993408.2016.1271536>
- Masanet, M.-J. (2016). Pervivencia de los estereotipos de género en los hábitos de consumo mediático de los adolescentes: Drama para las chicas y humor para los chicos. *Cuadernos.info*, (39), 39-53. <https://doi.org/10.7764/cdi.39.1027>
- Mitina, O. V., & Voiskounsky, A. E. (2005). Gender differences of the Internet-related stereotypes in Russia. *PsychNology Journal*, 3(3), 243 – 264.
- Petrenko, V. F. (1997). *Obschaya Psikhosemantika (General Psychosemantics)*. Moscow: Moscow State University Publ.
- Renau, V., Carbonell, X., & Oberst, U. (2012). Redes sociales online, género y construcción del self. *RECERCAT (Dipòsit de la Recerca de Catalunya)*. Recuperado de <http://recercat.cat/handle/2072/224819>
- Rheingans, P., D'Eramo, E., Diaz-Espinoza, C., & Ireland, D. (2018). *A model for increasing gender diversity in technology*. 2018-January, 459-464. <https://doi.org/10.1145/3159450.3159533>
- Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M., & García-Holgado, A. (2018). Gender gap in the STEM sector in pre and university studies of Europe associated with ethnic factors. *Proceedings of the 6th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2018)*, 984-990. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284348>

El blog: archivo y aprendizaje transversal en Bellas Artes

The blog: archive and transversal learning in Fine Arts

Silvia Martí Mari
smartima@unizar.es

Departamento Expresión Musical, Plástica y
Corporal. Grado de BBAA
FCSH de Teruel, Universidad de Zaragoza
Teruel, España

Resumen- El trabajo presenta la realización de un Blog que da soporte a las exposiciones que se llevan a cabo dentro de la asignatura Metodología de Proyectos Espacio, de 3º del Grado de Bellas Artes en el curso 2018-2019. Se trata de utilizar el blog para el aprendizaje transversal y colaborativo en todos los procesos implicados, así como para la difusión y archivo de todas las tareas, fases y resultados: desde el inicio de cada proyecto artístico personal, la formación de los grupos expositivos, las tareas de difusión, el montaje, las inauguraciones, la realización de catálogos, la repercusión en medios, el *feedback* recibido, etc. Las exposiciones, por grupos de cuatro o cinco estudiantes en cada una de ellas, se llevaron a cabo en la Sala de Exposiciones del edificio de Bellas Artes durante cuatro semanas en abril/mayo (2 abril al 3 de mayo). Los resultados corroboran que el blog ayuda al aprendizaje transversal, a la profesionalización y a una mayor motivación, además de lograr la construcción de un archivo documental.

Palabras clave: *blog, archivo, aprendizaje transversal, colaborativo, bellas artes, profesionalización*

Abstract- This paper consists of the realization of a Blog that gives support to the exhibitions that are carried out within the subject Project Methodology. Space, of 3rd year of the Degree of Fine Arts in the 2018-2019 academic year. It deals with using the blog for transversal and collaborative learning in all the processes involved, as well as for the dissemination and filing of all the tasks, phases and results: from the beginning of each personal artistic project, the formation of the exhibition groups, the diffusion tasks, the assembly, the openings, the realization of catalogs, the repercussion in media, the received feedback, etc. The exhibitions, by groups of four or five students in each of them, were held in the Exhibition Hall of the Fine Arts building during four weeks in April / May (April 2 to May 3). The results corroborate that the blog is an aid to transversal learning, professionalization and to generate greater motivation, in addition to the construction of a documentary archive.

Keywords: *blog, archive, transversal learning, collaborative, fine arts, professionalization*

1. INTRODUCCIÓN

Como exponen Pere Molina et al. (2013) en “Uso de blogs y evaluación continua del aprendizaje del alumnado universitario”, los blogs “pueden ser un recurso importante en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que enfatiza el aprendizaje por encima de la enseñanza. Su uso

implica nuevas habilidades que conectan con la búsqueda y generación de conocimiento, así como el trabajo colaborativo, ingredientes todos ellos de una valiosa experiencia de aprendizaje” (Pere Molina, et al., 2013).

En ese sentido, con la realización del blog “Especies de Espacios 2018-2019” se pretende incorporar todas esas posibilidades de mejora a la docencia dentro de la asignatura de 3º del Grado de Bellas Artes, *Metodología de Proyectos Espacio*. El ciclo de exposiciones de estudiantes “Especies de Espacios”, efectuado en el marco de la asignatura, se lleva realizando desde el curso 2011-2012. El título hace referencia al libro homónimo de Georges Pérec, *Especies de espacios* (*Espèces d'espaces*, París 1973-1974) en el que Pérec (2001) afirma “En resumidas cuentas, los espacios se han multiplicado, fragmentado y diversificado. Los hay de todos los tamaños y especies, para todos los usos y para todas las funciones. Vivir es pasar de un espacio a otro haciendo lo posible para no golpearse” (p. 25). Es así como Pérec invita a recorrer la vida de un espacio a otro, desde los más privados (la página, la cama, la habitación, el apartamento, el inmueble, la calle y el barrio) hasta los de la esfera pública (la ciudad, el campo, el país, el mundo o el espacio) siendo dicho enfoque muy pertinente para los contenidos de la asignatura pues los proyectos artísticos personales de las/los estudiantes varían de una a otra esfera, según sus intereses particulares.

El conocimiento que se genera, en este sentido, es amplio ya que el blog puede utilizarse como registro y biblioteca / archivo de contenidos a los que acudir para realizar posteriores análisis o estudios al respecto de diferentes cuestiones como: el impacto del blog y sus contenidos en los propios estudiantes, en la comunidad universitaria y en la esfera pública, la evolución y cambio de los tipos de proyectos que realizan los estudiantes en diferentes cursos académicos; de las transformaciones o repeticiones en las temáticas de interés; de la evolución de los títulos y contenidos de las exposiciones, los carteles, la repercusión en prensa, etc.

El blog genera un archivo en proceso de las producciones e intereses artísticos de los estudiantes de Bellas Artes del Grado de Teruel.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

La participación en la realización del blog produce conocimiento sobre la comunicación y expresión a los estudiantes. Genera conocimiento en la comunicación de sus proyectos de modo que se acercan a la experiencia profesional real. Genera asimismo conocimiento al analizar posibles estrategias o recursos del efecto del propio blog sobre los estudiantes en sus procesos de aprendizaje de la Metodología de Proyectos.

A través de la experiencia se ponen en práctica una serie de recursos que no sería posible ejercitar de otro modo y que producen conocimiento práctico: aprendizaje a través de una experiencia real.

2. CONTEXTO

El ciclo de exposiciones de estudiantes 'Especies de Espacios', efectuado dentro de la asignatura de 3º Metodología de Proyectos. Espacio, comenzó en el curso 2011-2012. El curso 2018-2019 ha sido la octava edición del ciclo de exposiciones de estudiantes "Especies de Espacios".

Es por esa prolongada actuación de ocho años por lo que se hace necesario que esta actividad comience a generar un archivo al que recurrir que ponga en valor sus realizaciones, y que pueda ser utilizado asimismo como instrumento de evaluación y análisis procesual, tanto para llevar a cabo las mejoras docentes pertinentes como para poder facilitar la generación de conocimientos que se puedan extraer del estudio de este archivo/blog, como mencionamos más arriba.

También se atiende a la necesidad docente, didáctica, tanto de los estudiantes que realizan el blog, como de los estudiantes de los siguientes cursos al poder mostrar, de modo didáctico, motivador y con resultados reales, las exposiciones, tareas, catálogos, etc. ya realizadas.

Este archivo mejora la visibilidad y difusión de los proyectos de los estudiantes, así como de las actividades docentes llevadas a cabo desde el Grado de Bellas Artes.

El proyecto responde además a la necesidad de facilitar una visión realista de la profesión a los estudiantes, al elaborar y tener que mostrar, de un modo público y compartido en la web (blog), las fases de la producción de exposiciones que ellos mismos diseñan, organizan, montan y difunden. Además, el hacerlo de modo visible públicamente supone que el compromiso adquirido aumente. También se benefician de las aportaciones, resultados y logros de los otros grupos expositivos que van publicando sus acciones en el blog, resultando una actividad de aprendizaje más completa.

Se proporcionan así herramientas para que los estudiantes puedan tener una experiencia real que les ayude a su inserción profesional y plantea objetivos transversales como ejercer las dinámicas del trabajo en equipo: apostar por el diálogo, asumir responsabilidades, cumplir con las tareas, reflexionar sobre la imagen y la difusión profesional que supone la red...

En ese sentido, algunos de los principales objetivos de este proyecto de innovación son: convertir al alumnado en protagonista de su aprendizaje, fomentando su autonomía y su capacidad reflexiva para asumir un papel comprometido con su formación artística; establecer en el aula un clima relacional, basado en la confianza, la seguridad y la aceptación mutua, y el interés por el conocimiento; ejercer las dinámicas del trabajo en equipo: apostar por el diálogo, asumir

responsabilidades, cumplir con las tareas...; generar un archivo de las exposiciones realizadas que sirva a la vez para asimilar aprendizajes y conocimientos a los estudiantes y de visibilidad a las actividades realizadas conectando la academia con la sociedad; cubrir la necesidad de que los estudiantes pongan en práctica los contenidos explicados para todas las tareas de la exposición de proyectos artísticos propios (comisariado, diseño cartel, difusión, montaje, catálogo, etc.) y los reflejen generando contenidos en el blog de cada una de las fases; proporcionar herramientas para que los estudiantes puedan tener una experiencia real que les ayude a su inserción profesional; experimentar en un contexto, público, *on line*, más cercano a una futura profesionalización, de modo que se pongan en práctica aprendizajes y conocimientos transversales a la hora de publicitar sus proyectos artísticos; o plantear un reto motivador tanto personal como académico que aumente el compromiso y motivación de los estudiantes.

Otros objetivos específicos son: enriquecer la asimilación de lo explicado en clase, que se ha de incorporar al blog; desarrollar la puesta en práctica de lo explicado en el aula al tener la responsabilidad de publicar los resultados y procesos en el blog a un potencial público extenso, más allá del ámbito académico; ajustar y cuidar la propia expresión y forma de mostrar y comunicar los contenidos publicados en el blog, adquiriendo consciencia de la responsabilidad pública del artista; o enriquecer el aprendizaje a partir de las aportaciones, resultados y logros de los otros grupos, ya que todos pueden ir viendo el resultado de los demás para poder incorporar mejoras, soluciones, ideas, etc.

El público objetivo de este proyecto es, en primer lugar, el formado por los veinticinco estudiantes participantes del curso 2018-2019, pero también los estudiantes de los próximos cursos, la comunidad universitaria, y el público en sentido amplio, al estar el blog alojado en una plataforma *on line* de acceso abierto.

3. DESCRIPCIÓN

La muestra de aplicación la componen los estudiantes de la asignatura Metodología de Proyectos. Espacio 2018-2019. En este caso, se cuenta con veinticinco estudiantes, divididos en cinco grupos expositivos donde tres grupos estaban formados por cinco estudiantes, otro grupo por cuatro y el quinto grupo por seis estudiantes.

La acción docente de llevar a cabo un blog parte del planteamiento y realización de proyectos artísticos individuales de los estudiantes a lo largo del curso y la exposición posterior agrupados según temáticas en la Sala de exposiciones de BBAA. Posteriormente se realizan catálogos (en PDF) y memorias de las exposiciones. Todos estos procesos irán publicándose en el blog que servirá como medio de difusión y de evaluación.

Las exposiciones surgen de las temáticas que interesan a los estudiantes, trabajados en la asignatura. Posteriormente, se forman grupos -de común acuerdo- funcionando profesionalmente para todas las tareas de la exposición (comisariado, diseño cartel, difusión, montaje, catálogo, etc.). De modo que las actividades de trabajo se organizan en fases diferenciadas.

La metodología seguida es la del Aprendizaje Basado en Proyectos. Se desarrolla en cuatro fases:

1ª FASE. De principio de curso (20 septiembre) al 5 de marzo. A partir de los contenidos que se desarrollan en clase (clases teóricas, proyectos en grupo, lecturas, etc.) (Universidad de Zaragoza, 2018-2019) y con el seguimiento de las tutorías personales, cada estudiante va desarrollando su investigación artística personal.

2ª FASE. Del 5 de marzo al 2 de abril 2019_ PRE-EXPOSICIÓN. Ver contenido de la Tabla 1.

La metodología consiste realizar una clase conjunta con la asistencia de todos para la selección de los grupos de exposiciones: a finales de febrero/principios de marzo los estudiantes exponen brevemente los proyectos en los que están trabajando a los demás. A partir de que los grupos de exposición están conformados funcionan profesionalmente realizando todas las tareas para culminar en la exposición. Las actividades que han de realizar los estudiantes pueden verse en la Tabla 1, en el cuadro de “pre-exposición”.

Realización del Blog. Los estudiantes adquieren una comprensión de la los objetivos de aprendizaje. Se analizan tipos de blog, se reparten tareas y responsables de cada sección. Se establece un calendario de actuaciones que estará totalmente vinculado y condicionado al calendario final de las exposiciones (que tendrán lugar del 2 de abril al 3 de mayo de 2019).

Para realizar el blog habrá que distribuir tareas específicas en cada grupo expositivo: organizar la información, consensuar formato de texto, de imágenes, establecer cronogramas, etc. El profesor/a: nombra coordinadores de blog, nombra encargados de realizar el cartel general las cinco exposiciones y se decidirá la propuesta final en clase entre todos, el martes 26 de marzo. Se genera el blog: búsqueda de plataforma más idónea, diseño y definición de la estructura del mismo.

Como parte de las tareas de cada grupo expositivo, tendrán que ir enviando al coordinador/a de blog las cuestiones que vayan resolviendo en el proceso de llevar a cabo su exposición: título, calendario, cartel, nota de prensa, publicación en redes sociales, hoja de sala, documentación del montaje, de la inauguración, etc., para cada fase de las exposiciones.

Se van subiendo al blog (tras su evaluación y corrección) los primeros materiales: los grupos expositivos, participantes, fechas de inauguración (montaje y desmontaje), títulos de las exposiciones/grupos, imagen de identificación de cada grupo expositivo. Y otro material como bocetos, mapas conceptuales, etc.

3ª FASE: EXPOSICIONES. Del 2 de abril- al 3 mayo 2019.

Calendario y actividades. 1_Grupo “Entre Estímulos” _del 2 al 4 de abril. Montaje: lunes 1 de abril (todo el día).

Inauguración: martes 2 abril 13.00h. Desmontaje: jueves 4 de abril, a las 5 de la tarde. Cartel + Nota de prensa: fecha límite martes 26 de marzo. Participantes y tareas: 1_J. (cartel general); 2_A.; 3_D. gestión blog; 4_J.; 5_N. coord. blogLa dinámica se repite para cada grupo/exposición (“Spuro”, “Bio-

Tabla 1. Esquema de las tareas pre-exposición, exposición y post-exposición

Tareas de Grupo en cada fase del proyecto: materiales para subir al BLOG		
PRE-EXPOSICIÓN	EXPOSICIÓN	POST-EXPOSICIÓN
Producir, documentar, organizar y enviar al Blog:	Producir, documentar, organizar y enviar al Blog:	Producir, documentar, organizar y enviar al Blog:
_Título exposición, mapas conceptuales, listados, etc. _Cartel y bocetos. _Nota de prensa. Discurso conjunto de la exposición. _Imagen identitaria del grupo. _Distribución en sala _Fotos del montaje	_Hoja de sala. _Fichas técnicas de las obras (cartelas, mapas e instrucciones). _Fotos del montaje. _Resumen de las incidencias, decisiones y actuaciones respecto de la distribución de las obras en la sala y de la iluminación. _Relato de la experiencia con la prensa _Fotos/vídeos de la inauguración/ de las performances. _Fotos/vídeos generales de la exposición y de cada una de las obras.	_Resultados en prensa. _Incidencias desmontaje. _Relato y análisis del <i>feedback</i> recibido (prensa, público, otros...). _Realización de un catálogo en PDF. _Realización de un catálogo/obra de libre formato. _Memoria académica del proyecto de exposición de cada grupo.

mimesis”, “Ataraxia” y “Desnudas”), y se organiza de manera similar al blog, habiendo actividades y tareas Pre Exposición, durante la Exposición y Post-Exposición. Ver contenido de la Tabla 1.

Los estudiantes han de aportar los materiales que aparecen en la Tabla 1 al Blog, organizados según las tres fases de las exposiciones: actividades a realizar pre-exposición, durante la exposición y post-exposición.

El profesor/a ha de ir solicitando, organizando, revisando, corrigiendo y subiendo los materiales al blog, estableciendo una comunicación continua con los coordinadores de grupo/BLOG a través de un e-mail creado ex profeso.

4ª FASE: POST-EXPOSICIONES. 3 mayo a 7 junio 2019.

Coordinación y supervisión de todos los materiales para su subida al Blog. Ver Tabla 1, Tareas de la fase “post-exposición”. Análisis y evaluación de lo acontecido. Puesta al día en visionados conjuntos en el aula del blog, detectando las carencias o deficiencias de los materiales de cada grupo para subsanarlos y subirlos -corregidos- al blog.

Analizar y reflexionar en el aula sobre el aprendizaje global de la actividad y los resultados del proceso que se relacionarán con las metas, objetivos y expectativas del proyecto del blog explicado.



Figura 1. Captura de pantalla del blog. Pestaña Pre-exposición desplegada.

La acción docente se desarrolla a través de un seguimiento -clases teóricas, de taller y tutorías de grupo y personalizadas-, un análisis del desarrollo y resultados, la observación continua, puestas en común... La metodología es la de aprendizaje por proyectos, y, si además sus resultados son comunicados y visibilizados de modo público, resulta muy útil para la futura vida profesional de los estudiantes, siendo esto transferible a cualquier área de conocimiento.

Las tecnologías utilizadas, además del uso de la web, la plataforma del blog, las redes sociales, etc., para la realización de las cuatro fases, comprende: medios de documentación (fotografía, medios audiovisuales) para documentar los procesos y resultados (elaboración de proyectos artísticos, montaje exposiciones, inauguraciones, etc.), tanto con documentos visuales estáticos (fotografías, gráficos, etc.) como en movimiento (audiovisual).

Así mismo se ha empleado tecnología software de diseño (programas de Photoshop, Indesign...), edición (Premiere...) y otros, para elaborar los contenidos del blog, y los del proyecto expositivo en sí (realización de carteles, catálogos, hojas de sala, etc.). Y también se ha usado Internet para los recursos de investigación, documentación, bibliográficos...

4. RESULTADOS

El impacto del proyecto puede valorarse según los siguientes puntos: 1. Se ha podido evaluar el desarrollo de los desempeños competenciales de modo procesual, por medio de tutorías personales, en los grupos de exposición y en el colectivo total de estudiantes; 2. Se ha optimizado la enseñanza de contenidos de la asignatura y la mejora de la asimilación de los procesos del Bloque IV de la asignatura (Proyecto expositivo, análisis crítico y difusión); 3. El visionado del blog en el aula ha sido una herramienta útil que ha servido para evaluar a cada grupo, destacar fortalezas y debilidades de cada cual (para subsanarlas y motivar en cada caso) y también ha servido para asimilar conceptos y presentar dudas en común. Cabe plantearse estrategias para ampliar la difusión del propio BLOG, más allá de a los directamente implicados; 4. Ha habido un impacto en el aumento de la utilización de las TICs como recurso en la enseñanza; en el refuerzo para la formación integral y profesionalizadora del alumnado; 5. En el alto índice de transversalidad de las competencias que plantea el Grado de Bellas Artes; 6. En la difusión, puesta en valor y visibilización de las producciones de los estudiantes, de la asignatura, del Grado, y, en definitiva, de la Universidad.

Esta puesta en valor ha podido evaluarse por ejemplo, mediante el impacto generado en la prensa y difusión on-line (Aguilar, C. (2019); Artigas, M.A. (2019)).

La producción de un archivo/blog *on line* que acerca los procesos y las producciones de arte contemporáneo de los estudiantes del Grado de Bellas Artes tiene un impacto en la profesionalización de los estudiantes, en la didáctica y en la difusión de contenidos de cara a la sociedad. Se produce, en ese sentido, una puesta en valor de resultados de conocimiento y patrimonio cultural generado desde la Universidad de Zaragoza y de su difusión con apoyo de las TICs.

Los métodos de evaluación han sido básicamente empíricos: visitas al blog, registro observacional y oral (durante las clases, actividades, tutorías, etc.), evaluación de materiales escritos (el propio blog, las memorias de proyectos personales y de grupo de los estudiantes). También se ha podido evaluar la difusión (prensa escrita, *on line*, redes sociales...), aspecto que puede seguir desarrollándose.

El blog diseñado podría considerarse, según la clasificación que aparece en “El blog en la docencia universitaria, ¿una herramienta útil para la convergencia europea?”, como un “blog de aula” (González Sánchez y García Muiña, 2009). Estos, están relacionados con “una asignatura en particular de cualquier nivel educativo y está administrado por el docente de dicha asignatura. En la mayoría de las ocasiones los alumnos participan activamente en su desarrollo pero también puede funcionar como “ventana al exterior” a la hora de exponer una experiencia o práctica educativa ante la comunidad académica” (González Sánchez y García Muiña, 2009). Aunque la estructura del blog fue preparada por la profesora, la información era aportada por los estudiantes: confeccionándola entre ellos, a través del coordinador/a de grupo, y con la profesora. La comunicación se estableció vía correo electrónico, *whatsapp*, redes sociales, en tiempo de trabajo autónomo y también presencial en el aula. Sin dejar de perder su función informativa y principal de archivo, el blog pasó a ganar peso como elemento dinamizador de las aportaciones de los estudiantes. La visualización de las actualizaciones del blog en el aula se convirtió en una herramienta fundamental para favorecer la participación y la interacción de los estudiantes entre sí y con el profesor/a, y también para facilitar un seguimiento continuado de sus aportaciones.

Una consecuencia derivada de esta metodología fue la emergencia de una evaluación horizontal, entre pares o *peer to peer*, realizada de modo procesual y continuo, en el aula, en las redes, en los grupos de *whatsapp*, etc. Así, si seguimos los “Siete Principios de Buenas Prácticas en la Educación Superior” de Chickering y Gamson (1991) que comprenden aspectos tales como la relación entre estudiantes y estudiantes-docentes, la organización temporal de las tareas y las actividades que faciliten la motivación o la atención a la diversidad en el aprendizaje, podemos evaluar la efectividad del blog “Especies de Espacios 2018-2019” de modo muy positivo.

Los resultados son totalmente acordes a los objetivos que planteaba el proyecto. Se ha logrado producir un archivo *on line*, realizado en tiempo real, de las actividades proyectuales del grupo de muestra de estudiantes de la asignatura Metodología de Proyectos. Espacio del curso 2018-2019. Los resultados esperados en cuanto a docencia, aprendizaje

transversal y cooperativo, y de competencias de trabajo en grupo y motivacionales son indudables. Así mismo, se ha realizado el registro documental *on line* del ciclo de “Especies de Espacios 2018-2019 (Martí Marí, 2019). Se pueden ver ejemplos de capturas de pantalla del blog (Figuras 1, 2).

Respecto a los resultados sobre los objetivos planteados: en efecto, se ha convertido al alumnado en protagonista de su aprendizaje, fomentando su autonomía y su capacidad reflexiva para asumir un papel comprometido con su formación artística. Han tenido que responsabilizarse del trabajo propio y también del grupo. Ha habido una evaluación procesual durante todo el desarrollo de las exposiciones y paralelo del blog. Mediante las tareas y actividades, la comparación por grupos, la coordinación de fechas de entrega de material, y la comprobación de resultados *on line*.

Se ha establecido asimismo en el aula un clima relacional, basado en la confianza y la aceptación mutua. A pesar de que los distintos grupos han funcionado de diversa manera, según los componentes de cada uno de ellos, sí se puede afirmar que el clima general, pese al estrés de la situación de vivir sus primeras exposiciones “profesionales”, ha sido colaborativo, de crecimiento y ayuda mutua. En ocasiones ha habido casos de retrasos en las entregas de material y problemas de autoridad dentro de los grupos, pero todos han terminado por solucionarse sirviendo el estrés vivido como práctica de familiarización del estrés en la práctica profesional.

El alumnado afirma haber aprendido de todo el proceso y sentirse mucho más preparado para enfrentar el hecho de producir, exponer, difundir, etc. sus proyectos artísticos manifestando un nivel mucho más cercano a la realidad profesional. A ello contribuye sin duda que la exposición es en un espacio público (Sala de exposiciones de BBAA), así como a la presencia en los medios de prensa y difusión (cobertura de prensa) y también en medios de difusión *on line*, como el propio blog y las redes sociales. Todas esas condiciones producen una situación más cercana a la real, con la doble consecuencia de mayor estrés, pero también mayor motivación.

Se ha podido evaluar el desarrollo de los desempeños competenciales de modo procesual, por medio de tutorías personales, por medio de la observación, y los comentarios de los estudiantes en su comunicación constante con la coordinadora de blog de cada grupo, y directamente en el aula o en tutorías. Así mismo, se han tenido que ejercer las dinámicas del trabajo en equipo.

Por medio de la observación, en el aula, y los comentarios de las y los estudiantes en su comunicación constante con la coordinadora de blog de cada grupo, y directamente en el aula o en tutorías, se ha evaluado y concluido que el hecho de tener que coordinarse y tener que ir enviando la información requerida procesualmente para ir subiéndola al blog, les ha facilitado la comprensión de los pasos a seguir. Así mismo, al ir el profesor/a revisando y corrigiendo (enviando de vuelta las correcciones y comentarios, tanto vía electrónica, como en el aula y en tutorías) los materiales, les ha facilitado la realización de las memorias posteriores al hacer uso del

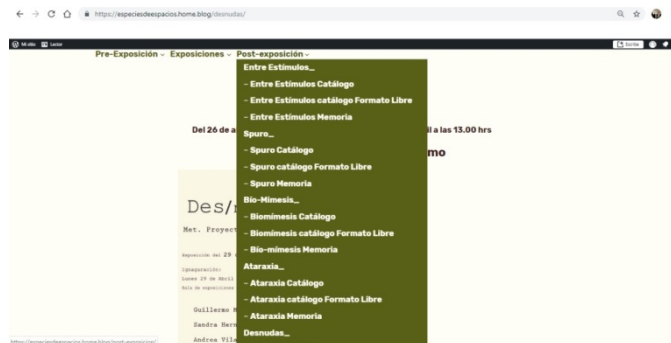


Figura 2. Captura de pantalla del blog. Pestaña Post-exposición desplegada.

material del blog, que ha servido ya, sin duda, como un archivo documental al que recurrir, con la información ya detallada.

El visionado del blog en el aula ha sido una herramienta útil que ha servido para evaluar a cada grupo, destacar fortalezas y debilidades de cada cual (para subsanarlas y motivar en cada caso) y también ha servido para asimilar conceptos y presentar dudas en común. Cabe plantearse estrategias para ampliar la difusión del propio blog, más allá de los directamente implicados.

5. CONCLUSIONES

Los resultados son transferibles al alumnado de próximos cursos, a cualquier asignatura del grado de BBAA y también como modelo para ser re-editado en otras universidades y contextos académicos. En ese sentido, las investigadoras de otras universidades participantes podrán implementar el modelo seguido aquí, expandiendo su transferibilidad ampliamente.

Respecto de la sostenibilidad, puede mantenerse por sí mismo porque es un blog *on line*, alojado en una plataforma pública (wordpress), gratuita y de acceso público. El proyecto irá incrementando su valor conforme vaya ampliándose otros años tanto en el futuro, como hacia el pasado, hasta ir completando un archivo más completo que permita evaluar distintas variables a lo largo de casi una década.

Las lecciones aprendidas y recomendaciones de aplicación tienen que ver con lograr una organización eficiente, dada la enorme cantidad de trabajo implicada en la revisión, comunicación (estar pendiente de lo que falta por enviar a cada grupo, corregirlo, volverlo a enviar, etc.), subirlo, y evaluarlo en el aula. Esto junto con el estrés de estar llevando a cabo cinco exposiciones en cuatro semanas manteniendo un calendario exigente de envíos, atención a prensa, etc. La capacidad evaluadora y motivadora del blog ha quedado, sin duda, probada.

De acuerdo con lo anterior, se infiere que el impacto del proyecto a corto plazo, tales son los factores que se han indicado, recae directamente sobre el alumnado del Grado en Bellas Artes. En este sentido, la experiencia muestra resultados muy positivos en términos de docencia. El hecho de que el blog recoja el histórico de las exposiciones realizadas durante el curso académico proporciona a los estudiantes futuros (del curso siguiente de un modo inmediato) una información muy valiosa de cara al aprendizaje de la elaboración de proyectos personales. Esto podrá

implementarse a partir de los próximos cursos, de modo inmediato el próximo curso 2019-2020. A largo plazo se espera que el blog constituya un punto de encuentro digital que supere las distancias entre los diferentes Grados, pasando a ser referencia en las asignaturas de metodología proyectual impartidas por otras Facultades en Bellas Artes por varios motivos: el blog constituye una práctica real ligada al mundo profesional de la práctica artística (implementa las estrategias de difusión de la práctica artística propia) y presenta un archivo de resultados de inestimable consulta tanto para profesores/as como para alumnos/as.

Mediante la publicación en el blog de las exposiciones llevadas a cabo, además de mostrar los proyectos artísticos de los estudiantes, se visibiliza su actividad y esto redundará en un aprendizaje/enseñanza abierto y público que comunica los procesos y procedimientos actuales del arte contemporáneo. De este modo se sensibiliza a la sociedad más extensa que puede así apreciar y valorar de modo más cotidiano y con mayor conocimiento las producciones artísticas que los jóvenes artistas de su comunidad están llevando a cabo.

La sostenibilidad del proyecto se garantiza mediante el uso de las plataformas web, que son gratuitas y de libre acceso tanto para quienes difunden contenidos en ellas como para aquellos que desean consultarlos. La intención y objetivo del proyecto es su durabilidad en el tiempo, convertirse en experiencia incorporada a las actividades docentes regulares.

Debido a la metodología aplicada se puede encuadrar el proyecto dentro de la modalidad de experiencia, aunque asimismo es susceptible de convertirse en un proyecto/instrumento de estudio de la problemática didáctica planteada. También podría llegar a establecerse con periodicidad anual e incluso seguir un desarrollo posterior en otras derivaciones posibles.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo procede del Proyecto de innovación docente *El blog como aprendizaje transversal y soporte para los proyectos expositivos de la asignatura de Metodología de Proyectos Espacio del Grado de Bellas Artes*, PIIDUZ-18-338 Universidad de Zaragoza (convocatoria 2018-2019).

REFERENCIAS

- Aguilar, C. (3 de abril de 2019). Las emociones sensoriales entablan un diálogo tú a tú con el espectador. Diario de Teruel. Recuperado de <https://www.diariodeteruel.es/noticia.asp?notid=1013797&secid=6>
- Artigas, M.A. (7 de abril de 2019). Spuro, cinco reflexiones de la identidad a través del arte contemporáneo. Diario de Teruel. Recuperado de <https://www.diariodeteruel.es/noticia.asp?notid=1013940&secid=6>; (12 de abril de

2019). 'Biomímesis' propone un viaje a través de los nexos entre ser humano y naturaleza. Diario de Teruel. Recuperado de <https://www.diariodeteruel.es/noticia.asp?notid=1014073&secid=6>; (25 de abril de 2019). Bellas Artes acoge 'Ataraxia', cuarta propuesta del ciclo Especies de Espacios. Diario de Teruel. Recuperado de

<https://www.diariodeteruel.es/noticia.asp?notid=1014073&secid=6>; (30 de abril de 2019). 'Desnudas' cierra el ciclo de exposiciones Especies de Espacios en Bellas Artes. Diario de Teruel. Recuperado de <https://www.diariodeteruel.es/noticia.asp?notid=1014564&secid=6>

Chickering, A. W. y Gamson, Z. F. (1991): Applying the Seven Principles for Good Practice Undergraduate Education. *New Directions for Teaching and Learning*. Fall 1991, nº 47, 63-69. San Francisco: Jossey-Bass Inc., ISSN: 0271-0633. Recuperado de <http://www.lonestar.edu/multimedia/SevenPrinciples.pdf>

González Sánchez, R., y García Muiña, F.E., (2009). El blog en la docencia universitaria, ¿una herramienta útil para la convergencia europea?, *Relada (Revista Electrónica de ADA)*, Vol. 3 (2). Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/download/70/70>

Martí Marí, S. (2019). Especies de Espacios. Recuperado de <https://especiesdeespacios.home.blog/>

Pere Molina, P., Antolin Jimeno, L., Pérez-Samaniego, V., Devis-Devis, J., Villamón, M. y Valenciano Valcarcel, J. (2013). Uso de blogs y evaluación continua del aprendizaje del alumnado universitario. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 43. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/blogs_evaluacion_aprendizaje_alumnado_universitario.html

Perec, G. (2001) [1974]. *Especies de Espacios*. Barcelona: Montesinos, p. 25.

Torres, V. (2009). ¿Porqué las bitácoras electrónicas (blogs) se usan poco para estudiar ciencias físico-matemáticas? *Educat, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 40. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec/article/view/452/186>

Universidad de Zaragoza. (2018-2019). Guías docentes Bellas Artes. Recuperado de [https://sia.unizar.es/doi/consultaPublica/look\[conpub\]MostrarPubGuiaDocAs?entradaPublica=true&idiomaPais=es.ES&_anoAcademico=2018&_codAsignatura=2511](https://sia.unizar.es/doi/consultaPublica/look[conpub]MostrarPubGuiaDocAs?entradaPublica=true&idiomaPais=es.ES&_anoAcademico=2018&_codAsignatura=2511)

Estrategias y competencias profesionales de estudiantes de Grado en Bellas Artes para mejorar la visibilidad de sus proyectos finales en plataformas *online* y redes sociales

Strategies and Professional Competences of Fine Arts Degree Students: Improving the Visibility of the Students' Final Projects on Online Platforms and Social Networks

José Gómez-Isla, Gema López Pérez, Julio Pérez Cornejo, Juan Sebastián González Rodríguez, Carmen González García, Cristina Parellada-Bezares and Felicidad García-Sánchez
pepeisla@usal.es, cmngonzalez@usal.es, glopez@usal.es, juliopc@usal.es, Juansebastian@usal.es, cristinaparellada@usal.es, felicidadgsanchez@usal.es

Departamento de Historia del Arte - Bellas Artes
Facultad de Bellas Artes. Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- El presente trabajo presenta los procesos, metodología y resultados de un proyecto de innovación docente realizado en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Salamanca con el propósito de dar visibilidad profesional en plataformas *online* a los proyectos finales de los estudiantes generados tanto en su Trabajo Fin de Grado como en asignaturas de proyectos de último curso de Grado. Las redes sociales (Instagram, Facebook) posibilitan que el trabajo artístico tenga mayor capacidad de penetración que nunca para llegar a los sectores estratégicos y profesionales adecuados. Es pues una oportunidad para dar a conocer las propuestas de nuestros estudiantes en tanto que jóvenes artistas en formación a punto de salir al mercado laboral. Se ha realizado una labor de aprendizaje cooperativo entre alumnos y profesores, con jornadas de formación para conseguir una mayor eficacia comunicativa, intercambiando ejemplos significativos de trabajos y perfiles artísticos diseñados específicamente para redes sociales. También se ha intentado que la Facultad no sea solo un centro educativo al uso, sino un altavoz visual que se haga eco del trabajo de los estudiantes a través de una galería de proyectos destacados en su página web y su perfil institucional de Facebook e Instagram.

Palabras clave: Creación artística, visibilización online, aprendizaje cooperativo, profesionalización creativa.

Abstract- The present paper presents the processes, methodology and results of a teaching innovation project carried out in the Faculty of Fine Arts of the Universidad de Salamanca. The aim of this project is to improve professional visibility on online platforms to the Final Projects of our art students in various subjects of their final year projects. Social networks (like Instagram, Facebook) have made it possible for artistic work to have more penetration capacity than ever before in order to reach the right strategic and professional sectors and make students' proposals known as young artists in training. These students need these visibility tools to present themselves in the labour market. There has been a work of cooperative teaching-learning between students and teachers, with training interactive sessions to achieve greater communication effectiveness, and exchanging significant examples of work and artistic profiles designed specifically

for social networks. Similarly, it has been intended that the Faculty was not only an educational centre, but a visual speaker that echoes the work of students through a gallery of featured projects on its website and its institutional profile of Facebook and Instagram.

Keywords: Artistic creation, online visibility, cooperative teaching & learning, creative professionalization

1. INTRODUCCIÓN

Las redes sociales y el *networking* se han convertido en piezas clave de comunicación no sólo para el tiempo de ocio de las jóvenes generaciones, sino sobre todo para su emprendimiento y su inserción en el mundo laboral (Collado Durán, 2019).

Lo que comenzó siendo un medio de entretenimiento social en pleno desarrollo de la llamada *Sociedad Red* (Castells, 2003), se ha convertido en pocos años en herramienta casi imprescindible para que personas con intereses comunes puedan conectarse fácilmente entre sí a nivel profesional. Como consecuencia de una cultura cada vez más globalizada, resulta particularmente difícil discriminar y seleccionar la información útil para nuestros objetivos. Pero lo que resulta aún más complicado es conseguir cierta visibilidad en estas redes sobre lo que uno hace como *prosumidor* –es decir, no sólo como consumidor de información, sino también como productor de contenidos audiovisuales– (Toffler, 1979).

El trabajo creativo de nuestros estudiantes (artistas en formación) pasa durante el Grado en Bellas Artes por fases de gran intensidad debido a los requerimientos académicos del actual plan de estudios. La realización de los Trabajos de Fin de Grado en Bellas Artes supone un momento decisivo de su desarrollo creativo. Con este trabajo culminan una fase de su formación universitaria y, al mismo tiempo, supone un punto de

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

inflexión hacia una nueva etapa de madurez y consolidación de lo aprendido en entornos profesionales donde tendrán que tomar sus propias decisiones.

Para afianzar el carácter profesionalizante de este Trabajo Fin de Grado (a partir de ahora TFG), durante el curso 2018-2019 un grupo de profesores y personal investigador en formación de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Salamanca (a partir de ahora USAL) hemos desarrollado un proyecto de innovación docente incluyendo para ello el concurso de estas redes sociales. El objetivo principal consiste en promocionar los trabajos creativos de nuestros estudiantes más allá de las paredes de la Facultad y que constituyan así un primer paso para la adquisición de competencias profesionales. Para ello se ha fomentado el uso de herramientas que les permitan dar visibilidad a sus proyectos artísticos de TFG y a su competencia profesional, fundamentalmente a través de las plataformas *online* y las redes sociales.

La presente comunicación da cuenta de los resultados obtenidos con este proyecto. Para ello hemos analizado algunos ejemplos significativos de diferentes formas de elaboración de perfiles artísticos profesionales en redes sociales, sobre todo, Facebook e Instagram, por ser para el estudiante de Bellas Artes una de las mejores vías para dotar de visibilidad y difusión a su trabajo creativo. El análisis realizado ha ofrecido también una comparativa entre herramientas de presentación visual de dichos perfiles profesionales y artísticos y los proyectos en el marco de las Bellas Artes (Costa, 2015).

2. CONTEXTO

La asignatura que comprende el “Trabajo Fin de Grado” en el actual plan de Estudios de Grado en Bellas Artes de la USAL tiene una carga muy importante (de 18 créditos ECTS), y es requisito imprescindible para cualquier estudiante que supere el resto de asignaturas del plan de estudios de cuatro cursos que conforma el Grado en Bellas Artes. Por tanto, el seguimiento, acompañamiento y orientación de dichos estudiantes durante el desarrollo y evolución de estos trabajos por parte de los profesores, en tanto que tutores responsables de dichos TFG, supone una parte irrenunciable de nuestro mandato docente. De igual forma, las asignaturas obligatorias de cuarto curso de Grado en Bellas Artes, “Idea, Concepto y Proceso en la Creación Artística III”, “Metodología del Proyecto II” y “Lenguajes y Técnicas en la Producción Artística III”, además de las asignaturas optativas de Diseño Gráfico, también están directamente relacionadas con la producción de proyectos artísticos y metodologías creativas de carácter profesional.

El proyecto de innovación docente del que nace esta comunicación no pretendía que los trabajos de 4º curso se convirtiesen en proyectos finales al uso, circunscritos únicamente a la tutela y el desarrollo exclusivo dentro del aula. Nuestro objetivo principal ha perseguido que, al tratarse de proyectos finales dentro de un ciclo de formación universitario en enseñanzas artísticas, tanto el trabajo del TFG como el resto de proyectos de asignaturas de especialización de último curso, constituyan un primer paso para la adquisición de competencias profesionales en el siempre difícil mundo laboral que espera a nuestros estudiantes tras superar su último año académico.

Por todo ello, se ha procurado que el estudiante adquiera una metodología de trabajo adecuada, no sólo para el desarrollo y producción de sus proyectos finales, sino que dicho desarrollo le sirva también como plataforma promocional para dar

visibilidad mediante plataformas *online* y redes sociales al grado de maestría y competencia profesional alcanzados.

Los objetivos generales que ha perseguido este proyecto de innovación docente han sido los siguientes:

1. Adquisición de una competencia comunicativa y visual adecuadas a través de plataformas *online* para dar visibilidad al propio trabajo de creación del estudiante en su proyecto final del estudiante a lo largo de su último año de grado en Bellas Artes.
2. Aprendizaje (mediante ejemplos significativos) de las diferentes formas de elaboración de un perfil profesional en las redes sociales, sobre todo Facebook e Instagram, por ser actualmente para el estudiante de Bellas Artes la mejor forma para difundir y posicionar su trabajo de creación.
3. Adquisición de habilidades por parte del estudiante para la elaboración de un *portfolio* o *book* profesional dinámico, coherente y ordenado relacionado con su Trabajo Fin de Grado y sus proyectos finales, y que le sea útil de cara a su futuro laboral tras finalizar sus estudios de grado.
4. Analizar y comparar distintas estrategias de presentación visual de perfiles profesionales y artísticos y de proyectos en el marco de las Bellas Artes.
5. Que el estudiante sepa identificar la metodología de trabajo más adecuada para difundir su TFG y el resto de sus proyectos artísticos y conseguir así una mejor penetración en el mercado laboral tras finalizar sus estudios de grado.
6. Elaboración de un plan de trabajo estratégicamente diseñado para conseguir presentaciones innovadoras, coherentes y eficaces en redes y plataformas *online* tanto del perfil profesional del alumno/a como de su producción creativa reciente.
7. Generar sinergias adecuadas con instituciones y empresas culturales para que los TFG y los proyectos finales de los estudiantes sean presentados en sociedad, tanto en Centros de Arte y ámbitos profesionales de creación e investigación artística, como en entornos virtuales donde dichas instituciones estén directamente implicadas.

Además de los objetivos generales relacionados con la adquisición de competencias relativas al desarrollo profesional del estudiante, hemos identificado otros objetivos transversales que redundan en un mejor funcionamiento del trabajo coordinado entre los profesores implicados en el proyecto:

- a) Creación de sinergias e intercambio de experiencias entre los profesores pertenecientes a distintas áreas de conocimiento para enriquecer el trabajo coordinado en la tutela y seguimiento de los TFG y los proyectos artísticos de los estudiantes, aunque la tutela de cada estudiante se ejerza de manera individualizada.
- b) Consolidar y mejorar el trabajo de coordinación entre tutores de TFG y proyectos finales en asignaturas de 4º curso para que los objetivos sean transversales y no se reduzcan a áreas de conocimiento acotadas dentro del grado en Bellas Artes, como si de compartimentos estancos se tratase.
- c) Compartir metodologías de desarrollo y visualización a través de las redes sociales desde las distintas perspectivas de especialización a la que pertenezca cada docente. De

esta manera, el proceso de tutela del TFG puede entenderse como una propuesta colaborativa en forma de vasos comunicantes entre disciplinas, ámbitos de trabajo y perfiles profesionales diversos.

- d) Generar una guía de recursos para compartirla con otros profesores cuya docencia se adscriba al Grado en Bellas Artes para que puedan aplicarla o personalizarla en el futuro en su tarea de tutela y seguimiento de los TFG y los proyectos finales de nuestros estudiantes.

3. DESCRIPCIÓN

La labor de coordinación del proyecto entre los docentes implicados se acometió durante el pasado curso académico 2018-19 en forma de reuniones periódicas quincenales, especialmente en su fase de planificación (enero de 2019), para diseñar las estrategias metodológicas en el aprendizaje y emprendimiento del estudiante que hemos intentado promover.

La fase operativa se ha prolongado durante el periodo de ejecución y seguimiento del TFG y los proyectos finales de los estudiantes para coordinar a los docentes implicados en este proyecto de innovación. El proyecto se ha coordinado de forma sincrónica con los tiempos y fases del proceso de maduración y ejecución del trabajo del estudiante, así como sus estrategias comunicativas en redes. De este modo, el estudiante procedía adecuadamente a la presentación digital, difusión *online* y promoción en redes de los resultados finales durante el periodo de tutela y elaboración del TFG y el resto de proyectos artísticos de último curso de Grado.

Las fases sucesivas de este proyecto de innovación docente han sido las siguientes:

- Primera fase. Recopilación colectiva de la literatura científica y de las experiencias precedentes en planes de trabajo con características similares (siempre en el ámbito de la creación artística) que han inspirado y mejorado las propuestas que cada miembro del equipo docente ha podido aportar en una segunda fase.
- Segunda fase. Reuniones del equipo de innovación docente para poner en común las distintas estrategias de promoción y difusión del trabajo de los estudiantes a través de plataformas *online* y redes sociales (Instagram y Facebook fundamentalmente).
- Tercera fase. Periodo de entrenamiento a través de seminarios prácticos de especialización y visibilización, en forma de jornadas y charlas formativas de expertos en materia de comunicación digital. De esta forma, el equipo docente y los estudiantes implicados fueron capaces de conocer y manejar de primera mano las distintas metodologías de trabajo en plataformas digitales y redes sociales para presentar los resultados de los TFG o de los proyectos finales tutelados.
- Cuarta fase. Presentación colectiva a los estudiantes de 4º curso de la planificación y las estrategias metodológicas que se querían implementar para maximizar la difusión y promoción de sus proyectos artísticos en redes sociales y plataformas *online*, acordes a los objetivos ya mencionados de cara a una mejor inserción en el mercado laboral.
- Quinta fase. Fase operativa (2º cuatrimestre del curso 2018-19) donde los estudiantes comenzaron a subir a

plataformas y redes sociales los resultados y contenidos elaborados durante el periodo de producción de su TFG y otros proyectos finales.

- Sexta fase. Análisis de los resultados obtenidos y discusión colectiva de los mismos con el equipo docente para detectar los problemas y acometer las posibles soluciones antes del final de curso y de la presentación del propio TFG y de los proyectos finales de asignaturas de 4º curso.
- Séptima fase. Evaluación del proyecto haciéndolo coincidir con el periodo de entrega y evaluación de los propios TFG y del resto de proyectos artísticos en asignaturas de 4º curso.
- Octava fase. Elaboración de la memoria final con los resultados del proyecto ejecutado.

La primera y segunda fase fueron casi consecutivas y se resolvieron en las tres primeras semanas de inicio del segundo cuatrimestre, antes de la asignación de los tutores a los TFG correspondientes de los estudiantes. Dichas fases tuvieron lugar entre mediados de enero y principios de febrero de 2019.

La tercera y cuarta fase se acometieron durante los meses de febrero y marzo de 2019.

La quinta fase se acometió entre abril y mayo de 2019.

La sexta fase, casi consecutiva respecto a la quinta, permitió detectar en tiempo real los problemas surgidos con la implementación del proyecto, abordando así las posibles soluciones y correcciones (abril-mayo de 2019).

La séptima fase de evaluación, discusión de resultados y conclusiones del proyecto se acometió a lo largo del mes de junio de 2019.

La octava y última fase, consistente en la elaboración de la memoria final con los resultados obtenidos sobre la experiencia del proyecto, se desarrolló durante la segunda quincena de junio de 2019.

4. RESULTADOS

Tal y como contemplaba el plan de trabajo del proyecto, se llevaron a cabo una serie de acciones durante el transcurso del mismo que permitieron evolucionar a nuestros alumnos en el desarrollo de sus perfiles profesionales en redes y acometer un plan estratégico para dar visibilidad a sus proyectos artísticos de TFG y proyectos finales de otras asignaturas de 4º curso, siempre con vocación profesional.

Una de las primeras acciones consistió en una búsqueda de expertos en comunicación *online* y directivos de agencias de comunicación y marketing. Se pretendía así conocer de primera mano las estrategias más adecuadas para diseñar perfiles profesionales, construir una “marca personal” y dar la mejor visibilidad a los proyectos artísticos en redes sociales (esencialmente Facebook e Instagram).

Tras esa búsqueda y su idoneidad en materia de producción artística, se invitó a dos de estos profesionales a participar en unas jornadas de formación e intercambio de experiencias destinadas tanto a estudiantes como a profesores para poder diseñar y desarrollar después, en una segunda fase, lo que se conoce como “marca personal” (Pérez Ortega, 2014), es decir, la construcción de perfiles creativos profesionales y la producción de proyectos destinados a generar la mayor

visibilidad posible en estas redes sociales. En concreto, los dos profesionales invitados fueron Jesús Herrero (director de *Take Away Agency*) y Álex Sánchez (Creador y *blogger* de “Tiempo de Publicidad” y Head of Social Media y Digital Copywriter en la agencia *McCANN*).

El encuentro con estos expertos se denominó “Jornadas de visibilización profesional de proyectos artísticos en redes sociales y plataformas *online*”. Se celebró en dos sesiones el 18 de marzo de 2019 en el aula B.2. de Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Salamanca. (Ver figura 1)



Figura 1. Cartel anunciador de las jornadas de visibilización

En su intervención, Jesús Herrero abordó las vicisitudes del aprendizaje a la hora de construir una “marca personal” eficaz, diseñando el perfil más adecuado, conociendo al público objetivo a quien van dirigidos los proyectos artísticos de los estudiantes, y analizando dónde, cómo y con quién conectar. El objeto de análisis se trató mediante ejemplos prácticos de autores consolidados que han triunfado al dar visibilidad y prestigio a su trabajo creativo (Deckers and Lacy, 2013).

Por su parte, Álex Sánchez abordó los retos profesionales con los que se enfrenta el estudiante al acabar su carrera de Bellas Artes, en concreto, lo que la comunidad profesional debería saber del estudiante, lo que el propio estudiante debería saber del sector profesional en el que se enmarca su trabajo, así como las estrategias más adecuadas para presentar y difundir adecuadamente en dicho sector las obras que el estudiante genera en su TFG y sus proyectos finales.

Tras la celebración de las jornadas, se administró una encuesta suficientemente representativa entre los estudiantes asistentes. Esta encuesta fue diseñada con la herramienta digital *Mentimeter* (una aplicación ya testada y utilizada con buenos resultados en otro proyecto anterior). El objetivo de la encuesta consistía en conocer el grado de satisfacción de los estudiantes durante las jornadas y el grado de implementación de las

recomendaciones de los profesionales invitados a dichas jornadas a la hora de diseñar su perfil profesional y dar visibilidad a sus propios proyectos. El resultado de las encuestas, respondidas mediante una app sencilla (www.menti.com), a la que los estudiantes podían acceder a través de sus propios teléfonos móviles, resultó satisfactorio y muy orientativo. Entre las preguntas formuladas, se les planteó si tenían ya diseñado un perfil “profesional” para visibilizar sus proyectos artísticos en redes y *online*, a lo que la práctica totalidad de los estudiantes contestó que sí (ver tabla 1).

Tabla 1. Encuesta realizada al alumnado sobre las jornadas



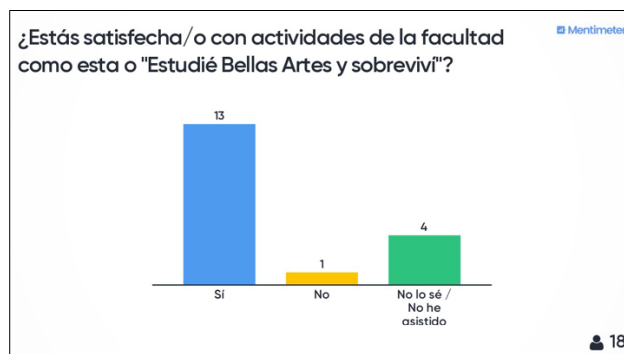
Otra pregunta intentaba averiguar el grado de utilidad de esas jornadas de formación e intercambio y si les habían servido a los estudiantes para replantearse las estrategias de visibilización de sus proyectos artísticos en redes, a lo que más de la mitad de estudiantes respondió que “bastante” (4) en una escala de Likert entre 1 y 5 (ver tabla 2).

Tabla 2. Encuesta realizada al alumnado sobre las jornadas



Otra pregunta indagaba en el grado de satisfacción de actividades como esta, realizadas en la Facultad en los últimos años. Mayoritariamente los estudiantes contestaron que sí les resultaron satisfactorias para sus propios intereses (ver tabla 3).

Tabla 3. Encuesta realizada al alumnado sobre las jornadas



Por último, se formuló una pregunta abierta proponiendo que realizasen sugerencias de mejora para esta y otras actividades de formación similares. Propusieron actividades enfocadas mayoritariamente a las salidas profesionales de la carrera, sobre todo aquellas vinculadas con disciplinas concretas (dibujo, pintura, diseño, ilustración, animación). En algún caso se propuso una mejor orientación sobre másteres especializados, tras la finalización de sus estudios de Grado (ver tabla 4).

Tabla 4. Encuesta realizada al alumnado sobre las jornadas

Sugerencias de mejora para estas y otras iniciativas		
Gente de todas disciplinas, mayor difusión, masterclass especiales de una disciplina en concreto...	Más variedad de artistas de todas las ramas artísticas, no solo de unas pocas, para que todos estemos satisfechos independientemente de su vocación	Quizás una charla más orientada a los formas de vender los productos, con artistas que vendan sus trabajos, algunos que vendieran por redes sociales lo tenemos bastante visto
Alguna charla que tenga que ver con posibles salidas que no sean solo laborator, tambien otras carreras o másters	Sobre el mercado laboral de nuestras disciplinas y como sobrevivir a el	Más jornadas que tengan que ver con salidas profesionales.
Más charlas con antiguos alumnos.	Estaria bien traer profesores de distintos másters, como Animación, Ilustración o Concept Art de como o continuar los estudios una vez acabada la carrera. :)	Más eventos y talleres

En una tercera fase, cuando los TFG estaban suficientemente avanzados, se buscó la implicación de los estudiantes para que subiesen imágenes de sus proyectos a las redes sociales. Se pretendía así que hallasen los modos más eficaces para subir contenidos en función del proyecto artístico específico, su perfil profesional, su marca personal, así como la incorporación de *hashtags*, como “#TFGBAAUSAL19” que aludiesen no sólo a su trabajo personal, sino también a la institución donde esos trabajos habían sido realizados y tutelados (figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Imagen de Instagram de la alumna Ana Tejedor



Figura 3. Imagen de Instagram de la alumna Ana Tejedor



Figura 4. Imagen de Instagram del alumno Manuel Rivero

En una última fase se abordó el rediseño de la web de la Facultad a cargo de profesores de las asignaturas de diseño (con la colaboración de estudiantes matriculados en estas asignaturas). En dicha web se incorporó una “galería de arte” para dar a conocer una selección de proyectos de alumnos de último curso (de TFG y trabajos finales de asignaturas de 4º). Se buscaron sinergias entre lo publicado en los perfiles profesionales de los estudiantes en Facebook e Instagram y lo publicado en la página web de la Facultad y otros canales institucionales, como el muro de Facebook o el perfil de Instagram de la propia Facultad de Bellas Artes.

Tras finalizar esa última fase, se realizó una reunión final donde se dieron cuenta de los resultados obtenidos por los estudiantes como la experiencia acumulada entre los profesores tutores. Se elaboraron unas conclusiones finales del proyecto y también algunas sugerencias de mejora para el futuro.

5. CONCLUSIONES

Para el estudiante de grado de la Facultad de Bellas Artes ha sido determinante no sólo el aprendizaje de las prácticas artísticas (a lo largo de sus cuatro años de grado), sino también el conocimiento y el uso eficaz de herramientas web, redes y plataformas digitales existentes en los actuales contextos comunicativos para promocionarse profesionalmente y dar visibilidad a sus propios proyectos de creación artística.

De cara a la búsqueda de sus salidas profesionales, ha sido también crucial el aprovechamiento inteligente de las ventajas que ofrecen las plataformas digitales y redes sociales más utilizadas. Los contextos virtuales de la llamada Web 2.0 generan oportunidades inmejorables para difundir sus propuestas artísticas; sirven como carta de presentación para que el estudiante recién salido de la Facultad se dé a conocer en el entorno profesional de la creación contemporánea, lo que le proporciona un acercamiento directo y privilegiado a empresas e instituciones culturales donde promocionar su trabajo.

Las herramientas utilizadas durante esta experiencia de innovación están directamente relacionadas no sólo con la elaboración de proyectos profesionales sólidos en los distintos ámbitos de especialización artística, sino también con la forma de difundir profesionalmente dichos proyectos y darles una visibilidad adecuada en las plataformas *online* que los softwares y los dispositivos actuales nos ofrecen.

Las mejoras detectadas en el aprendizaje de los estudiantes se concretan en los siguientes puntos:

- a) Mejora del conocimiento y acceso al mundo profesional y al mercado laboral dentro de su ámbito de especialización.
- b) Mejora de las estrategias comunicativas del estudiante para identificar y presentar de forma eficiente y profesional sus propios proyectos artísticos.
- c) Mejora en las habilidades de manejo como productores de contenidos audiovisuales a través de las TIC.
- d) Mejora en el conocimiento del ámbito profesional que generan las plataformas *online* y redes sociales.
- e) Mejora de los formatos de presentación de sus proyectos artísticos para hacerlos más atractivos y dinámicos a nivel visual en entornos multimedia.
- f) Mejora de las estrategias de *networking* del estudiante para ponerse en relación con otros profesionales del sector en el ámbito de la creación artística.

De igual modo, se ha procurado que los estudiantes tutelados conozcan las estrategias comunicativas y de producción de contenidos multimedia empleadas por el resto de sus compañeros de Grado a quienes también afectaba este proyecto de innovación para lograr sinergias e intercambio de ideas entre ellos a la hora de presentar profesionalmente su trabajo creativo.

Como conclusión final, durante esta experiencia se produjo una relación de estrecha colaboración y aprendizaje fluido de ida y vuelta entre estudiantes y profesorado (como se aprecia en los comentarios vertidos en Instagram entre estudiantes y profesores). De este modo, las competencias y habilidades de cada colectivo han servido para actualizar conocimientos del otro (y viceversa) mejorando así las estrategias de comunicación *online* de todos ellos. Esta relación de cooperación también generó un mayor “sentido identitario” de los estudiantes y una mayor implicación con la institución universitaria a la que pertenecen (véanse los *post* de las figuras 2, 3 y 4). La propia Facultad de Bellas Artes también ha puesto recientemente en valor el trabajo de los estudiantes a través de su página web oficial (recientemente rediseñada) incorporando una selección de proyectos en una galería destacada, y a través de las redes sociales de la propia Facultad (Facebook e

Instagram). Con ello también se ha dado a conocer el trabajo cooperativo de enseñanza-aprendizaje entre profesores y estudiantes dentro de la propia institución. Por último, se han actualizado y perfilado estratégicamente los “*hashtag*” en dichas redes para aumentar así la visibilidad institucional de los trabajos y proyectos presentados por los estudiantes de Bellas Artes entre la comunidad artística a quien van dirigidos.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de trabajo del presente Proyecto de Innovación Docente quiere agradecer expresamente al Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca la financiación recibida a través del “Programa de Ayudas a Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2018-2019”.

REFERENCIAS

- Castells, M. (1997). *La era de la información. Vol. 1. La sociedad red*. Madrid, España: Alianza.
- Collado Durán, E. (2019). *El mundo cambia, ¿y tú? Claves para diseñar tu futuro profesional en plena era digital*. Barcelona, España: Planeta.
- Costa, N. (2015). *Emprender tu marca personal*. Barcelona, España: Profit Editorial.
- Deckers, E., y Lacy, K. (2013). *Branding personal. Cómo usar las redes sociales para promocionarte*. Madrid, España: Anaya.
- Ferrazzi, K., y Raz, T. (2015). *Nunca comas solo. Networking para optimizar tus relaciones personales*, Barcelona, España: Profit Editorial.
- Pérez Ortega, A. (2014). *Marca personal. Cómo convertirse en la opción preferente*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Peter, T. (2005). *50 Claves para Hacer de Usted una Marca. Cincuenta maneras de transformarse, dejando de ser un “empleado” para convertirse en una marca que comunique a gritos distinción, compromiso y pasión*. Barcelona, España: Ediciones Deusto.
- Toffler, A. (1980), *The Third Wave*, New York, Estados Unidos: Bantam Books.

Intervención en el aula basada en recursos educativos de libre acceso

Classroom intervention based on free access educational resources

Carlos Sánchez-Azqueta¹, Esther Cascarosa², Santiago Celma¹, Cecilia Gimeno³, Concepción Aldea¹
{csanaz, ecascano, scelma}@unizar.es, cecilia.gimenogasca@uclouvain.be, caldea@unizar.es

¹Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

²Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales
Facultad de Educación
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

³ICTEAM Institute – ECS Group
Université catholique de Louvain
Lauovain-la-Neuve, Bélgica

Resumen- Las tecnologías de información y la comunicación (TICs) son un instrumento privilegiado para promover y facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos ya que se basan en el aumento de la motivación. El uso de recursos multimedia y entornos virtuales de aprendizaje ya ha sido adoptado en numerosas instituciones de educación superior como parte de un proceso de aprendizaje mixto. En este trabajo se describe una acción de intervención en el aula basada en Recursos Educativos de libre Acceso (REA) con dos fases de actuación claramente diferenciadas. En la primera se ha llevado a cabo un proceso de identificación de conceptos físicos de difícil comprensión para los alumnos, seguido de un análisis de los resultados obtenidos de dicho diagnóstico. Posteriormente se ha realizado una intervención en el aula que persigue mejorar la comprensión de dichos conceptos eligiendo la metodología más adecuada en función de las dificultades que se derivaron del primer análisis. Una de las metodologías propuestas es la actualización del concepto de tutoría académica mediante la realización de un canal de YouTube para alojar videotutoriales o píldoras electrónicas de refuerzo.

Palabras clave: *Mixed learning; recursos educativos de libre acceso; tutoría 2.0*

Abstract- Information and communication technologies (ICTs) are a privileged instrument to promote and facilitate meaningful student learning. The use of multi-media resources and virtual learning environments has already been adopted in many higher education institutions as part of a mixed learning process. This paper describes an intervention action in the classroom based on Open Educational Resources (OER) with two distinct phases of action. In the first one, a process to identify physical concepts that are difficult for students to understand has been done, followed by an analysis of the results obtained from this diagnosis. Afterwards, an intervention has been carried out in the classroom that seeks to achieve an improvement in the understanding of these concepts by choosing the most appropriate methodology according to the difficulties that arise from the first analysis. One of the proposed methodologies is the updating of the concept of academic tutoring by means of a YouTube channel to host video tutorials or electronic reinforcement pills.

Keywords: *Mixed learning; open educational resources; tutoring2.0*

1. INTRODUCCIÓN

La utilización de recursos adecuados para la enseñanza puede favorecer la transmisión fluida de conocimientos y la consecución de los objetivos previstos. Además, el principal

objetivo de la enseñanza es ayudar al estudiante a que aprenda por sí mismo (metacognición) mientras realiza las actividades diseñadas por el profesor para la adquisición de cada competencia. Para este propósito, es fundamental que al alumno se le ofrezcan entornos realistas en los que pueda desarrollar lo aprendido en el ámbito académico (Martín-Gutiérrez, 2017).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se han convertido en un elemento clave en la evolución de las estrategias en educación, como se desprende de su implantación masiva en todos los niveles educativos. Una de las aplicaciones más utilizadas de TICs en educación es la generación de recursos multimedia tales como vídeos, presentaciones comentadas o infografías (Sánchez-Azqueta, 2015).

Las TIC que presentan un mayor potencial educativo son las que facilitan la presencia de los instructores en el proceso de aprendizaje del alumno, facilitando soporte inmediato y relevante (Sánchez-Azqueta, 2017). Esto permite la regulación del aprendizaje de manera casi instantánea, por lo tanto, la continua mejora del modelo del concepto trabajado. En particular, aparecen como un instrumento privilegiado para facilitar, promover y mejorar el trabajo de seguimiento, supervisión, orientación y apoyo que el profesor puede y debe hacer al trabajo y al aprendizaje autónomo del estudiante (Zúñiga, 2012; Olmos, 2012). De esta manera, las tareas de supervisión y tutorización de la actividad del alumno se pueden realizar sin necesidad de coincidir con él en el espacio y en el tiempo, pero al mismo tiempo son efectivas en la continua evaluación (evaluación formativa) y autoevaluación del conocimiento del alumno, y por lo tanto la autorregulación de éste. La *flipped classroom* puede ser una metodología eficiente para conseguir esos objetivos (Sánchez-Azqueta, 2019).

La identificación de conceptos difíciles de comprender por parte de los alumnos es un elemento clave en un aprendizaje constructivo y permite, además, desarrollar acciones de intervención específicas. Siguiendo con lo anterior, una de las cuestiones más críticas es cómo facilitar el acceso a dichas intervenciones en el momento y de la forma en que estos sean relevantes.

La tutoría académica es una herramienta especialmente útil para ello. Dado su carácter de conexión directa alumno-profesor, se puede utilizar para individualizar y personalizar la enseñanza del alumno que acude a ella: ampliar y profundizar

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

la información, resolver sus dudas y dificultades, etc. Esta tutorización permanente por parte del profesor permite determinar el grado de éxito en las diferentes tareas asignadas, modificar los objetivos iniciales si fuera pertinente y guiar el aprendizaje autónomo. También debería propiciar la relación personal entre profesor y alumno, la orientación profesional y la motivación hacia la asignatura, así como facilitar la evaluación, tanto la formativa que lleva a cabo el profesor como la autoevaluación.

Ya en 2008 se analizaba el uso de la tutoría académica como medio para afrontar los nuevos retos del profesorado universitario: acompañar al alumno en su proceso de aprendizaje y facilitarle una formación integral (Álvarez González, 2008). Por otro lado, se ha destacado el papel e importancia de la tutoría académica como medio para la innovación docente (Rodríguez-Hoyos, 2015). Teniendo en cuenta lo anterior, parece necesario llevar a cabo una actualización de esta herramienta basada en la utilización de TIC para conseguir un proceso de intervención en el aula eficaz. Esta nueva forma de tutoría académica, compatible con la presencial, aporta al estudiante las ventajas de disponibilidad y repetitividad a demanda, permitiendo un aprendizaje ubicuo en los nuevos entornos emergentes de aprendizaje.

En este trabajo se presenta el desarrollo de una serie de recursos educativos para el apoyo a la tutoría académica basados en videotutoriales (*vodcast*), sumando las ventajas propias que aportan estas herramientas web 2.0: contenido accesible en cualquier momento y lugar y tantas veces como sea necesario.

2. CONTEXTO

Entre los nuevos espacios para el aprendizaje y modalidades de formación generados usando TIC, podemos destacar los cursos abiertos (*Open Course Ware*, OCW), los cursos online (*Massive Open Online Courses*, MOOC) y por supuesto, YouTube. A pesar de sus múltiples ventajas, este tipo de espacios de aprendizaje abierto presentan como principal problema su alta tasa de abandono, para lo que actualmente se están desarrollando nuevos formatos. Uno de ellos son los llamados NOOC (Nano-MOOC), pequeñas dosis formativas específicas de un tema dentro de un programa de aprendizaje amplio o divulgados de forma aislada; otros son los formatos de formación intensiva de corta duración, entre los que destacan el *Microlearning* y *Rapid eLearning*.

Dentro de los nuevos espacios emergentes para el aprendizaje, aparecen alojados materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas, los denominados Recursos Educativos de libre Acceso (REA). Estos recursos pueden tener desde un carácter educativo, englobando cursos completos y materiales didácticos, hasta uno instrumental como recursos de software específico.

Un ejemplo de REA son los *vodcast* o píldoras informativas, pequeñas piezas de material didáctico creadas como objetos de aprendizaje de contenido audiovisual, diseñadas para complementar las estrategias tradicionales de formación, y para

facilitar la comprensión de aquellos contenidos curriculares que presentan una mayor dificultad de comprensión para los estudiantes (Bengochea, 2011).

En este proyecto se pretende identificar qué conceptos resultan más difíciles de comprender por parte de los alumnos en el marco de la asignatura de Técnicas Físicas I de segundo curso del Grado en Física, tanto de carácter teórico como experimental, para establecer acciones de mejora que derivarán en la elección de la metodología más adecuada para un refuerzo de esos contenidos. Una de las metodologías propuestas será la elaboración de videotutoriales de corta duración que se alojarán en un canal de YouTube.

El Grado en Física proporciona conocimientos y competencias en una de las ramas más relevantes de la ciencia y la tecnología, lo que resulta esencial en un modelo de sociedad que base su desarrollo en el conocimiento científico. Proporciona a los estudiantes una formación versátil para satisfacer las demandas de capital humano en muchas de las áreas de I+D+i que sustentarán el crecimiento económico en los próximos años, tales como la metrología, nuevos materiales, óptica, o electrónica, entre muchas otras. El Grado en Física tiene una orientación de carácter científico y proporciona conocimientos, tanto teóricos como prácticos, de los principios básicos de la Física y de las técnicas experimentales e instrumentación más utilizadas, enfatizando los aspectos más relevantes desde el punto de vista de su importancia conceptual o de su visibilidad científica, tecnológica y social.

La asignatura Técnicas Físicas I, perteneciente al módulo de Técnicas Físicas junto a Técnicas Físicas II y III respectivamente, tiene como objetivo obtener las competencias básicas en metrología e instrumentación electrónica aplicada a la medida de magnitudes físicas, y dar a conocer al alumno los fundamentos y operación de la instrumentación básica en diversas áreas de la Física. En esta asignatura obligatoria de segundo curso, los alumnos tienen que ser capaces de analizar un circuito electrónico en el campo transformado, determinar tolerancias y especificaciones para un proceso experimental o un equipo de medida hasta diseñar las distintas etapas para la realización de una medida experimental y calcular la contribución de cada una de ellas a la incertidumbre final.

3. DESCRIPCIÓN

La identificación de conceptos difíciles de comprender por parte de los alumnos es un elemento clave para lograr un aprendizaje constructivo y permite, además, desarrollar acciones de intervención diseñadas desde una actualización del concepto de tutoría.

Para ello es necesaria una primera fase de diagnóstico de los problemas educativos de los estudiantes, tanto de contenido conceptual como procedimental. Esta identificación se lleva a cabo con la colaboración de los estudiantes de la asignatura de Técnicas Físicas I, que contestan a una encuesta diseñada con una selección de conceptos, valorando su nivel percibido de dificultad mediante una escala de Likert desde 1 (poco difícil) hasta 5 (muy difícil). En dicha encuesta, además de los conceptos propuestos, los alumnos pueden indicar otros conceptos de la asignatura que consideran difíciles y no están entre los sometidos a valoración. Se ha desarrollado una

encuesta para el primer cuatrimestre que analiza los conceptos teóricos y otra para el segundo cuatrimestre que refleja las dificultades con la parte experimental de la asignatura.

Esto permite establecer acciones de mejora que derivan en la elección de la metodología más adecuada para un refuerzo de esos contenidos. Una de las metodologías es la elaboración de videotutoriales de corta duración, asociados a los conceptos identificados mayoritariamente como difíciles de entender, que se han alojado en un canal de YouTube. La elección del formato y del espacio de aprendizaje viene dada por el objetivo de dichos recursos: material de refuerzo que resulte útil y atractivo, y las posibilidades docentes que ofrece una de las redes sociales de más impacto: facilidad de edición de videos, insertar anotaciones y enlaces a otras páginas, crear listas de reproducción para organizar los contenidos y YouTube Analytics.

El uso de contenidos en formato podcast en el entorno educativo es relativamente reciente (Piñeiro-Otero, 2011) pero se está consolidando como un medio muy adecuado para distribuir el conocimiento debido a su versatilidad y características de generación y consumo, entre las que se pueden destacar (Márquez Pérez, 2013):

- Funciona en formato bajo demanda.
- Acepta contenidos de tipo atemporal y de interés tanto global como particular.
- Acepta una amplia variedad de géneros (informativo, de opinión, de entretenimiento y educativo).
- Está sujeto al lenguaje audiovisual y su grado de complejidad varía dependiendo del tipo de podcast.
- Tiene una duración variable, desde 30 segundos hasta media hora.

Una vez definido qué y cómo contarlo se ha abordado la fase de edición de los videotutoriales (*vodcast*), incluido el de presentación del canal. Para ello se ha contado con la colaboración de estudiantes del Grado de Periodismo para conseguir una edición más atractiva y próxima al formato que están acostumbrados a consumir los estudiantes.

Los conceptos presentados en la encuesta corresponden fundamentalmente a una selección previa realizada en función de las consultas de años anteriores en las sesiones de tutorías académicas presenciales. También se incluyen contenidos vinculados con errores conceptuales detectados en la corrección de las pruebas escritas, y que a veces no eran identificados por los estudiantes como tales ya que no presentaban una aparente complejidad.

Los resultados de la encuesta llevada a cabo en la primera fase del diagnóstico han mostrado que los conceptos teórico-prácticos que eran percibidos mayoritariamente por los alumnos como de mayor dificultad entre los presentados son la construcción de diagramas asintóticos de Bode (3.5/5) y la determinación de circuitos equivalentes (4/5), y fueron estos los elegidos como fase piloto para la elaboración de los *vodcast* de carácter teórico.

La metodología elegida para el primer tema es su presentación en tres *vodcast* diferenciados. El primero de ellos

tiene un perfil generalista y divulgativo y en él se presentan definiciones concretas (diagrama asintótico, decibelio) así como ejemplos y aplicaciones de ámbitos diferentes a la asignatura (oído humano, sonoridad) con una duración de tres minutos. Esta introducción al tema permite una aproximación diferente a la llevada a cabo en clase, y pretende conseguir una motivación adicional al presentarla en contextos cotidianos. El guion contiene un resumen de los puntos principales y enumera los objetivos, que son presentados con infografías y recursos muy visuales.

El segundo *vodcast* está orientado a la construcción del diagrama de Bode, y para ello se presenta la función de transferencia factorizada y se analiza la contribución en magnitud y fase de los polos o ceros en el origen y simples como diagramas de Bode sencillos. La presentación de los contenidos es más similar a la realizada en clase, pero poniendo el énfasis en el lenguaje audiovisual que debe ser específico, categórico y concreto. En ese sentido, se evita el uso de conceptos abstractos, se usa el nombre de personas y cosas y se eligen verbos en vez de sustantivos. Este videotutorial tiene una duración de diez minutos.

Finalmente, en el tercer y último *vodcast* se presentan ejemplos de funciones de transferencia y se visualiza la construcción de los diagramas asintóticos de Bode en magnitud y fase paso a paso, usando para ello la herramienta Matlab. El concepto asociado a la determinación de circuitos equivalentes utiliza la combinación de conceptos teóricos con el comportamiento experimental en el laboratorio para enlazar los conceptos de medir y analizar. La duración de este *vodcast* es de seis minutos y medio.

Respecto a los resultados arrojados en la segunda fase de diagnóstico, desarrollada en el segundo semestre y que refleja las dificultades con la parte experimental de la asignatura, el manejo del osciloscopio y la determinación del ancho de banda de una etapa amplificadora son los dos conceptos procedimentales que más dificultad obtienen por parte de los alumnos.

Para ello se han desarrollado dos tipos de recursos multimedia. El primero muestra el funcionamiento de la instrumentación requerida en el laboratorio, en particular, del osciloscopio que van a emplear en las experiencias de laboratorio (Agilent InfiniiVision 2000X). El otro *vodcast* muestra una demostración del proceso de medida del ancho de banda de una etapa amplificadora no inversora usando el amplificador operacional de propósito general OA741.

Esto permite optimizar el uso del tiempo en el laboratorio, minimizando las dudas que se generan cuando se utiliza la instrumentación, y mejorando a su vez las competencias en su manejo, ya que se permite a los estudiantes concentrarse en el análisis de los resultados y en su relación con los contenidos teóricos. Ambos recursos no superan los siete minutos de duración.

4. RESULTADOS

En este proyecto se propone evaluar el modelo de aprendizaje del alumno y las dificultades que éste encuentra en su construcción, y en base a esto adaptar la metodología de enseñanza. Esta propuesta cuenta con los beneficios asociados

FUNCTION AND USABILITY
- The contents are up-to-date and relevant to the topic
- The contents are of an adequate level
- The contents present the information concisely
- The contents facilitate the achievement of the goals
EFFICIENCY
- The links are displayed quickly
- The contents are displayed correctly in all media
RELIABILITY
- Errors are detailed and allow to continue using the tool
- The contents can be used with no extra software
MAINTAINABILITY
- The contents are self-contained
- The contents can be modified
- The contents can be uploaded easily

Fig. 1.- Extracto del test para evaluar la calidad del software según el estándar ISO 9126.

con el *m-learning*, tales como acceso inmediato, interacción y personalización e individualización del aprendizaje, ya que los estudiantes disponen en todo momento de un recurso activo de ayuda. Otra mejora esperada es el aprendizaje del propio equipo docente que debe adaptarse a estas nuevas metodologías educativas.

Entre las ventajas derivadas de la realización de dicho proyecto podemos destacar también la consolidación de un trabajo interdisciplinar entre dos áreas de conocimiento muy diferentes pero que están destinadas a trabajar juntas en esta nueva sociedad del conocimiento, y que ya han empezado a hacerlo en el ámbito de la divulgación científica pero que también es necesario en la docencia.

Por otro lado, para realizar la evaluación de los recursos generados para la realización de esta experiencia, los autores hemos utilizado las directrices establecidas en el estándar internacional ISO 9126 para la evaluación de la calidad de productos software. En concreto, se han seleccionado de entre las dimensiones propuestas en el estándar aquellas que se ajustan mejor al recurso generado, dimensionándolas adecuadamente y definiendo las preguntas correspondientes en cada una de ellas. Así, y tomando como referencia el uso anterior de dicho estándar (Sánchez-Azqueta, 2017), se ha elaborado un test específico (Fig. 1) para conocer aspectos relevantes sobre los recursos generados como la inmediatez y fiabilidad de su acceso, su compatibilidad con teléfonos inteligentes y tabletas, o la calidad de los contenidos en aspectos relevantes como su concreción, facilidad de seguimiento o claridad de explicación.

5. CONCLUSIONES

En el ámbito actual de los Grados y Masters adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior es imprescindible una continua innovación pedagógica, así como la renovación de los medios docentes. Este proceso debe realizarse en distintos ámbitos, buscando que el estudiante adquiriera mayor autonomía en su proceso de aprendizaje. En particular, una estrategia adecuada es proporcionar al alumno aquellas herramientas que sean más adecuadas para profundizar en los principales conceptos tratados en las distintas asignaturas, de manera que éstas resulten atractivas y que la forma en que se aprenda sea tan importante como los propios conocimientos adquiridos.

En este trabajo se ha usado el concepto de tutoría académica, aprovechando las posibilidades de individualización y personalización de la enseñanza que ofrece. No se trata de convertir a los docentes en orientadores, sino de hacer más explícita la función que cada profesor desarrolla, de forma espontánea, como guía y facilitador del proceso de aprendizaje del alumnado y de su desarrollo personal y profesional. Se ha utilizado dicha herramienta, pero desde una actualización con recursos TIC para mejorar el proceso de intervención. En concreto, en este trabajo se presenta el desarrollo de recursos educativos basados en *vodcast* para el apoyo a la tutoría académica, de forma que dichos contenidos sean accesibles en cualquier momento y lugar y tantas veces como sea necesario.

De esta manera, se ha desarrollado una tutoría académica complementaria a la presencial que aporta al estudiante las ventajas de disponibilidad y repetitividad a demanda, y que por tanto es compatible con un aprendizaje ubicuo en los nuevos entornos emergentes de aprendizaje.

En concreto, mediante la implementación de esta experiencia se ha conseguido que los profesores puedan identificar de manera fidedigna cuáles son los conceptos más difíciles de comprender por parte de los alumnos con el fin de desarrollar acciones de intervención específicas mediante el uso de recursos basados en TIC.

Finalmente, se puede destacar que, pese a que la experiencia se presenta particularizada al ámbito de trabajo de los autores, puede extenderse de manera sencilla con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje de competencias de tipo experimental en otras disciplinas científicas o técnicas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado con el soporte de la Universidad de Zaragoza, bajo el proyecto PIIDUZ_18_368. Los autores agradecen el apoyo recibido por el grupo BEAGLE, el IUCA y el proyecto MINECO EDU2016-76743-P.

REFERENCIAS

- Álvarez González, M. (2008). La tutoría académica en el Espacio Europeo de la Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(1), 71-88.
- Márquez Pérez, M. A. (2013). *Proyecto de podcast educativo acerca de las técnicas de realización audiovisual basado en la web 2.0*. Ciudad de México, D.F.: UNAM.
- Martín-Gutiérrez, J., Efrén, C., Añorbe-Díaz, B., González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education, *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 469-486.
- Olmos A., Gómez I., Molina A. y Rivera O. (2012). Integration of multimedia contents in the teaching of electronics: A practical test case in the teaching of digital circuits at the university of Seville. *Actas del TAAE 2012*, 54-57.
- Piñero-Otero, T. (2011). La utilización de los podcast en la universidad española: entre la institución y la enseñanza. *Hologramática*, 15(4), 27-49.

- Rodríguez-Hoyos, C., Calvo-Salvador, A. y Haya-Salmón, I. (2015). La tutoría académica en la educación superior. Una investigación a partir de entrevistas y grupos de discusión en la Universidad de Cantabria (España). *Revista Complutense de Educación*, 26(2), 461-481.
- Sánchez-Azqueta, C., Gimeno, C., Celma, S., Aldea, C., (2015). E-learning environment for Electronics in Physics Degree, *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE)*, 127-134.
- Sánchez-Azqueta, C., Gimeno, C., Celma, S., Cascarosa, E., Aldea, C., (2017). Uso de hiperdatos en un laboratorio de electrónica (códigos QR), *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017)*, 74-79.
- Sánchez-Azqueta, C., Cascarosa, E., Gimeno, C., Celma, S., Aldea, C., (2019). Application of a Flipped Classroom for Model-Based Learning in Electronics, *International Journal of Engineering Education*, 35(3), 938-946.
- Zúñiga L. G. L., Pla M. A. M., García F. B. y Duhalde J. V. B. (2012). Project for innovation and educational improvement EvalTICs. *Actas del TAEE 2012*, 267-272.

Docencia universitaria y MOOC. Un caso de estudio sobre los estudiantes y su desempeño en las plataformas en español

Higher education and MOOC. A study case about the students and their performance in the spanish platforms

Pilar Mareca¹, Borja Bordel²
mpmareca@fis.upm.es, bbordel@etsisi.upm.es

¹Departamento de Electrónica Física, Ingeniería Eléctrica y Física Aplicada
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Sistemas Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

Resumen- Los cursos MOOC (Massive Online Open Courses) han revolucionado la relación entre la sociedad y las instituciones universitarias; aunque no la educación superior en sí misma. Si bien gran parte del conocimiento que hasta ahora sólo era accesible para estudiantes oficiales ahora se hace accesible a la población en general; también es verdad que este enfoque divulgativo, abierto y masivo genera ciertas distorsiones. En particular, los intereses que llevan a los diferentes alumnos a participar en estos cursos son muy heterogéneos, y a la vez (algunas veces) están muy alejados del interés por el aprendizaje. En este trabajo pretendemos estudiar el aprendizaje de una comunidad de estudiantes en el contexto de un curso MOOC. Como caso de estudio se ha seleccionado un curso impartido dentro de la plataforma MiriadaX en el año 2018, por parte de la Universidad Politécnica de Madrid. Se trata de un curso internacional (realizado mediante una colaboración hispano-portuguesa), que trata aspectos de domótica mediante la plataforma Arduino.

Palabras clave: *MiriadaX; Arduino; domótica; educación online; internacionalización*

Abstract- MOOC courses (Massive Online Open Courses) have revolutionized the relation between society and higher education institutions; although they have not affected higher education itself. While a lot of knowledge that previously was only accessible by official students it is now accessible by general people; it is also true that this open and massive approach generates certain distortions. In particular, different students show very heterogeneous interests to participate in these courses, and at the same time (sometimes) these interests are very far away from the interest in learning. In this paper, we focus on studying the learning of a community of students in the context of a MOOC course. As a case study, a course stored in the MiriadaX platform, created by Universidad Politécnica de Madrid and launched in 2018 was selected. It is an international course (conducted through a Spanish-Portuguese collaboration), which deals with aspects of home automation supported by the Arduino platform.

Keywords: *MiriadaX; Arduino; home automation; online education; internationalization*

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de las actividades ligadas al fenómeno de la innovación educativa, la educación abierta y la educación a distancia (e-learning) que las instituciones universitarias llevan ejecutando varias décadas, los cursos MOOC son la última

revolución (Kim, 2014). Iniciativas previas como los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), o las plataformas OCW, no han sino preparado el terreno para la actual situación, basada en el conocimiento abierto y el aprendizaje autónomo (Mackness et al., 2013). En particular, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) lograron unificar los contenidos y las metodologías de formación en una única plataforma en la década de 1990, mientras que los portales OCW sirvieron para distribuir de forma universal el conocimiento, hasta ese momento acumulado en las universidades. Los cursos MOOC no son sino la unificación de ambas estrategias (Tovar et al., 2013).

En un curso MOOC, una institución universitaria o similar trata de ilustrar un cierto conocimiento de una forma generalista y divulgativa, haciendo uso de herramientas conocidas como píldoras educativas (Blanco et al., 2014). En general, estas píldoras están formadas por vídeos que se agrupan en secciones o módulos, en los que también se pueden encontrar actividades y ejercicios de evaluación, cuyo objetivo no es otro que valorar el aprendizaje de los alumnos. Para favorecer la motivación de los estudiantes, la institución universitaria puede ofrecer algún tipo de reconocimiento si se logra superar el curso (Gené et al., 2014).

Con esta iniciativa, las instituciones universitarias han revolucionado la manera en la que se relacionan con la sociedad, logrando distribuir de una forma mucho más masiva un conocimiento hasta no hace mucho reservado a los alumnos de las diferentes titulaciones oficiales. No obstante, esta nueva metodología no logrado revolucionar la educación superior en sí misma. De hecho, un curso MOOC no es equivalente de ninguna manera realizar una actividad de aula invertida o distribuir entre los alumnos vídeos educativos de apoyo. Se trata, por el contrario, de una realidad paralela que se sostiene sobre sus propios códigos y lógica, y en la que existen una serie de retos propios que no son asimilables a los que encontramos en la educación presencial (Kellogg, 2013).

En particular, el reto principal de los cursos MOOC es la gestión de los alumnos que se encuentran en cualquiera de estos cursos (Poy et al., 2014). Un simple estudio heurístico permite distinguir entre alumnos motivados por el mero conocimiento, profesionales que buscan un reciclaje o una especialización

estudiantes que buscan potenciar alguna competencia o adquirir algún tipo de capacidad profesional, etcétera. En definitiva, resulta muy complicado armonizar los diferentes intereses que encontramos en cualquiera de estos cursos de tal manera que se consiga una buena respuesta media. Hasta un 70% de tasa de abandono en estos cursos es la consecuencia principal de esta heterogeneidad tan difícil de gestionar (Bordel et al., 2017).

Diferentes trabajos relativos al desempeño de los alumnos en diversas plataformas para cursos MOOC han sido reportados en la literatura (Alcarria et al., 2018). Sin embargo, debido a que existe un mayor número de plataformas en esta lengua, la práctica totalidad de estos trabajos se refieren a alumnos, cursos y plataformas de la educación anglosajona. Este trabajo pretende contribuir al análisis del desempeño de los cursos MOOC, estudiando el aprendizaje de los alumnos que participan en los mismos, pero centrándose en un alumnado hispanohablante y de habla portuguesa. Para ello, se utilizará la plataforma MiriadaX, y se evaluarán los resultados de los alumnos en las diferentes pruebas, así como su tasa de seguimiento y de abandono. Se pondrá especial interés en las actividades de evaluación como las tareas P2P o las tareas tipo test.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. La sección 2 describe el contexto del curso, centrándose en especial en la plataforma MiriadaX. La sección 3 describe la experiencia realizada, analizando con detalle el curso planteado. La sección 4 presenta los resultados obtenidos y la sección 5 concluye el artículo.

2. CONTEXTO

Para ser verdaderamente masivo, un curso MOOC debe atender a entre 2000 y 60000 alumnos (García, 2013). Además, todo curso MOOC debe contar con dinamización por parte de los tutores, permitir la interacción entre los participantes, y expedir algún tipo de certificación que asegure el aprendizaje de aquellos alumnos que finalicen el curso.

El primer curso MOOC fue impartido en el año 2008 por la Universidad de Manitoba de Canadá (García Aretio, 2015). En este caso, los profesores de la asignatura “Connectivism and Connective Knowledge” publicaron de forma abierta los contenidos de la misma, permitiendo a un total de 25 alumnos realizar la asignatura a distancia, pero de forma oficial e incluyendo un pago de matrícula y un título de superación con respaldo de la propia universidad. Otros alumnos la pudieron seguir de forma gratuita, aunque sin ninguna de estas ventajas. Hasta 2300 alumnos seleccionaron esta segunda modalidad. La idea se extendió de forma veloz, y fue ampliamente aceptada; de tal manera que para 2016 hasta 4200 cursos MOOC diferentes se ofrecían alrededor de todo el mundo, de los cuales unos 700 se impartían en español.

En el mundo anglosajón son muchas las plataformas para cursos MOOC que comenzaron su andadura en los años 2011 y 2012 (Daradoumis et al., 2013). Destaca la plataforma de la Universidad de Harvard, que junto con otras 38 universidades y el Massachusetts Institute of Technology (MIT) crearon en 2012 la plataforma EdX. En 2011, también Standford lanzó la plataforma Udacity. En paralelo, un tercer grupo de universidades encabezadas por la Universidad de Princeton, la Universidad de Michigan y la Universidad de Pennsylvania lanzaron la plataforma Coursera. Estas tres plataformas que suponen las más famosas de la educación estadounidense:

Udacity es la que mayor número de alumnos gestiona, aunque es EdX la que mayor número de cursos ofrece.

En comparación, la primera plataforma de cursos MOOC en español se creó en el año 2013. Este año la plataforma Universia (asociada al Banco Santander) y la Conferencia de Rectores de las Universidades españolas, junto con la Fundación Telefónica Learning services, lanzan la plataforma MiriadaX (Salguera et al., 2014). Se trataba de una iniciativa pionera dedicada a la impartición de cursos en español, aunque con el tiempo se abrió al mundo hispanoamericano, a Portugal, Brasil, y recientemente a algunas actividades en inglés.

La plataforma MiriadaX (Medina Salguero et al., 2014) se encuentra en la actualidad en estado de total madurez, gestionando a final de 2018 hasta 4,8 millones de alumnos, una cifra superior a los 700 cursos, más de 100 instituciones involucradas, y un claustro ligeramente por encima de los 2000 profesores. Ante estas cifras, se puede garantizar la existencia de una comunidad madura sobre la cual realizar un estudio relevante, en el que se considere un alumnado potencialmente masivo. Además, nos permite desarrollar nuestra actividad investigadora sobre una muestra que incluye alumnos tanto hispanohablantes, como nativos de idioma portugués e inglés.

3. DESCRIPCIÓN

Para esta experiencia y estudio construimos un curso MOOC que se desplegó en la plataforma MiriadaX, tratando el área de los sistemas de control, y titulado “Introducción al diseño de Sistemas Domóticos: Monitorización y Control del Consumo Energético” (ver Figura 1).

The image shows the main page of a MOOC on the MiriadaX platform. At the top, the MiriadaX logo is visible, along with a navigation menu containing 'CURSOS', 'INSTITUCIONES', 'EMPRESAS', 'PROFESORES', and 'NOVEDADES'. Below the navigation, the course title 'Introducción al diseño de Sistemas Domóticos: Monitorización y Control del Consumo Energético' is displayed. A central image shows two people, a man and a woman, standing in front of a chalkboard with technical diagrams. To the right of the image, there is a sidebar with course details: 'POLITÉCNICA', 'Duración: 9 semanas (36 horas de estudio estimadas)', and 'Valoración de curso' with a star rating. At the bottom, there are sections for 'Badges y certificados' and 'Certificado de Participación'.

Figure 1. Página principal del curso MOOC

En este curso se pretenden abordar algunas de las necesidades actuales más importantes tanto en empresas como en hogares, donde la domótica, y los recursos y soluciones que proporciona el internet de las cosas y el mundo multimedia, hacen cada vez más importante dominar nuevas competencias en áreas como ciberseguridad, comunicaciones, gestión energética y bienestar. Los sistemas de control se vuelven entonces básicos para los nuevos graduados en tecnología, que

deben ser capaces de desarrollar desde una sencilla aplicación para automatizar el apagado y encendido de un aparato electrónico con el teléfono móvil, hasta sistemas de gestión energética que pueden incluso estar protegidos mediante claves de acceso.

El objetivo de este curso MOOC es realizar una introducción a este campo, especializándose en el área de la domótica, y utilizando el microprocesador Arduino. Los módulos se han enfocado para hacer a los alumnos capaces de implementar un sistema domótico de monitorización y consumo energético, tanto en empresa como en hogar (ver Figura 2). Los objetivos generales del curso por tanto son:

- Enseñar a un público no especialista en tecnología los fundamentos de los sistemas domóticos actuales, así como ofrecer una visión general, didáctica y divulgativa de la ingeniería de telecomunicación y de las propias áreas de conocimiento de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Potenciar el aprendizaje no presencial, así como el aprendizaje autónomo, la colaboración de los estudiantes y la interacción entre la sociedad y la universidad; mejorando para ello la dinamización de los cursos MOOC

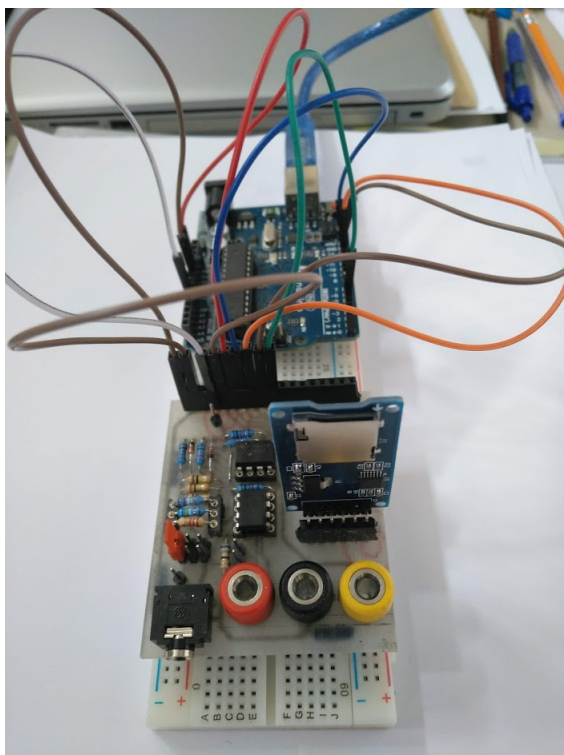


Figure 2. Sistema domótico propuesto en el curso MOOC

Centrándonos ya en los aspectos didácticos del curso, los objetivos de aprendizaje del mismo son los siguientes:

- Comprender y analizar circuitos electrónicos básicos, mediante técnicas matemáticas y aplicaciones de software (posiblemente en línea), y con un especial interés en los circuitos aplicados en sistemas domóticos.
- Comprender el funcionamiento de los sensores de corriente

- Diseñar sistemas domóticos basados en la plataforma Arduino, capaces de leer sensores y realizar un análisis de los datos adquiridos
- Implementar sistemas de monitorización y control del consumo energético, capaces de ser aplicados a diferentes dispositivos
- Diseñar soluciones para llevar los datos adquiridos de forma local por nodos de sensorización a sistemas en la nube a través de Internet

El curso enfocó de tal manera que no era necesario ningún conocimiento previo, maximizando en todo lo posible el público objetivo y eliminando todo tipo de barreras de entrada (que se suelen imponer en este tipo de cursos), como pueda ser la necesidad de conocimientos básicos de electrónica o programación.

El curso se compuso de 7 unidades temáticas con una estructura secuencial (ver Figura 3 y Tabla I)

LISTA MÓDULOS

1	Módulo 0. Presentación	Acceder
2	Módulo 1. Uso y control de Arduino. ¿Para qué sirve?	Acceder
3	Módulo 2. Sensores de corriente y otros periféricos	Acceder
4	Módulo 3. ADAPTACIÓN de la SEÑAL: Amplificación y Rectificación	Acceder
5	Módulo 4. Aplicación al consumo energético	Acceder
6	Módulo 5. Acceso a datos a través de Internet	Acceder
7	Módulo 6. Despedida	Terminado

Figure 3. Listado de módulos: syllabus

TABLA I. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS DEL CURSO

Unidad	Número de vídeos	Número de cuestionarios	Número total de cuestiones	Idioma	Duración
Módulo 0. Presentación	1	0	-	Español	10 semanas
Módulo 1. Uso y control de Arduino. ¿Para qué sirve?	5	5	46	Español	10 semanas
Módulo 2. Sensores de corriente y otros periféricos	3	3	27	Español	9 semanas
Módulo 3. ADAPTACIÓN de la SEÑAL: Amplificación y Rectificación	3	3	22	Español	8 semanas
Módulo 4. Aplicación al consumo energético	10	1	20	Español	7 semanas
Módulo 5. Acceso a datos a través de Internet	3	1	7	Portugués	6 semanas
Modulo 6. Proyecto final	0	1 (P2P)	-	Español	5 semanas

Con el objetivo de también hacer accesible el curso para el público portugués, el curso se desarrolló en colaboración con la Universidad “Universidad de Tras-os-Montes e Alto Douro” (Vila Real, Portugal). De esta manera el idioma de impartición fue doble (el curso era bilingüe), con vídeos en español

subtitulados en portugués, y vídeos en portugués subtitulados en español. De esta manera el público potencial se amplió considerablemente, y se seguía la tendencia de los cursos multilingües iniciada en plataformas tan relevantes como Coursera.

Como se puede ver en la Tabla I la duración completa del curso fue de 10 semanas, durante las cuales los nuevos módulos se fueron abriendo, permaneciendo los anteriores también disponibles.

Finalmente, en lo que respecta a la dinamización del curso, las siguientes actividades y metodologías se llevaron a cabo:

- Vídeos interactivos con preguntas incrustadas tipo EdPuzzle: en estos vídeos la locución se detiene para dar paso a una pregunta que el alumno debe responder si desea continuar la visualización.
- Documentos PDF descargables adaptados a la docencia en red
- Enlaces a vídeos de ampliación
- Interfaces gráficas de tipo MATLAB que permiten el manejo de los programas de análisis de datos sin contar con conocimientos de programación
- Actividades competitivas de gamificación y concursos: los 5 mejores alumnos recibirán en su domicilio un kit de Arduino Mega
- Encuestas y concursos tipo Kahoot!, para potenciar la interacción entre los alumnos y favorecer el seguimiento diario del curso (García, 2013)

4. RESULTADOS

Lo primero que debemos mencionar es que ningún alumno, finalmente, respondió a nuestra encuesta final, por lo que no fue posible realizar el análisis previsto a ese respecto. No obstante, es posible extraer conclusiones igualmente válidas a partir del resto de datos disponibles.

El curso contó con 3826 usuarios inscritos, de los cuales iniciaron el curso 2217 personas (57% del total de inscritos) y finalizaron 27 (0,7% del total). La Tabla II muestra estos resultados desagregados por módulos.

TABLA II. RESULTADOS ACADÉMICOS DEL CURSO MOOC

Módulo	Cuantos Iniciaron	Cuantos Terminaron
Módulo 0. Presentación	1969	1559
Módulo 1. Uso y control de Arduino. ¿Para qué sirve?	1958	761
Módulo 2. Sensores de corriente y otros periféricos	976	474
Módulo 3. ADAPTACIÓN de la SEÑAL: Amplificación y Rectificación	727	366
Módulo 4. Aplicación al consumo energético	604	276
Módulo 5. Acceso a datos a través de Internet	532	264
Modulo 6. Proyecto final (Actividad P2P)	387	27

Como se puede ver, el principal escollo para aumentar la tasa de finalización en el MOOC es la actividad P2P final, que frenó de forma muy notoria la evolución de los alumnos. En

esta actividad, los alumnos deben hacer una propuesta original para, después, evaluar las propuestas de otros tres compañeros. Solo entonces la suya queda marcada como completa y obtienen la calificación correspondiente.

La Tabla III muestra los resultados obtenidos por los alumnos en la prueba Kahoot!.

TABLA III. RESULTADOS ACADÉMICOS KAHOOT!

Número cuestiones	11
Alumnos participantes	42
Tasa acierto	75,13%
Tasa error	24,87%

Cruzando y analizando los datos que se han presentado, podemos identificar los siguientes perfiles de interés acerca del alumnado:

- Alumnos que solo se inscriben
- Alumnos que solo realizan actividades sueltas
- Alumnos que solo visualizan los vídeos
- Alumnos que realizan el 75% del curso (lo que libera la opción de obtener un certificado)
- Alumnos que realizan todas las actividades menos las P2P
- Alumnos que buscan superar el 100% del curso

En lo que respecta al perfil social de los participantes, la Tabla IV muestra el nivel educativo de los alumnos inscritos.

TABLA IV. NIVEL EDUCATIVO DE LOS ESTUDIANTES INSCRITOS

Respuesta alumnos	Porcentaje (%)
Finalicé mi periodo universitario	13,52
Estudiante universitario	7,24
Docente / investigador universitario	4,18
Aun no he comenzado mi periodo universitario	1,7
Personal de administración y servicios	0,6
Sin respuesta	72,76

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este curso MOOC los alumnos disponen un total de 25 lecciones en formato de video (ver Tabla I) de alrededor de 25 minutos de duración, más una serie de problemas y cuestiones planteados en los ejercicios que han de superar a lo largo de curso, formando un total de 122 cuestiones. Los ejercicios y cuestiones están organizados y dispuestos de menor a mayor dificultad, de modo que han de ir superándolos para lograr los objetivos propuestos y, de este modo, poder evaluar los conocimientos aprendidos por los alumnos que van superando cada uno de los 5 módulos. Si bien la discusión entre los alumnos en la plataforma ha sido pequeña, pensamos que los temas científicos y técnicos, se prestan menos a discusión entre los alumnos que los orientados a literatura y artes. Sin embargo, de la interacción con los estudiantes, valoramos el sistema de tutorías que ofrece la plataforma ya que nos ha permitido a lo largo de su desarrollo, dar respuestas a preguntas de interés en el curso y dar aclaraciones y acciones a realizar ante nuevas situaciones o incidencias.

Como se puede observar en la Tabla II, el número de alumnos que acceden al curso ha sido muy aceptable con una matrícula de 1958 alumnos que ingresan en el módulo 1 (introdutorio a la plataforma Arduino). Si se compara esta entrada con los que han llegado a completar con éxito los 5 módulos (menos la práctica final P2P), 264 alumnos, parece que el resultado es pobre. Sin embargo, si se analizan los resultados de la Tabla II más en detalle, se puede observar que cada módulo lo terminan entre el 40% y el 50% de los estudiantes que los empiezan, ya de por sí un resultado interesante que apunta al éxito, a pesar de ser un alumnado tan diverso en origen. Además, de los alumnos que se interesan realmente por el curso, que han completado enteramente el módulo (columna tercera de la Tabla II) y realizando bien los ejercicios correspondientes, llegan a finalizar hasta el último módulo con éxito, un 35% (salvo la actividad P2P). Resultado que pensamos es aceptable para un acceso de entrada libre y, en general, poco cualificado. Finalmente, la realización de la actividad P2P final (módulo 6), al que hay llegado tan solo 27 alumnos, es discutible ya que, para ello, los alumnos tienen que realizar un caso práctico con el uso de la plataforma Arduino, sin embargo, muchos de los alumnos no tienen acceso a la misma en sus lugares de origen.

Debido a que los alumnos tienen muy diferente formación y orientación, el curso no pretende alcanzar una especialización del alumnado sino dar una orientación y preparación a los mismos hacia unos estudios de grado superior en ingeniería. En la tabla IV, se aprecia que, si bien un 13,5% de los encuestados proceden de estudiantes que han finalizado un curso universitario, un 72% no incluyen este perfil y probablemente sea porque son los que carecen de algún tipo de formación acreditada inicial. En la próxima impartición del curso se espera mejorar este contenido añadiendo una sexta cuestión para así detectar, sin ambigüedad, aquellos alumnos sin formación inicial.

En cuanto a próximas novedades del curso con la finalidad de optimizar y mejorar los recursos empleados, se piensan llevar a cabo las siguientes acciones: 1) generar mayor interacción entre el alumnado proponiendo ideas y realimentando su interés para que los propios alumnos generen contenidos propios de utilidad para el curso, de acuerdo con las características de la plataforma MiriadaX. 2) preparar una encuesta final para conocer la valoración del curso por parte de los alumnos comparado con otros métodos de aprendizaje. Para su evaluación se piensa realizar un test de hipótesis de contraste. 3) optimizar el tiempo de los videos para que no sobrepasen los 25 minutos y sean más efectivos en su aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Borja Bordel ha recibido financiación del Gobierno de España a través del proyecto SEMOLA (TEC2015-68284-R). Los autores agradecen la obtención de una subvención de la UPM para la realización del curso MOOC, en el contexto de la Convocatoria 2017 de "Ayudas a la innovación educativa para la elaboración de MOOC (Massive Online Open Courses)".

REFERENCIAS

Alcarria, R., Bordel, B., & de Andrés, D. M. (2018). Enhanced peer assessment in MOOC evaluation through assignment

and review analysis. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(1), 206-219.

Blanco, Á. F., Laclea, M. L. S. E., Gené, O. B., & Peñalvo, F. J. G. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(3), 233-255.

Bordel, B., Alcarria, R., Martín, D., & Sánchez-de-Rivera, D. (2017, May). Improving MOOC student learning through enhanced peer-to-peer tasks. In *European Conference on Massive Open Online Courses* (pp. 140-149). Springer, Cham.

Daradoumis, T., Bassi, R., Xhafa, F., & Caballé, S. (2013, October). A review on massive e-learning (MOOC) design, delivery and assessment. In *2013 eighth international conference on P2P, parallel, grid, cloud and internet computing* (pp. 208-213). IEEE.

García Aretio, L. (2015). ¿... Y antes de los MOOC?. *Revista Española de Educación Comparada*, 26, 97-115.

García, C. M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *Revista de Educación a Distancia*, (39).

Gené, O. B., Núñez, M. M., & Blanco, Á. F. (2014, October). Gamification in MOOC: challenges, opportunities and proposals for advancing MOOC model. In *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 215-220). ACM.

Kellogg, S. (2013). Online learning: How to make a MOOC. *Nature*, 499(7458), 369-371.

Kim, P. (Ed.). (2014). *Massive open online courses: The MOOC revolution*. routledge.

Mackness, J., Waite, M., Roberts, G., & Lovegrove, E. (2013). Learning in a small, task-oriented, connectivist MOOC: Pedagogical issues and implications for higher education. *The international review of research in open and distributed learning*, 14(4).

Medina Salguero, R., & Aguaded Gómez, J. I. (2014). Desarrollo y evolución de la plataforma MiriadaX.

Poy, R., & Gonzales-Aguilar, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (SPE1), 105-118.

Salguero, R. M., & Aguaded, I. (2014). Los MOOC en la plataforma educativa MiriadaX. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(1), 137-153.

Tovar, E., Dimovska, A., Piedra, N., & Chicaiza, J. (2013, March). OCW-S: Enablers for building sustainable open education evolving OCW and MOOC. In *2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1262-1271). IEEE.

El uso de *Blackboard Collaborate* como herramienta para la mejora de los espacios de comunicación en la enseñanza online de la Economía

The use of *Blackboard Collaborate* as a tool for the improvement of communication spaces in the online teaching of Economics

Almenar-Llongo, Vicent¹, Fernández-Piqueras, Rocio², Maldonado-Devis, Mónica, Melguizo-Chafer, Celia⁴
vicent.almenar@ucv.es, rocio@ucv.es, monica.maldonado@ucv.es, celia.melguizo@ucv.es

¹Departamento de Economía, Dirección de Empresas y Marketing

Universidad Católica de Valencia
Valencia, España

²Departamento Didáctica General, Teoría de la Educación e Innovación Tecnológica
Universidad Católica de Valencia
Valencia, España

Resumen- Este documento sigue la línea temática de relatar una experiencia sobre las diversas tecnologías en el ámbito sincrónico y del *blended learning*, en concreto sobre el uso una herramienta de colaboración para la educación sincrónica, *Blackboard Collaborate* (como Adobe Connect, Zoom, WebEx, entre otros). A través de la realización de una experiencia piloto se ha tratado de innovar en la generación de materiales y recursos didácticos para el aprendizaje *online* y en la docencia mixta o *blended learning* en la enseñanza de la Economía. El documento describe la motivación de para realizar esta experiencia piloto, una revisión de la literatura sobre el tema, la forma en que se ha implementado y los resultados obtenidos.

Palabras clave: *BlackBoard Collaborate Ultra, Comunicación Sincrónica, Blended Learning, Enseñanza de Economía.*

Abstract- This paper follows the thematic line of relating an experience on the different technologies in the synchronic and blended learning field, in particular on the use of a tool for synchronous education *Blackboard Collaborate* (other synchronous web-based collaborative tools are: Adobe Connect, Zoom, WebEx, among others). Through the realization of a pilot experience we have tried to innovate in the generation of materials and didactic resources for online learning and blended learning in the teaching of the Economy. The paper describes the motivation for this experience, a literature review on the subject, the way it has been implemented, and the results obtained.

Keywords: *BlackBoard Collaborate Ultra, Synchronous Communication, , Blended Learning, Teaching of Economics.*

1. INTRODUCCIÓN

Como señala Tonsmann (2014), “muchos artículos académicos y documentos se han escrito sobre el uso de tecnologías sincrónicas para la enseñanza en Internet desde que estas herramientas han estado disponibles”. En esta ponencia, revisaremos solo aquella literatura referida al *software* de videoconferencia *Blackboard Collaborate* y a su efectividad para llevar a cabo enseñanza universitaria con estudiantes que asisten a las clases de forma sincrónica en múltiples ubicaciones:

- Reseñamos un conjunto de estudios comparativos entre dos sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), *Moodle* y *Blackboard*: Bremer y Bryant (2005) realizaron una investigación para comparar *Blackboard* y *Moodle* mediante la recopilación de datos sobre reflexiones de estudiantes y administradores respecto a la facilidad de implementación de las plataformas, concluyendo que “la mayor ventaja competitiva que *Moodle* tiene sobre *Blackboard* es que es gratuita”; Bradford, Porciello, Balkon y Backus (2007) consideraron que *Blackboard* era difícil de aprender, presentaba restricciones para determinados sistemas operativos y que “era costoso en comparación con las plataformas de código abierto que son gratuitas y no estaban restringidas”; Machado y Tao (2007) consideran que tanto *Moodle* como *Blackboard* pueden ser difíciles de aprender; Grabar y Rajh (2014) comparan *Blackboard* y *Moodle* con respecto a su uso, sus beneficios e inconvenientes, así como su facilidad de uso; Unal y Unal (2014) realizan un estudio comparativo de usabilidad en dos sistemas de gestión de cursos, concluyendo que “el uso de *Moodle* en cursos en línea podría ser una alternativa al sistema de CM (*BlackBoard*)”, ya que los 135 estudiantes del estudio calificaron mejor a *Moodle* que a *Blackboard*, en términos de facilidad de uso.
- Halawi y McCarthy (2008), utilizando el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), mostraron “que los estudiantes usarían *Blackboard* si lo perciben como útil para ellos y si *Blackboard* es fácil de usar”.
- Tonsmann (2014) analiza su experiencia en la enseñanza de Matemáticas discretas con *Blackboard Collaborate*. El estudio confirma que “la instrucción sincrónica, en general, y *Blackboard Collaborate*, en particular, es un entorno efectivo para la enseñanza de los estudiantes a distancia” (así mismo, sobre la base de este estudio, se proporcionan varias recomendaciones para ser utilizadas en la educación sincrónica).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

- Los resultados del estudio de Kashghari y Asseel (2014) ponen de manifiesto las ventajas de utilizar *Blackboard* en *EFL learning*.
- Yanagata-Lynch (2014) realizó un estudio cualitativo de su uso de “reuniones” de clase sincrónicas a través de *Collaborate* y la realización de discusiones asíncronas dentro de *Blackboard*. El propósito de su estudio era optimizar las experiencias de aprendizaje de sus estudiantes. Descubrió que sus alumnos, a través del autoaprendizaje de su curso, percibían que la combinación de herramientas sincrónicas y asíncronas creaba un entorno que les permitía percibir una conexión más fuerte con sus compañeros y profesores, y les ayudó a desarrollar una presencia social más fuerte. Moallem (2015) apoyó el hallazgo de Yanagata-Lynch, en tanto que los resultados de su estudio fueron que la combinación de estrategias sincrónicas y asíncronas da lugar a los niveles más altos de presencia social.
- Chandler (2016) realizó un estudio (a pequeña escala) sobre el uso de *breakout rooms* para tutorías sincrónicas *online* en pequeños grupos, utilizando *Blackboard Collaborate*. Identifica como beneficios principales del uso de *breakout rooms*: ser una herramienta útil para facilitar el aprendizaje colaborativo y la interacción; brindar una oportunidad excepcional a los estudiantes *online* para el contacto entre pares (que puede ser muy importante para establecer relaciones y confianza).
- El estudio de Politis y Politis (2016) reveló que: “el acceso fácil a *Blackboard Collaborate* y una estructura diseñada de manera efectiva mejoran la comprensión y la comunicación de los problemas de los alumnos”; “la disposición de los estudiantes en línea con tecnologías de comunicación educativa tiene una influencia positiva en su conocimiento de las artes liberales”; y “la motivación comprobada de los estudiantes para embarcarse en clases en línea sincrónicas mejora sus habilidades y rasgos de adquisición de conocimientos”.
- El estudio de Hussein (2016) en la enseñanza de EFL reveló que “la instrucción basada en Blackboard fue efectiva para mejorar el rendimiento del grupo experimental. Además, en comparación con la instrucción tradicional, la instrucción basada en *Blackboard* fue más efectiva para mejorar el rendimiento de los participantes, ya que les brindó múltiples oportunidades para explorar medios alternativos para interactuar con profesores, compañeros, material del curso y actividades”.
- El estudio de Hamad (2017) tiene como objeto encontrar las ventajas y desventajas de usar *Blackboard Collaborate* para el *blended learning* y su efecto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Sus principales conclusiones son que “a pesar de la preferencia de los estudiantes a las clases tradicionales en el aula, el uso de *Blackboard Collaborate* para el aprendizaje combinado les ayudó a los estudiantes a: visionar las conferencias grabadas en caso de que estuvieran ausentes, aprender de los errores de sus compañeros en los blogs de discusión, y sentirse seguros por tener un contacto regular con su profesor y obtener comentarios rápidos para sus preguntas” (ello ayuda a reforzar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje y afecta positivamente a los resultados de aprendizaje). Pero también considera que “el mal acceso al utilizar *Blackboard Collaborate* en el aprendizaje mixto es negativo”.
- Alzahrani y Aljraiwi (2017) sugieren que “los paneles de discusión se pueden usar para simular discusiones que tienen lugar en las aulas tradicionales cara a cara”. Según estos autores, la eficacia de *Blackboard* se puede mejorar usándolo como: “un foro para discusiones en línea e interacción entre los participantes; un lugar para la interacción y el intercambio de ideas; un formato para hacer preguntas sobre la tarea y el contenido de los cursos académicos; un registro de discusión que puede ser revisado por los participantes”.
- Alokuk (2018) realiza una revisión de la literatura sobre la efectividad del sistema *BlackBoard*, sus usos y las limitaciones en la gestión de la información, y destaca el debate actual sobre esta herramienta. Concluye que parece que *Blackboard* es un LMS útil que promueve la ganancia pedagógica y las perspectivas constructivistas.

A pesar de esta literatura, Politis y Politis (2016) consideran que “hay poca evidencia empírica que relacione las habilidades y los rasgos de la adquisición de conocimiento con un entorno en línea sincrónico compatible con *Blackboard Collaborate*” y que “sin comprender esta relación, las universidades no pueden evaluar si sus programas ofrecidos a través de tecnologías de comunicación educativa, como *Blackboard*, mejoran las habilidades y los rasgos de los estudiantes que son esenciales para la adquisición de conocimientos”.

2. CONTEXTO

Oficialmente, nuestra Facultad oferta el Grado en ADE en las modalidades presencial y *online*, el Grado en GECOFIN en la modalidad semipresencial y el Grado en Economía en la modalidad *online*. En la práctica, no solo los grupos semipresenciales, sino también los grupos *online*, disponen de sesiones voluntarias presenciales. Por tanto, dado que se combina el *e-learning* (encuentros asincrónicos) con encuentros presenciales (sincrónicos), la modalidad que se está implementando *de facto* es *blended learning*, aprovechando las ventajas de ambos tipos de aprendizaje.

Nuestros estudiantes eligen la modalidad *online* o bien porque por motivos de trabajo (falta de tiempo) o de distancia no pueden acudir a las clases presenciales, o bien por ser “repetidores” y tener problemas de solapamiento de horarios entre las clases de las distintas asignaturas. Sin embargo, a muchos de ellos les resulta extremadamente difícil comprender el material de las asignaturas sin asistir a las sesiones presenciales.

Para superar la resolución de dudas vía correo electrónico en los grados en Economía y en ADE, especialmente en asignaturas con un alto componente matemático y con un uso habitual del análisis gráfico (macroeconomía, microeconomía, economía mundial, estadística, econometría, etc.), y dado que muchas de las dudas que se plantean son reiteradas, se decidió implementar, con este *software* de videoconferencia, sesiones / clases regulares en directo (con la posibilidad de ser grabadas) a fin de tratar aquellos *topics* que generaban más dudas entre nuestros estudiantes.

La razón por la que se usa *BlackBoard Collaborate* es porque está disponible en la plataforma de la universidad y porque, como indica Hlutwa (2018), se puede utilizar “para cargar contenido (la programación de lecciones, diapositivas, videos, audios y enlaces web), colaboración con los estudiantes (paneles de discusión, grupos, correo electrónico, anuncios, intercambio de archivos) y evaluación para el estudiante (exámenes, tareas, asignación segura para el plagio)”.

Dado que la nuestra Facultad trata de mejorar sus grados y grupos *online* y semipresenciales, es importante que todos los recursos del campus *online* están disponibles para todos nuestros estudiantes, la experiencia piloto se ha diseñado para probar la viabilidad de llevar a cabo conexiones sincrónicas remotas entre el profesor y los estudiantes, y obtener experiencia del proceso. Obviamente ello implica, capacitar a profesores para poder ofrecer, mediante *Blackboard Collaborate*, sesiones grupales e individuales a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente a las sesiones programadas, y a los estudiantes para poder seguirlas

Por otra parte, al igual que Teng y Taveras (2004), con esta experiencia piloto buscamos soluciones tecnológicas para minimizar los problemas a los que se enfrentan los responsables de los programas, en un esfuerzo por mantener a los estudiantes en el programa y, lo más importante, estudiar cómo utilizamos la tecnología para satisfacer las necesidades de todos los participantes.

3. DESCRIPCIÓN

La experiencia piloto se ha implementado en algunas asignaturas del Grado en Economía que se imparte de forma *online*, y en algunas asignaturas del Grado en ADE y GECOFIN que se imparten en la modalidad presencial y semipresencial. En concreto, en asignaturas comunes a ambos grados: Introducción a la Economía: Microeconomía (Grado en Economía) y Microeconomía (Grado en ADE), ambas en 1^{er} curso 1^{er} cuatrimestre; Macroeconomía (1^{er} curso 2^o cuatrimestre); Economía Mundial (2^o curso 2^o cuatrimestre); y Economía Española / Estructura Económica de España (3^{er} curso 1^{er} cuatrimestre); y en las específicas del Grado en Economía: Informática para Economistas (2^o curso 1^{er} cuatrimestre); Pensamiento Económico I (3^{er} curso 1^{er} cuatrimestre); Pensamiento Económico II (3^{er} curso 2^o cuatrimestre); Política Económica Española y Comparada (4^o curso 1^{er} cuatrimestre); Economía y Finanzas Internacionales (4^o curso 2^o cuatrimestre).

El primer paso para promover el uso de *Blackboard Collaborate*, tanto entre los estudiantes de la modalidad *online* como entre los de modalidad presencial y semipresencial, es ofrecer sesiones informativas previas para los estudiantes interesados en utilizar la modalidad sincrónica que permite *Blackboard*. Estas sesiones, los potenciales estudiantes prueban sus conexiones individuales y aprenden las bases para ser participantes de una sesión de *Blackboard Collaborate*. Para mejorar su proceso de aprendizaje se les ha facilitado instrucciones básicas para el uso de la herramienta en formato PDF, se elaboraron videotutoriales de corta duración con la herramienta KALTURA, y acceso a un enlace con el videotutorial (en el aula virtual). Aunque era recomendable que los estudiantes interesados en participar en las sesiones de *Blackboard Collaborate* asistirán a una de estas sesiones previas, no se estableció como condición obligatoria, ni se fijó

un periodo para darse de alta o de baja para participar en la experiencia piloto.

En cada asignatura se han realizado, por videoconferencia, “tutorías de apoyo” (individuales y grupales) y “tutorías previas a los exámenes”, tanto en primera como en segunda convocatoria. Estas últimas, a juzgar por su seguimiento, han tenido un alto nivel de aceptación, y en ellas los estudiantes han planteado sus dudas sobre determinados contenidos de las asignaturas y sobre el sistema de evaluación. Por su parte, los profesores han podido “orientar” a los estudiantes de cara al examen, así como tratar de motivarles de cara al estudio de las asignaturas.

Las tutorías individuales fueron realizadas previa petición. Como anécdota cabe mencionar que, en cursos anteriores, como los estudiantes sabían que el gestor de Facebook de la Facultad era uno de los profesores de Economía Aplicada, le planteaban dudas a través del Messenger de Facebook en los días previos los exámenes. En este curso se ha tratado de canalizar estas consultas a través de tutorías individuales.

Hay que destacar que en las “tutorías de apoyo”, dado que en casi todas las asignaturas de los grupos *online* (grados en ADE y en Economía) existen clases presenciales voluntarias (una sesión de dos horas semanales en horario de tarde), se han realizado algunas sesiones “mixtas”, con estudiantes presentes en el aula y estudiantes interactuando a través de *Blackboard*.

Para el desarrollo de las sesiones se tomó como referencia a Tonsmann (2014), dado que la experiencia en la enseñanza de Matemáticas Discretas guarda cierta similitud con la enseñanza de asignaturas de Economía matemática. Igual que este autor, el material utilizado en estas sesiones ha consistido en las presentaciones de *PowerPoint* adaptadas de las sesiones presenciales de las asignaturas (este material ha estado a disposición de los estudiantes a lo largo del curso a través del aula virtual), *Excel* y *Derive* 6.1.

Frente al problema específico de la plataforma de *software* que detecta Tonsmann (2014), la escritura de ecuaciones matemáticas, no hemos optado por ninguna de las alternativas que *Blackboard Collaborate* ofrece para abordar este problema, ya que como señala este autor, ninguno de ellos era y es completamente satisfactorio. En la “ayuda de *Blackboard*” se propone el uso de *WIRIS Formula Editor* (*WebEQ* y *MathML*), al que califica de “sencillo y potente editor matemático visual de fácil utilización” (*Blackboard*, 1018). Pero al ser un editor, similar al de *Word* o a *Liks*, su uso resulta “poco ágil” durante el desarrollo de las sesiones que se realizan desde un ordenador sin pantalla táctil (lo mismo sucede con el dibujo de gráficos).

En muchas de las sesiones (tanto individuales como grupales), en las que la materia implicaba el uso de lenguaje matemático (fórmulas, funciones, demostraciones, resolución de problemas...) y gráfico, se ha hecho uso de una tableta gráfica *Wacom* y del *software Notebook* (el mismo que se utiliza en las pizarras electrónicas de las aulas) que permite guardar la sesión como PDF para así subirla a la plataforma, de forma que está a disposición de todos los estudiantes de la asignatura.

Las sesiones grupales fueron grabadas por el sistema *Blackboard Collaborate*, y todos los estudiantes tuvieron acceso a ellas inmediatamente después de que terminara la clase. De esta manera, aquellos estudiantes que faltaron a la clase, o los que asistieron, pero deseaban revisar los temas,

podrían tener acceso a las sesiones de la clase nuevamente (aunque sin posibilidad de interacción).

Respecto a los recursos que disponen los estudiantes en *Blackboard Collaborate* se incentivó a los estudiantes para que interactúan con el profesor y entre ellos en las presentaciones usando su voz y también el chat. En concreto, el sistema de chat fue utilizado por los estudiantes para intercambiar mensajes entre ellos (sin molestar a la clase) y para responder a las preguntas del profesor durante la clase.

Tal como indica Tonsmann (2014), los estudiantes fueron encuestados en varias etapas de la presentación para medir el nivel de comprensión y compromiso con la clase (las preguntas de la encuesta incluyen "¿Se entiende este concepto?" Y "¿Debemos continuar con otro tema?"). Pero al contrario que este autor, no se realizaron preguntas más sofisticadas (como presentar preguntas de opción múltiple basadas en el tema en estudio y permitir que los estudiantes respondan con las opciones proporcionadas por el sistema), para evitar que los estudiantes tuvieran la sensación de estar siendo examinados y dejaran de participar en las sesiones de la experiencia piloto.

4. RESULTADOS

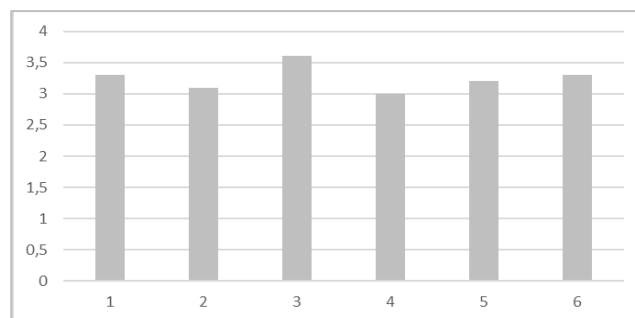
En el primer cuatrimestre, la valoración solo se pudo realizar de manera cualitativa a través de las opiniones de los estudiantes que participaron en las diferentes asignaturas. En las asignaturas de la experiencia piloto, el día del examen final, se hizo una puesta en común presencial sobre el grado de satisfacción sobre la herramienta de videoconferencia Blackboard y videotutorial KALTURA. El motivo de emplear un grupo de discusión y no un cuestionario fue porque el número de estudiantes que participaron no superaba los 20 (téngase en cuenta que los grupos del Grado en Economía *online* ronda los 30 alumnos). Algunos de los comentarios realizados fueron: "Gracias a los videotutoriales pudimos entender todas las instrucciones sin perdernos, sobre todo, porque se podían repetir tantas veces como fuese necesario", "con las videoconferencias pudimos poner caras a los compañeros y aunque al principio da un poco de vergüenza, es mucho mejor que preguntar las dudas que por *email* o mensaje por plataforma, porque a veces la explicación escrita llega tarde o no se entiende", "nos hemos sentido mucho más seguros y preparados a la hora de superar la materia". Así mismo, los estudiantes manifestaron que "en los foros de discusión generados en las sesiones de videoconferencias se han podido resolver todas las dudas y explicar bien los matices". Es de destacar la especial acogida de los alumnos "repetidores" del grupo *online*, que manifestaron su deseo de que continuara la experiencia piloto en el segundo semestre. Así pues, la opinión general fue muy positiva, tanto entre los estudiantes *online* y semipresenciales, como entre los presenciales

En el segundo semestre, al igual que otros trabajos similares (Hamad, 2017; Hlutwa, 2018) se elaboró y se pasó un cuestionario a través del aula virtual en las asignaturas incluidas en el proyecto. El cuestionario constaba de 26 preguntas, en las que la escala de las repuestas estaba graduada en 4 categorías (siendo 1 la peor opción y 4 la mejor). Fue respondido por 25.

De las sesiones de videoconferencia se valoraron aspectos como: (1) si había sido un recurso didáctico motivador; (2) si los profesores habían potenciado el carácter interactivo de la videoconferencia; (3) si había existido adecuación entre los contenidos transmitidos en las videoconferencias y las sesiones

presenciales; (4) si la metodología utilizada había sido adecuada; (5) si habido correspondencia entre el discurso y los medios utilizados en la videoconferencia; y (6) la calidad de los medios utilizados en las distintas sesiones de videoconferencia. Puede verse en el Gráfico 1 como todos estos aspectos han obtenido valoraciones (en media) por encima de 3, lo que indica importante nivel de satisfacción con la experiencia. Hay que destacar la valoración del ítem 3, ya que los alumnos constatan similitud entre los contenidos transmitidos en las sesiones presenciales y en las videoconferencias, lo que debe hacer que se sientan seguros con el contacto regular con su profesor vía videoconferencia, considerando que la sesión presencial y la videoconferencia pueden ser sustitutivas.

Gráfico 1

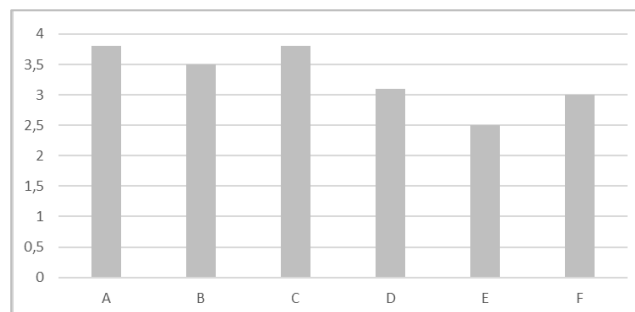


Valoración diferentes aspectos de las sesiones de videoconferencia (en media). Fuente: Elaboración propia.

La valoración de aspectos relativos al audio/video de las sesiones de videoconferencia también fueron positivos: 3,5 y 2,3 (en media). Ello es indicativo de que tanto los profesores como los alumnos disponen de buenas conexiones a Internet.

En el siguiente bloque de preguntas se valoró el grado de importancia que tienen para los alumnos, en una sesión de videoconferencia, medios como: (A) la conexión a Internet (durante la sesión); (B) presentaciones visuales (PowerPoint); (C) notebook; (D) vídeos; (E) recorrido web; (F) otros (documentos impresos, enlaces...). A la vista del gráfico 2 queda patente que tanto una buena conexión a Internet como el uso de Notebook (con la tableta gráfica) son altamente valoradas. Insistir en este punto en la importancia que tiene el poder expresarse tanto con el lenguaje matemático como con el gráfico en las clases de las áreas de conocimiento de Fundamentos de Análisis Económico y de Economía Aplicada.

Gráfico 2

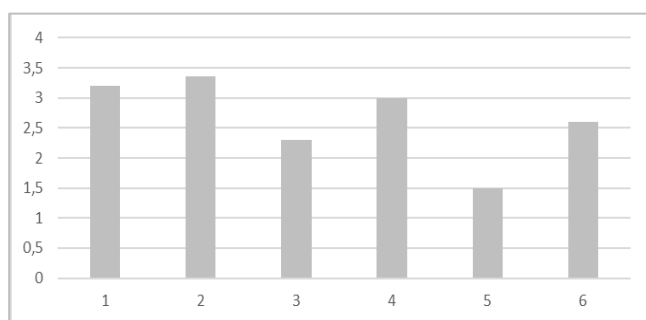


Valoración de la importancia de medios en una sesión de videoconferencia. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se inquirió sobre una serie de elementos que pueden condicionar un mayor nivel de participación en las

videoconferencias con *Blackboard Collaborate*, entre ellos: (1) la lectura de los documentos antes de cada sesión; (2) la metodología utilizada por el profesor; (3) el mayor tamaño del grupo; (4) la distancia espacio entre profesor y alumno; (5) la distancia temporal entre profesor y alumno; (6) la utilización de otros recursos tecnológicos. En el Gráfico 3, los resultados muestran que el conocimiento previo de los contenidos a tratar, una metodología atrayente / motivador y el factor de lejanía del alumno respecto a la sede son factores que animan a la participación, mientras que un mayor número de alumnos en la sesión de videoconferencia con *Blackboard Collaborate* son factores que retrotraen la participación activa (tal y como sucede en las clases presenciales). Obviamente, la distancia temporal, la asincronía, en la realización de la sesión con *Blackboard Collaborate* reduce la participación (sin menos cabo de que los alumnos puedan visualizar las grabaciones tantas veces como lo necesiten).

Gráfico 3

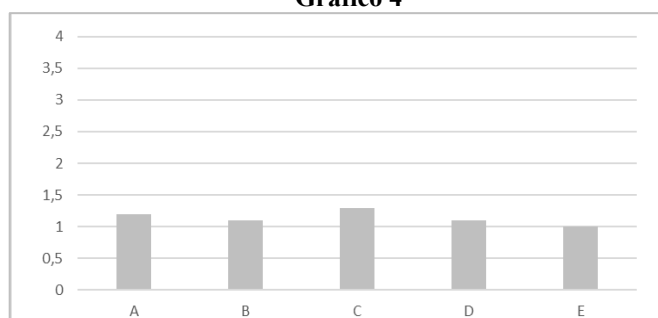


Condicionantes de una mayor participación en la videoconferencia con *Blackboard Collaborate*.

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se refiere a los aspectos relacionados con la atención durante la videoconferencia con *Blackboard*, se preguntó a los alumnos sobre: si (A) costó mantener la atención; (B) si se tuvo sensación de incomodidad; (C) de soledad; (D) de nerviosismo; y (E) de desmotivación. Puede apreciarse en el Gráfico 4 como, en general, esos factores, que pueden afectar negativamente a la hora de tomar la decisión de conectarse a la sesión de videoconferencia y permanecer en ella, muestran niveles bajos, lo cual es positivo de cara implementar la herramienta *Blackboard Collaborate*.

Gráfico 4



Condicionantes de la atención durante la videoconferencia con *Blackboard Collaborate*. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, las respuestas a las tres preguntas de valoración global de la experiencia muestran un alto nivel de satisfacción: la valoración del uso de la videoconferencia *Blackboard* como “recurso didáctico en la enseñanza universitaria” obtiene una

puntuación (en media) de 3,3 sobre 4; si se considera (desde esta experiencia) que “la videoconferencia ha sido un medio adecuado para la transmisión de contenidos”, el 92% contestó “sí”: y la “valoración global de la experiencia en función del grado de satisfacción (del alumno)” obtuvo una puntuación (en media) de 8,4 sobre 10

Finalmente, haremos referencia a las notas obtenidas en las asignaturas del primer y segundo cuatrimestre (primera y segunda convocatoria): se ha registrado un 15% menos de suspensos respecto al curso pasado (en el que no se utilizó esta herramienta), lo que puede considerarse un indicio de mejora (aunque aún es arriesgado extraer conclusiones).

Como era de esperar, los alumnos más asiduos a las videoconferencias han superado la asignatura en el presente curso. Ello no se debe a premios directamente asociados con la presencia, sino al simple hecho de participar activamente en las sesiones. Valga como ejemplo las asignaturas de Micro y Macroeconomía, que son bastante difíciles en cualquier formato y en las que es probable que las calificaciones bajen si no se participa activamente.

De cara al próximo curso, nos planteamos la valoración comparada con las asignaturas en las que no se aplica la herramienta: es decir, medir si el grado de satisfacción con las tutorías varía en función de si se usa o no la herramienta *Blackboard Collaborate*.

5. CONCLUSIONES

Como indican Pelowski, Frissell, Cabral y Yu (2005), “las herramientas síncronas permiten la interacción en tiempo real y proporcionan un mecanismo para una comunicación más inmediata que las herramientas asíncronas”. En concreto, la resulta útil para realizar debate, dudas o explicaciones en el aula virtual en directo. Unas sesiones sincrónicas de estas asignaturas “pueden proporcionar la atención más personal, típica de las clases presenciales, junto con la conveniencia de la ubicuidad de los cursos *online*” (Tonsmann, 2014).

Blackboard proporciona un entorno comunicativo en el que los profesores pueden impartir sesiones *online* y permite la grabación de conferencias a la que pueden acceder los estudiantes que faltan a las clases. Así, supera los obstáculos del tiempo y el lugar (Alzahrani y Aljraiwi, 2017).

En este trabajo nos hemos centrado en *Blackboard Collaborate*, pero toda la información proporcionada puede ser relevante para otras herramientas basadas en la web sincrónica similares (*Adobe Connect*, *Zoom*, *WebEx*, entre otras). Como la mayoría de estas, *Blackboard Collaborate* es una buena alternativa a las ofertas tradicionales presenciales por la flexibilidad y por ofrecer una alternativa a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente a las clases (requiriendo de ellos un compromiso similar en tiempo al de las clases presenciales), aunque presenta la problemática de la manipulación de las ecuaciones matemáticas y gráficas, tan necesarias en la enseñanza de la Macro y Microeconomía (y en las otras asignaturas que las aplican). La solución que hemos adoptado consiste en el uso de una tableta gráfica y del *software* Notebook

Con los datos disponibles de esta experiencia piloto consideramos que un uso más amplio (en número de sesiones y en asignaturas incluidas) mejoraría aún más los resultados. Así mismo, debe generalizarse el uso de la tableta gráfica en las

asignaturas en las que se utiliza la Microeconomía y la Macroeconomía (caso de la Economía Mundial, Política Económica, etc.).

Somos conscientes de que en esta ponencia parece que el modelo formativo se consigue con la plataforma, y es al revés: la plataforma es solo una herramienta para hacer viable el modelo formativo. El alcance de esta fase de la experiencia piloto ha sido dar a conocer la herramienta *Blackboard Collaborate* a un grupo de alumnos, usarla, aunque sea para replicar la metodología de las clases presenciales. En la siguiente fase debemos diseñar un proceso metodológico específico y diferenciado para las sesiones con *Blackboard Collaborate*.

REFERENCIAS

- Alokuk, J. A. (2018). The Effectiveness of Blackboard System, Uses and Limitations in Information Management. *Intelligent Information Management*, 10(6), 133-149.
- Alzahrani, M.M. and Aljraiwi, S.S. (2017). Effectiveness of Using Blackboard Col-laborate Tools in Promoting Practical Skills among Students of the Foundation Year e-Learning Course. *British Journal of Education*, 5, 19-53.
- Blackboard (2018). Editor de contenido. Recuperado de https://help.blackboard.com/es-es/Learn/Administrator/Hosting/Tools_Management/Content_Editor
- Bradford, P., Porciello, M., Balkon, N., & Backus, D. (2007). The Blackboard learning system: The be all and end all in educational instruction?. *Journal of Educational Technology Systems*, 35(3), 301-314.
- Bremer, D., & Bryant, R. (2005, July). A Comparison of two learning management Systems: Moodle vs Blackboard. In *Proceedings of the 18th Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications* (pp. 135-139).
- Chandler, K. (2016). Using Breakout Rooms in Synchronous Online Tutorials. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 4(3).
- Halawi, L., & McCarthy, R. (2008). Measuring students perceptions of blackboard using the technology acceptance model: a PLS approach. *Issues in Information Systems*, 9(2), 95.
- Hamad, M. M. (2017). Pros & Cons of Using Blackboard Collaborate for Blended Learning on Students' Learning Outcomes. *Higher Education Studies*, 7(2), 7-16.
- Hlutwa, N. A. (2018). *Influence of Elearning on Students Performance in Higher Learning Institutions: A Case Study of United States International University-Africa* (Doctoral dissertation, United States International University-Africa).
- Hussein, H. E. (2016). The Effect of Blackboard Collaborate - Based Instruction on Pre-Service Teachers' Achievement in the EFL Teaching Methods Course at Faculties of Education for
- Grabar, I., & Rajh, I. (2014, January). Using Learning Management Systems in ESP: Students' Perceptions and Actual Benefits. In *Proceedings of the 7th International Language Conference on the Importance of Learning Professional Foreign Languages for Communication Between Cultures 2014* (pp. 64-75).
- Kashghari, B., & Asseel, D. (2014). Collaboration and interactivity in EFL Learning via blackboard collaborate: A pilot study. In *Conference proceedings. ICT for language learning* (p. 149). *libreriauniversitaria. it Edizioni*.
- Machado, M., & Tao, E. (2007, October). Blackboard vs. Moodle: Comparing user experience of learning management systems. In *2007 37th annual frontiers in education conference-global engineering: Knowledge without borders, opportunities without passports* (pp. S4J-7). IEEE.
- Moallem, M. (2015). The impact of synchronous and asynchronous communication tools on learner self-regulation, social presence, immediacy, intimacy and satisfaction in collaborative online learning. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(3), 55-77.
- Pelowski, S., Frissell, L., Cabral, K., & Yu, T. (2005). So far but yet so close: Student chat room immediacy, learning, and performance in an online course. *Journal of Interactive Learning Research*, 16(4), 395-407.
- Politis, D., & Politis, J. D. (2016). The Relationship Between an Online Synchronous Learning Environment and Knowledge Acquisition Skills and Traits: The Blackboard Collaborate Experience.
- Teng, T. L., & Taveras, M. (2004). Combining live video and audio broadcasting, synchronous chat, and asynchronous open forum discussions in distance education. *Journal of Educational Technology Systems*, 33(2), 121-129.
- Tonsmann, G. (2014). A Study of the Effectiveness of Blackboard Collaborate for Conducting Synchronous Courses at Multiple Locations. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 9, 54-63.
- Unal, Z., & Unal, A. (2014). Investigating and comparing user experiences of course management systems: BlackBoard vs. Moodle. *Journal of Interactive Learning Research*, 25(1), 101-123.
- Yamagata-Lynch, L. (2014). Blending online asynchronous and synchronous learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(2).

¿Los estudiantes de primer curso de grado pueden trabajar competencias transversales en la asignatura Estadística?

Can first course degree students work soft skills in the subject Statistics?

Ángeles Calduch-Losa¹, Santiago Vidal-Puig², Abel Veloso-Padilla¹
mcalduch@eio.upv.es, svidalp@eio.upv.es, abvepa@inf.upv.es

¹Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Informàtica
Universitat Politècnica de València
Valencia, España

²Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Agronòmica i del Medi Natural
Universitat Politècnica de València
Valencia, España

Resumen- Las universidades españolas están trabajando para que sus egresados posean competencias transversales, altamente demandadas hoy en día para comenzar su vida laboral, cuando concluyan sus estudios de grado. Pero, para que el alumnado esté formado en tales competencias, hay que trabajarlas. En el presente artículo se presenta la acción que se ha realizado con las TIC, en concreto un blog, dentro de la asignatura Estadística, en el que los estudiantes trabajan diferentes competencias transversales. A partir de un blog colaborativo (son autores tanto la profesora como sus alumnos y alumnas que así lo desean), creado para divulgar aplicaciones prácticas de la materia que se estudia, se ha llegado a un entorno en el que se desarrollan diferentes competencias transversales.

Palabras clave: competencias transversales, blog, aprendizaje, Estadística

Abstract- The spanish universities are working with the aim that their graduated students have soft skills, highly demanded nowadays to begin their working life, when they conclude their degree studies. But, so that the students were formed in soft skills, it is necessary to work them. This paper presents an action with ICT, in concrete a blog, in the subject Statistics, in which the students work different soft skills. From a collaborative blog (the authors are the teacher and her students who want to participate), created to disseminate practical applications of the subject studied, it has become an environment in which soft skills are developed.

Keywords: soft skills, blog, learning, Statistics

1. INTRODUCCIÓN

La adquisición de competencias transversales en los estudios superiores es cada vez más importante y el mercado laboral solicita un nuevo perfil profesional que desarrolle un aprendizaje continuo y la adaptación a una realidad cambiante, tal y como indican Biel, Pérez, Rodrigo y Serrano (2017).

En la actualidad, cuando una empresa recluta trabajadores entre los egresados universitarios, busca no solo sus conocimientos sobre la titulación que han estudiado, también busca que tengan valores como son: trabajo en equipo, pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas, gestión del tiempo... Cada vez, los puestos de trabajo están más especializados. Es por ello que las instituciones universitarias

en general, y en concreto las españolas, están apostando por la enseñanza en competencias transversales. El marco del EEES fue el punto de inflexión para empezar a trabajar con competencias específicas y transversales, como se indica en Cano (2008). “El perfil académico-profesional de cada carrera debe explicitar las competencias genéricas y específicas que se desea formen parte de la persona-profesional que salga de la Universidad y distribuir las en los cursos que configuran la titulación correspondiente, articulando un mapa de competencias”, nos dice Villa y Poblete (2011).

En el caso concreto de la Universitat Politècnica de València (UPV), se ha creado un proyecto institucional que tiene como objetivo principal acreditar las competencias transversales UPV a los estudiantes egresados en cualquiera de los títulos oficiales impartidos en la citada universidad. Para ello, varias de las asignaturas en las titulaciones que imparte son punto de control, es decir, evalúan competencias transversales (CT). Además, se han establecido tres diferentes niveles de dominio en las CT, según en el curso en el que estén los estudiantes: primer y segundo curso, tercero y cuarto, o máster.

Las competencias transversales que se trabajan en la UPV son 13, detalladas dentro del documento Proyecto Institucional de Competencias Transversales - UPV y que pasamos a enumerar con su nomenclatura: CT-01, comprensión e integración; CT-02, aplicación y pensamiento práctico; CT-03, análisis y resolución de problemas; CT-04, innovación, creatividad y emprendimiento; CT-05, diseño y proyecto; CT-06, trabajo en equipo y liderazgo; CT-07, responsabilidad ética, medioambiental y profesional; CT-08, comunicación efectiva; CT-09, pensamiento crítico; CT-10, conocimiento de problemas contemporáneos; CT-11, aprendizaje permanente; CT-12, planificación y gestión del tiempo; CT-13, instrumental específica.

En el presente trabajo se presenta la acción que se ha realizado con las TIC, en concreto un blog, dentro de la asignatura Estadística, en el que los estudiantes trabajan diferentes competencias transversales que no son aquella de la que la asignatura es punto de control.

2. CONTEXTO

La asignatura en la que se ha desarrollado la acción se imparte en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica (ETSINF), en el Grado en Ingeniería Informática y es de 6 créditos, troncal de primer curso en el cuatrimestre B. Los créditos son 4,5 de teoría de aula y teoría de seminario, y 1,5 de prácticas de laboratorio. A su vez, es punto de control de la CT-03, es decir, que de todas las competencias descritas anteriormente, evalúa únicamente al alumnado en el análisis y resolución de problemas.

En el curso 2018-2019, la asignatura Estadística tiene 10 grupos en el primer curso de la titulación Grado en Ingeniería Informática, y para su evaluación se tienen en cuenta las prácticas de laboratorio que realizan y que tienen un peso de 3,5 puntos, y las pruebas parciales de respuesta abierta cuyo peso total es de 5,5 puntos, y son comunes para todos los grupos. Hay un punto que se considera *nota de clase* y que cada profesor puede asignarlo como considere. En el caso que aquí se presenta, los estudiantes pueden conseguir la nota de clase realizando ejercicios en el aula, resolviendo problemas en la pizarra, contestando pruebas Kahoot! o poniendo entradas en el blog de la asignatura.

A veces, el alumnado no ve la utilidad de esta materia en su futuro profesional, por lo que la profesora ha creado un blog en el que los alumnos y alumnas del curso correspondiente pueden participar en él incluyendo entradas en las que se presenten aplicaciones de la materia. Cuando se inicia un nuevo curso, los estudiantes que lo desean participan como autores en el blog y dejan de serlo los del curso anterior. La página web está en Caldach-Losa (2017).

A. Necesidad

En ocasiones, hablando con alumnos que están finalizando sus estudios de Grado en Ingeniería Informática o que ya se encuentran inmersos en el mundo laboral, han comentado que es entonces cuando ven las aportaciones que necesitan de la asignatura Estadística para su desempeño académico o de trabajo. Es por ello que el blog se planteó para dar a conocer aplicaciones de la materia que no da tiempo a ver en las clases de aula.

B. Objetivos

El objetivo primero del blog era que los estudiantes se implicaran más con la asignatura utilizando una herramienta de la web 2.0 que fomente cuatro formas de aprendizaje, como indica Sánchez (2015): aprender-aprendiendo, aprender interactuando, aprender buscando y aprender compartiendo.

Los primeros *posts* están realizados por la profesora para que los estudiantes vieran curiosidades estadísticas, pero, según se iban viendo las entradas publicadas, se observó que la comunicación efectiva era diferente que en el aula, ya que los alumnos y alumnas cuidaban más la manera en la que se expresaban; cómo se desarrollaba el pensamiento crítico cuando copiaban una noticia de un medio digital y decían el porqué estaba mal...

El segundo objetivo del blog era que el alumnado que participase en él desarrollase competencias transversales.

C. Público objetivo

El presente trabajo pretende ser de utilidad para los docentes que quieran desarrollar competencias transversales, y/o que quieran utilizar un blog en sus asignaturas.

3. DESCRIPCIÓN

La actividad en el blog es voluntaria para los estudiantes de la profesora que lo ha creado. La docente envía una invitación a todos sus alumnos para que sean contribuyentes, y cada uno de ellos decide si la acepta o no. Al dejar libertad a los alumnos para que pusieran noticias relacionadas con la materia, la temática de las publicaciones es muy variable.

Algunas de las entradas están copiadas de publicaciones en medios digitales, y otras son fruto del contraste y la investigación de los estudiantes, indicando en ese caso de dónde han sacado sus datos.

El blog está alojado en Blogger, y para crear un blog de este tipo hay que tener una cuenta en Google (Wikipedia: "Blogger"). Las invitaciones fueron enviadas a los correos universitarios de los alumnos y alumnas. El blog está funcionando desde el curso 2017-2018, y en él han podido participar los estudiantes de los diferentes grupos de la asignatura en los dos últimos cursos universitarios, dos de ellos en el primer curso y otros tres en el último. Los grupos han sido con docencia en lengua valenciana y el reconocido por la ETSINF como *Flip Teaching*.

4. RESULTADOS

El alumnado que ha participado en el blog ha desarrollado varias de las 13 competencias transversales que se trabajan en la Universitat Politècnica de València, como puede verse en las entradas que se indican a continuación. En este blog, durante el curso 2017-2018 han participado dos grupos y se han creado 31 entradas, mientras que en el curso 2018-2019, han participado tres grupos y el número de entradas asciende a 132. No se nombran todas las entradas que confirman el desarrollo de la CT correspondiente, sino que se muestran aquellas competencias que han sido trabajadas por los estudiantes, teniendo en cuenta que hay entradas que desarrollan más de una competencia.

A. CT-01. Comprensión e integración

Se presenta como ejemplo la entrada *La apuesta de Pascal*, donde el alumno cumple exactamente lo indicado en la definición y requisitos de dicha competencia. En este caso, se demuestra que el estudiante ha identificado y recuperado la información, para posteriormente explicarlo desde su perspectiva. En la Imagen 1 se presenta un fragmento de este *post*.

Imagen 1. Fragmento de la entrada: *La apuesta de Pascal*

viernes, 24 de mayo de 2019

La apuesta de Pascal

Teoría de juegos

Una persona que ante posibilidades iguales de ganancia y pérdida, debe decidir si apuesta 1 para ganar 3. En este caso lo lógico es apostar, pues las expectativas de obtener una ganancia son superiores a la de no obtenerla. Si, por el contrario, si debe apostar 1 para ganar 2, la decisión que tome es indiferente.
Ejemplo real : Supongamos un juego de azar con la misma probabilidad de ganar que de perder en el que el valor de la apuesta es 1 € y si gana recibe 3 €. Por tanto debe decidir si apuesta 1 para ganar 3. En este caso lo lógico es apostar, pues las expectativas de obtener ganancia son superiores a la de no obtenerla. Podemos utilizar la teoría de juegos y calcular la esperanza matemática o valor esperado de este juego que es el beneficio medio y se calcula sumando los productos de la probabilidad de un suceso por el "premio" o pago que se recibe en el caso de darse dicho suceso .

Fuente: El blog de la asignatura

La misma competencia se trabaja también en entradas como *Posibilidad de encontrar un número pi* (que también desarrolla la CT-03), *Método de apuestas Martingala* (que además presenta la CT-09) o *La curiosa Ley de Zipf*.

B. CT-02. Aplicación y pensamiento práctico

El desarrollo de la competencia se observa con entradas como *Método de apuestas Martingala*, en la que el alumno expone este método de apuestas, lo analiza usando competencias específicas de la asignatura y extrae sus propias conclusiones y recomendaciones tras el análisis. Un fragmento se presenta en la Imagen 2.

Imagen 2. Fragmento de la entrada: *Método de apuestas Martingala*

¿Esto funciona?

Ya lo has visto. Funciona. Como un reloj suizo. No hay trampa ni cartón.

La probabilidad de perder 1 vez es del 50% (muy alta)
La probabilidad de perder 2 veces seguidas es del 25% (alta)
La probabilidad de perder 3 veces seguidas es del 13% (importante)
La probabilidad de perder 5 veces seguidas es del 3% (no despreciable)
La probabilidad de perder 10 veces seguidas es del 1% (casi despreciable)
La probabilidad de perder 20 veces seguidas es del 0.0001% (casi imposible)
Es cuestión de esperar a que la mala racha se rompa. Y eso, tarde o temprano, siempre pasa.

Si tú duplicas tu apuesta cada vez que pierdes, en el fondo no pierdes (y si encima le sumas 1€ más, incluso ganas en la práctica). Cuando llega tu operación ganadora compensas todas las pérdidas y te embolsas tu apuesta base de 1€.

Fuente: El blog de la asignatura

C. CT-03. Análisis y resolución de problemas

Esta competencia se observa desarrollada en entradas como: *¿Corrupción? ¡Qué novedad!* que se describe y muestra con mayor detalle dentro de la CT-07 o en *Posibilidad de encontrar un número pi* (véase Imagen 3), donde se resuelve un problema usando competencias específicas.

Imagen 3. Fragmento de la entrada: *Posibilidad de encontrar un número pi*

viernes, 24 de mayo de 2019

Probabilidad de encontrar un numero en Pi

Si vemos a Pi como una gran cadena aleatoria de números, entonces podemos calcular las probabilidades de encontrar cualquier cadena en los primeros 100 millones de dígitos de Pi:

Numero de dígitos	Posibilidad de encontrarlo
1-5	100%
6	Casi 100%
7	99.995%
8	63%

Fuente: El blog de la asignatura

D. CT-07. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional

Esta ha sido una de las competencias más desarrolladas por parte del alumnado. Dentro del blog se observa que una de las primeras entradas fue realizada por la profesora acerca de un mal uso de una representación gráfica descriptiva y tras esta, el alumnado ha redactado varias entradas entre las que destacan: *¿En contra de la peatonalización de la Gran Vía?*, donde se observa el uso de una muestra sesgada y cuyos resultados fueron expuestos como noticia en varios medios digitales; *La tortura de los datos*, que realiza un análisis crítico de las diversas formas que toma una gráfica erróneamente diseñada y que no refleja una visión correcta de los resultados; *Modificaciones en los medios de comunicación* en la que se muestra el uso de gráficos alterados; *Putin falsificó sus encuestas más de 40 puntos porcentuales*, que expone el cambio de una encuesta para obtener una diferencia en el resultado; *El "IPC" y los países más y menos corruptos de 2018*, en la que se realiza un análisis del índice de percepción de la corrupción; *Evolución de la valoración de ministros*, donde se muestra el uso de datos erróneos; *¿Cuántos bocadillos puedes compartirte si repartiéndose el dinero por corrupción?*, en la que el alumno ha aplicado conocimientos de la asignatura para explicar el coste que implica la corrupción a la sociedad; *Piratería en España*, donde se exponen datos relacionados con la piratería; *¿Cuánto de probable es que tu vecino sea un corrupto?*, que es una entrada en la que también se aplican conocimientos específicos para indicar la probabilidad de que una persona esté involucrada en temas relacionados con la corrupción; y tres entradas tituladas: *Ludopatía en España*, *Animales en peligro de extinción* y *La presencia de mujeres en los E-Sports*, explicadas en la CT-09.

Pero la entrada más destacable, siendo fruto de su propia investigación y análisis y aplicando conocimientos y competencias específicas a un nivel superior al de los primeros cursos de grado, se titula *¿Corrupción? ¡Qué novedad!* donde el alumno hace un análisis sobre la corrupción política aplicando técnicas de investigación y trabajo de campo. Para realizar esta entrada, el estudiante obtuvo los datos de una página web y del ayuntamiento de su localidad. La entrada completa se puede observar a continuación, en la Imagen 4:

Imagen 4. Entrada: ¿Corrupción? ¿Qué novedad!

martes, 29 de mayo de 2016

Corrupción? Qué novedad!

Hoy en día ya no es una novedad la corrupción en España, es bastante fácil escuchar por la televisión:
"nuevo imputado del partido X en la trama Y" (variables no muy independientes que digamos hehe).
Dicho esto último, me puse a investigar sobre los datos que había, y realmente da que pensar. A día de hoy el partido que mantiene la presidencia del gobierno español, el PP, tiene activos políticamente hablando a 23.393 políticos. A partir de este número, y los datos que voy a adjuntar seguidamente, sale información curiosa y que parece que obviamos, sobre todo los analistas.



Los datos inmediatos que salen de estas gráficas són:
· Del 100% de dinero robado, el 55% es de ámbito nacional, el 45% restante pertenece a las sumas de las demás comunidades, predominando principalmente con un 23% la comunidad de Madrid (Podríamos concretar un poco más y se trata de Génova y la asamblea de Madrid) llevándose el 80% de ese 23%.
· Otro dato es que el Partido Popular se lleva el 85% de todo el dinero malversado.
· Por otra parte tenemos que el partido Popular, es autor del 55% de los casos de corrupción en España, frente al 20% del PSOE
De aquí también se extrae un dato importante y triste, que es que todos los partidos incluida la casa Real están involucrados en casos de corrupción.

Si unimos ambos datos conjuntamente con los que voy a añadir ahora: 239 políticos del PP están cumpliendo penas de prisión actualmente, cuando también hay a su vez 1.378 imputados o investigados, añadiendo 426 políticos aforados impunes, en total tenemos 2043 personas pertenecientes al PP imputados, investigados y presos por casos de corrupción.
Si tenemos en cuenta que políticos activos (concejales, alcaldes, diputados, ministros, etc), obviando los funcionarios y cargos públicos (sin poder), el número de se reduce a un poco más de la mitad, 8.832.
Empecemos a hacer cálculos: el 23'1317% de la cara visible del PP está relacionado directamente con la corrupción y teniendo en cuenta que el dinero malversado por parte de este partido, asciende a 122.224 millones de €, de una manera satírica se podría decir que si te haces del PP tienes la posibilidad de ganar 13,83 millones de euros (dividiendo políticos activos entre millones robados) un buen pellizco verdad?
Podríamos estar sacando datos de todas partes y comparando unos con otros para sacar muchísima información.



Por otra parte, me gustaría añadir que es este el partido que gobierna y elige los jueces y los mandos policiales que supuestamente tienen que investigarlos, en materia de corrupción, así que los datos no se ajustan a la pésima realidad.
Como último inciso voy a lanzar esta pregunta: cuál es la probabilidad de que vuelva a salir electo el PP?
Pista: necesitaras psicología y no estadística, para resolver esta cuestión, por que la lógica estadística y los datos deberían dar un resultado que obviamente no se compara con lo que ocurre realmente.

Datos extraídos de:
-Ayuntamiento de Bétera
-www.casos-aislados.com/tramas.php
-www.casos-aislados.com/stats.php

Fuente: El blog de la asignatura

E. CT-08. Comunicación efectiva

El blog es una herramienta muy útil para la adquisición de la CT-08. Con cada entrada, los estudiantes mejoran sus capacidades de comunicación efectiva, expresando y transmitiendo en sus textos al resto de sus compañeros y compañeras aquello que consideran relevante, curioso e interesante para la asignatura.

F. CT-09. Pensamiento crítico

Existen ejemplos, que ya se han nombrado en secciones anteriores de este apartado, que reflejan el desarrollo de dicha competencia, entre otros: *¿En contra de la peatonalización de la Gran Vía?*; *La tortura de los datos*; *Modificaciones en los medios de comunicación*; *¿Corrupción? ¿Qué novedad!*; *Evolución de la valoración de ministros*; y *El precio de la vivienda nueva crece al mayor ritmo desde los tiempos de la burbuja*. En todos ellos se analiza la veracidad de la información y se critican razonadamente sus conclusiones.

Hay varias entradas que destacan en este subapartado. *Ludopatía en España*, donde el alumno analiza la situación de esta adicción y extrae conclusiones razonadas; *Animales en peligro de extinción*, una entrada que desarrolla el apartado de responsabilidad medioambiental dentro de la CT-07, pero en la que además incluye reflexiones y posibles recomendaciones; y *La presencia de mujeres en los E-Sports*, donde se desarrolla un pensamiento crítico acerca de la desigualdad de género en un sector específico y la brecha salarial existente. Un fragmento se puede observar en la Imagen 5.

Imagen 5. Fragmento de la entrada: La presencia de mujeres en los E-Sports

sábado, 8 de junio de 2019

La presencia de mujeres en los E-Sports.

Los deportes electrónicos son cada vez más relevantes y están más presentes en el día a día del mundo deportivo.
Por ejemplo, en España el 44% de los videojugadores son mujeres y un 29% es consumidora habitual de las competiciones retransmitidas y uno diría que en este mundillo las chicas podrían destacar más puesto que los e-sports no requieren de grandes habilidades físicas más allá de reflejos. Para confirmar esto la Universidad de California realizó un estudio donde se comprobaba la evolución de 11000 jugadores, hombres y mujeres, y ratificaron que no había diferencias en el progreso entre los participantes masculinos y las femeninas.

Fuente: El blog de la asignatura

G. CT-10. Conocimiento de problemas contemporáneos

El alumno trabaja dicha competencia en diversas entradas como son: *La deuda pública se acelera*; *El precio de la vivienda nueva crece al mayor ritmo desde los tiempos de la burbuja*; *Los periódicos, ¿en peligro de extinción?*

Además, destacan *¿Cuáles son las carreras más demandadas?*, donde el alumno realiza un seguimiento de la demanda de profesionales por parte del tejido empresarial y a su vez reflexiona sobre la misma; y la entrada *Y una vez más, quebraderos de cabeza en las votaciones*, de la que se muestra un fragmento en la Imagen 6. También existen diversas entradas relacionadas con la política, las elecciones, la corrupción, ... Muchas de ellas han sido descritas en subsecciones anteriores.

Imagen 6. Fragmento de la entrada: *Y una vez más, quebraderos de cabeza en las votaciones*



Fuente: El blog de la asignatura

H. CT-11. Aprendizaje permanente

Muchas de las entradas del blog son un ejemplo de cómo el alumnado adquiere capacidades para conocer y utilizar fuentes de información que le ayudarán a su formación a lo largo de la vida, y a su vez, a la oportunidad de dada una duda o problema, buscar su solución y aprender de manera autónoma. Una entrada es: *El verdadero origen de la tortura de datos no está en la estadística* (una parte está en la Imagen 7).

Imagen 7. Fragmento de la entrada: *El verdadero origen de la tortura de datos no está en la estadística*

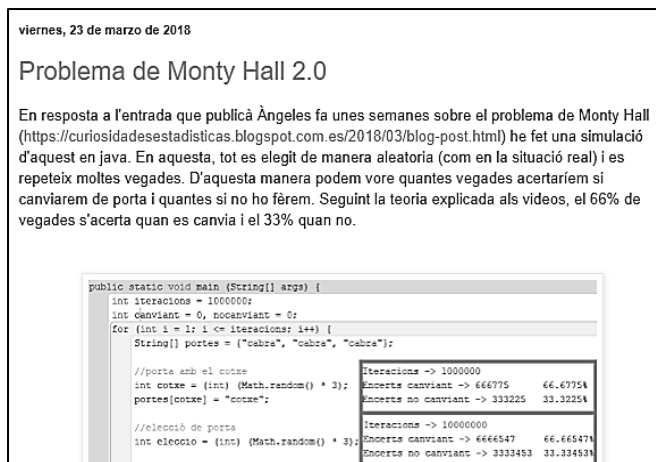


Fuente: El blog de la asignatura

I. CT-13. Instrumental específica

En este caso, al tratarse de un Grado en Ingeniería Informática, en este subapartado destaca especialmente la entrada titulada *Problema de Monty Hall 2.0*, donde se utiliza el lenguaje de programación Java para crear un programa capaz de resolver, calcular y analizar el problema de Monty Hall. A continuación, en la Imagen 8 se puede observar un fragmento de este *post*:

Imagen 8. Fragmento de la entrada: *Problema de Monty Hall 2.0*



Fuente: El blog de la asignatura

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se observa que gracias al uso de las herramientas TIC, en este caso el blog, es posible desarrollar diversas competencias transversales explicadas anteriormente. A pesar de que, no ha sido posible que el alumnado desarrollara todas, en los resultados se comprueba que casi el 70% de las competencias han sido trabajadas en las entradas ya descritas. Cabe señalar que las diferentes competencias no son igualmente trabajables con el uso del blog. Además, en un principio, la creación del blog no se concibió para que el alumnado desarrollara todas las competencias transversales descritas.

Como propuestas para motivar al desarrollo otras CT, se propone redactar ciertas entradas más elaboradas y extensas, que sirvan de ejemplo a los estudiantes.

En cuanto al nivel de logro de los objetivos, los resultados muestran un alto nivel de participación de los alumnos con 132 *posts* en el último curso, que era el objetivo primero. En relación con el segundo objetivo, como ya se ha indicado, los alumnos han trabajado muchas de las competencias transversales (como se ve en los diferentes ejemplos de la sección de resultados).

Es importante señalar que nuestro objetivo no era la evaluación de las diferencias competencias, sino que simplemente se pretende constatar que con el uso del blog es posible trabajarlas. La correcta evaluación del nivel de logro de las diferentes competencias transversales no es un tema sencillo, sin ir más lejos, en cada asignatura se evalúa una. Lo que sí que pone de manifiesto este estudio, es que con el blog es posible trabajar un buen número de ellas, sin poner el foco en la evaluación.

Para el próximo curso se va a depurar el blog tal y como está en la actualidad, quitando las entradas que tienen menor trabajo por parte del alumnado y dejando aquellas que están más elaboradas, para que les sirvan de ejemplo a los futuros estudiantes y que estos a su vez elaboren más los temas que vayan a comentar y a su vez, como futuros trabajos se observa

interesante poder aplicar baremos para formar, medir y evaluar la competencia Análisis y resolución de problemas (CT-03), que es el punto de control de esta asignatura, aprovechando el potencial que ofrece este blog.

Por último, el desarrollo de lo presentado en este trabajo es fácilmente aplicable a la mayoría de las asignaturas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica de la Universitat Politècnica de València.

REFERENCIAS

- Biel, P., Pérez Sinusía, E., Rodrigo, G. y Serrano, A. (2017). Desarrollo de competencias genéricas mediante flipped classroom y el uso de herramientas web 2.0 en el marco de trabajos colaborativos en educación superior. *La innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC 2017*. pp. 154-159. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- Calduch-Losa, A. (2017). *Curiosidades Estadísticas*. Recuperado el 24 de junio de 2019 de <http://curiosidadesestadisticas.blogspot.com/>

Cano García, M. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 12 (3), 1-16.

Sánchez Medero, G. (2015). El uso de la web 2.0 para el aprendizaje universitario activo y colaborativo. La experiencia de la wiki. *La sociedad del aprendizaje. Actas del III congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad. CINAIC 2015*. pp. 23-27. Madrid: Fundación general de la Universidad Politécnica de Madrid.

Universitat Politècnica de València (UPV). (2015). *Proyecto institucional de Competencias Transversales – UPV*. Recuperado de https://www.upv.es/entidades/ICE/info/Proyecto_Institucional_CT.pdf

Villa Sánchez, A. y Poblete Ruiz, M. (2014). Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(1), 147-170.

Wikipedia, *Blogger*. Recuperado el 26 de junio de 2019 de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Blogger&oldid=116971151>.

Aprender ayudando: Experiencias en el desarrollo del turismo sostenible en áreas rurales del sur del Ecuador

Service learning: Experiences in the development of sustainable tourism in rural areas of southern Ecuador

David Santiago Salinas Aleaga¹, Rosa Elizabeth Medina Alvarado², Iliana Elizabeth Herrera Herrera²
dssalinas1@utpl.edu.ec, remedina@utpl.edu.ec, ieherrera@utpl.edu.ec

¹Departamento de Ciencias Empresariales
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
Loja, Ecuador

²Departamento de Arquitectura y Artes
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
Loja, Ecuador

Resumen- Las directrices establecidas por los entes rectores de Educación Superior del Ecuador, así como los lineamientos universitarios para el desarrollo de procesos de vinculación o responsabilidad social universitaria e innovación docente, han motivado el presente trabajo, donde se pone en valoración la experiencia dentro de un proyecto multidisciplinario con enfoque en el desarrollo del turismo comunitario, que contribuye significativamente a los principios del turismo sostenible, así como a algunas metas de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) planes nacionales y planes territoriales en tres comunidades del sur de Ecuador. El mismo ha logrado generar un impacto significativo en la colectividad a través de la reactivación de las zonas rurales mediante el empoderamiento y fortalecimiento de capacidades para el turismo y al mismo tiempo ha contribuido al desarrollo de competencias para el desarrollo sostenible en los estudiantes de las titulaciones de: turismo, gastronomía, administración de empresas, arquitectura, artes plásticas y diseño e ingeniería civil.

Palabras clave: *aprendizaje-servicio, turismo sostenible, sur del Ecuador, desarrollo de competencias genéricas.*

Abstract- the Ecuador national and institutional higher education guidelines with focus in university community engagement and teaching innovation have driven the present work, whereas the experience regarding a multidisciplinary project with pivot in community tourism development is valued. The project has significantly contributed to the sustainable tourism principles, SDG (sustainable development goals), national plans and local development plans in three communities in Southern Ecuador. The project has had a significant impact in the communities with the reactivation of rural areas in relation to empowerment and skills development for tourism and at the same time contributed to the skills development for sustainability in students from different careers including tourism, gastronomy, business management, architecture, arts and civil engineering.

Keywords: *service learning, sustainable tourism, southern Ecuador, generic competences development*

1. INTRODUCCIÓN

La vinculación universitaria también conocida como responsabilidad social universitaria (RSU) ha sido

fundamentada en ensayos relevantes como el de Ortega y Gasset de 1930 en donde se recalca que la misión universitaria a través de la educación, investigación y dimensión social son bases fundamentales para las sociedades modernas basadas en el conocimiento. Posteriormente, en el recuento del encuentro mundial sobre la enseñanza superior en 1998, se establece la pertinencia con dimensión social de las universidades, las cuales deberían estar destinadas a responder las necesidades y dar solución a las problemáticas sociales (Beltrán, Iñigo y Mata, 2014).

Como concluye Beltrán et al. (2014), el fin último de la universidad debe ser contribuir a la cohesión social, a la ciudadanía plena, para que este pase de ser adaptadora a transformadora. Para ello, la institución debe comprender bien el entorno y así definir las vías y determinar la capacidad de acción para contribuir y transformar.

En definitiva, la relación adecuada de la academia con los diversos actores de la sociedad, debe tener un enfoque de proyecto social, de cooperación, en donde se ponga a disposición: la formación, investigación, liderazgo y compromiso, además de tecnología, para solucionar problemas que atiendan a los aspectos estratégicos de un territorio.

De esta manera, es importante dar a conocer los impactos desarrollados a través de procesos universitarios de responsabilidad social o vinculación con enfoque en sectores estratégicos como el turismo.

La vinculación universitaria relacionada al enfoque pedagógico de aprendizaje-servicio contiene dimensiones basadas en: colaboración, aplicación de competencias y reflexión crítica. Estos son aspectos que pueden ser abordados desde diversas perspectivas y, en este caso, es evidente una contribución visible a través de un ejercicio multidisciplinario en un sector reconocido como estratégico por sus diversas aristas asociadas al desarrollo sostenible.

El campo de acción del aprendizaje-servicio se basa en intervenir territorios a través de la academia compuesta por docentes y estudiantes, en donde éstos crean las condiciones necesarias para que se den los vínculos de intercambio de

aprendizaje con comunidades. E idealmente las reflexiones propuestas por Carnicelli y Boluk (2017) de justicia social y rol ciudadano se desarrollen.

Este proyecto contó con enfoques multidisciplinares, a partir del desarrollo del turismo comunitario, dado que esta tipología aporta a los principios del turismo sostenible, relacionados a: conservación, revitalización cultural y desarrollo local y más importante aún en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad en estudiantes de educación superior.

Luego del importante aporte de la UDLA (Universidad de las Américas) de Ecuador, basado en un análisis de sistemas de cooperación en un proyecto con enfoque en turismo rural y aprendizaje-servicio, que recomienda la necesidad de ampliar el debate hacia la perspectiva del desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes, entre otros aspectos, en otros territorios, reconociendo sus dinámicas existentes (Longart, 2017).

Atendiendo a esta previa experiencia, a través de este nuevo proyecto multidisciplinario, se lograron identificar el desarrollo de reflexión crítica en las/los estudiantes relacionados a: trabajo organizado en equipo, percepción ética y trabajo social. Al mismo tiempo, se han ido descubriendo variables relevantes para la investigación asociadas al desarrollo de competencias para la sostenibilidad.

Además, como ha indicado la literatura basada en aprendizaje-servicio y deseando ampliar la contribución de Bellera, Albertín y Bonmatí en 2015, este estudio pretende identificar otras variables asociadas a: la vivencia y participación del alumnado, siendo relevante por ser un proyecto multidisciplinario.

Así mismo, acogiendo las sugerencias del estudio de Moderez y Fonseca (2018), en donde se ha determinado que para que las experiencias del mundo real tengan un impacto trascendental para la sostenibilidad, se planteen diferentes actividades que permitan visualizar la interrelación y colaboración para el desarrollo de competencias. Este proyecto ha considerado diversas actividades interrelacionadas entre titulaciones. Como se puede visualizar en la tabla 1, se planificaron talleres en conjunto para propiciar un aprendizaje y ayuda más significativo.

Tabla 1. Interrelación entre disciplinas

Beneficiarios	Disciplina	Interrelación	Disciplina
COMUNIDAD (PROCESOS PARTICIPATIVOS)	Arquitectura e Ingeniería Civil Diseño de infraestructura funcional para el turismo	Infraestructura temática	Turismo Planificación de senderos. Taller de restauración
	Gastronomía Caracterización de productos de la zona Talleres de cocina	Turismo Gastronómico	Turismo Taller para organización de eventos Taller de costos
	Arte y Diseño Diseño de comics y murales	Manuales de hospitalidad con comics y murales para la sensibilización colectiva	Turismo Taller de cultura turística y hospitalidad
	Gastronomía		Arquitectura

	Diseño de cocina	Restaurante comunitario	Planos arquitectónicos
	Administración de Empresas Taller modelo de gestión	Modelo de gestión para el turismo comunitario	Turismo Taller de turismo comunitario
	Arte y Diseño Diseño de artesanías	Emprendimientos en artesanías	Administración de Empresas Taller de emprendimientos socio productivos
	Turismo	Fortalecimiento de una tour operadora comunitaria	Administración de Empresas

El proyecto incluyó aspectos de planificación turística y una metodología para el desarrollo del turismo comunitario. Estas fueron ejecutadas con la finalidad de que la intervención lograra por, sobre todo, empoderar a comunidades para emprender en turismo y al mismo tiempo fortalecer sus capacidades, sensibilizar sobre la importancia de la conservación y revitalización cultural y finalmente propiciar el aprendizaje ayuda entre comunidad y estudiantes.

2. CONTEXTO

A. Desarrollo del turismo sostenible

En la actualidad los debates en torno a la agenda de turismo respecto al desarrollo sostenible, discuten sobre las debilidades y la falta de acciones claras para conseguir los objetivos hasta el 2030. Por una parte, es evidente una falta de incentivos para la especialización de técnicos con enfoque en desarrollo del turismo sostenible, pero por otra, preocupa la falta de participación de las mujeres, problemas con un consumo ético de productos, la falta de inclusión de los saberes ancestrales aplicados al desarrollo y modelos de gobernanza más integrales (Boluk, Cavaliere y Higgins, 2019). Por esto, urge la investigación en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico de todos los actores en relación a nuevas formas de economías, redistribución de poder, equidad y conservación biocultural.

De esta manera, es imperativa la necesidad de actuar en conocimiento de las tendencias y necesidades de desarrollo global desde diversos ámbitos. Y más relevante aún, el pensar en futuro incluyendo a la juventud que son quienes deben estar capacitados para contribuir a un futuro más amigable y llevadero basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental.

En el Ecuador a nivel de directrices gubernamentales oficiales nacionales, zonales y locales, se comenta ampliamente sobre la necesidad de cambiar la matriz productiva pasando de una economía extractivista a una economía basada en el conocimiento en donde se deben plantear estrategias para desarrollar el turismo. En ese sentido, la Universidad Técnica Particular de Loja se ha alineado y ha apoyado para contribuir a los ODS con enfoque en el desarrollo de competencias de sus estudiantes para el desarrollo sostenible. Particularmente, este caso ha generado un impacto significativo ya que, mediante la vinculación universitaria para el desarrollo del turismo, se ha conseguido un aprendizaje aportando a las comunidades.

La visión de la Universidad con respecto a la intervención de territorios rurales con enfoque turístico, es la de un ecosistema que incluye variables para el desarrollo local sostenible como: protección del territorio y sus recursos, desarrollo y fortalecimiento de emprendimientos socio-productivos asociados a la cadena de valor del turismo e investigación en planificación territorial, diálogo intercultural, desarrollo de competencias para la sostenibilidad, innovación de destinos, cadena de valor turística, agro biodiversidad, paisaje y patrimonio gastronómico. Siendo consecuente con la coyuntura global y la agenda para el desarrollo sostenible del turismo.

B. Proyecto de vinculación para el desarrollo del turismo sostenible

Atendiendo a las tendencias mundiales, directrices institucionales, tensiones territoriales y principios del desarrollo sostenible, además de los factores de relacionamiento y estrategias del aporte de Holland (2016), para tener consistencia en los proyectos de vinculación, el proyecto denominado: “Desarrollo del Turismo Sostenible para la Conservación de la Naturaleza y Revitalización Cultural”, contó con una misión clara, definición de términos para la intervención, pautas de comunicación internas y externas, filosofía curricular y relacionamiento con la comunidad. De esta manera, se garantizó la formación integral de los estudiantes, además del impacto en territorio y se favoreció la solución de problemas. El proyecto avalado por las instancias universitarias incorporó elementos de innovación, a través de metodologías participativas, multidisciplinariedad, diálogo intercultural y planificación turística adaptativa.

Con la intención de aportar a las tendencias científicas y a los ODS, el enfoque del proyecto se centró en territorios relevantes para la conservación y revitalización cultural. Zonas de influencia de un páramo andino con recursos hídricos relevantes y una Zona Núcleo de la Reserva de Biósfera del Bosque Seco fueron intervenidas. En primera instancia, se logró satisfactoriamente el empoderamiento de las comunidades en la actividad turística, esto con la finalidad de buscar diversificación de ingresos y resiliencia al cambio climático, luego, la sensibilización colectiva de las comunidades y también, a través del fortalecimiento de capacidades en gastronomía, la revalorización y puesta en valor de los productos de la zona, propiciando la revitalización cultural desde este enfoque. Finalmente, hubo un aporte importante para el fomento de emprendimientos comunitarios de mujeres relacionados a la cadena de valor del turismo y en último lugar la diversificación de la oferta turística del sur del país.

Los objetivos específicos definidos para el proyecto fueron:

- Fortalecer la estructura organizativa y capacidades de las comunidades mediante capacitaciones y talleres.
- Conceptualizar y diseñar productos turísticos innovadores de manera participativa.
- Fortalecer los emprendimientos socio – productivos asociados a la cadena de valor del turismo para generar ingresos que propicien empleo y diversificación de ingresos complementarios o sustitutivos a las actividades económicas.

Inherente al proceso de aprendizaje ayuda estuvo el desarrollo de competencias específicas y genéricas de los estudiantes.

La orientación técnica desde el ámbito turístico fue la tipología del turismo comunitario (TC), ya que ésta idealmente favorece el desarrollo local sostenible a través de un enfoque social y ambiental. Existe un involucramiento de miembros de la comunidad en un afán de economía solidaria y puesta en práctica de valores, además de una participación activa para la defensa del territorio y sus recursos naturales y culturales.

No obstante, se consideró las dificultades del TC asociadas a la falta de demanda, infraestructura deficiente, escaso empoderamiento, problemas de gobernanza y ausencia de competencias para planificar el territorio para el turismo. Los desacuerdos y problemas, han sido más evidentes en países en vías de desarrollo. Sin embargo, no se atribuye enteramente a las propias comunidades, sino a la desatención y falta de oportunidades no brindadas por los gobiernos.

En vista que no ha existido una fórmula para el desarrollo sostenible del TC, fue necesario revisar los casos de éxito y construir una hoja de ruta de manera participativa previa la intervención para proceder con el proyecto. Es importante reconocer que luego de la experiencia, se reconoce dinámicas propias en los territorios bajo las cuales son necesarias otras estrategias.

C. Proyecto de turismo sostenible inclusivo

La inclusión es inherente a los ODS y en este proyecto se trabajaron aspectos de diálogo intercultural y se fomentó la participación de las mujeres y niños. Así mismo, se conformó un sistema de cooperación entre representantes de distintas instancias incluyendo: gobiernos seccionales, ONG's (organizaciones no gubernamentales) y representantes de las comunas. Así cumpliendo con los principios del aprendizaje-servicio.

Por otra parte, la difusión de esta experiencia a la comunidad científica es con el objetivo de que se ponga atención a la importancia del mecanismo de vinculación universitaria y aprendizaje ayuda como un aspecto trascendental para desarrollar competencias e impactos con repercusiones en aprendizaje y potencial impacto en territorio. Asimismo, la tipología de proyecto turismo propuesta y aspectos innovadores que han conseguido aprendizaje intercultural para futuras generaciones de diversas titulaciones, además empoderamiento, adaptabilidad y concientización en comunidades.

El proyecto como en su contexto se ha descrito, tuvo como beneficiarios a miembros de la comunidad universitaria y tres comunidades del sur del Ecuador. Es importante mencionar que, en este proceso de intervención a través de la universidad, se identificaron y fortalecieron liderazgos de mujeres estudiantes y en comunidades. Alrededor de quince familias se han beneficiado de manera indirecta. Así mismo, alrededor de cuarenta estudiantes de seis diferentes titulaciones.

3. DESCRIPCIÓN

Para la ejecución de este proyecto, se propusieron diferentes metodologías cualitativas, además de un plan de actuación para el desarrollo del turismo comunitario. A continuación, se detallan las metodologías usadas:

Metodología participativa: La metodología participativa genera espacios de reflexión, autoformación, generando acción social igualitaria y participativa, se pueden generar mapeos con temas de fondo y sensibles.

En una primera instancia antes del proyecto se programó y desarrollo un taller participativo con emprendedores en turismo comunitario, asociaciones de turismo comunitario, tour operadoras, representantes de la academia y ONG's.

Este ejercicio sirvió para establecer un plan de actuación (Tabla 2) para el desarrollo del turismo comunitario. Esta quedó establecida de la siguiente manera, la misma que incluye especificaciones y una temporalidad a corto, mediano y largo plazo.

Tabla 2. Plan de Actuación

I. Fortalecimiento de la estructura organizativa comunitaria.
CORTO PLAZO
<ul style="list-style-type: none"> Socialización – Conformación equipo gestor – Legalización – Establecimiento plan de vida de turismo – Establecer un modelo de gestión.
II. Gestión de apoyo externo
III. Desarrollo de productos turísticos
MEDIANO PLAZO
<ul style="list-style-type: none"> Generación recursos económicos – Generación de capacidades locales – Programa de formación continua.
IV. Formación de capacidades locales en turismo
V. Revitalización cultural y conservación de recursos naturales
LARGO PLAZO
<ul style="list-style-type: none"> Reinversión para la conservación – Gestión de alianzas para conservación y revitalización cultural.

Dragon Dreaming: Esta metodología tiene un enfoque ecológico, basado en conocimientos ancestrales y potenciado mediante investigación y confirmado efectivo mediante aplicación. Este método fue trabajado por los estudiantes con la finalidad de lograr sinergia entre los grupos multidisciplinares designados a cada territorio de intervención. Es necesario propiciar espacios en donde todos los participantes del proyecto, en este caso los estudiantes y docentes puedan compartir sus percepciones con respecto al mismo. El dragon dreaming ha permitido lograr, en una primera instancia, un interés plausible y comprensión de la multidisciplinariedad del proyecto.

Indagación pre y post intervención: Con la finalidad de comparar el grado de desarrollo de competencias antes y después de la experiencia de los estudiantes se preparó una encuesta. La misma fue diseñada considerando aspectos relevantes asociados al conocimiento del desarrollo sostenible.

La encuesta fue útil para matizar opiniones, en este caso el desarrollo de competencias Así mismo comparar la intensidad de los sentimientos del encuestado hacia las afirmaciones propuestas.

La encuesta tuvo 16 preguntas, las cuales podían ser respondidas en base a la siguiente escala *Likert*:

0. No desarrollada
1. Poco desarrollada
2. Desarrollada

3. Muy desarrollada
4. Asimilada

Las competencias genéricas institucionales fueron asociadas al desarrollo sostenible basadas en el estudio de Murga en 2015, en donde propuso una serie de competencias necesarias a desarrollar con miras para una contribución significativa a la agenda de los ODS (Tabla 3).

Tabla 3. Relación de competencias institucionales y para el desarrollo sostenible de Murga –Menoyo (2015)

COMPETENCIA INSTITUCIONAL
El estudiante comprende la importancia de la vivencia de los valores de la filosofía universitaria basada en la búsqueda de la verdad a través del humanismo de Cristo.
COMPETENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Sentido de responsabilidad social para generaciones presentes y futuras.
COMPETENCIA INSTITUCIONAL
El estudiante toma decisiones fundamentados en la ética profesional.
COMPETENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Reflexión sistémica
COMPETENCIA INSTITUCIONAL
El estudiante conoce la importancia de la comunicación oral y escrita para las prácticas.
COMPETENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Análisis crítico
COMPETENCIA INSTITUCIONAL
El estudiante trabaja en equipos multidisciplinares y fomenta el trabajo en equipo.
COMPETENCIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Toma de decisiones colaborativa interdisciplinar

Atendiendo a las generalidades para trabajar con el enfoque pedagógico de aprendizaje-servicio basadas en colaboración, aplicación de competencias y reflexión crítica, además de criterios de consistencia basados en tener una misión clara, definir términos para la intervención, tener pautas de comunicación internas y externas, atender a la filosofía curricular y relacionamiento con la comunidad se procedió de la siguiente manera:

En primer lugar, la Universidad organizó sus recursos para dar cumplimiento a procesos de vinculación.

Se organizó un taller participativo con diversos actores que permitió trazar un plan de actuación para el desarrollo del turismo comunitario. Al mismo tiempo se identificó la oportunidad de establecer un sistema de cooperación.

Se diseñó un proyecto multidisciplinario (Tabla 5) atendiendo a las normativas institucionales y fundamentado en los ODS (Tabla 4).

Tabla 4. Objetivos de Desarrollo Sostenible que fundamentan el proyecto

ODS	Meta
4) Educación de calidad	4.7) De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los

	conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.
8) Trabajo decente y crecimiento económico	8.9) De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.
13) Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	13.3) Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

Tabla 5. Disciplinas participantes en el proyecto

Ciencias económicas	Turismo, gastronomía y administración de empresas
Ciencias de la ingeniería y humanidades	Arquitectura, ingeniería civil y arte y diseño

El proyecto se diseñó bajo parámetros generales del diseño de proyectos, incluyendo un marco lógico mapeado en el *software Microsoft Project*, con la finalidad de dar seguimiento en el tiempo.

A través de la dirección del proyecto y la Universidad se logró conformar un sistema de cooperación entre entidades gubernamentales, asistencia técnica internacional y ONG.

Se realizaron socializaciones con todos los estudiantes de las diferentes titulaciones en donde se compartió la visión curricular, los objetivos, actividades y alcances del proyecto.

Eventualmente se socializó el proyecto y las pautas de comunicación y términos con representantes de las instituciones.

El proyecto fue comunicado a los representantes de las comunidades y se propiciaron talleres participativos en donde se recolectaron las percepciones y expectativas de los representantes de las comunidades. Durante este proceso se pudieron identificar particularidades del diálogo intercultural asociadas a la cultura, obstáculos comunicativos, diversidad, hegemonía cultural entre otras.

Previo a las visitas de campo, se realizaron talleres con la metodología *Dragon Dreaming* con los estudiantes con el objetivo de sensibilizar sobre el proyecto y propiciar el intercambio de ideas.

Las visitas de campo se realizaron antes de la ejecución del proyecto para analizar la problemática y realizar un levantamiento base. Este proceso tuvo el apoyo del sistema de cooperación.

Una vez que se intervino en territorio, se siguió el plan de actuación, eventualmente se conformaron los equipos gestores

de turismo, con los cuales se enfatizó el trabajo, se identificó liderazgos y propicio el empoderamiento.

Luego del primer periodo de intervención, se reflexionaron sobre acciones y estrategias para motivar a los equipos gestores y comunidades. Estas fueron diversas e incluyeron:

- Organización de agasajos en épocas de fiesta como navidad y días de la madre y el padre.
- Realización de una misa con el párroco local para motivar a la comunidad en el emprendimiento turístico y conservación de los recursos naturales.
- Intercambio de experiencias de los equipos gestores y miembros a experiencias exitosas en turismo comunitario.
- Participación en procesos comunitarios de diálogo y *lobbying* para conseguir el apoyo necesario.
- Campañas de donación de juguetes, ropa y bicicletas.

El plan de actuación fue sugiriendo elementos más tangibles en cuanto a la orientación de los talleres y criterios para propiciar la conservación, diseño de infraestructura adecuada y la conceptualización de productos turísticos innovadores. Estos criterios consolidaron ideas como:

- Diseño de baterías sanitarias, con el sistema de funcionamiento de baños secos.
- Diseño de murales significativos en espacios de la comunidad.
- Establecimiento de una tour operadora comunitaria con jóvenes de la comunidad.
- Organización de eventos con enfoque en ciclismo y gastronomía.
- Organización de retos para el manejo adecuado de residuos.
- Diseño de artesanías con elementos del entorno.
- Diseño de recetarios con productos de la localidad.

Como parte de la evaluación de los estudiantes, se organizaron espacios de exposición al final del periodo académico, en donde se invitaron a representantes de las instituciones cooperantes, autoridades de la universidad y representantes de las comunidades. Estos espacios fueron de encuentro y celebración.

Se elaboraron las herramientas para el análisis de información. En este espacio, se comparten los primeros resultados de análisis con enfoque en el desarrollo de competencias de los alumnos.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados más relevantes en donde se puede evidenciar el desarrollo de competencias en los estudiantes de las diversas titulaciones participantes.

La encuesta fue realizada a treinta estudiantes de cuarenta y dos que participaron en el proyecto. Previa su aplicación, se socializó los componentes asociados a las mismas.

La encuesta fue aplicada previa la visita a territorio con el objetivo de conocer el grado de desarrollo de competencias genéricas. Y la misma fue aplicada posteriormente para verificar el cambio de percepciones luego de la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje – ayuda.

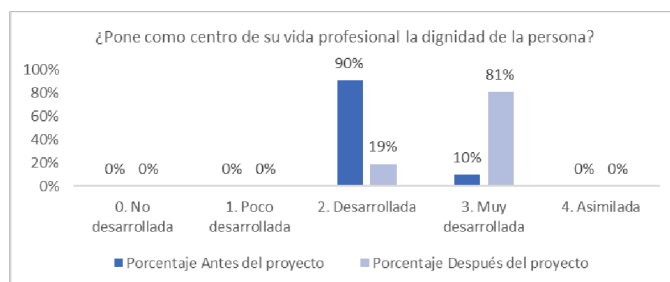


Figura 1. Variable humanista y responsabilidad social

La variable humanista y de responsabilidad social asociada a los efectos de los comportamientos individuales y repercusiones en la sociedad y comunidades, así como la relevancia de las condiciones ambientales y la importancia de las relaciones humanas justas y equitativas.

Los resultados con respecto a esta pregunta, sugieren que en una buena medida (90%), los estudiantes tenían desarrollado el aspecto humano en el ámbito profesional. La mayoría luego de la participación en el proyecto pudo desarrollar aún más esta competencia (81%).

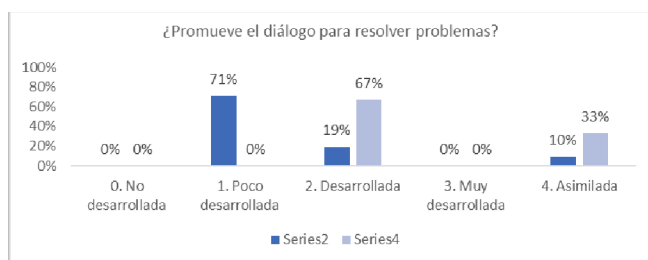


Figura 2. Variable de toma de decisiones colectiva

El diálogo como premisa de la toma de decisiones colectiva es relevante y se asocia al derecho de las personas a participar, independientemente de su relación con el entorno.

En relación a esta pregunta, es evidente que previa la participación en el proyecto, la mayor parte (71%) de los sujetos encuestados, reconoció tener “poco desarrollo” del diálogo para resolver problemas. Luego de la intervención, se desarrolló en un (67%) y se asimiló en un 33%.

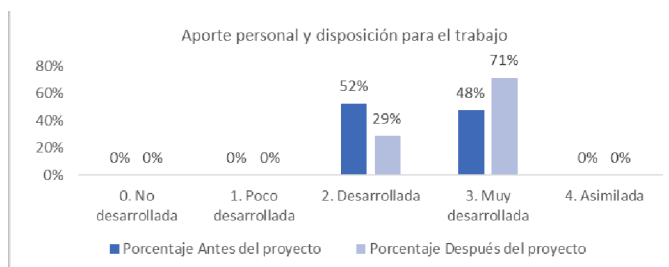


Figura 3. Variable de rol ciudadano

El rol ciudadano es importante para el desarrollo sostenible, ya que se manifiesta en la capacidad para comprender la realidad y la problemática actual y es útil para esperar un aporte

significativo del estudiante y desarrollar una motivación de trabajo desinteresada.

Los resultados con respecto a una contribución personal y disposición para trabajar comprensivamente en el entorno social y físico, previa la participación, ha sido desarrollada (52%) respectivamente, y la misma luego del involucramiento en el proyecto, fue desarrollada en un 71%.



Figura 4. Sentido de responsabilidad a presentes y futuras generaciones

El sentido de responsabilidad para la actual y futuras generaciones es la premisa para el desarrollo sostenible y se relaciona al trabajo voluntario, a la adaptación de medidas para contribuir con los grupos humanos desatendidos y vulnerables, así como tener consciencia sobre las condiciones bioéticas actuales y sus implicaciones para el futuro de la humanidad.

Se puede evidenciar que la mayoría de sujetos tienen el interés de trabajar en el ámbito social desarrollado, tanto antes de la participación en el proyecto como después del mismo.

5. CONCLUSIONES

El proyecto de vinculación y de aprendizaje-ayuda ha tenido resultados trascendentales a nivel de comunidades. En las mismas a través del proceso propiciado por la academia, se han desarrollado emprendimientos y se ha consolidado el empoderamiento en un grado importante. Así mismo se han empaquetado las experiencias turísticas con los miembros de los sistemas de cooperación y se espera que se sigan comercializando de manera sostenida.

Los aportes tangibles desde los estudiantes, como la infraestructura física y estudios de desarrollos turístico pueden ser usados para desarrollar los destinos desde los equipos gestores conformados.

Además, se ha considerado el plan de actuación de este proyecto con enfoque en turismo comunitario para trabajar en otros territorios en donde existen recursos para la conservación.

El proyecto ha acumulado datos relevantes sobre diversas dimensiones pedagógicas relacionadas a la vinculación y al desarrollo de competencias para el desarrollo sostenible en futuros profesionales de diversas disciplinas y también se ha logrado obtener datos sobre el desarrollo del turismo comunitario desde la perspectiva de las comunidades. Existen temas de investigación que contribuirán a fortalecer los procesos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica Particular de Loja y a todas las instituciones que propiciaron la realización del proyecto y a quienes han reconocido la labor y logros del mismo.

REFERENCIAS

- Bellera, J., Albertín, P., y Bonmatí, A. (2015). Criterios para valorar propuestas universitarias de Aprendizaje Servicio (ApS). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 196, 14–20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.003>.
- Beltrán, L., Iñigo, E., y Mata, A. (2014). La responsabilidad social universitaria, el reto de su construcción permanente. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(14), 3–18. doi: [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)70297-5](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)70297-5).
- Boluk, K. A., Cavaliere, C. T., y Higgins-Desbiolles, F. (2019). A critical framework for interrogating the United Nations Sustainable Development Goals 2030 Agenda in tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(7), 847-864. doi: <https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1619748>.
- Carnicelli, S., y Boluk, K. (2017). The promotion of social justice: Service learning for transformative education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 21(B), 126–134. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2017.01.003>.
- Holland, B. (2016). Factors and Strategies that Influence Faculty Involvement in Public Service. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 20(1), p. 63. Recuperado de <http://openjournals.libs.uga.edu/index.php/jheoe/article/view/1595>.
- Longart, P. (2017). A stakeholder analysis of a service learning project for tourism development in an Ecuadorian Rural Community. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 20(February), 87–100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2017.04.002>.
- Molderez, I., y Fonseca, E. (2018). The efficacy of real-world experiences and service learning for fostering competences for sustainable development in higher education. *Journal of cleaner production*, 172, 4397-4410. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.062>.
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>.

Concepciones sobre el aprendizaje de la expresividad musical y su relación con la Inteligencia Emocional: una comparación internacional

Conceptions about learning of music expressivity and its association with emotional intelligence: an international comparison

Carolina Bonastre¹, Roberto Nuevo²
email cbonastr@ucm.es, email roberto.nuevob@gmail.com

¹Departamento de Didáctica de las Lenguas, Artes y Educación Física, Facultad de Educación Universidad Complutense de Madrid Madrid, España

²CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) Instituto de Salud Carlos III Madrid, España

Resumen- La comunicación de emociones expresiva es un elemento central en la música, por ello, tanto el aprendizaje de la expresividad musical como el valor intrínseco de las destrezas emocionales de los estudiantes son pilares para el propio aprendizaje general del músico. Establecer mejoras en el aprendizaje es fundamental para la educación y para esto es relevante conocer las concepciones sobre el aspecto de estudio, pues es uno de los factores que más puede influir en el proceso de aprendizaje. Teniendo en cuenta que la Inteligencia Emocional ha demostrado tener un valor predictivo en diversos contextos educativos, este estudio tiene como objetivo analizar la relación entre diferentes concepciones sobre estrategias de aprendizaje de la expresividad musical e Inteligencia Emocional en una muestra internacional de estudiantes de Enseñanzas Superiores Musicales. Los resultados indican que hay relación estadísticamente significativa y positiva entre la Inteligencia Emocional y dos de las estrategias propuestas, independientemente del país de la muestra, sexo y edad. Esta asociación sugiere posibles actuaciones pedagógicas.

Palabras clave: Emociones; Enseñanza- aprendizaje; Expresión musical; Educación Superior.

Abstract- Expressive communication of emotions is a main component in music. Therefore, both learning of music expressivity and the intrinsic value of student's emotional skills are pillars for general learning in musicians. Establishing improvements in learning in classroom is crucial for education and with this goal knowing conceptions about learning in the field of this work is relevant, given that it is one of the factors which could influence the learning process. Taking into account that Emotional Intelligence has proved a predictive value in different educational settings, this work aims to analyze the association between different conceptions about strategies for learning of music expressivity and Emotional Intelligence in an international sample of music Higher Education students. Results point out to a positive statistically significant association between Emotional Intelligence and two out of four learning strategies, regardless country and gender. This relationship suggests possible pedagogical actions.

Keywords: Emotions; Teaching and learning; Musical expression; Higher Education.

1. INTRODUCCIÓN

La música como medio de comunicación de emociones expresiva, es un elemento central que influye en el planteamiento mismo del aprendizaje en el aula. De hecho, para consolidar el aprendizaje general del músico hay que tener en cuenta tanto el aprendizaje de la expresividad musical como el valor intrínseco de las destrezas emocionales de los estudiantes.

Focalizando la atención en las enseñanzas musicales, se manifiesta cierta evolución hacia una concepción constructivista dirigida a alcanzar fines comunes a las enseñanzas artísticas, como favorecer la reflexión y la metacognición para permitir a los alumnos modular y gestionar sus representaciones (Torrado y Pozo, 2008). Por otro lado, hay investigaciones sobre la práctica en el aula que indican que este cambio de paradigma no es aún efectivo (Garnett, 2013), y que los profesores de música siguen utilizando en el aula una enseñanza tradicional dirigida a la adquisición de resultados (López Iñiguez, Pozo y de Dios, 2013).

De este modo, partiendo de la práctica real en el aula las investigaciones disponibles hacen referencia a la falta de un trabajo explícito de las capacidades expresivas (Karlsson y Juslin, 2008). Al estudiar estos aspectos, Broomhead (2006), concluye que las estrategias usadas para conseguir interpretaciones expresivas: a) usan un amplio rango de métodos, b) se centran en las instrucciones técnicas; y c) considera que son más bien implícitas y espontáneas y sugiere que no surgen de algún tipo de guía formal. En este sentido, Juslin, Karlsson, Lindström, Friberg y Schoonderwaldt (2006) propone cuatro estrategias para la mejora del aprendizaje musical centradas en el papel del profesor como modelo, en la aportación de indicaciones relacionadas con imágenes y metáforas, en dirigir la atención del estudiante en sus emociones y, por último, en una estrategia encaminada hacia la utilización de instrucciones técnicas.

En realidad, el grado en el que los profesores usan una estrategia u otra parece estar fuertemente influido por sus creencias, de hecho, Brenner y Strand (2013) exploraron las

creencias y la práctica en el aula respecto a la enseñanza de la expresividad; encontraron que la expresividad fue muy valorada y los modos de enseñar la expresividad variaban según sus concepciones sobre el tema, la respuesta de los alumnos o la personalidad del profesor.

Si, como se resume en las líneas previas, la música tiene un fuerte componente emocional y el aprendizaje de la expresividad emocional debería ser un objetivo relevante en la educación musical en todos los niveles, podría ser relevante plantear un vínculo entre la competencia emocional y la expresividad musical. Es primordial tener en cuenta que la capacidad para inducir o regular las emociones propias y ajenas, y la destreza para gestionar emociones en diferentes situaciones (Bisquerra Alzina y Pérez Escoda, 2007) parece claramente necesaria tanto para el intérprete como para el estudiante de música (Pellitteri, Stern y Nakhutina, 1999).

De acuerdo con su concepción inicial por Salovey y Mayer (1990) puede entenderse como un rasgo de personalidad que modera las habilidades para percibir, valorar y expresar las emociones de un modo adecuado y adaptativo, para comprender las emociones y optimizar el uso de los recursos emocionales, además de facilitar la regulación de las emociones propias y ajenas. A pesar de que la interrelación entre Inteligencia Emocional (IE en adelante) y el aprendizaje de la expresividad musical puede ser importante no existen apenas estudios que la hayan analizado.

En el contexto educativo la IE se ha estudiado su asociación con diferentes indicadores positivos, como mejor rendimiento, adaptación académica y menor cantidad de problemas de conducta (Petrides, Furnham y Frederickson, 2004). También, tras un periodo de entrenamiento en competencias emocionales en estudiantes de magisterio, se ha encontrado un incremento de la autoestima, la empatía y la confianza para hablar en público (Palomera, Briones, Gómez-Linares y Vera, 2017).

Concretando en investigaciones en torno a la música, Resnicow, Salovey y Repp (2004) estudiaron la identificación de emociones en piezas musicales y observaron que correlaciona significativamente de modo notable y positivo con la IE partiendo de una muestra de estudiantes universitarios. Y Petrides, Niven y Mouskounti (2006) desarrollaron una medida de la IE como rasgo y comprobaron que se asociaba con la valoración de las habilidades como bailarín y con el tiempo de permanencia en la enseñanza musical en el caso de los músicos.

2. CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el fuerte componente emocional de la música y en la falta de estudios sobre la relación de las capacidades expresivas en estudiantes de música con las destrezas emocionales. Esta asociación puede tener importancia en la práctica docente a la hora de la enseñanza y aprendizaje de la expresividad. Además, de acuerdo con Susan Hallam (2010) o Casas-Mas, Pozo y Montero (2014), el estudio de las creencias, concepciones y percepciones sobre este tema debería ser prioritario por su posible papel como mediador de la enseñanza y el aprendizaje.

Así, este trabajo se plantea como objetivo principal conocer la asociación entre diferentes concepciones sobre estrategias de

aprendizaje de la expresividad emocional en la música, y el nivel de IE en una muestra de estudiantes de cursos superiores de música. Además, el trabajo adopta una perspectiva internacional al incluir muestras de dos países europeos que aunque comparten sistemas educativos similares y un marco de creencias parecido, incrementan la generalización de los resultados.

Se plantea como hipótesis de partida que habrá variabilidad en los resultados obtenidos sobre las concepciones y sobre el nivel de IE, aunque se considera que dicho nivel estará relacionado con varias de las estrategias propuestas y que este efecto no dependerá de otros factores.

3. DESCRIPCIÓN

A. Muestra

La muestra que se obtuvo se compone de 116 estudiantes de cursos de enseñanzas superiores de música: 79 de Inglaterra y 37 de Portugal. La media de edad de la muestra total es de 21.2 ($D.T.=4.9$, rango: 18-49), de los que un 50.0% eran mujeres. Aunque hay que tener en cuenta que el 88.6% de la muestra tiene entre 18 y 24 años. La muestra total se componía principalmente de estudiantes de los dos primeros cursos. La media de edad de la muestra de alumnos de Inglaterra es de 20.2 ($D.T.=4.1$, rango: 18-49), de los que un 50.6% eran mujeres; y la de Portugal es de 23.3 ($D.T.=5.8$, rango: 18-40), de los que un 48.7% eran mujeres. Los participantes estudiaban diferentes especialidades pero la mayoría estudiaba interpretación.

La edad entre las muestras fue algo diferente, concretamente, la muestra de Portugal tenía una media de edad superior a la de Inglaterra ($p=.001$). El porcentaje de mujeres y hombres, en cambio no difirió entre muestras.

Los estudiantes que participaron procedían de diferentes centros de enseñanzas superiores de música en cada país: Faculty of Performance, Visual Arts and Communications de la University of Leeds y The University of Sheffield (Inglaterra) y la Escola Superior de Artes Aplicadas (Castelo Branco, Portugal). Se pidió a algunos profesores voluntarios, después de recibir ciertas instrucciones verbales que entregaran el cuestionario a los estudiantes. Dichos profesores incidieron en que la participación era totalmente voluntaria y que las respuestas serían tratadas como anónimas. Los cuestionarios completados se recogieron también anónimamente en un sobre.

La investigación fue aprobada por los comités de ética de cada una de las instituciones implicadas.

B. Instrumento

Se plantearon dos cuestionarios, uno sobre estrategias de aprendizaje de la expresividad en la música y otro basado en puntuaciones sobre IE. Se incluyeron preguntas informativas generales como edad y género.

El cuestionario sobre las estrategias de aprendizaje fue elaborado a partir del trabajo de Juslin et al., (2006) sobre las cuatro estrategias planteadas mediante la elaboración de ejemplos concretos; su estructura factorial fue avalada anteriormente (Bonastre, 2009). En él se plantearon cuatro preguntas recogidas en una escala tipo Likert de 4 opciones

sobre el grado de acuerdo, relacionadas con el aprendizaje de cada estrategia. Aspectos como si han aprendido con esa estrategia, si la utilizarían para enseñar, si consideran que el estudiante aprendería correctamente de ese modo y, si es la mejor estrategia. De este modo, el rango de puntuación para cada escala fue de 4-16.

El rasgo de IE fue evaluado mediante una adaptación de la Brief Emotional Intelligence Scale (BEIS-10; Davies, Lane, Davenport y Scott, 2010), El BEIS-10 está basado en la concepción de la IE de Salovey y Mayer (1990) y es una escala breve para evaluar IE rasgo compuesta de 10 ítems tipo Likert (1-4), con un rango total de 10-40.

C. Análisis estadístico

En primer lugar, se realizaron análisis descriptivos de las puntuaciones para la muestra total y de cada grupo en relación con los diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje de la expresividad y las puntuaciones en el BEIS. Estos resultados se compararon entre los dos grupos mediante pruebas de contraste de medias para muestras no relacionadas (T-test) y se estimaron los tamaños del efecto (g de Hedges, un estimador insesgado de la conocida d de Cohen).

Con el fin de comprobar la asociación entre IE y las diferentes estrategias, se realizaron análisis de regresión lineal múltiple controlando estadísticamente el efecto del país y del género. En cada análisis la Variable Dependiente (VD) era la puntuación total en IE y la Variable independiente (VI) la puntuación total en cada estrategia de aprendizaje de la expresividad y además se introdujeron como covariables la categoría de país (categoría de referencia. Portugal=0; Inglaterra=1) y el género (0=hombre, 1=mujer). En cada análisis se realizaron pruebas de heterocedasticidad y multicolinealidad que en todos los casos fueron adecuadas.

Todos los análisis se realizaron con el programa STATA, versión 13.1.

4. RESULTADOS

En las comparaciones entre grupos, la muestra portuguesa presentó puntuaciones significativamente superiores en dos modelos de aprendizaje de la expresividad con tamaños del efecto medios: Modelado (media Portugal =11.4 (DT=3.2); media Inglaterra=9.6 (2.6), $p=.002$; $g=0.64$, IC 95%: 0.23,1.04) y Metáforas o imágenes (media=12.6 (DT=2.9); vs. media=11.1 (3.1), $p=.014$; $g=0.50$, IC 95%: 0.10,0.89). En el caso de Uso de las propias Emociones ($g=0.29$, IC 95%: -0.13,0.71), Técnica ($g=0.10$, IC 95%: -0.31,0.50) y el total en IE ($g=-0.06$, IC 95%: -0.46,0.35) no se encontraron diferencias entre los dos grupos y los tamaños del efecto fueron muy pequeños.

Los análisis de regresión lineal introduciendo el grupo (Portugal como categoría de referencia), y el sexo como covariable para controlar su posible efecto indicaron una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de IE total y las puntuaciones en los modelos de Metáforas ($F(3,104)=4.26$; $p=.007$) y Emociones ($F(3,98)=6.38$; $p<.001$), pero no en el caso de Modelado ($F(3,102)=1.06$; $p=.368$) o Técnica ($F(3,99)=0.25$; $p=.0638$).

Tabla 1. Resultados de los análisis de regresión lineal.

VD	Vis	Coefficiente	p	β
Inteligencia Emocional	Modelado	0.30 (0.17)	.081	.181
	País: Ref.: Portugal	0.81 (1.08)	.455	.077
	Género: Ref.=Hombre	0.00 (0.96)	.998	.001
	Constante	25.52 (2.22)	<.001	----
	Metáforas o Imágenes	0.36 (0.15)	.020	.234
	País: Ref.: Portugal	0.86 (1.03)	.405	-.082
	Género: Ref.=Hombre	-0.22 (0.93)	.817	-.022
	Constante	8.32 (1.83)	<.001	----
	Uso de Emociones	0.67 (0.16)	<.001	.401
	País: Ref.: Portugal	1.29 (1.00)	.197	.121
	Género: Ref.=Hombre	-0.01 (0.89)	.995	-.001
	Constante	21.01 (1.95)	<.001	----
	Técnica	0.12 (0.15)	.439	.078
	País: Ref.: Portugal	-0.10 (0.98)	.919	-.010
	Género: Ref.=Hombre	-0.29 (0.90)	.752	-.032
Constante	27.96 (2.15)	<.001	----	

β = Coeficiente de regresión estandarizado. Los valores entre paréntesis son el error típico de cada coeficiente de regresión. Los valores en negrita corresponden a los efectos estadísticamente significativos.

Como puede verse en la Tabla 1, el nivel de IE tuvo una relación estadísticamente significativa con la puntuación en los dos modelos en los que el efecto ómnibus fue significativo y el país y el género no se asociaron de manera estadísticamente significativamente con la IE en ninguno de los casos. La relación con los dos modelos que tuvieron un efecto significativo sobre la puntuación en IE se ilustra gráficamente en la figura 1.

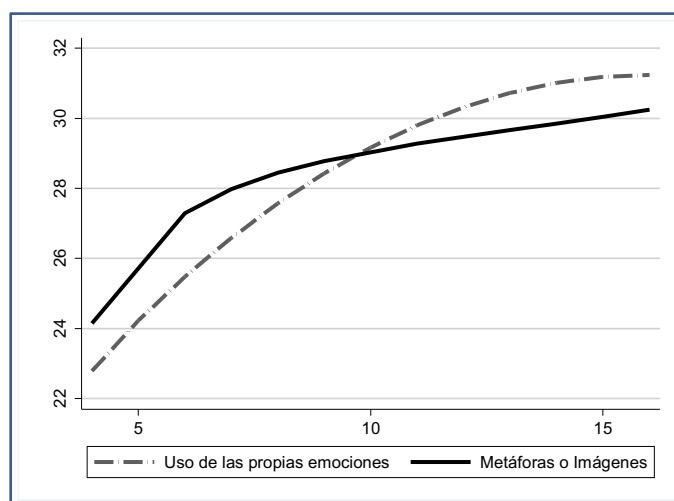


Figura 1. Predicción polinómica fraccionada de la puntuación total en IE por las valoraciones sobre metáforas o imágenes y uso de las propias emociones.

5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados se puede observar que la asociación fue positiva, es decir, las mayores puntuaciones de IE se asociaron con mayores puntuaciones en la valoración de la importancia de dichos modelos. En esta línea, los resultados sugieren que una mayor IE se asocia con una mayor sensibilidad hacia los aspectos emocionales y expresivos de la música.

La asociación con el nivel total de IE respecto a las estrategias de emociones y metáforas es clara. Las emociones forman parte más explícita del modo de interacción entre profesor y alumno, y pueden ser modelos más atractivos para personas con mayores destrezas emocionales. Esta estrategia implicaría reconocer las propias expresiones emocionales y emplearlas para mejorar la expresividad en la interpretación; y una de las dimensiones de la IE es justamente el reconocimiento de emociones. Así, las metáforas se usarían para ayudar al alumno a enfocarse en las cualidades emocionales de la interpretación (Barten, 1998), lo cual, implica imaginación y puede relacionarse la imagen o metáfora con experiencias personales que se relacionan también con las emociones vividas.

Respecto a la ausencia de relación entre IE con modelado y con técnica, de acuerdo con Juslin et al. (2006), estos modelos tienen un carácter objetivo comparado con el carácter más subjetivo de metáforas o emociones. Así, el alumno puede no entender en qué aspectos de lo que tiene que imitar debe fijarse y cómo transformarlo en aprendizajes específicos (Lehmann, 1997). Una IE más elevada puede ser menos ventajosa aquí y las personas con destrezas emocionales más altas no preferirían este modelo más que las que lo tienen más bajo.

Por otra parte, es interesante señalar que no hubo diferencias en IE entre países. Pese a pertenecer a dos contextos culturales diferentes puede asumirse que ambos países comparten muchas características educativas y sociales. Tal vez la relación entre estos aspectos sea relativamente independiente del contexto sociocultural. Futuros estudios interculturales podrían analizar esta cuestión.

En la medida en la que se ha demostrado que la IE puede trabajarse en el aula (p. ej., Castillo, Salguero, Fernández-Berrocal y Balluerka, 2013), así como que una educación emocional más amplia e incluida en el currículo es efectiva (Sánchez-Calleja, García-Jiménez y Rodríguez-Gómez, 2016), se puede considerar que el entrenamiento en las destrezas emocionales puede ser un medio de facilitar el desarrollo de la expresividad emocional entre los estudiantes de música.

Pero también, de manera inversa, el trabajar la expresividad en clase podría sugerir que estaría relacionado con una mejora de las destrezas emocionales. El trabajo específico en expresividad con los modelos analizados en este trabajo (o una combinación de ellos) puede sensibilizar a los alumnos hacia sus procesos emocionales y los de los demás y proporcionar herramientas de regulación emocional. Así, se sabe que la música facilita por sí misma la inducción de estados emocionales específicos, no solo escucharla, también ejecutarla (Silva Ribero, Heloísa-Santos, Barbas Albuquerque y Oliveira-Silva, 2019).

Estas estrategias podrían adecuarse a diferentes tareas y contextos musicales y las conclusiones alcanzadas podrían aplicarse a diferentes niveles educativos.

REFERENCIAS

- Barten, S. S. (1998). Speaking of music: The use of motor-affective metaphors in music instruction. *Journal of Aesthetic Education*, 32, 89-97. <https://doi.org/10.2307/3333561>
- Bisquerra Alzina, R. y Pérez Escoda, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10, 61-82. doi:10.5944/educxx1.1.10.297
- Bonastre, C. (2009). *La expresividad en la Enseñanza Superior de Música*. Trabajo DEA no publicado, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Brenner, B. y Strand, K. (2013). A case study of teaching musical expression to young performers. *Journal of Research in Music Education*, 61, 80-96. doi:10.1177/0022429412474826.
- Broomhead, P. (2006). A study of instructional strategies for teaching expressive performance in the choral rehearsal. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 167, 7-20. <https://www.jstor.org/stable/40319286>
- Casas-Mas, A., Pozo, J. I. y Montero, I. (2014). The influence of music learning cultures on the construction of teaching-learning conceptions. *British Journal of Music Education* 31, 319-342. doi:10.1017/S0265051714000096.
- Castillo, R., Salguero, J.M., Fernández-Berrocal, P. y Balluerka, N. (2013). Effects of an emotional intelligence intervention on aggression and empathy among adolescents. *Journal of Adolescence*, 36, 883-892. doi:10.1016/j.adolescence.2013.07.001
- Davies, K. A., Lane, A. M., Davenport, T. J. y Scott, J.A. (2010). Validity and reliability of a Brief Emotional Intelligence Scale (BEIS-10). *Journal of Individual Differences*, 31, 198-208. doi:10.1027/1614-0001/a000028.
- Garnett, J. (2013). Beyond a constructivist curriculum: a critique of competing paradigms in music education. *British Journal of Music Education*, 30, 161-175. doi:10.1017/S0265051712000575.
- Hallam, S. (2010) Music education. The role of affect. In P. N. Juslin y J. A. Sloboda (Eds), *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications* (pp. 791-817). Oxford: Oxford University Press.
- Juslin, P. N., Karlsson, J., Lindström, E. F., Friberg, A. y Schoonderwaldt, E. (2006). Play it again with feeling: Computer feedback in musical communication of emotions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 12, 79-95. <http://dx.doi.org/10.1037/1076-898X.12.2.79>.
- Karlsson, J. y Juslin, P. N. (2008). Musical expression: An observational study of instrumental teaching. *Psychology of Music*, 36, 309-334. doi:10.1177/0305735607086040.

- Lehman, A. C. (1997). Acquired mental representations in music performance: Anecdotal and preliminary empirical evidence. In H. Jørgensen & A. C. Lehmann (Eds.), *Does practice make perfect? Current theory and research on instrumental music practice* (pp. 141–163). Oslo: Norwegian State Academy of Music.
- López-Iñiguez, G., Pozo J. y de Dios M. J. (2013). The older, the wiser? Profiles of string instrument teachers with different experience according to their conceptions of teaching, learning, and evaluation. *Psychology of Music*, 41, 1-20. doi:10.1177/0305735612463772.
- Palomera, R., Briones, E., Gómez-Linares, A. y Vera, J. (2017). Cubriendo el vacío: mejorando las competencias sociales y emocionales del profesorado en formación. *Revista de Psicodidáctica*, 22, 142. 149. doi:10.1016/j.psicod.2017.05.002
- Pellitteri, J., Stern, R. y Nakhutina, L. (1999). Music: The sounds of emotional intelligence. *Voices from the Middle*, 7, 25-29.
- Petrides, K. V., Niven, L. y Mouskounti, T. (2006). The trait emotional intelligence of ballet dancers and musicians. *Psicothema*, 18, 101-107. <http://www.psicothema.com/pdf/3283.pdf>
- Resnicow, J. E., Salovey, P. y Repp, B. H. (2004). Is recognition of emotion in music performance an aspect of emotional intelligence? *Music Perception*, 22, 145-158. doi:10.1525/mp.2004.22.1.145
- Salovey, P. y Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9, 185-211. doi:10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG
- Sánchez-Calleja, L., García-Jiménez, E. y Rodríguez-Gómez, G. (2016). Evaluación del diseño del programa AedEM de educación emocional para educación secundaria. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22. doi:10.7203/relieve.22.2.9422
- Silva Ribero, F., Heloísa-Santos, F., Barbas Albuquerque, P. y Oliveira-Silva, P. (2019). Emotional Induction Through Music: Measuring Cardiac and Electrodermal Responses of Emotional States and Their Persistence. *Frontiers in Psychology*, 10, 451. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00451>.
- Torrado, J. A. y Pozo, J. I. (2008). Metas y estrategias para una práctica constructiva en la enseñanza de la música. *Cultura y Educación*, 20, 35-48. doi:10.1174/113564008783781468.

Resultados preliminares sobre los efectos del aula inteligente en procesos de aprendizaje

Preliminary results on the effects of the intelligent classroom in learning processes

María Luisa Martínez-Martí, Álvaro Moraleda Ruano, Diego Galán Casado, Miguel Ángel Pérez Nieto
mmmarti@ucjc.edu, amoraleda@ucjc.edu, dagalan@ucjc.edu, mperez@ucjc.edu

Facultad de Educación y Salud
Universidad Camilo José Cela
Madrid, España

Resumen. El presente trabajo muestra los resultados preliminares de una evaluación piloto de los efectos del aula inteligente en los procesos de aprendizaje de alumnos universitarios (N = 33). Mediante un método de muestreo de experiencias se evaluó en qué medida los alumnos valoraban que las clases en el aula inteligente, frente al aula convencional, fomentaban su atención, participación en clase, creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, motivación por aprender y estado de ánimo (tono hedónico y nivel de activación). Asimismo, los alumnos valoraron en qué medida la clase les parecía visualmente atractiva. El diseño es de medidas repetidas. Se evaluó la experiencia de los mismos sujetos en ambas aulas durante 53 días. Nada más terminar cada una de las clases seleccionadas para el estudio, los participantes recibieron en sus teléfonos móviles un mensaje con un link a un breve cuestionario sobre su experiencia en relación a la clase que acababan de tener. En total se obtuvieron 359 respuestas en relación al aula convencional y 209 en relación al aula inteligente. Los resultados preliminares muestran una diferencia estadísticamente significativa en el grado de participación y de atractivo visual, con puntuaciones más altas en el aula inteligente. No se observaron más diferencias estadísticamente significativas.

Palabras clave: *Aula inteligente, aula convencional, aprendizaje, alumnos universitarios, método muestreo experiencias.*

Abstract. The present study shows the preliminary results of a pilot assessment of the effects of the intelligent classroom in the learning processes of university students (N = 33). Using an experience sampling method, students reported to what extent the classes they attended in the intelligent classroom, compared to the conventional classroom, encouraged their attention, participation in class, creativity, curiosity, critical thinking, motivation to learn, and mood (hedonic tone and activation level). In addition, students reported to what extent the classroom was visually appealing. We used a repeated measures design. The experience of the same subjects in both classrooms was assessed over a period of 53 days. Right after participants finished the classes selected for the study, they received a message on their mobile phones with a link to a short questionnaire that evaluated their experience in relation to the class they had just attended. In total, 359 responses were obtained in relation to the conventional classroom and 209 in relation to the intelligent classroom. The preliminary results show a statistically significant difference in the degree of participation and the visual appeal of the classroom, with higher scores in the intelligent classroom. No more statistically significant differences were observed.

Keywords: *Intelligent classroom, conventional classroom, learning, undergraduate students, experience sampling method.*

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad en la que vivimos actualmente, caracterizada por la información y el conocimiento, implica entender la educación como un proceso integral orientado a conseguir que los alumnos/as adquieran habilidades, capacidades, destrezas y actitudes que conduzcan a procesos de inclusión social efectivos. Esta realidad requiere no solo utilizar una determinada metodología, sino también entender los recursos y el contexto en el que se producen las interacciones educativas, como parte fundamental de un todo que tiene un objetivo común, el aprendizaje significativo a partir de la motivación y la participación activa.

El aula inteligente es un medio para potenciar el perfeccionamiento integral e intencional del ser humano (Segovia, 2003, p.13), un espacio “agradable, confortable y acogedor” (Fernández Enguita, 2018, p. 148) que pretende crear una verdadera comunidad de aprendizaje donde premisas tan importantes como aprender a ser, aprender a hacer, aprender a aprender y aprender a convivir en grupo, puedan ser una realidad para que los verdaderos protagonistas del proceso educativo sean capaces de adquirir las herramientas necesarias para analizar el mundo que les rodea o tomar decisiones de manera significativa.

Esta nueva percepción del aula y de la educación, implica nuevos roles caracterizados por la innovación y la eficacia, por la sensibilidad y la estimulación, por la activación y el movimiento, en definitiva, una experiencia única, diferente y estimulante de percibir el proceso educativo donde no tienen cabida esquemas tradicionales que potencian actitudes pasivas e inflexibles. A continuación, se presentan algunas características del papel que representa cada uno de los agentes y procesos que forman parte de este novedoso enfoque (Segovia, Beltrán y Martínez, 1999):

- Profesor/a: Es el encargado de sensibilizar al alumnado hacia el aprendizaje, promoviendo la comprensión y transformación del conocimiento, a partir de la personalización del aprendizaje.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

- Alumno/a: Es un participante activo, capaz de transferir y aplicar los conocimientos adquiridos a otros contextos, mediante el desarrollo adecuado de estrategias y el control de su propio proceso de aprendizaje.

- Evaluación: Se presenta como un medio dirigido al aprendizaje, un medio diverso que valora la comprensión, la aplicación de estrategias, la capacidad de autorregulación y el nivel crítico y creativo del aprendizaje.

- Contexto: Representa un espacio flexible, favorecedor de la planificación, el pensamiento crítico, el trabajo en grupo, utilizando para ellos las nuevas tecnologías para convertir el aula en una verdadera comunidad de aprendizaje.

Por otra parte, existe evidencias científicas, que muestran los beneficios de los aspectos físicos del espacio y de su diseño, aunque se resalta la importancia de seguir investigando en este campo de manera empírica (Barrett, Treves, Shmis, Ambasz y Ustinova, 2019). Schneider en el año 2002, realizó una revisión bibliográfica de 137 fuentes, donde demostró que aspectos como el ruido, el calor, el frío, la luz y la calidad del aire afectan el aprendizaje. Asimismo, Woolner, Hall, Higgins, McCaughey y Wall (2002), realizaron una revisión bibliográfica de más de 200 fuentes encontrando evidencias claras de que los elementos ambientales afectan el aprendizaje. Posteriormente, y en la misma línea, el Comité del Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos, en el año 2006, analizó 392 fuentes relacionadas con el diseño ecológico y estableció que el aprendizaje de los alumnos se veía afectado positivamente por la buena calidad del aire interior, el confort térmico, la buena acústica, los sistemas bien mantenidos y las superficies limpias. También Davies, Jindal-Snape, Collier y Digby (2013), revisaron 210 fuentes donde resaltaron la importancia de la luz, el color, el sonido y el microclima para generar creatividad, donde el espacio, la flexibilidad, la disponibilidad de recursos y los enlaces con actores externos también influían significativamente. Así mismo, estos autores destacaron el vínculo entre diversos elementos del diseño y ciertas cuestiones pedagógicas. Finalmente, Bluysen (2016), tras el análisis de más de 100 fuentes, resaltó que los elementos del diseño afectan al aprendizaje, al ausentismo y, principalmente, a la salud.

Para finalizar, no debemos obviar los beneficios que reportan las aulas inteligentes y todo lo que conlleva atareado (papel del docente, rol del alumno/a, características del espacio, emociones...) en la educación universitaria, una institución que debe apostar por “el legado cultural, la creación y fortalecimiento de nuevos entornos de aprendizaje más dinámicos y flexibles” (Pereyra, Luzón y Sevilla, 2006, p.138) y que no solo otorga títulos académicos, sino que forma personas capaces de transformar el mundo que les rodea.

2. CONTEXTO

El aula inteligente, como nuevo espacio de aprendizaje, debe ser un entorno confortable para el alumno que favorezca sus condiciones de aprendizaje. Para ello, se deben tener en cuenta aspectos como la temperatura, la luminosidad, unos decibelios adecuados que no interfieran en la conversación y la escucha activa, paredes y ángulos que eviten el “rebote” del sonido, una calidad del aire adecuada y una estructura que permita la movilidad y ajuste de sus recursos (sillas, mesas...). Además, el espacio debe ser amplio para posibilitar el trabajo en equipo y la reunión entre los alumnos/as y el docente.

Esta realidad está en contraposición con el aula convencional, un entorno tradicional donde los elementos suelen estar anclados al suelo y caracterizados por su falta de comodidad, sin valorar de manera consciente aspectos como la luz, el ruido o la calidad del aire y que no tienen en cuenta, como establece Bonell (2003), la instalación arquitectónica y el ambiente como posibilitadores del aprendizaje.

A pesar de los posibles beneficios del aula inteligente sobre el aprendizaje, son pocos los estudios que han evaluado empíricamente sus efectos, probablemente por su carácter novedoso. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es conocer las diferencias existentes entre el aula inteligente y el aula convencional en relación a un conjunto de variables relacionadas con el proceso de aprendizaje en una muestra de estudiantes universitarios.

Respecto a la hipótesis de partida, se esperan puntuaciones más altas en las variables de la investigación en relación a las clases en aula inteligente respecto al aula convencional.

Para tratar de alcanzar este objetivo, se llevará a cabo un estudio siguiendo el método de muestro de experiencias. El objetivo de este método, que se considera muy innovador y recomendable en la investigación educativa (Zirkel, Garcia y Murphy, 2015), es contar con una muestra representativa de autoinformes de la experiencia que queremos evaluar, es decir, de sus experiencias en un tipo u otro de aula, en el mismo momento en que han tenido lugar. El objetivo de esta metodología es tratar de evaluar la experiencia de los participantes exactamente cuando ésta está teniendo lugar (o al menos, en el momento más cercano posible, es decir, justo al terminar la clase) para minimizar ciertos sesgos inherentes al autoinforme, como los derivados de cómo las personas reconstruyen las experiencias vividas en el pasado (p.ej., Kahneman y Krueger, 2006), y obtener, de esta manera, respuestas más fiables. Asimismo, otra manera en la que el método de muestro de experiencias aumenta la fiabilidad de los estudios es que añade potencia estadística al aumentar el número de medidas por persona, lo que aumentará la capacidad de nuestro estudio para detectar los efectos de interés sin tener que utilizar una muestra muy grande.

3. DESCRIPCIÓN

A. Muestra

Los participantes del estudio fueron 33 alumnos universitarios (5 hombres, 28 mujeres, edad media $M = 20,82$ años, $DT = 2,93$, rango de 18 a 34 años) que asistieron a clases tanto en el aula inteligente como en el aula tradicional, véase Tabla 1, pertenecientes a grados de Comunicación ($n = 1$), Educación ($n = 11$) y Psicología ($n = 21$). Asimismo, en función del profesor que tuvieron durante el estudio, los participantes se distribuyeron de la siguiente manera: Profesor 1 ($n = 4$), profesor 2 ($n = 1$), profesor 3 ($n = 11$), profesor 4 ($n = 1$) y profesores 1 y 4 ($n = 16$). Los alumnos participaron en el estudio de manera voluntaria y recibieron una pequeña bonificación en sus notas en las asignaturas que formaron parte en el estudio (independientemente del tipo de clase donde se recogiera la medición). Los participantes fueron informados del estudio y de sus derechos como participantes del estudio (por ejemplo, confidencialidad, anonimato y derecho a terminar el estudio en cualquier momento sin ningún perjuicio) y firmaron un consentimiento informado. Una vez terminado el estudio, se les informó de los objetivos de la investigación.

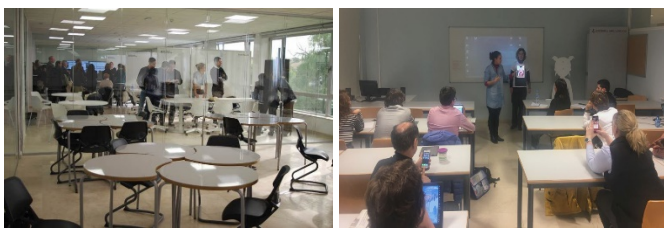
Tabla 1.

Distribución muestral sobre titulación, sexo y profesor.

	Prof. 1	Prof. 2	Prof. 3	Prof. 4	Prof. 1 y 4	Total
Comunicación						
Hombre						1
Mujer		1				
Educación						
Hombre			1			11
Mujer			10			
Psicología						
Hombre	1				3	21
Mujer	3			1	13	
Total	4	1	11	1	16	33

B. Diseño de investigación y procedimiento

Para evaluar los posibles efectos del aula inteligente en determinadas variables relacionadas con el aprendizaje de los alumnos, se utilizó un diseño longitudinal intensivo (o método de muestreo de experiencias, centrado en un evento particular, en este caso), es decir, se evaluaron las variables del estudio en todos los participantes de manera repetida, en concreto después de cada una de las clases seleccionadas para el estudio (tanto en el aula inteligente como en el aula convencional. Véase Figura 1) durante 53 días. En total se obtuvieron 359 respuestas en relación al aula convencional y 209 en relación al aula inteligente, reparto que quedó condicionado a la carga horaria y no a una mortandad experimental. Cada uno de los participantes atendió a clases tanto en el aula inteligente como en el aula convencional. Para recoger los datos, los participantes recibieron un aviso en su teléfono móvil justo al terminar las clases seleccionadas con un link a un cuestionario online que evaluaba de manera inmediata su experiencia en esa clase, que podía ser en el aula inteligente o en el aula tradicional (en función de la clase que determinara el horario de la asignatura).

**Figura 1.** Aula inteligente (izquierda) y aula convencional.**C. Medidas**

Se evaluaron el nivel de atención, el grado de participación en clase, el grado de estética visual percibida del aula, creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, motivación por aprender y estado de ánimo (tono hedónico y nivel de activación). En la Tabla 2 figuran los ítems, específicamente diseñados para este estudio, que evalúan cada una de estas variables en una escala tipo Likert de cinco puntos en donde 1 = Nada y 5 = Totalmente.

Tabla 2.

Cuestionario empleado en el estudio.

Instrucciones: En relación a la clase que acabas de tener, ¿en qué medida... (Siendo 1-Nada y 5-Totalmente)

- te ha resultado fácil prestar atención?
- has participado en clase?
- la clase es visualmente atractiva?
- has tenido ideas nuevas?
- te ha despertado la curiosidad?
- has pensado sobre algo en profundidad y lo has analizado desde varias perspectivas?
- te ha despertado las ganas de aprender más sobre un tema?
- ha resultado agradable la experiencia?
- te sientes activado?

4. RESULTADOS

La Tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de todas las variables del estudio en función del tipo de aula.

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos.

Variable dependiente	Tipo de aula	M	DT
Atención	Convencional	3,48	3,48
	Inteligente	3,41	3,41
Participación	Convencional	2,89	2,89
	Inteligente	3,32	3,32
Creatividad	Convencional	2,79	2,79
	Inteligente	2,98	2,98
Curiosidad	Convencional	3,17	3,17
	Inteligente	2,94	2,94
Pensamiento crítico	Convencional	2,86	2,86
	Inteligente	2,89	2,89
Motivación por aprender	Convencional	3,11	3,11
	Inteligente	2,90	2,90
Valencia estado de ánimo	Convencional	3,46	3,46
	Inteligente	3,45	3,45
Activación estado de ánimo	Convencional	3,11	3,11
	Inteligente	3,01	3,01
Atractivo visual	Convencional	3,16	3,16
	Inteligente	3,64	3,64

Como un primer paso para evaluar las diferencias entre los posibles efectos del aula inteligente y del aula convencional en las variables dependientes del estudio, se llevó a cabo un análisis de *t* de Student de medidas repetidas comparando las puntuaciones de los 33 alumnos en todas las variables del estudio, ya sea después de haber atendido una clase en el aula inteligente o en el aula convencional. Los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa en el grado de participación ($t(32) = 2,23, p = 0,33$) y de atractivo visual ($t(32) = 2,24, p = 0,32$), con puntuaciones más altas en el aula inteligente. No se observaron más diferencias estadísticamente significativas.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio piloto muestra los resultados preliminares de la evaluación de los posibles efectos del aula inteligente en el nivel de atención, el grado de participación en

clase, el grado de estética visual percibida del aula, creatividad, curiosidad, pensamiento crítico, motivación por aprender y estado de ánimo (tono hedónico y nivel de activación) de una muestra de alumnos universitarios españoles. Los resultados preliminares obtenidos cumplen parcialmente nuestra hipótesis, pues se observó una mayor participación de los alumnos en el aula inteligente en comparación con el aula convencional, donde el espacio y sus condiciones favorecen una mayor interacción. Estos resultados están en consonancia con las premisas establecidas por Woolner et al., (2002), que tras una revisión bibliográfica de más de 200 fuentes encontraron evidencias claras de que los elementos ambientales afectan el aprendizaje, siendo la participación un factor muy importante en su consecución. También encontramos la investigación realizada por Scheneider en el año 2002, donde tras una revisión bibliográfica de 137 fuentes, demostró que aspectos como el ruido, el calor, el frío, la luz y la calidad del aire afectan el aprendizaje y esos factores son tenidos en cuenta en el diseño del aula inteligente.

Asimismo, también se observó cómo los participantes evaluaron como más atractiva visualmente el aula inteligente que el aula convencional. Estos resultados coinciden con los estudios de Plass, Heidig, Hayward, Homer y Um (2014), donde se establece que los objetos visualmente atractivos son valorados como más valiosos y fiables, y el valor percibido es importante para los aprendices adultos. También están en consonancia con el estudio de Heidig, Müller y Reichelt (2015), quienes muestran que un espacio visualmente atractivo favorece emociones positivas, que a su vez pueden fomentar la motivación intrínseca por el aprendizaje.

Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las demás variables del estudio, aunque algunas de ellas van en la dirección esperada, como es el caso de la creatividad, y otras en contra de lo esperado, como es el caso de la curiosidad o de la motivación por aprender. Esta ausencia de diferencias estadísticamente significativas quizá podría explicarse por el hecho de que el aula inteligente es nueva en la universidad en donde se ha realizado el estudio y es el primer curso que los profesores enseñan en ella. Por un lado, este cambio puede haber generado ciertas resistencias iniciales en el profesorado por su ausencia de conocimiento y usabilidad. Por otro lado, es posible que, para sacar el máximo partido al aula inteligente, sea necesaria más formación del profesorado sobre las múltiples metodologías que este tipo de aula permite (p.ej., aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje servicio...). Futuros estudios deberían explorar estos aspectos, quizá mediante un *focus group* con los profesores participantes, de manera que podamos dar respuestas a sus necesidades y ayudarles en su adaptación a los nuevos espacios de aprendizaje, así como dotarles de las herramientas que les permitan sacar el máximo provecho a estos espacios.

Entre las posibles limitaciones del estudio se encuentran el tipo de asignaturas que formaron parte del estudio. Algunas de ellas, por su propio contenido, quizá no fomenten especialmente algunas de las variables que medimos, como, por ejemplo, la creatividad. En este sentido, futuros estudios deberían incluir un mayor número de asignaturas distintas y que sean variadas en cuanto a su posible relación con el fomento de las variables del estudio. Otra de las posibles limitaciones es la evaluación empleada. Dado el número de variables evaluadas y el carácter inmediato de la evaluación llevada a cabo en este estudio, es decir, nada más terminar la clase, decidimos evaluar cada

variable dependiente con un solo ítem, lo cual conlleva una pérdida de fiabilidad de la medida. Quizá futuros estudios deberían centrarse en menos variables, pero utilizar más ítems por cada variable, de cara a aumentar la fiabilidad de las medidas, lo que además repercute en la variabilidad de las respuestas, lo que a su vez influye en la probabilidad de encontrar diferencias estadísticamente significativas. Otra manera de aumentar la variabilidad de las respuestas podría ser aumentar la escala de respuesta de la medida. Con todo ello, deben asumirse estos resultados como preliminares, pues son el comienzo de un conjunto de estudios que tendrán una mayor profundidad y se prolongarán en el tiempo, con el fin de comprobar el verdadero efecto y los determinantes principales del uso del aula inteligente en la formación universitaria.

En conclusión, los resultados del estudio, si bien son preliminares, aportan una evidencia inicial a favor del aula inteligente, la cual parece tener un efecto positivo en la participación de los alumnos en clase y es evaluada como más atractiva visualmente por parte de los alumnos. Evidentemente estos resultados no son definitivos y serán necesarios futuros estudios que ayuden a determinar de qué manera el aula inteligente favorece los procesos de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Barrett, P., Treves, A., Shmis, T., Ambasz, D., y Ustinova, M. (2019). *The Impact of School Infrastructure on Learning: A Synthesis of the Evidence. International Development in Focus*. Washington, DC: World Bank Group.
- Blyussen, P. M. (2016). Health, comfort, and performance of children in classrooms: *New directions for research. Indoor and Built Environment*, 26(8), 1040-1050.
- Bonell, M. P. (2003). *El aula escolar, escenario propicio para gestionar una cultura para prevención de desastres*. Bogotá: Alcaldía Mayor y Dirección de Prevención y Atención de Emergencias Secretaría de Gobierno.
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C. y Digby, R. (2013). Creative learning environments in education: A Systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 80-91.
- Fernández Enguita, M. (2018). *Más escuela y menos aula*. Madrid: Morata.
- Heidig, S., Müller, J., y Reichelt, M. (2015). Emotional design in multimedia learning: Differentiation on relevant design features and their effects on emotions and learning. *Computers in Human Behavior*, 44, 81-95.
- Kahneman, D. y Krueger, A. B. (2006). Developments in the Measurement of Subjective Well-Being. *Journal of Economic Perspectives*, 20(1), 3-24.
- Pereyra, M. A., Luzón, A. y Sevilla, D. (2006). Las universidades españolas y la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. Limitaciones y perspectivas de cambio. *Revista Española de Educación Comparada*, 12, 113-144.
- Plass, J., Heidig, S., Hayward, E., Homer, B., y Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128-140.

- Segovia, F. (Dir.) (2003). *El aula inteligente. Nuevas perspectivas*. Madrid: Espasa Calpe.
- Segovia, F., Beltrán, J. A. y Martínez, M. R. (1999). El Aula inteligente, una experiencia educativa innovadora. *Revista Española de Pedagogía*, 57(212), 83-109.
- US National research council. (2006). *Green Schools: Attributes for Health and Learning. Committee to review and Assess the Health and productivity Benefits of green Schools*. Washington, Dc: The National Academies press.
- Woolner, P., Hall, E., Higgins, S., McCaughey, C. y Wall, K. (2007). A Sound Foundation? What We Know about the Impact of environments on learning and the Implications for Building Schools for the Future. *Oxford Review of Education*, 33(1), 47–70.
- Zirkel, S., García, J. A. y Murphy, M. C. (2015). Experience-sampling research methods and their potential for educational research. *Educational Researcher*, 44(1), 7-16.

Los servicios de orientación y bienestar universitario en Ecuador y su funcionalidad a través de los portales webs institucionales

The services of orientation and academic wellness in Ecuador and its functionality through the institutional web portals

Paulina Moreno-Yaguana¹, María Fe Sánchez-García¹
pemoreno@utpl.edu.ec, mfsanchez@uned.es

¹Departamento de Psicología
Universidad Técnica Particular de Loja
Loja, Ecuador

²Departamento MIDE II-Facultad de Educación
Universidad Nacional de Educación y Distancia
Madrid, España

Resumen- El uso masivo de la tecnología como medio de comunicación y aprendizaje en los jóvenes universitarios se ha convertido en un aspecto clave que conecta y simplifica las actividades administrativas y académicas que anteriormente requerían una cierta presencialidad. El objetivo de este trabajo es describir los servicios de orientación que ofertan las Unidades de Bienestar Universitario en Ecuador en función de las siguientes categorías: 1) Estructura de servicios de orientación y bienestar universitario, 2) Modalidades de orientación presentada; 3) Actividades extracurriculares; y 5) Instrumentos de la comunicación. Para la realización de esta investigación se abordó un enfoque cualitativo, comparativo y descriptivo, basado en el análisis de contenido. Se presentan los resultados obtenidos en relación a los ámbitos de actuación principales de los sitios web de las Unidades de Bienestar Universitario que pertenecen a las universidades de categoría A y B, que participaron en la primera fase de un estudio doctoral. Se concluye acerca de la existencia de una diversidad de servicios ofertados en los portales webs y se constata que en su gran mayoría se encuentran enfocadas en el ámbito de la orientación académica y profesional, específicamente en el planteamiento de actividades inducción a estudiantes nuevos, consejerías académicas, adaptación universitaria y bolsa de empleo.

Palabras clave: *servicios de orientación, bienestar universitario, análisis cualitativo, portales webs.*

Abstract- The massive use of technology as communication and learning mean in academic young people has become in a key aspect that connects and simplifies administrative and academic activities which required certain presence before. The objective of this work is to describe services of orientation that Unities of Academic Wellness offer in Ecuador in function of the following categories:1) Structure of services of orientation and academic wellness, 2) Modalities of orientation presented; 3) Extracurricular activities; and 4) Instruments of communication. To do this investigation it was approached a qualitative, comparative and descriptive focus, based on content analysis. The obtained results are presented in relation to principal performance areas from web places from Academic Wellness Unities that belong to universities from A and B categories, which participated in the first phase of a doctoral study. It is concluded about the existence of a diversity of tendered services in web portals and it is confirmed that in the majority they are focused in academic and professional orientation area, specifically in the approach of

activities of induction to new students, academic counseling, academic adaptation and employment exchange

Keywords: *orientation services, academic wellness, qualitative analysis, web portals.*

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información ha posibilitado que la producción de contenidos científicos, culturales y servicios de acompañamiento tengan un mayor alcance e impacto en la sociedad. El uso masivo de la tecnología como medio de comunicación y aprendizaje en los jóvenes universitarios se ha convertido en un aspecto clave que conecta y simplifica las actividades administrativas y académicas que anteriormente requerían una cierta presencialidad. Algunas universidades europeas han conseguido potenciar la orientación on-line, a través de herramientas virtuales y son reconocidas por la calidad en la implementación de procesos de innovación y desarrollo de iniciativas psicopedagógicas orientadas a mejorar los contextos de aprendizaje y proyección personal a lo largo de la vida del alumnado. Estas universidades se han focalizado fundamentalmente en brindar servicios a los estudiantes que inician y finalizan los estudios, así como también han puesto énfasis en la vinculación con la familia para cooperar en la adaptación universitaria (Flores-Buils, Gil-Beltrán y Caballer-Miedes y Martínez, 2012).

Las múltiples dificultades que se manifiestan antes, durante y final de los estudios universitarios pueden ser atendidas mediante estrategias orientadoras que faciliten la transición y la adaptación del alumno a los nuevos escenarios académicos y profesionales. En este sentido, las universidades a través de los servicios de orientación tienen una gran responsabilidad y obligación de proponer acciones de intervención orientadora que incidan en el bienestar de los estudiantes.

En este sentido, diversas investigaciones se han centrado en describir la importancia de los recursos web 2.0 en el acompañamiento permanentemente durante el proceso formativo del alumnado. En un estudio realizado por Sobrado-Fernández (2006), se concluyó que las páginas web que

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

integran contenido en el ámbito de la orientación educativa permiten a los usuarios obtener una variedad de información relacionada con la búsqueda de empleo y asesoramiento para el desarrollo de habilidades profesionales. En otro estudio desarrollado por Muñoz-Carril y González-Sanmamed (2014), se consideró que las páginas web se han convertido en un recurso tecnológico de mayor utilidad en los procesos de orientación, dado que través de las páginas web se puede ofrecer diversos servicios académicos y profesionales con un mayor impacto y beneficio hacia diferentes destinatarios, como son los estudiantes, docentes y familias.

De igual manera en el contexto universitario, las universidades proporcionan una gran cantidad de información administrativa y académica a través de sus portales web. Estos espacios web, constituyen un medio clave para la difusión de información relevante, relacionada con la estructura organizacional, ofertas académicas y servicios estudiantiles (Acosta y Luján Mora, 2017; Ortega y Aguillo, 2009; Thelwall y Aguillo, 2003). Como señalaba Ortega- Santamaría y Montero (2013), las universidades deben utilizar los avances tecnológicos para el fortalecimiento de los procesos de “orientación, información, difusión y promoción desde sus espacios públicos digitales” (p.72).

Precisamente algunos estudios hacen referencia a la importancia de estructurar portales web accesibles, dinámicos y funcionales que permitan atender las necesidades del alumnado (Mariño y Alfonso, 2019). Algunos sitios webs de las universidades españolas se destacan por llevar a cabo sistemas de accesibilidad web para estudiantes con discapacidad (Toledo-Morales, Sánchez-García y Gutiérrez-Castillo, 2013). En el caso de las universidades chilenas, las páginas webs institucionales se caracterizan por mantener un grado adecuado de eficiencia, calidad y funcionalidad en los contenidos webs ofrecidos a la comunidad universitaria (Bórquez, Muñoz, Providel, Barcelos y Ibáñez, 2012). Mientras que en las universidades ecuatorianas se evidencian falencias, respecto a la accesibilidad y usabilidad de las páginas webs institucionales (Acosta y Luján Mora, 2017 y Rodríguez, Rosas-Chávez y Suárez-Naranjo, 2019; Rodríguez, Tomalá de la Cruz y Tapia Criollo, 2019).

De igual manera, en los últimos años, ha existido un interés creciente en evaluar el impacto de las nuevas tecnologías en la educación superior. Algunas investigaciones plantean que una de las ventajas asociadas al mundo digital es el fortalecimiento de nuevos canales de comunicación entre profesores y alumnos, permitiendo el desarrollo de espacios interactivos, de seguimiento y tutorización (Piñero, Bravo y Carrillo, 2017; Torres-Albero, 2002). Precisamente, algunas universidades europeas y norteamericanas han sido un buen referente en la implementación de servicios de orientación on-line (Flores-Buils, Gil-Beltrán, Caballer-Miedes, 2012). Sin embargo en Latinoamérica, se evidencia un mayor uso de herramientas virtuales en las instituciones de educación superior a distancia, que apoyan y orientan a sus estudiantes a través de plataformas virtuales (Lozano-Ortega, 2007; Oropeza, Parra, Rengifo, 2017; Rodríguez-Rengifo, Prada y Delgado, 2015).

La presente investigación forma parte de una tesis doctoral centrada en la evaluación de necesidades de orientación universitaria en Ecuador y su objetivo es analizar y describir los servicios de orientación que ofertan las universidades ecuatorianas, a través de sus portales webs.

El sistema universitario en Ecuador, se rige bajo las normativas establecidas en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010), que ha posibilitado que las universidades estructuren un modelo organizativo y de servicio a favor del desarrollo integral de la comunidad universitaria. En este marco legal se determina que “Las instituciones de educación superior mantendrán una unidad administrativa de Bienestar Estudiantil destinada a promover la orientación vocacional y profesional, facilitar la obtención de créditos, estímulos, ayudas económicas y becas, y ofrecer los servicios asistenciales que se determinen en las normativas de cada institución” (artículo 86). Esta normativa ha permitido que las universidades ecuatorianas implementen servicios de apoyo y orientación a través de las Unidades de Bienestar Universitario, es decir, que la existencia de un entorno institucional adecuado ha posibilitado la implementación de políticas de bienestar universitario y consecuentemente mejorar la calidad de los servicios de orientación universitaria.

2. CONTEXTO

A. Objetivos

El principal objetivo de esta investigación es analizar los portales webs de las Unidades de Bienestar Universitario para determinar el abanico de servicios de orientación que ofrecen las universidades ecuatorianas.

Como objetivos específicos de este estudio consideramos:

1. Describir las características y ámbitos de actuación principales de los sitios web de las Unidades de Bienestar Universitaria.
2. Identificar y describir las modalidades de orientación que ofertan las universidades ecuatorianas a través de sus portales webs institucionales.
3. Identificar si las universidades utilizan las redes sociales como herramienta para informar los servicios de orientación.

3. DESCRIPCIÓN

Esta investigación se aborda desde un enfoque cualitativo, tanto descriptivo como comparativo, basado en el análisis de contenido a partir de la información que se detalla en los portales web de las Unidades de Bienestar Universitario.

3.1. Muestra

Los portales webs analizados para el presente estudio, pertenecen a las universidades de categoría A y B, que participaron en la primera fase del estudio doctoral denominado: “Necesidades de orientación universitaria en Ecuador”. Las universidades analizadas son:

- Escuela Politécnica Nacional (EPN)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL),
- Universidad Central del Ecuador (UCE),
- Universidad de Cuenca (UC)
- Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE),
- Universidad del Azuay (UA)

- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

Para la recogida de datos se diseñó un protocolo de observación y registro, estructurado en cuatro categorías: 1) Estructura de la página de bienestar universitario; 2) Servicios; 3) Actividades extracurriculares; 4) Instrumentos de la comunicación. En el mismo se establecieron diversos indicadores que permitieron valorar los servicios que ofrecen las unidades de bienestar universitario en Ecuador (elaborados a partir de la revisión de los reglamentos de las Unidades de Bienestar Universitario en Ecuador). Concretamente, se consideraron los siguientes aspectos:

1. *Estructura de la página de bienestar universitario*
 - Ubicación dentro de la estructura de la página principal web (Home Page).
 - Denominación del servicio
2. *Modalidades de orientación proporcionada*
 - Orientación académica-profesional
 - Orientación a estudiantes nuevos y orientación vocacional
 - Orientación en los estudios y en el proceso de aprendizaje
 - Bolsa de Empleo
 - Apoyo psicológico y consejería
 - Inclusión y diversidad
 - Bolsa de Empleo
 - Liderazgo social (voluntariado)
 - Servicios médicos
 - Asistencia Financiera y Becas
3. *Actividades Extracurriculares*
 - Clubs de deportes
 - Clubs de arte y cultura
4. *Instrumentos de la comunicación*
 - Servicios de correo electrónico
 - Buzón de correo
 - Nombre de contacto y número telefónico
 - Chat
 - Redes sociales

3.2. Análisis de datos

El análisis cualitativo de datos se ha realizado categorizando los elementos identificados de acuerdo con los indicadores del protocolo y estableciendo las diversas categorías y subcategorías. Asimismo se disponen los resultados de forma comparativa para las diversas instituciones que integran la muestra.

4. RESULTADOS

Debe contener el impacto, forma de evaluar dicho impacto y resultados.

4.1 Estructura de servicios de orientación y bienestar universitario

De las páginas examinadas se pudo identificar la ubicación de los servicios de orientación, acompañamiento y/o bienestar, denominación del servicio y las rutas de acceso a los servicios que ofrecen las unidades de bienestar universitario. Respecto a la visibilidad dentro de las páginas principales de las universidades, consideramos que es clara y permite identificar las unidades de bienestar con mayor facilidad.

A continuación se describe la ubicación del servicio de orientación, acompañamiento y/o bienestar, y rutas de acceso de las universidades analizadas:

- EPN: Se destacan dos accesos, una etiqueta denominada como servicios para que los usuarios reconozcan con detalle los tipos de servicios internos y externos que ofrece la institución, y otra etiqueta denominada estudiantes. Ruta de acceso: - Institución>>Servicios Internos>>Bienestar (Ruta 1). Estudiantes>>información académica>>postgrados>>becas>>empleos>>cursos>>facultades>>departamento de cultura (Ruta 2)
- ESPOL: Se encuentra ubicados en dos pestañas de administración central. Ruta de acceso: Administración central >>Bienestar.
- UCE: Su ubicación se encuentra en la pestaña de área administrativa. Ruta de acceso: Área Administrativa >>Bienestar.
- PUCE: En la pestaña de vida estudiantil de la página principal se encuentra detallado. Ruta de acceso: Admisiones>>Vida estudiantil>>Bienestar.
- ESPE: Se encuentra visible en la pestaña denominada Unidades, parte inferior de la página principal de la universidad. Ruta de acceso: Unidades>>Bienestar.
- UC: Se encuentra ubicado en la pestaña comunidad universitaria. Ruta de acceso: Comunidad universitaria>>Bienestar.
- UA: En la pestaña servicios de la página principal. Ruta de acceso: Servicios>>Bienestar.
- UTPL: Se encuentra ubicado en la pestaña de Vida universitaria. Ruta de acceso: Vida universitaria>>Dirección de Estudiantes.

En relación a la denominación de los servicios, cada universidad utiliza una etiqueta similar de los servicios de atención a los estudiantes y comparten la noción de bienestar universitario, lo cual facilita su acceso e identificación. A modo de ejemplo, en la Figura 1, se presenta la página principal de la Escuela Politécnica Nacional y se puede apreciar una etiqueta denominada servicios, y al acceder inmediatamente se observa información relevante de los servicios que se ofertan a la comunidad universitaria.



Figura 1: Página principal de la Escuela Politécnica Nacional

4.2 Modalidades de orientación presentada

A continuación se describen los diferentes servicios de apoyo a los estudiantes. En este apartado se destaca que la universidades ecuatorianas, dentro de la Web ofrecen una diversidad de información para orientar a los estudiantes. Respecto a las modalidades de orientación ofertadas se destaca las actividades de inducción a estudiantes nuevos, consejerías académicas, apoyo y orientación frente a las dificultades en el proceso de adaptación a la vida universitaria y organización de jornadas académicas.

Los principales servicios de orientación académica que ofrecen las universidades ecuatorianas son las siguientes:

- EPN: Las actividades de inducción a estudiantes nuevos es llevada a cabo por el departamento de Formación Básica.
- ESPOL: Existe un apartado de consejería académica en línea.
- PUCE: Información no registrada.
- UCE: Existe la Unidad de Orientación Profesional, se ofrece servicios que van desde la orientación para ingresar a la universidad, y asesoramiento psicopedagógico.
- ESPE: Se organiza bajo el nombre de Jornada de Orientación Académica
- UC: Apoyo y orientación frente a las dificultades en el proceso de adaptación a la vida universitaria
- UA: No se encuentra visible la información
- UTPL: Existe una área de orientación universitaria.

De los resultados expuestos, se puede inferir que la orientación universitaria es un eje fundamental para asegurar la calidad en la educación superior. El enfoque integral de la orientación y la perspectiva de acompañamiento a lo largo de la vida ha permitido que los estudiantes accedan a mejores servicios que ayuden en la formación académica, profesional y personal.

Respecto a las modalidades de orientación ofertadas se destaca las actividades de inducción a estudiantes nuevos, consejerías académicas, apoyo y orientación frente a las

dificultades en el proceso de adaptación a la vida universitaria y organización de jornadas académicas. De las universidades analizadas se pudo determinar que el 25% de esas instituciones no registran ningún tipo de información web sobre ofertas de servicios de orientación académica. No obstante el resto de universidades se enfoca en la oferta de servicios de inducción y adaptación estudiantil a la universidad. Esta estrategia orientadora es importante sin embargo es insuficiente puesto que no se articula a un proceso sostenible en el itinerario curricular académico de la universidad. La única universidad que presenta información en este sentido es la Universidad Central de Ecuador (UCE), destacando los servicios que van desde la orientación para ingresar a la universidad, y asesoramiento psicopedagógico.

De igual forma, se destaca la página web de la En relación a la página web de la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) se observa un servicio de consejerías académicas en línea. Esta herramienta virtual tiene como objetivo de responder a las dudas o dificultades que presenten los estudiantes a lo largo de la carrera. El proceso de consejería funciona de manera obligatoria para todo el alumnado y para tal efecto, los universitarios deben ingresar los datos personales en el acceso de servicios de línea (Fig. 2).



Figura 2: Servicios en línea de la Escuela Politécnica del Litoral

Por otro lado, se evidenció que el servicio de bolsa de empleo no se registra en las páginas web de las unidades de bienestar universitaria. Como se puede observar en la Figura 3, la bolsa de empleo, adquiere importancia en las páginas principales o en blogs o páginas específicas y se brinda información sobre ofertas y prácticas laborales, así como asesorías para que los profesionales graduados puedan incorporarse al mundo laboral.



Figura 3: Bolsa de Empleo de la Universidad Técnica Particular de Loja

Sin embargo, en el campo de apoyo psicológico la información que se registra estática, y se da atención especial a los servicios de apoyo psicológico en el ámbito emocional,

programas de prevención en salud mental y atención en adicciones. Se pudo evidenciar que la Escuela Politécnica Nacional enfatiza su servicios en la prevención, tratamiento de enfermedades mentales. En lo que respecta, a los servicios de apoyo e inclusión educativa existe poca información registrada en las páginas de las unidades de bienestar universitario. Sin embargo, la Universidad de Cuenca, incluye información sobre los servicios que ofrece a los estudiantes con discapacidad, además incluye un instructivo que regula el proceso de inclusión educativa.

Además, se debe destacar que la mayoría de universidades ejecuta los servicios médicos a través de sus hospitales universitarios o centros de atención médica. Así mismo, respecto a los servicios de becas estudiantiles, la información registrada está muy bien estructurada y permite conocer los tipos de becas, procedimientos y normativas legales.

4.3 Actividades Extracurriculares

Por otro lado, se evidenció diversas actividades curriculares que ofertan las universidades investigadas. En este apartado se aprecia que las actividades deportivas son muy amplias y permiten al estudiante elegir entre una diversidad de disciplinas deportivas. Mientras que el ámbito de arte y cultura las páginas no registran información, únicamente en dos universidades se aprecia contenidos sobre este ámbito.

Tabla 1

Estructura comparativa de las páginas de bienestar universitario: actividades extracurriculares.

Universidades	Clubs de deportes	Clubs de arte y cultura
EPN	Existe un Centro de cultura física, recreación y deportes.	Existen diversos clubs: anime, caricatura, danza y cheerleaders, malabares, pintura y periodismo.
ESPOL	Existe un club deportivo ESPOL, mantiene diversas disciplinas: ajedrez, baloncesto, fútbol, triatlón, voleibol.	Información no registrada.
UCE	La universidad ofrece clubes de rugby y andinismo,	Información no registrada.
PUCE	Existe una coordinación de deportes que promueve el deporte universitario. Clubes competitivos y recreativos.	Información no registrada.
ESPE	Los clubes que se señalan son de futbol, baloncesto	Clubs artísticos-culturales
UC	Centro de Recreación y Deporte Universitario (CREDU), que son: a) Sauna, Turco e hidromasaje; b) Canchas de Raquet; c) Sala de Aeróbicos; d) Sala de baile; e) Gimnasio de máquinas; f) Bar y comedor.	Información no registrada.
UA	Información no registrada.	Información no registrada.
UTPL	Información no registrada.	Información no registrada.

Para concluir, como puede observarse en la Tabla 1, las unidades de bienestar universitario ofrecen pocas herramientas de comunicación. La información que se registra únicamente se relaciona con números telefónicos y correos electrónicos.

5. CONCLUSIONES

Las Unidades de Bienestar monitoreadas publican en sus portales web información relevante sobre sus servicios y se pudo constatar que, en su gran mayoría, el contenido web se encuentra enfocado en el ámbito de la orientación académica, específicamente en lo concerniente a las actividades de inducción para estudiantes nuevos, consejerías académicas,

apoyo y orientación para superar dificultades en el proceso de adaptación universitaria. Las páginas web de las universidades se encuentran bien diseñadas, en cuanto a la imagen corporativa que se persigue proyectar a la colectividad. Sin embargo, cada universidad tiene una denominación diferente de los servicios, dificultando el fácil acceso e identificación. De acuerdo con la recomendación Pinto-Molina et al. (2004), las páginas webs universitaria deben diseñarse con enlaces y etiquetas claras que permita a los usuarios acceder fácilmente a los recursos que se brindan.

En las páginas webs analizadas el servicio de bolsa de empleo, es considerado como un espacio de información, formación e intermediación laboral con las empresas locales e internacionales, que frecuentemente es utilizado por los alumnos de los últimos años académicos, egresados o graduados. Casi todas las universidades mantienen un servicio de bolsa de empleo, que se encuentra administrado de manera independiente de las Unidades de Bienestar Universitario, adquiriendo importancia en las páginas principales o en blogs o páginas específicas y se brinda información sobre ofertas y prácticas laborales, así como asesorías para que los profesionales graduados puedan incorporarse al mundo laboral.

Por otro lado, en el campo de apoyo psicológico la información web analizada se presenta con escasa interactividad, y se da atención especial a los servicios de apoyo psicológico en el ámbito emocional, programas de prevención en salud mental y atención en adicciones. Estas acciones de acompañamiento y asesoramiento psicológico que ejecutan las universidades ecuatorianas tiene en común el abordaje de problemas emocionales, ansiedad y depresión, que comúnmente afecta a los estudiantes especialmente en los primeros cursos universitarios (Batallas-González, 2014 y Montesinos-Torres, 2016).

Finalmente en lo referente, a los instrumentos de la comunicación, concluimos que las unidades de bienestar universitario no aprovechan las redes sociales para informar y difundir los servicios que ofrecen a la comunidad universitaria.

REFERENCIAS

- Acosta, T., y Luján-Mora, S. (2017). Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. *Enfoque UTE*, 8(1), 46-61.
- Batallas-González, D. (2014). Análisis de los factores que determinan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista Sinapsis*, 4(1), 1-15.
- Bórquez, V., Muñoz, R., Providel, E., Barcelos, T., y Ibañez, E. (2012). Usabilidad en Portales Universitarios Chilenos, *XXIV Encuentro Chileno de Computación ECC-2012*, Chile.
- Flores-Buils, R., Gil-Beltrán, J., Caballer-Miedes, A., y Martínez, M. (2010). La Orientación Educativa en la "Revista Española de Orientación y Psicopedagogía". Un estudio diacrónico y sincrónico (1990- 2006). *Bordón Revista de Pedagogía*, 62 (1), 49-59.

- Montesinos-Torres, C. (2016). *Salud mental en estudiantes universitarios ecuatorianos* (Tesis doctoral). Universidad Santiago de Compostela, España.
- Muñoz-Carril, P y González-Sanmamed, M. (2014). Utilización de las TIC en orientación educativa: Un análisis de las plataformas web en los departamentos de orientación de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 26(2), 447-465.
- Ley N.298. Ley Orgánica de Educación Superior. Publicada en Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador, del 12 de Octubre del 2010.
- Lozano-Ortega, A y Alonso-Quirante, S (2007). Desarrollo de un servicio de orientación laboral on-line para universitarios. VII Encuentro Internacional Virtual Educa, Brasil.
- Rodríguez, L., Tomalá de la Cruz, A. y Tapia Criollo, S. (2019). Evaluación de la accesibilidad en el sitio web de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para personas con discapacidad visual. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, febrero 2019, 1-16. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/accesibilidad-sitio-web.html>
- Mariño, S., y Alfonso, P. (2019). Evidencias de Accesibilidad Web en la generación de sitios. Propuesta de un método. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, 23, 52-60. <https://doi.org/10.24215/18509959.23.e06>
- Ortega-Santamaría y Montero, Y. (2003). Análisis y evaluación de sitios web universitarios españoles a partir del proceso de Bolonia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 18(4), 70-92.
- Oropeza, D., Parar, D., y Rengifo (2017). Tecnología educativa para la tutoría-orientación universitaria en estudios virtuales. *Novum Scientiarum*, 2(4), 71-84.
- Ortega, J., y Aguillo, I (2009). Análisis estructural de la web académica iberoamericana. *Revista Española de Documentación Científica*, 32(3), 29-65.
- Piñero, M, Bravo, M., y Carrillo, A (2014). Gestión Universitaria y funcionalidad de los portales virtuales. *Investigación y Postgrado*, 29(1), 151-181.
- Pinto-Molina, M., Alonso Berrocal, J.L., Córdón-García, J.A., Fernández-Marcial, V., García-Figuerola, C., García-Marco, J., Gómez-Camarero, C., Zazó, Á. , y Doucet, A. (2004). Análisis cualitativo de la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas web. *Revista Española de Documentación Científica*, 27(3), 345-370.
- Pozón-López, J. (2014). Los estudiantes universitarios ante las actividades extracurriculares. *Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 13, 137-150. doi: [dx.doi.org/10.12795/anduli.2014.i13.08](https://doi.org/10.12795/anduli.2014.i13.08).
- Rodríguez-Rengifo, Prada, M., y Delgado, M. (2015). Lineamientos de orientación y bienestar social en la Universidad Nacional Abierta. *Educ@ción en Contexto*, 1(1), 15-32.
- Rodríguez, L., Rosas-Chávez, P., Suárez-Naranjo, C. (2019). Análisis comparativo de usabilidad en los sitios web de las universidades públicas de la ciudad de Riobamba-Ecuador, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/sitios-web-universidades.html>
- Sobrado-Fernández, L. (2006). Las competencias de los orientadores en el ámbito de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). *Estudios sobre Educación*, 11, 27-43.
- Torres-Albero, C (2002). El impacto de las nuevas tecnologías en la Educación Superior: un Enfoque Sociológico. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*. 2(3) 1-10.
- Toledo-Morales, P., Sánchez-García, J., y Gutiérrez-Castillo, J. (2013). Evolución de la accesibilidad web en las universidades andaluzas. *Revista de Medios y Educación*, 43, 65-83. Doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.06>
- Thelwall, M y Aguillo, I. (2003). La salud de las web universitarias españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 26(3), 291-305.

Resultados preliminares tras tres años aplicando aprendizaje basado en proyectos en ingeniería del software

Preliminary results after three years applying project-based learning in software engineering

Andrea Vázquez-Ingelmo¹, Alicia García-Holgado¹, Francisco José García-Peñalvo¹, M^a José Rodríguez-Conde²
andreavazquez@usal.es, aliciagh@usal.es, fgarcia@usal.es, mjrconde@usal.es

¹Dpto. de Informática y Automática
Grupo de Investigación GRIAL
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

²Dpto. de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Grupo de Investigación GRIAL
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

Resumen- La materia de Ingeniería del *Software* forma parte de los planes de estudio de la mayor parte de los grados en Ingeniería Informática ofertados por las universidades españolas. En el contexto de la Universidad de Salamanca, la materia se imparte desde el segundo curso a través de tres asignaturas. Los estudiantes que cursan por primera vez la materia se enfrentan a una gran cantidad de conceptos nuevos, así como a la necesidad de desarrollar el pensamiento abstracto. Esta situación supone un desafío para los docentes de ingeniería del *software*. Con objeto de abordar la problemática y mejorar los resultados de aprendizaje, se ha planteado un cambio metodológico global basado en la incorporación del aprendizaje basado en proyectos como eje central, así como otras técnicas asociadas al aprendizaje activo. El presente trabajo describe el cambio metodológico y analiza los resultados obtenidos a lo largo de los últimos tres cursos académicos (2016-17, 2017-18, 2018-19).

Palabras clave: *metodología activa, aprendizaje basado en proyectos, ingeniería del software, estudio cuantitativo*

Abstract- The subject of Software Engineering is part of the curricula of most of the degrees in Computer Engineering offered by Spanish universities. In the context of the University of Salamanca, the topic is taught from the second year through three courses. Students who study the topic for the first time face a large number of new concepts, as well as the need to develop abstract thinking. This situation poses a challenge for software engineering teachers. In order to address the problem and improve learning outcomes, a global methodological change has been proposed based on the incorporation of project-based learning as the central axis, as well as other techniques associated with active learning. The work aims to describe the methodological change and analyzes the results obtained during the last three academic years (2016-17, 2017-18, 2018-19).

Keywords: *active methodology, project-based learning, software engineering, quantitative study*

1. INTRODUCCIÓN

La asignatura Ingeniería del *Software* se centra en la aplicación de enfoques sistemáticos al diseño, desarrollo, y

mantenimiento de *software*, estando presente en la mayoría de titulaciones de ingeniería informática.

En el contexto de la Universidad de Salamanca, donde la materia se imparte mediante tres asignaturas, la primera aproximación de los estudiantes a este campo se realiza en la asignatura Ingeniería del *Software* I (Universidad de Salamanca, 2017), durante el segundo semestre del segundo curso del Grado en Ingeniería Informática.

Dicha asignatura se centra en las primeras fases del ciclo de vida de los sistemas de información; concepción, elicitación de requisitos y análisis. A lo largo del curso, los estudiantes se deben enfrentar a problemas abstractos, introduciendo los modelos y métodos propios de la Ingeniería de Requisitos (García-Peñalvo, 2018).

Es esta necesidad de desarrollar un pensamiento abstracto para resolver dichos problemas lo que convierte la asignatura en un reto tanto para alumnos como para los docentes. Los alumnos deben asimilar gran cantidad de nuevos conceptos a la vez que los aplican en problemas muy distintos a los que se han enfrentado en asignaturas anteriores.

Debido a todos estos factores, la motivación de los estudiantes respecto a la asignatura puede verse comprometida, provocando problemas a la hora de superar la asignatura. Es tarea del docente aumentar el rendimiento y la tasa de éxito en la asignatura, introduciendo todos estos nuevos conceptos de manera que los alumnos no se sientan desalentados al enfrentarse a los nuevos desafíos que la asignatura plantea.

Para ello, se proponen una serie de cambios metodológicos que permitan mejorar el aprendizaje y resultados de la asignatura. Estos cambios involucran el uso de metodologías activas para alcanzar los anteriores objetivos.

Las metodologías activas permiten aumentar la implicación de los estudiantes y facilitar el proceso de aprendizaje de competencias fundamentales, tal y como se ha demostrado en diversos contextos académicos, desde educación infantil hasta

educación terciaria (Benegas, Pérez de Landazábal, & Otero, 2013; Felder & Brent, 2009; Novak, Patterson, Gavrín, & Christian, 1999).

Así pues, la asignatura Ingeniería del *Software* I ha sido rediseñada para aumentar la tasa de éxito y la implicación de los estudiantes en los procesos de aprendizaje. Específicamente, se ha introducido el aprendizaje activo, utilizando el campus virtual como apoyo, a través de diversos métodos, entre ellos: aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo puntualmente complementado con técnicas de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyectos (ABP) (Thomas, 2000).

El ABP ha sido anteriormente introducido de forma exitosa en estudios de ingeniería, como demuestran algunos trabajos en la literatura (Estruch & Silva, 2006; Macías, 2012). Este tipo de aprendizaje permite a los estudiantes enfrentarse a proyectos realistas e involucrarse en los mismos.

Este estudio presenta los resultados preliminares tras la aplicación del ABP durante tres cursos académicos en la asignatura Ingeniería del *Software* I de la Universidad de Salamanca, abarcando los cursos 2016-17, 2017-18 y 2018-19.

El resto del documento se organiza como sigue. La sección 2 describe el contexto de trabajo, detallando la planificación tradicional de la asignatura Ingeniería del *Software* I. La sección 3 describe la metodología, instrumentos y muestra del estudio, siguiendo con la sección 4, donde los resultados son presentados. Finalmente, las conclusiones derivadas de este trabajo son presentadas en la sección 5.

2. CONTEXTO

La asignatura Ingeniería del *Software* I cuenta con varios elementos de evaluación continua, principalmente prácticos. Entre ellos, una serie de talleres prácticos, pruebas parciales para evaluar conceptos teórico-prácticos y un proyecto final.

Para obtener la calificación final, se tiene en cuenta la ponderación de tres partes principales:

- Nota de evaluación continua (25%)
- Nota del proyecto final (35%)
- Nota del examen final (parte práctica y parte teórica) (40%)

Además, para superar la asignatura se deben cumplir una serie de requisitos en cada parte evaluada. En primer lugar, el proyecto final debe estar aprobado, es decir, tener al menos un 5 sobre 10. Por otro lado, en el examen final se debe alcanzar una nota mínima de un 4 tanto en la parte teórica como en la parte práctica.

La nota de evaluación continua se computa teniendo en cuenta la participación activa en las clases, la resolución activa de los ejercicios de modelado propuestos en los talleres prácticos y la nota de los ejercicios de modelado que son recogidos durante el semestre.

En cuanto a la planificación de la asignatura, las sesiones se clasifican en teóricas o prácticas. Durante las sesiones teóricas, los conceptos relacionados con la asignatura son expuestos. Por otra parte, las clases prácticas se centran en la resolución de problemas planteados con antelación, siendo los alumnos los encargados de presentar en grupo sus soluciones al resto de compañeros.

A mediados del semestre, se proporciona el enunciado del proyecto final en el que los alumnos deben trabajar hasta el final del curso. Este enunciado proporciona unos requisitos básicos de un sistema que los alumnos deben modelar utilizando las herramientas y métodos expuestos en las sesiones teóricas y prácticas.

Los estudiantes deben trabajar en grupos de 2-3 personas para documentar la elicitación de requisitos y modelo de análisis del sistema propuesto, siempre cumpliendo los requisitos básicos que propone el enunciado, durante horas no lectivas. Aunque el trabajo se realiza en horas no lectivas, los estudiantes cuentan con todo el apoyo de los docentes a través de tutorías en las que pueden resolver las dudas que surgen durante la realización del proyecto.

Este proyecto se entrega impreso al final de la asignatura, y la nota obtenida se aplica por igual a todos los integrantes del grupo de trabajo.

Si un alumno no supera la asignatura, pero sus calificaciones respecto al trabajo final o la evaluación continua han sido satisfactorias, se les permite mantener dichas notas para cursos posteriores.

3. DESCRIPCIÓN

A. Metodología activa

La implementación de la metodología activa se centra, principalmente, en cambiar los métodos tradicionales utilizados durante las sesiones de teoría, las cuales conforman la mayor parte de los créditos de la asignatura. Aunque el estudio de los contenidos teóricos es fundamental para poner en práctica los procesos de ingeniería del software, la adquisición de dichos conocimientos puede realizarse de diversas formas.

En este caso, la columna vertebral del cambio metodológico es el proyecto final, el cual guía la estructura de las sesiones presenciales siguiendo los hitos del proceso de ingeniería del software. Así pues, los alumnos van adquiriendo los conceptos teóricos mediante la puesta en práctica de estos a medida que avanza el curso.

El enunciado del proyecto plantea el contexto y una serie de objetivos generales que el sistema a modelar debe cumplir. Este enunciado es proporcionado a los estudiantes a principios de curso, una vez han adquirido una serie de conceptos básicos respecto a la asignatura. Son los propios estudiantes quienes deben completar la especificación de requisitos y desarrollar el modelo del sistema según su propio criterio, valorándose la originalidad de las soluciones propuestas y la correcta ejecución de los procesos de ingeniería.

El propio proyecto final sigue una estructura de entregas incrementales basada en hitos, de tal forma que los hitos se entregan a lo largo del curso como si de un proyecto real se tratara. En el primer hito los estudiantes deben entregar el catálogo de requisitos del sistema. En el segundo, el modelo de dominio y una breve memoria técnica, y en el tercer y último hito, el modelo de análisis completo. Los docentes desempeñan el papel de clientes, proporcionando retroalimentación a cada grupo durante la semana posterior a la entrega. Por otro lado, los estudiantes pueden corregir los problemas detectados por los clientes, lo que tendrá un impacto directo en la calificación obtenida en el hito correspondiente.

Una gran parte del trabajo asociado al proyecto se desarrolla durante las clases presenciales, dedicando parte de las sesiones de teoría a trabajo en grupo con el apoyo de los docentes, pudiendo resolver dudas para orientar a los estudiantes a lo largo de todo el proceso. El resto de las sesiones de teoría se centran en tratar los contenidos necesarios para el desarrollo del proyecto siguiendo un enfoque tipo aula invertida (Bergmann & Sams, 2012; Kiat & Kwong, 2014) con el apoyo del campus virtual institucional para guiar todo el proceso (García-Holgado, García-Peñalvo, Rodríguez Conde, & Vázquez-Ingelmo, 2019).

Dada la importancia de la participación en las sesiones presenciales, y teniendo en cuenta la importancia de la evaluación continua en los nuevos planes de estudios, el enfoque activo planteado implica asistir, al menos, al 75% de las sesiones, así como su participación en las mismas, tanto en las de teoría como en las de práctica.

Sin embargo, hay una porción de estudiantes que deben tenerse en cuenta. Estos alumnos son principalmente aquellos que, por incompatibilidad horaria u otras cuestiones, no pueden asistir a las sesiones de la asignatura y, por lo tanto, incumplirían con el requisito de asistir al 75% de clases.

Debido a esta situación y, para tener en cuenta las dificultades de estos alumnos, se añade una modalidad alternativa para cursar la asignatura. Así, se definen dos modalidades. Por una parte, la modalidad A, con un enfoque centrado en una evaluación final, donde los estudiantes que ya han cursado la asignatura previamente o que no pueden asistir a las sesiones presenciales, trabajan de forma autónoma. Por otra parte, la modalidad B, cuya metodología activa ha sido descrita al comienzo de esta sección.

Si un alumno que eligió en un primer momento la modalidad B falta a más de un 25% de las sesiones, perderá la evaluación continua y se le transferirá a la modalidad A. Aunque la asistencia no sea obligatoria, los alumnos que de la modalidad A pueden asistir a las sesiones presenciales cuando les sea posible.

En cuanto a la calificación final, tanto la modalidad A como la B han mantenido la misma ponderación descrita previamente – evaluación continua 25%, proyecto final 35% y examen final 40%. En la modalidad A los alumnos que la hayan elegido no están exentos de realizar el proyecto final (con excepción de aquellos que ya hayan cursado la asignatura y hayan decidido mantener las calificaciones de cursos previos). Respecto a la nota de evaluación continua, se sigue el mismo criterio, conservando la nota previa si el alumno ha cursado previamente la asignatura y ha decidido mantenerla, o bien obteniendo un 0 en caso de elegir la modalidad A sin haber cursado previamente la asignatura.

B. Instrumentos

Para poder evaluar el impacto de este cambio en el enfoque de la asignatura para mejorar las calificaciones y rendimiento de los alumnos, se han utilizado dos instrumentos. El objetivo es evaluar el impacto de la metodología activa frente a la metodología tradicional utilizada en los cursos académicos previos.

El primer instrumento se compone de una serie de preguntas socio-demográficas, incluyendo sexo, año de nacimiento, curso más alto en el que el estudiante está matriculado, nivel de

estudios de los padres, nota del examen de acceso a la universidad, número veces que el estudiante se ha matriculado en la asignatura, estudios superiores o de formación profesional previos, satisfacción con el grado, etc. Estas preguntas se complementan con el cuestionario CEVEAPEU (Cuestionario para la Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios) (Gargallo, Suárez-Rodríguez, & Pérez-Pérez, 2009), compuesto de 88 ítems con el objetivo de evaluar estrategias de aprendizaje.

El segundo es un cuestionario centrado en obtener la satisfacción de los estudiantes sobre las nuevas medidas aplicadas. Este instrumento es una adaptación del cuestionario de satisfacción publicado como anexo en la tesis doctoral de González Rogado (2012).

Estos dos instrumentos se han implementado utilizando Google Forms. Ambos pueden consultarse en (Rodríguez-Conde, García-Peñalvo, & García-Holgado, 2017).

Por otro lado, también se ha recolectado información sobre sus resultados de aprendizaje. Estos resultados son variables complejas, compuestas de una serie de medidas cuantitativas y cualitativas respecto a los resultados de los diversos exámenes y actividades propuestas. Para facilitar la recogida de las medidas cualitativas, se han utilizado rúbricas de evaluación que permiten convertirlas en medidas cuantitativas.

Concretamente, se han utilizado 24 ítems durante el curso 2016-17 y 25 ítems en los cursos siguientes para medir los resultados de aprendizaje de la asignatura (Tabla 1). En particular, en el curso 2017-18 se incorporó un ítem para implementar un proceso de coevaluación entre los miembros de cada grupo.

Los ítems han sido ordenados y estructurados en una hoja de cálculo que permite su distribución entre los docentes involucrados en la asignatura. Cada una de las filas identifica a cada estudiante mediante su nombre, apellidos, género, NIF o NIE, correo electrónico, número de veces que el estudiante se ha matriculado en la asignatura, modalidad elegida (A o B) y un número que identifica su grupo de trabajo.

Los 25 ítems están asociados a las diferentes partes que se evalúan en la asignatura: evaluación continua (C1-C8), proyecto final (P1-P5) y examen (E1-E9). Por otro lado, A1 permite verificar la condición para mantenerse en la modalidad con enfoque activo, y F1 y F2 recogen la calificación final. Los primeros 21 ítems son definidos para todos los estudiantes, mientras que los 4 ítems finales (E7-E9, F2) solo son utilizados para aquellos estudiantes que no han superado la asignatura en la primera convocatoria, y que por lo tanto tienen una segunda convocatoria para superarla.

Tabla 1. Ítems de evaluación recogidos para cada estudiante

ID	Ítem	Rango	Descripción
A1	Faltas	0 – 47	Número de faltas de asistencia a las sesiones presenciales
C1	Participación	Texto	Comentarios por participar en las sesiones presenciales
C2	Taller 1	0 – 1,25	Calificación obtenida por participar o presentar su solución durante el primer taller
C3	Taller 2	0 – 1,25	Calificación obtenida por participar o presentar su solución durante el segundo taller
C4	Taller 3	0 – 1,25	Calificación obtenida por participar o presentar su solución durante el tercer taller

C5	Informe	0 – 1	Calificación por entregar el informe del taller presentado previamente en el aula
C6	Ejercicio 1	0 – 10	Calificación obtenida en el primer ejercicio UML como parte de la evaluación continua
C7	Ejercicio 2	0 – 10	Calificación obtenida en el segundo ejercicio UML como parte de la evaluación continua
C8	Evaluación continua	0 – 10	La suma de C2 a C5 (C2+C3+C4 <= 1,25) y la media de C6 y C7
P1	Hito 1	0 – 10	Resultado de la rúbrica para evaluar el hito 1 del proyecto final
P2	Hito 2	0 – 10	Resultado de la rúbrica para evaluar el hito 2 del proyecto final
P3	Hito 3	0 – 10	Resultado de la rúbrica para evaluar el hito 3 del proyecto final
P4	Coevaluación	0 – 10	Calificación asignada por los miembros del equipo
P5	Proyecto final	0 – 10	El 90% es la media de P1 a P3 y el 10% es P4
E1	Test 1	0 – 10	Calificación del primer examen parcial sobre conceptos teóricos
E2	Test 2	0 – 10	Calificación del segundo examen parcial sobre conceptos teóricos
E3	Parciales teoría	0 – 10	Calificación de los parciales de teoría. Media de E1 y E2
E4	Teoría examen Conv1	0 – 10	Calificación parte teórica en el examen final (primera convocatoria)
E5	Práctica examen Conv1	0 – 10	Calificación parte práctica en el examen final (primera convocatoria)
E6	Examen Conv1	0 – 10	Calificación del examen final. Media de E4 (o E3 si E3>=4) y E5 $25% * C8 + 35% * T4 + 40% * E5$
F1	Nota final Conv1	0 – 10	+ C1 + una parte subjetiva relacionada el esfuerzo del estudiante (primera convocatoria)
E7	Teoría examen Conv2	0 – 10	Calificación parte teórica en el examen final (segunda convocatoria)
E8	Práctica examen Conv2	0 – 10	Calificación parte práctica en el examen final (segunda convocatoria)
E9	Examen Conv2	0 – 10	Calificación del examen final. Media de E8 y E9
F2	Nota final Conv2	0 – 10	$25% * C8 + 35% * T4 + 40% * E10$ + una parte subjetiva relacionada con el esfuerzo del estudiante (segunda convocatoria)

C. Recolección y análisis de datos

Durante los cursos 2016-17, 2017-18 y 2018-19 se ha aplicado el instrumento de estilos de aprendizaje al inicio y al final de la asignatura. Así mismo, se ha recogido la satisfacción de los estudiantes al finalizar las sesiones presenciales y antes de realizar el examen final con el fin de evitar que la calificación

Tabla 3. Resultados descriptivos para estudiantes de primera matrícula y modalidad B (n=205)

	2013-14					2016-17					2017-18					2018-19				
	N	Min	Max	Med	Std.dev.	N	Min	Max	Med	Std.dev.	N	Min	Max	Med	Std.dev.	N	Min	Max	Med	Std.dev.
C6	37	,50	9,50	4,4324	2,91110	52	2,00	8,50	5,1442	1,50924	44	,00	8,50	3,5284	1,73391	44	,00	7,00	2,8068	2,32333
C7	21	3,00	8,50	5,8095	1,66190	59	,00	10,00	3,0381	2,30994	45	2,00	10,00	6,6778	1,78426	45	,00	9,00	2,6222	2,03144
C8	50	,00	9,25	3,2700	2,88285	60	,25	10,50	4,6830	2,18478	47	1,75	9,12	5,6977	1,86064	48	,00	8,75	3,0808	2,17649
E1	44	,00	8,67	3,3077	2,10859	60	,53	10,00	4,6537	1,98318	47	2,28	7,89	4,9957	1,61040	48	2,28	8,42	5,2565	1,64872
E2	21	-,89	6,22	3,6508	1,78688	48	1,17	9,33	4,3858	1,66947	43	,18	8,77	4,3177	1,79968	45	1,33	7,83	4,1629	1,64858
E3	50	,00	11,78	3,6775	3,18822	60	,26	9,66	4,0808	2,00104	47	1,14	7,54	4,4724	1,58667	48	1,14	7,71	4,5808	1,47378
P5	43	3,00	9,00	5,6977	1,73939	60	6,35	10,00	8,4380	,96421	47	2,00	10,00	8,1566	1,61107	48	3,18	9,60	7,9453	1,34377
F1	36	,00	7,85	2,9605	1,80796	58	2,12	9,00	4,8709	1,55147	46	2,36	7,89	4,7299	1,33784	47	1,09	8,14	4,3098	1,59355
F2	28	,63	5,70	3,1979	1,61872	20	1,47	6,00	4,1393	1,39567	18	2,53	5,85	4,4181	,92185	22	1,73	7,35	4,4301	1,31472

del examen influya en la percepción de los estudiantes en relación con las actividades desarrolladas durante el curso.

Además, se han recogido los resultados de aprendizaje con el fin de analizar el impacto de la metodología activa durante los tres cursos académicos, así como comparar con el curso académico 2013-14 donde los mismos docentes fueron encargados de impartir docencia en la asignatura.

Para analizar los datos se han procesado las hojas de cálculo en las que se han recogido los resultados de aprendizaje. Por otro lado, se han procesado las calificaciones del curso 2013-14 para poder realizar comparaciones. Durante el curso 2013-14 los ítems recogidos fueron C6-C8, P5, E1-E9 y F1-F2. Todos los datos se han agrupado en un único Excel que se ha importado en SPSS Statistics 25 (Licencia de la Universidad de Salamanca).

D. Muestra

En el Grado de Ingeniería Informática los estudiantes se organizan en dos grupos, A y B. La población del estudio está conformada por el grupo A. En cuanto a muestra, se ha tomado a los estudiantes que se han matriculado por primera vez en la asignatura y únicamente a aquellos que han cursado la modalidad B en los cursos 2016-17, 2017-18 y 2018-19, ya que es el subconjunto en el que se ha aplicado la metodología activa.

Tabla 2. Descripción de la muestra del estudio

	Muestra (Población)	Mujeres	Hombres
2013-14	50 (79)	10 (20,00%)	40 (80,00%)
2016-17	60 (72)	8 (13,33%)	52 (86,67%)
2017-18	47 (57)	8 (17,02%)	39 (82,98%)
2018-19	48 (59)	7 (14,58%)	41 (85,42%)
TOTAL	205 (267)	33 (16,10%)	172 (83,90%)

La Tabla 2 describe la muestra y sus principales características. Se puede observar que la proporción en relación con el género no es equitativa. Este hecho se debe a la brecha de género que existe en las áreas de ingeniería (ComunidadMujer, 2016; Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2016; TIMSS, 2015; UNESCO, 2016, 2017).

4. RESULTADOS

En primer lugar, se presenta la tabla de estadísticos descriptivos básicos por cada uno de los ítems que componen la calificación final organizados por curso académico. Las variables analizadas están comprendidas en un rango de 0-10 puntos, como suele ser habitual en el sistema de evaluación de estudiantes español.

En la Tabla 3 se puede observar que existen diferencias entre las medias en cada uno de los ítems analizados, pero es necesario determinar si las diferencias detectadas son significativas a nivel estadístico, es decir, si la incorporación del enfoque activo ha afectado a las calificaciones obtenidas por los estudiantes que cursan la asignatura por primera vez. Para determinar el tipo de prueba a utilizar, primero se ha llevado a cabo las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilks (Tabla 4). Todas las distribuciones correspondientes a los ítems de evaluación, a excepción de la calificación de los parciales de teoría (E3) siguen una distribución normal (n.s.,05), por lo que para comparar las medias de los diferentes cursos académicos se ha realizado un análisis de la varianza (ANOVA).

La Tabla 5 muestra el estadístico F con su nivel de significación entre grupos, lo que permite afirmar que existen diferencias significativas entre las medias de la evaluación continua (C6, C7, C8), el primer test parcial (E1), el proyecto final (P5) y los exámenes finales (F1, F2). Por otro lado, dado que el nivel de significación es mayor a .05, se acepta la igualdad de medias para el segundo test parcial (E2) y la nota media de los test (E3).

Tabla 4. Resultados de la prueba de normalidad para la distribución de las variables del estudio

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
C6	,109	47	,200*	,950	47	,042
C7	,100	47	,200*	,950	47	,044
C8	,122	47	,076	,970	47	,258
E1	,116	47	,138	,948	47	,037
E2	,083	47	,200*	,983	47	,701
E3	,129	47	,048	,936	47	,012
P5	,115	47	,152	,959	47	,095
F1	,117	47	,114	,933	47	,010
F2	,096	47	,200*	,970	47	,260

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 5. ANOVA para cada medida de rendimiento, en función de los cuatro años evaluados

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
C6	147,400	3	49,133	10,861	,000
C7	522,148	3	174,049	42,094	,000
C8	222,781	3	74,260	13,940	,000
E1	101,635	3	33,878	9,856	,000
E2	8,645	3	2,882	,979	,404
E3	24,931	3	8,310	1,754	,157
P5	217,394	3	72,465	36,402	,000
F1	91,869	3	30,623	12,482	,000
F2	25,537	3	8,512	4,511	,006

En aquellos casos en los que la diferencia entre las medias es significativa (n.s. .01) es necesario llevar a cabo comparaciones post-hoc. Mediante la prueba de Scheffé se ha determinado entre qué grupos concretos se dan las diferencias significativas (n.s. .01). En la Tabla 6 se muestran los resultados de la prueba cuando la categoría 1 de la variable 1 es el curso académico 2013-14. El nivel de significación muestra que existen diferencias significativas entre el curso 2013-14 y todos los cursos en los que se ha implementado el enfoque activo para el primer test parcial (E1), el proyecto final (P5) y el examen final de primera convocatoria (F1). En cambio, en la evaluación continua solo existen diferencias significativas entre el curso 2013-14 con 2016-17 y 2018-19 para el segundo ejercicio de

continua (C7); y con 2017-18 para la nota final de evaluación continua (C8).

En la Tabla 6 se ha incorporado el resultado de la prueba de tamaño del efecto (d de Cohen), con el objeto de medir la magnitud o tamaño del efecto, para aquellas diferencias de medias entre los cursos encontradas significativas. Se considera que valores inferiores a 0.2 indican un efecto de pequeño tamaño, 0.5 de magnitud media y 0.8 indica un efecto de alta magnitud. Como se observa en la Tabla 6, todas las diferencias estadísticamente significativas con respecto al curso 2013-14, además muestran un tamaño del efecto alto.

Tabla 6. Comparaciones múltiples mediante la prueba de Scheffé, con la prueba d de (Cohen, 1962)

(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Límite inferior	Límite superior	D (tamaño del efecto)	
C6	2016-17	-0,712	0,457	0,492	-2,003	0,580	
	2017-18	0,904	0,474	0,308	-0,435	2,243	
	2018-19	1,626	0,474	0,01	0,286	2,965	
C7	2016-17	2,771	0,517	0	1,312	4,231	1,377
	2017-18	-0,868	0,537	0,458	-2,386	0,650	
	2018-19	3,187	0,537	0	1,670	4,705	1,684
C8	2016-17	-1,413	0,442	0,019	-2,659	-0,167	
	2017-18	-2,428	0,469	0	-3,750	-1,106	-0,964
	2018-19	0,189	0,466	0,983	-1,126	1,504	
E1	2016-17	-1,346	0,368	0,005	-2,384	-0,308	-0,799
	2017-18	-1,688	0,389	0	-2,785	-0,591	-1,282
	2018-19	-1,949	0,387	0	-3,040	-0,858	-1,030
P5	2016-17	-2,740	0,282	0	-3,535	-1,945	-1,585
	2017-18	-2,459	0,298	0	-3,299	-1,619	-0,976
	2018-19	-2,248	0,296	0	-3,083	-1,412	-1,446
F1	2016-17	-1,910	0,332	0	-2,848	-0,973	-1,134
	2017-18	-1,769	0,349	0	-2,753	-0,786	-1,343
	2018-19	-1,349	0,347	0,002	-2,328	-0,371	-0,792
F2	2016-17	-0,941	0,402	0,149	-2,089	0,206	
	2017-18	-1,220	0,415	0,041	-2,404	-0,036	
	2018-19	-1,232	0,391	0,024	-2,349	-0,116	

I = 2013-14; J = 2016-17, 2017-18, 2018-19

La Figura 1 muestra las medias de cada uno de los ítems entre los que se han detectado diferencias significativas entre 2013-14 y al menos uno de los cursos en los que se ha aplicado el enfoque activo. Se puede observar como las medias son más altas en el primer test parcial de teoría (E1), el proyecto final (P5) y los exámenes finales (F1, F2) cuando se aplica el enfoque activo.

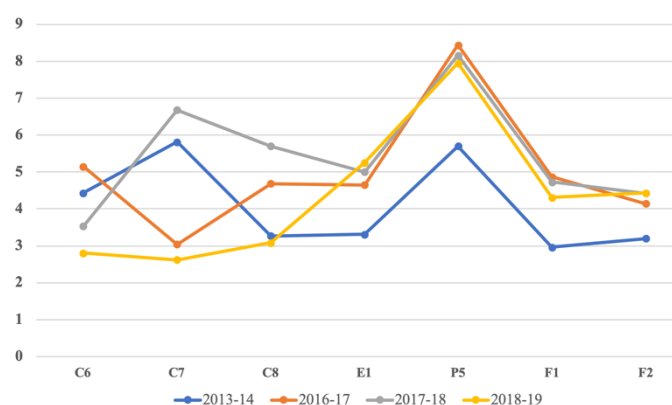


Figura 1. Medias de los ítems con diferencias significativas respecto al curso 2013-14

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La asignatura de Ingeniería del Software I presenta serios problemas de participación del alumnado en el proceso de aprendizaje, lo que afecta de forma directa a los resultados de aprendizaje. A pesar de utilizar técnicas activas en algunas sesiones de prácticas, la mayor parte de las sesiones teóricas siguen el método expositivo. Con objeto de mejorar esta situación se ha introducido un enfoque activo a través de diversos métodos, aunque principalmente se ha utilizado el ABP.

A través de un análisis comparativo entre el curso 2013-14 y los resultados recogidos durante los tres últimos cursos académicos en los que se ha aplicado el cambio metodológico (2016-17, 2017-18 y 2018-19), se puede concluir que en base a los datos recogidos el enfoque activo ha influido en lograr una mejora considerable en las calificaciones finales de la asignatura, con especial impacto en el proyecto final (35% de la calificación final) y el examen final, tanto en primera como en segunda convocatoria (40% de la calificación final).

Respecto a la evaluación continua, aunque se han detectado diferencias significativas entre el curso 2013-14 y algunos de los cursos en los que se ha aplicado el enfoque activo, estas diferencias no implican una mejora de los resultados, tal y como se puede ver en la Figura 1.

Así mismo, los resultados obtenidos permiten detectar las áreas de mejora en el cambio metodológico, de tal forma que en cursos futuros se establecerán cambios para lograr una mejora en la evaluación continua.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio forma parte de los proyectos de innovación y mejora docente “Implementación de una metodología activa en Ingeniería del Software I” (ID2017/009) y “Acciones a favor de la diversidad en el ámbito tecnológico. Experiencia piloto en una asignatura del Grado en Informática” (ID2018/076) financiados por la Universidad de Salamanca.

REFERENCIAS

- Benegas, J., Pérez de Landazábal, M., & Otero, J. (2013). *El aprendizaje activo de la física básica universitaria*: Andavira.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*: International Society for Technology in Education.
- Cohen, J. (1962). The statistical power of abnormal social psychological research: A review. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65, 145-153.
- ComunidadMujer. (2016). *Informe GET 2016: la brecha persistente. Primer estudio sobre la desigualdad de género en el ciclo de vida. Una revisión de los últimos 25 años*. Retrieved from Chile: <http://bit.ly/2zvbyDP>
- Estruch, V., & Silva, J. (2006). Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. *Actas de las XII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI, 2006)*. Deusto, Bilbao, del, 12, 339-346.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-5.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez Conde, M. J., & Vázquez-Ingelmo, A. (2019). El campus virtual como soporte para implementar una metodología activa para mejorar la tasa de éxito en la materia de Ingeniería del Software. In *Actas IX Jornadas Internacionales de Campus Virtuales, 11-13 Septiembre 2019*. Popayán, Colombia: Asociación Red Universitaria de Campus Virtuales (RUCV).
- García-Peñalvo, F. J. (2018). *Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Perfil Docente: Ingeniería del Software y Gobierno de Tecnologías de la Información. Perfil Investigador: Tecnologías del Aprendizaje. Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*. Salamanca, España: Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca.
- Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J. M., & Pérez-Pérez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE*, 15(2), 1-31.
- González Rogado, A. B. (2012). *Evaluación del impacto de una metodología docente, basada en el aprendizaje activo del estudiante, en computación en ingenierías*. Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10366/121366>
- Kiat, P. N., & Kwong, Y. T. (2014, 23-25 April 2014). *The flipped classroom experience*. Paper presented at the 2014 IEEE 27th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T).
- Macias, J. A. (2012). Enhancing project-based learning in software engineering lab teaching through an e-portfolio approach. *IEEE Transactions on Education*, 55(4), 502-507.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2016). *Datos y cifras del sistema universitario español. Curso 2015/2016*. Retrieved from Madrid, Spain: <http://bit.ly/2lPgaRC>
- Novak, G., Patterson, E., Gavrín, A., & Christian, W. (1999). *Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology* Prentice Hall. New Jersey.
- Rodríguez-Conde, M. J., García-Peñalvo, F. J., & García-Holgado, A. (2017). *Pretest y postest para evaluar la implementación de una metodología activa en la docencia de Ingeniería del Software* (Technical Report GRIAL-TR-2017-007). Retrieved from Salamanca, Spain: <http://bit.ly/2khn8yi>
- Thomas, J. (2000). *A review of research on project-based learning*. Retrieved from San Rafael, CA, USA: <http://www.autodesk.com/foundation>
- TIMSS. (2015). *Trends in International Mathematics and Science Study*. Retrieved from <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/>
- UNESCO. (2016). *STEM and Gender Advancement (SAGA): improved measurement of gender equality in science, technology, engineering and mathematics*. Retrieved from <http://bit.ly/2m8oOds>
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* (978-92-3-100233-5). Retrieved from <http://bit.ly/2k8nhns>
- Universidad de Salamanca. (2017). *Guía Académica de la asignatura Ingeniería de Software I. Curso 2017-2018*. Retrieved from <https://guias.usal.es/node/17089>

Estudio piloto sobre la percepción de la brecha de género en estudios de ingeniería informática

Pilot study about the gender gap perception in computer engineering studies

Alicia García-Holgado¹, Andrea Vázquez-Ingelmo¹, Juanjo Mena², Francisco J. García-Peñalvo¹, Carina González³, M^a Cruz Sánchez-Gómez², Sonia Verdugo-Castro²

aliciagh@usal.es, andreavazquez@usal.es, juanjo_mena@usal.es, fgarcia@usal.es, cjgonza@ull.edu.es, mcsago@usal.es, soniavercas@usal.es

¹Dpto. de Informática y Automática
Grupo de Investigación GRIAL
IUCE
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

²Dpto. de Didáctica, Organización y
Métodos de Investigación
Grupo de Investigación GRIAL
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

³Dpto. de Ingeniería Informática y de
Sistemas
Universidad de la Laguna
San Cristóbal de la Laguna, España

Resumen- La brecha de género es uno de los principales problemas presentes en la sociedad actual. La igualdad, no solo de la mujer, sino de las diferentes identidades de género, forma parte de las prioridades de la Unión Europea, así como de gran parte de los países desarrollados. En particular, en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), la brecha de género es claramente visible tanto en el ámbito académico como en el profesional. En educación superior, de acuerdo con un estudio a nivel mundial, tan solo el 35% de todos los estudiantes matriculados en estudios STEM son mujeres. Existen un gran número de iniciativas que trabajan en reducir la brecha de género en diversos contextos, desde educación infantil y primaria, hasta el ámbito empresarial. El presente trabajo presenta un estudio piloto que permite validar el cuestionario GENCE definido en trabajos previos. Concretamente, se ha aplicado en el Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca con el fin de conocer la percepción de sus estudiantes en relación con la brecha de género tras aplicar un conjunto de acciones para fomentar la diversidad en el ámbito de la ingeniería.

Palabras clave: brecha de género, ingeniería informática, cuestionario, percepción social, STEM

Abstract- The gender gap is one of the main problems present in today's society. The equality, not only of women but of different gender identities, is part of the priorities of the European Union, as well as of a large part of the developed countries. In particular, in the areas of science, technology, engineering, and mathematics (STEM), the gender gap is visible in both the academic and professional fields. In higher education, according to a worldwide study, only 35% of all students enrolled in STEM studies are women. There are a large number of initiatives that work to reduce the gender gap in various contexts, from early childhood and primary education to the business sector. The present work presents a pilot study that allows validating the GENCE questionnaire defined in previous works. Specifically, it has been applied in the Degree in Computer Engineering of the University of Salamanca in order to know the perception of its students about the gender gap after applying a set of actions to promote diversity in the field of engineering.

Keywords: gender gap, computer engineering, questionnaire, social perception, STEM

1. INTRODUCCIÓN

En una sociedad formalmente igualitaria, uno de los principales problemas asociados a la desigualdad de género radica en hacerla visible ante la opinión pública. Este problema continúa vigente entre la juventud y en sociedades que han puesto fin a la práctica totalidad de las desigualdades formales (De Miguel Alvarez, 2008). Por esta razón, es esencial visibilizar y hacer injusta la desigualdad de género desde edades tempranas. La promoción de la diversidad en todos los niveles educativos se plantea como una de las medidas a llevar a cabo por entidades y gobiernos. En particular, en los sectores STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas) se han identificado grandes desigualdades para una representación equitativa (Alcalá Cortijo et al., 2005; ComunidadMujer, 2016; Hill, Corbett, & St Rose, 2010; OECD, 2015; Peixoto et al., 2018; UNESCO, 2016; UNESCO Institute for Statistics, 2018; Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Economía, 2017; World Economic Forum, 2016).

Históricamente se ha asociado la brecha de género en STEM a las diferencias de desempeño en matemáticas entre niños y niñas de acuerdo con los resultados de los informes PISA (OECD, 2014). Aunque muchas de las profesiones en STEM tienen un alto componente matemático, diversos estudios han puesto de manifiesto que las niñas obtienen mejores resultados que los niños en países con mayor igualdad de género (Fryer & Levitt, 2010; Guiso, Monte, Sapienza, & Zingales, 2008; Pope & Sydnor, 2010). A pesar de ello, países como Noruega, Finlandia o Suecia, que se encuentran entre las sociedades más igualitarias del mundo según los datos del último índice realizado por el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2018), tienen una de las mayores brechas de género en estudios STEM (Stoet & Geary, 2018).

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Así mismo, dentro de los estudios STEM las cifras varían de unos campos a otros, tal y como muestra el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, 2015) realizado en 110 países. Tan solo el 30% de las mujeres eligen carreras STEM, siendo esta cifra particularmente baja en carreras tecnológicas (3%) e ingeniería (8%), ciencias naturales, matemáticas y estadísticas (5%) y las más altas, ciencias de la salud (15%). Además, estos datos globales varían en función de la región, ya que existen factores contextuales que influyen en las mujeres a la hora de elegir carreras STEM.

En este contexto, se han puesto en marcha un gran número de iniciativas promovidos por instituciones de diversa índole que se centran en reducir la brecha de género desde diferentes frentes y teniendo en cuenta los factores contextuales (González et al., 2018). En particular, desde la Unión Europea existe una fuerte inversión a través de iniciativas como la Plataforma Europea de Mujeres Científicas (EPWS) o el proyecto W-STEM centrado en atraer talento femenino a las carreras STEM en América Latina (García-Peñalvo, 2019).

Por otro lado, la investigación relacionada con la brecha de género se centra, en gran medida, en la etapa preuniversitaria y en la etapa profesional abordando la etapa universitaria, por lo general, para centrarse en el abandono de los estudios por parte de grupos infrarrepresentados como las mujeres (White & Massiha, 2016). En este marco, los autores del presente trabajo ponen el foco en la etapa universitaria para lograr un impacto en los futuros profesionales del sector STEM centrándose en el ámbito tecnológico. Las personas que cursan carreras STEM, y en el caso particular carreras de ingeniería informática, deben ser conscientes de la brecha de género que existe en su ámbito profesional, de tal forma que sean los encargados de implementar futuras acciones para reducirla y lograr entornos laborales inclusivos y diversos.

La investigación se ha llevado a cabo en el Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca a través de dos proyectos de innovación docente que han permitido realizar sendas experiencias piloto centradas en la inclusión de la perspectiva de género en la asignatura de Ingeniería del Software I y la elaboración de un instrumento que permita conocer la opinión de los estudiantes sobre la brecha de género (García-Holgado, García-Peñalvo, Mena, & González-González, 2017; García-Holgado, Mena, García-Peñalvo, & González, 2018c; García-Holgado et al., 2019b).

El presente trabajo se centra en el segundo piloto realizado en el curso 2018-19 para validar la segunda versión del cuestionario GENGE (*GENder perspective in Computer Engineering questionnaire*) (García-Holgado, Mena, González, & García-Peñalvo, 2019a).

2. CONTEXTO

La validación de la versión 2 del cuestionario GENGE se enmarca en el proyecto de innovación docente “Acciones a favor de la diversidad en el ámbito tecnológico. Experiencia piloto en una asignatura del Grado en Informática” (ref. ID2018/076). Este proyecto plantea una serie de mejoras para incorporar la perspectiva de género en la asignatura frente a la propuesta realizada en el primer piloto durante el curso 2016-17 (García-Holgado et al., 2017). En particular, aborda el problema de la brecha desde la diversidad en vez de centrarse únicamente en el género, de tal forma que las acciones

implementadas engloban tanto el papel de la mujer en el ámbito tecnológico, como de otros sectores de la sociedad en base a la etnia, la cultura, la orientación sexual o la discapacidad.

El piloto se ha llevado a cabo en el grupo A de la asignatura de Ingeniería del *Software* I del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca. Se trata de la primera asignatura que se imparte en el área de Ingeniería de *Software* en el Grado, por lo que ofrece una visión general de la ingeniería de *software* y se abordan las primeras actividades del proceso de desarrollo de *software*. La asignatura se centra en las primeras fases del ciclo de vida de los sistemas de información, es decir, en su concepción, planificación y análisis, lo que afecta a todos los perfiles profesionales relacionados con la gestión, consultoría y desarrollo de sistemas de información (García-Peñalvo, 2018). La asignatura cubre 6 ECTS y se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso.

La asignatura sigue una metodología activa a través de aprendizaje basado en proyectos (García-Holgado, García-Peñalvo, & Rodríguez Conde, 2018a; García-Holgado, García-Peñalvo, & Vázquez-Ingelmo, 2018b). El planteamiento y desarrollo de la asignatura gira en torno a un proyecto final que los estudiantes desarrollan en equipo durante el curso, llevando a cabo un proceso de desarrollo de *software* real. Cada curso académico se plantea una temática diferente: 2016-17, reducir la brecha de género en el sector tecnológico; 2017-18, mejorar la visibilidad de la mujer en la ciencia; y en 2018-19, fomentar la diversidad e inclusión en el contexto empresarial.

En este contexto, se han implementado tres nuevas acciones respecto al trabajo realizado en curso anteriores (García-Holgado et al., 2019b). En primer lugar, se ha introducido la figura del *coach* o experto externo que guía a los estudiantes y desempeña el papel del cliente, con especial énfasis en los temas relacionados con la diversidad y la ética. Es importante destacar que el experto ha sido una mujer, la mayoría de los estudiantes son hombres y no hay suficientes mujeres para participar en todos los equipos, por lo que el experto ha introducido un cierto equilibrio de género.

La segunda acción ha sido la organización de charlas de 15 a 20 minutos sobre temas relacionados con la ingeniería de *software* en entornos reales. Las charlas han sido impartidas en horario lectivo por expertos del sector tecnológico. Los contenidos de las charlas han brindado a los estudiantes técnicas y experiencias aplicables al desarrollo del proyecto final.

En cuanto a la tercera acción, la atención se centra en la gamificación de las acciones descritas anteriormente relacionadas con la diversidad y la inclusión, con el propósito de motivar a los estudiantes y lograr un mayor impacto en la experiencia. La incorporación de técnicas de gamificación se ha comenzado con una propuesta pequeña, con el fin de introducir más características del aprendizaje gamificado en futuros cursos académicos. En particular, se han definido un conjunto de insignias asociadas a diferentes desafíos a lo largo del curso, con un énfasis particular en las actividades relacionadas con la diversidad y los hitos finales del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN

A. Instrumento

El cuestionario GENGE tiene como objetivo identificar la percepción de los estudiantes de ingeniería informática acerca de cuestiones relacionadas con el género y la diversidad.

La primera versión del cuestionario GENCE se definió en el curso 2016-17 como instrumento para medir el impacto de la inclusión de la perspectiva de género en la asignatura de Ingeniería del Software I a través de dos recogidas de datos, pretest y postest. GENCE 1.0 se compone de un conjunto de preguntas sociodemográficas, una serie de ítems definidos a medida y una adaptación de trabajos previos (Gil-Juárez, Feliu, Vall-Llovera, & Biglia, 2014; Rojas Betancur, Méndez Villamizar, & Montero Torres, 2013).

El proceso de validación de la primera versión combinó el proceso de validación por expertos con un análisis de la consistencia interna del instrumento (Figura 1). El resultado de ambos procesos se utilizó como base para definir la segunda versión del cuestionario, de tal forma que se combinó la respuesta de los expertos, los resultados del coeficiente α de Cronbach y la experiencia de los investigadores involucrados en el proceso. La descripción del primer piloto y del proceso de validación están descritos en (García-Holgado et al., 2018c) y la versión completa de GENCE 2.0 está disponible en el informe técnico (García-Holgado et al., 2019a).

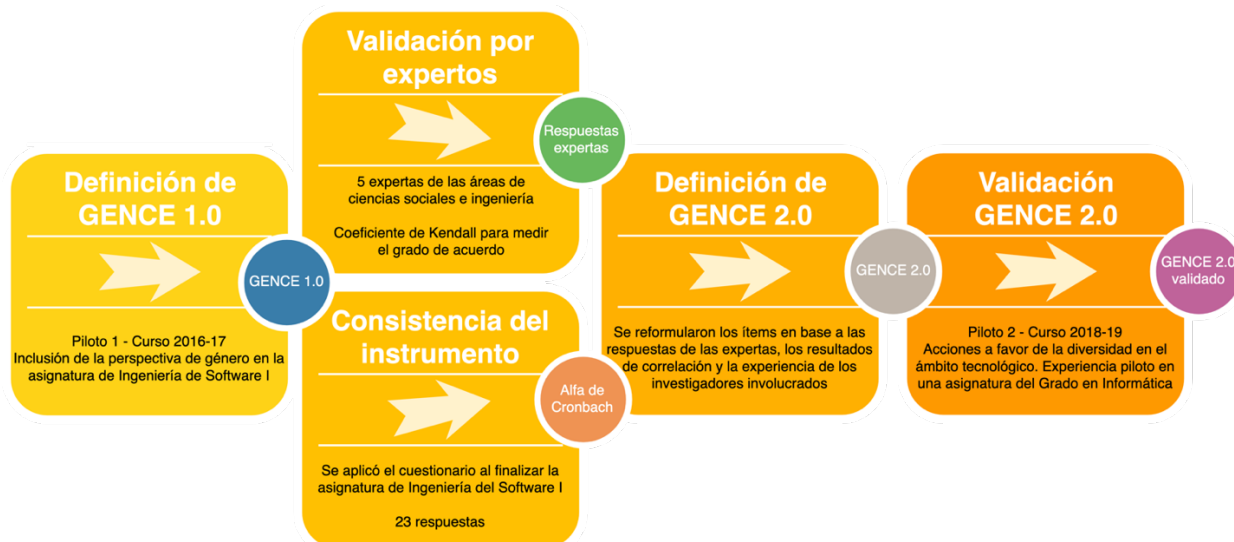


Figura 1. Proceso de definición del cuestionario GENCE

El cuestionario aborda tres dimensiones:

1). Percepción social (8 ítems):

- Q15. Todas las personas deben tener los mismos derechos independientemente de su género
- Q16. La igualdad de género es un tema importante que debe afrontarse desde todos los ámbitos (familiar, educativo, social y laboral)
- Q19. Las personas que estudian Informática son consideradas “frikis” (raros)
- Q28. Se necesitan más mujeres que desempeñen trabajos en el ámbito tecnológico
- Q30. La brecha de género no es un problema que deba tratarse como parte de los estudios de Informática
- Q31. Las personas que trabajan en el ámbito tecnológico deben ayudar a reducir la brecha de género en su sector
- Q29. La brecha de género es una moda pasajera
- Q32. La brecha de género es un problema que afecta únicamente a las mujeres

2). Competencia profesional (5 ítems):

- Q20. Las mujeres tienen más problemas que los hombres a la hora de programar
- Q21. El género influye a la hora de completar los estudios de informática
- Q25. Los hombres están mejor preparados que las mujeres a la hora de trabajar en el ámbito informático
- Q18. Las mujeres que realizan estudios de Informática son poco femeninas

- Q26. En la actualidad, las mujeres tienen más problemas que los hombres para encontrar trabajo en el ámbito tecnológico

3). Percepción académica (7 ítems):

- Q13. Los estudiantes de Informática reciben un trato diferente por sus profesores en función de su género
- Q17. La igualdad de género debe formar parte de los planes de estudios de la Universidad
- Q14. Las personas que se matriculan en estudios de Informática reciben las mismas ayudas institucionales independientemente de su género
- Q23. Las personas en estudios de Informática tratan de igual forma a sus compañeros(as) de otro género
- Q24. Los profesores(as) de la carrera tratan de igual forma a todos los estudiantes independientemente de su género
- Q27. En la actualidad, los hombres y las mujeres reciben la misma remuneración por cargos similares
- Q22. Los hombres y las mujeres tienen las mismas oportunidades para estudiar carreras de Ingeniería como la Informática

B. Participantes

La validación de GENCE 2.0 se ha realizado en el contexto del Grado en Ingeniería Informática. En el segundo curso los estudiantes están divididos en grupo A y grupo B. El piloto se ha llevado a cabo en el grupo A de la asignatura de Ingeniería del Software I con una población de N=58, 7 mujeres (12,02%) y 51 hombres (87,93%). Por otro lado, se ha utilizado el grupo

B como grupo de control con una población de N=61, 10 mujeres (16,39%) y 51 hombres (83,61%).

El cuestionario se ha aplicado en ambos grupos a comienzo del segundo cuatrimestre. Para ello, se ha implementado el cuestionario en LimeSurvey, creando una copia diferente para cada grupo. Además, con objeto de facilitar la presentación del cuestionario en el aula y compartir el enlace para que lo respondan *in situ*, se ha asociado un dominio sencillo a cada copia. Los estudiantes han respondido de forma voluntaria, aceptando los términos legales en cuanto a recogida y tratamiento de datos.

La segunda recogida de datos se ha realizado únicamente en el grupo experimental el último día de clase presencial. El cuestionario se ha aplicado en papel para intentar lograr un mayor número de respuestas. Se ha utilizado la fecha de nacimiento como identificador para comparar los resultados en el grupo experimental.

Respecto al análisis de los datos, las respuestas en papel se digitalizaron en una copia del cuestionario en LimeSurvey, Posteriormente se descargaron todas las respuestas - grupo de control, y primera y segunda recogida de datos del grupo experimental - en formato Excel y se procesaron en una única base de datos que se importó a SPSS Statistics 25 (Licencia de la Universidad de Salamanca).

4. RESULTADOS

C. Muestra

La muestra obtenida en el grupo de control se compone de 18 respuestas válidas (29,51% del total de la población), 7 mujeres (38,89%) y 11 hombres (61,11%). La representación de mujeres en la muestra es superior al porcentaje de mujeres que componen la población.

En la primera recogida del grupo experimental se obtuvieron 13 respuestas válidas (22,41% del total de la población), 2 mujeres (15,38%) y 11 hombres (84,62%), proporción similar al porcentaje de mujeres y hombres matriculados en la asignatura. Respecto a la segunda recogida en el grupo experimental, se han obtenido 30 respuestas válidas (51,72% del total de estudiantes participaron), de las cuales 3 mujeres (10%), 26 hombres (86,67%) y 1 no indica género (3,33%).

D. Análisis comparativo

En primer lugar, se ha calculado el coeficiente α de Cronbach para medir la fiabilidad del instrumento. Para ello se han utilizado las 61 respuestas obtenidas a lo largo del estudio. Se debe tener en cuenta que los ítems Q13, Q18, Q19, Q20, Q21, Q25, Q27, Q29, Q30 y Q32 se han invertido para que todos los ítems tuvieran la misma escala. El valor obtenido es 0.858, muy superior al valor recomendado de 0.7.

Respecto al análisis de los resultados, como primer paso se han calculado las estadísticas descriptivas de las respuestas de los estudiantes agrupados por recogida de datos (Tabla 1). Por lo general, la media de casi todos los ítems se encuentra entre 1 (totalmente de acuerdo) y 2 (de acuerdo), pero existen diferencias visibles entre la primera recogida de datos y la segunda.

El número de estudiantes que respondió el cuestionario al inicio y al final del curso es muy bajo, únicamente 5 estudiantes. Por este motivo, no se ha realizado una evaluación pre-post. Lo

que se ha hecho es realizar un contraste de hipótesis para determinar si existen diferencias significativas a nivel estadístico entre las recogidas de datos realizadas. Para seleccionar la estadística más adecuada se ha realizado la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk (Tabla 2).

Tabla 1. Resultados del análisis descriptivo

	Grupo de control			Grupo experimental 1			Grupo experimental 2		
	md	sx	N	md	sx	N	md	sx	N
Q13	1,72	1,074	18	2,08	1,115	13	1,90	1,029	30
Q14	1,94	1,434	18	1,77	,599	13	2,53	1,502	30
Q15	1,33	1,029	18	1,23	,599	13	1,40	1,102	30
Q16	1,61	1,335	18	1,54	,776	13	1,80	1,215	30
Q17	2,56	1,688	18	2,08	1,188	13	2,33	1,348	30
Q18	1,94	1,305	18	1,92	,954	13	1,97	1,273	30
Q19	3,00	1,283	18	3,23	,927	13	3,40	1,329	30
Q20	1,61	1,335	18	1,69	,855	13	1,63	1,129	30
Q21	1,39	1,037	18	1,46	,660	13	2,03	1,351	30
Q22	1,33	,767	18	1,62	,768	13	2,13	1,306	30
Q23	1,83	1,098	18	1,85	1,144	13	2,27	1,258	30
Q24	1,56	,984	18	2,00	1,155	13	2,33	1,322	30
Q25	1,67	1,328	18	1,77	,927	13	1,77	1,223	30
Q26	3,56	1,247	18	3,46	1,330	13	3,17	1,020	30
Q27	3,50	1,200	18	2,77	1,013	13	2,93	1,143	30
Q28	2,61	1,378	18	2,62	,650	13	2,53	1,074	30
Q29	2,89	1,676	18	2,62	,870	13	2,60	1,248	30
Q30	3,11	1,410	18	3,00	1,291	13	3,10	1,423	30
Q31	2,78	1,629	18	2,46	,877	13	2,33	1,213	30
Q32	3,00	1,372	18	2,31	1,109	13	2,50	1,167	30

Tabla 2. Resultado de la prueba de normalidad

	Kolmorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig	Estadístico	gl	Sig
Q13	,250	43	,000	,800	43	,000
Q14	,241	43	,000	,831	43	,000
Q15	,500	43	,000	,410	43	,000
Q16	,326	43	,000	,692	43	,000
Q17	,206	43	,000	,839	43	,000
Q18	,303	43	,000	,780	43	,000
Q19	,216	43	,000	,902	43	,001
Q20	,362	43	,000	,669	43	,000
Q21	,320	43	,000	,729	43	,000
Q22	,260	43	,000	,782	43	,000
Q23	,220	43	,000	,828	43	,000
Q24	,230	43	,000	,840	43	,000
Q25	,356	43	,000	,708	43	,000
Q26	,242	43	,000	,895	43	,001
Q27	,209	43	,000	,903	43	,002
Q28	,305	43	,000	,843	43	,000
Q29	,214	43	,000	,904	43	,002
Q30	,201	43	,000	,882	43	,000
Q31	,179	43	,001	,888	43	,001
Q32	,176	43	,002	,894	43	,001

Tanto la prueba de Kolmogorov-Smirnov como los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk sugieren que los ítems no siguen una distribución normal dado que el nivel de significación es menor a 0.05. Por lo tanto, se debe utilizar una prueba no paramétrica para realizar el contraste de hipótesis.

En particular, se ha aplicado la prueba U de Mann-Whitney para determinar si existen diferencias significativas entre el grupo de control y la primera recogida de datos en el grupo experimental. Los resultados indican que no existen diferencias para un nivel de significación de 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula (Tabla 3).

Por otro lado, se ha aplicado la misma prueba para detectar posibles dependencias entre la percepción de los estudiantes antes y después de aplicar las acciones para promover la diversidad. En la Tabla 3 se puede ver que los resultados indican que tampoco existen diferencias estadísticas para un nivel de significación de 0.05.

Tabla 3. Resultados de las pruebas U de Mann-Whitney

	Grupo control y Experimental 1			Grupo Experimental 1 y Experimental 2		
	U	Z	Sig	U	Z	Sig
Q13	,275	-1,208	,227	,610	-,549	,583
Q14	,567	-,650	,516	,232	-1,265	,206
Q15	,890	-,241	,810	,990	-,044	,965
Q16	,594	-,676	,499	,744	-,388	,698
Q17	,650	-,502	,615	,648	-,496	,620
Q18	,828	-,261	,794	,845	-,215	,830
Q19	,622	-,522	,602	,592	-,559	,576
Q20	,395	-1,064	,287	,574	-,675	,500
Q21	,395	-1,123	,262	,352	-1,054	,292
Q22	,258	-1,430	,153	,326	-1,059	,289
Q23	,921	-,131	,896	,313	-1,081	,280
Q24	,211	-1,416	,157	,539	-,663	,508
Q25	,465	-,869	,385	,724	-,407	,684
Q26	,859	-,188	,851	,456	-,790	,429
Q27	,115	-1,636	,102	,764	-,330	,741
Q28	,737	-,370	,712	,845	-,232	,817
Q29	,767	-,307	,759	,784	-,288	,773
Q30	,798	-,266	,790	,824	-,231	,817
Q31	,650	-,499	,618	,629	-,507	,612
Q32	,170	-1,431	,153	,705	-,411	,681

5. CONCLUSIONES

El piloto desarrollado en el curso 2018-19 en la asignatura de Ingeniería del Software I del Grado en Ingeniería Informática forma parte de un estudio para incorporar la perspectiva de género en la docencia de ingeniería. Como parte del estudio, el instrumento GENCE tiene como objetivo identificar la percepción de los estudiantes en relación con la diversidad y el género. El piloto desarrollado durante el curso 2018-19 ha permitido iniciar el proceso de validación de la segunda versión del cuestionario. Concretamente, se ha utilizado GENCE 2.0 para evaluar si las medidas para promover la diversidad en el ámbito tecnológico han tenido algún tipo de impacto en la percepción de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el análisis muestran que la fiabilidad del instrumento es correcta, dado que se ha obtenido una $\alpha=0.858$. Por otro lado, en relación con el impacto de las acciones – *coach*, charlas y gamificación – las pruebas estadísticas realizadas muestran que las hipótesis nulas planteadas son aceptadas. Por un lado, no existen diferencias significativas en la percepción de la brecha de género en ingeniería informática entre el grupo de control y la primera recogida de datos en el grupo experimental, lo que plantea un punto de partida válido para realizar el experimento y determinar si las acciones tienen algún impacto.

En cuanto la percepción de la brecha de género en ingeniería no parece depender de las acciones llevadas a cabo en la asignatura, ya que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, aunque sí que se pueden ver algunas diferencias en los valores descriptivos de la Tabla 1.

Los resultados obtenidos presentan una serie de limitaciones. Principalmente, el número de respuestas obtenidas en la primera recogida de datos es bajo, tan solo un 22,41% de la

población del grupo experimental, y un 29,51% del grupo de control a lo que se une un desequilibrio en cuanto a género. Además, la imposibilidad de comparar la evolución de cada individuo plantea la necesidad de repetir el estudio en futuros cursos para poder concluir si realmente las acciones tienen algún impacto a corto plazo. Finalmente, también sería interesante poder analizar si el impacto de las acciones se puede estudiar únicamente a medio-largo plazo, planteando el cuestionario al mismo grupo de alumnos en su último año de carrera.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte del proyecto de innovación docente “Acciones a favor de la diversidad en el ámbito tecnológico. Experiencia piloto en una asignatura del Grado en Informática” (ID2018/076) financiado por la Universidad de Salamanca (España) en el curso 2018-19; y parcialmente apoyado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España a través de una beca FPU (FPU017/01252).

Con el apoyo del Programa Erasmus+ de la Unión Europea en su Acción Clave 2 “Desarrollo de capacidades en educación superior”. Proyecto W-STEM “Bulding the future of Latin America: engaging women into STEM” (Ref. 598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). El contenido de esta publicación no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y las opiniones expresadas en la publicación recae enteramente en los autores.

REFERENCIAS

- Alcalá Cortijo, P., Bordons, M., García de Cortázar, M. L., Griñón, M., Guil, A., Muñoz, A., Pérez Sedeño, E., & Santesmases, M. J. (2005). *Mujer y ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español deficiencia y tecnología*. Recuperado de Madrid, Spain: <https://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Paginas/Mujer-y-Ciencia-situacion-de-las-mujeres-investigadoras-en-el-sistema-esp%C3%B1ol-de-ciencia-y-tecnologia.aspx>
- ComunidadMujer. (2016). *Informe GET 2016: la brecha persistente. Primer estudio sobre la desigualdad de género en el ciclo de vida. Una revisión de los últimos 25 años*. Recuperado de Chile: <http://bit.ly/2zvbyDP>
- De Miguel Álvarez, A. (2008). Feminismo y juventud en las sociedades formalmente igualitarias. *Revista de Estudios de Juventud*(83), 29-45.
- Fryer, R., & Levitt, S. (2010). An Empirical Analysis of the Gender Gap in Mathematics. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2), 210-240.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Mena, J., & González-González, C. S. (2017). Introducción de la Perspectiva de Género en la docencia de Ingeniería del Software *IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017) (Zaragoza, Spain, October 4-6, 2017)*.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez Conde, M. J. (2018a). Pilot experience applying an active learning methodology in a Software Engineering classroom *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (17-20 April 2018, Santa*

- Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain) (pp. 940-947). USA: IEEE.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Vázquez-Ingelmo, A. (2018b). *Implementación de una metodología activa en Ingeniería del Software I (ID2017/009). Memoria de resultados*. Recuperado de Salamanca, Spain: <http://hdl.handle.net/10366/138282>
- García-Holgado, A., Mena, J., García-Peñalvo, F. J., & González, C. S. (2018c). Inclusion of gender perspective in Computer Engineering careers: Elaboration of a questionnaire to assess the gender gap in Tertiary Education 2018 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (17-20 April 2018, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain)* (pp. 1547-1554). USA: IEEE.
- García-Holgado, A., Mena, J., González, C. S., & García-Peñalvo, F. J. (2019a). *Perspectiva de Género en Ingeniería Informática: Cuestionario GENCE* (Technical Report GRIAL-TR-2019-001). Recuperado de Salamanca, Spain: <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/14>
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Verdugo-Castro, S., González, C. S., Sánchez-Gómez, M. C., & García-Peñalvo, F. J. (2019b). Actions to promote diversity in engineering studies: a case study in a Computer Science Degree 2019 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (9-11 April 2019, Dubai, UAE)*. USA: IEEE.
- García-Peñalvo, F. J. (2018). *Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Perfil Docente: Ingeniería del Software y Gobierno de Tecnologías de la Información. Perfil Investigador: Tecnologías del Aprendizaje. Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*. Salamanca, España: Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca.
- García-Peñalvo, F. J. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America. The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*, 12(4).
- Gil-Juárez, A., Feliu, J., Vall-Llovera, M., & Biglia, B. (2014). *Trayectorias de vida tecnológica y género: factores psicosociales implicados en el acceso a las titulaciones de ingeniería informática*. Recuperado de Instituto de la Mujer: http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/estudios/e_studioslinea2014/docs/Trayectorias_vida_tecnologica_genero.pdf
- González, C. S., Martínez-Estévez, M. d. I. A., Martín-Fernandez, A., Aranda, C., García-Holgado, A., Gil, M., Marcos, A., & Gershon, T. S. (2018). Gender and Engineering: Developing Actions to Encourage Women in Tech 2018 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (17-20 April 2018, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain)* (pp. 2082-2087). USA: IEEE.
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., & Zingales, L. (2008). Culture, Gender, and Math. *Science*, 320(5880), 1164-1165. doi:10.1126/science.1154094
- Hill, C., Corbett, C., & St Rose, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*: ERIC.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2015). *The ABC of Gender Equality in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Peixoto, A., González, C. S. G., Strachan, R., Plaza, P., de los Angeles Martinez, M., Blazquez, M., & Castro, M. (2018). Diversity and inclusion in engineering education: Looking through the gender question 2018 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), (17-20 April 2018, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain)* (pp. 2071-2075). USA: IEEE.
- Pope, D. G., & Sydnor, J. R. (2010). Geographic Variation in the Gender Differences in Test Scores. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 95-108.
- Rojas Betancur, M., Méndez Villamizar, R., & Montero Torres, L. (2013). Satisfacción laboral y relaciones de género en la Universidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(40).
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593. doi:10.1177/0956797617741719
- TIMSS. (2015). *Trends in International Mathematics and Science Study*. Recuperado de <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/>
- UNESCO. (2016). *STEM and Gender Advancement (SAGA): improved measurement of gender equality in science, technology, engineering and mathematics*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244375>
- UNESCO Institute for Statistics. (2018). *Women in Science (FS/2018/SCI/51)*. Recuperado de http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs5_1-women-in-science-2018-en.pdf
- Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Economía, I. y. C. (2017). *Científicas en Cifras 2015*. Recuperado de Madrid, Spain: <http://www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/universidades/estadisticas-informes/datos-cifras/datos-y-cifras-SUE-2015-16-web-.pdf>
- White, J. L., & Massiha, G. H. (2016). The Retention of Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: A Framework for Persistence. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 5(1), 1-8. doi:10.11591/ijere.v5i1.4515
- World Economic Forum. (2016). *The Industry Gender Gap: Women and Work in the Fourth Industrial Revolution*. Recuperado de Geneva, Switzerland: <http://bit.ly/2HoKv0Z>
- World Economic Forum. (2018). *Insight Report. The Global Gender Gap Report 2018*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.

La brecha de género en el sector STEM en América Latina: una propuesta europea

The gender gap in the STEM sector in Latin America: an European proposal

Alicia García-Holgado¹, Amparo Camacho Díaz², Francisco J. García-Peñalvo¹
aliciagh@usal.es, acamacho@uninorte.edu.co, fgarcia@usal.es

¹Dpto. de Informática y Automática
Grupo de Investigación GRIAL
Universidad de Salamanca
Salamanca, España

² Dirección Académica de la División de
Ingeniería
Universidad del Norte
Barranquilla, Colombia

Resumen- La participación de las mujeres en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en la región de América Latina es un problema muy complejo en el que necesariamente se requieren acciones de diferentes actores, como los gobiernos, el sector privado y las familias, así como los diferentes niveles de educación (desde la infancia hasta la educación superior). En este contexto, las instituciones de educación superior deben centrarse en aquellas necesidades y situaciones en las que tienen cierta influencia para lograr un progreso real, como el bajo número de mujeres que cursan estudios STEM o la falta de puentes entre la política pública y las acciones institucionales. El proyecto *Building the future of Latin America: engaging women into STEM (W-STEM)* tiene como objetivo mejorar las estrategias y los mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en los programas de educación superior STEM en América Latina. El presente trabajo presenta las principales acciones enmarcadas dentro del proyecto y los primeros resultados centrados en la visibilidad de la mujer en áreas STEM.

Palabras clave: STEM, mujeres, brecha de género, América Latina, educación superior, app móvil

Abstract- The participation of women in the areas of science, technology, engineering and mathematics (STEM) in the Latin American region is a very complex problem that necessarily requires actions from different actors, such as governments, the private sector and families, as well as the different levels of education (from childhood to higher education). In this context, higher education institutions should focus on those needs and situations in which they have some influence to achieve real progress, such as the low number of women pursuing STEM studies or the lack of bridges between public policy and actions institutional. The project *Building the future of Latin America: engaging women into STEM (W-STEM)* aims to improve the strategies and mechanisms of attraction, access, and guidance of women in STEM higher education programs in Latin America. This paper presents the main actions framed within the project, and the first results focused on the visibility of women in STEM areas.

Keywords: STEM, women, gender gap, Latin America, higher education, mobile app

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, la igualdad de la mujer en todos los ámbitos se posiciona como uno de los principales objetivos de organizaciones y gobiernos. Organizaciones como las Naciones Unidas (ONU) o la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) trabajan en iniciativas centradas en promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres. La ONU a través de su nueva campaña “Generación Igualdad: Por los derechos de las mujeres y un futuro igualitario” se centra en derechos fundamentales como la participación en la toma de decisiones, el reparto igualitario de tareas o el acceso a los servicios de salud (ONU Mujeres, 2019). Por otro lado, la UNESCO a través del proyecto SAGA (*STEM and Gender Advancement*) desarrollado desde 2015 hasta 2018 se ha centrado en ofrecer a los gobiernos y encargados de definir políticas una variedad de herramientas para ayudar a reducir la brecha global de género actual en los campos de ciencia, tecnología e ingeniería existentes en todos los niveles de educación e investigación (UNESCO, 2016).

A pesar de que se han logrado grandes avances en los últimos años, la situación varía de unos países, y también se pueden encontrar diferencias entre los diferentes sectores de la sociedad. En particular, en las profesiones asociadas a las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por las siglas en inglés de *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), la participación de las mujeres sigue siendo baja (Larrondo-Petrie & Beltran-Martinez, 2011; OECD, 2015).

De acuerdo con el informe elaborado por el Foro Económico Mundial acerca del futuro del empleo en torno al 26% de los trabajos en el sector tecnológico son desempeñados por mujeres (World Economic Forum, 2016). En el ámbito científico esta cifra aumenta hasta el 28,8% a nivel mundial de acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto de Estadística de la UNESCO (UNESCO Institute for Statistics, 2018).

Esta brecha de género es visible desde edades tempranas y queda patente en las cifras de mujeres que cursan estudios universitarios STEM. El Estudio Internacional de Tendencias

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, 2015) muestra claramente que los hombres toman clases avanzadas en áreas STEM y evidencian un patrón de género en la educación superior. El estudio realizado en 110 países muestra que solo el 30% de las mujeres eligen carreras STEM.

En este contexto, América Latina tiene una gran necesidad de estudios analíticos y sistemáticos capaces de obtener datos de calidad que permitan generar estadísticas e indicadores comparables que muestren la situación real de las mujeres y su progreso. Aunque algunos datos disponibles muestran una alta proporción de mujeres en la educación universitaria, es importante notar que esta distribución es desigual. Las mujeres son una gran mayoría en ciertas áreas (ciencias sociales, ciencias de la salud, economía y administración), pero son minoritarias en las áreas STEM. Las tasas de participación de las mujeres en los estudios de ciencias e ingeniería son claramente más bajas que las de los hombres. En Brasil, la representación femenina en el nivel de educación terciaria en biología, medicina y ciencias de la vida fue cercana al 70% en 2009, mientras que en informática, fue solo del 21% (UNESCO, 2007).

Incluso dentro de las carreras STEM las cifras no son homogéneas. Por ejemplo, en Ingeniería Industrial hay una alta participación de mujeres, mientras que en Informática es baja. Dentro de la región también hay diferencias, algunos países tienen una alta proporción de mujeres en ciencias (Argentina, 52%, Bolivia, 62%); mientras que en otros como Colombia, Ecuador o Chile esta proporción oscila alrededor del 30%. En México, el 47% de los graduados en ciencias son mujeres. Sin embargo, al excluir algunas áreas tradicionalmente femeninas, se pueden observar cambios radicales; así como en poblaciones socioeconómicas más bajas. En la industria de la tecnología, la situación es especialmente crítica en América Latina, las mujeres solo representan entre el 10% y el 20% del mercado laboral total, y se concentran principalmente en ocupaciones que no están vinculadas a la producción de tecnología y la alta gerencia (World Economic Forum, 2016).

Aunque el problema de la brecha de género sigue vigente en todo el mundo, especialmente en las profesiones STEM, que tienen un alto componente matemático, en América Latina este problema es particularmente grave debido a los prejuicios o las normas culturales que influyen en el comportamiento femenino (ComunidadMujer, 2016). Por ejemplo, las pruebas PISA realizadas en 2012 en ocho países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay) muestran una mayor brecha de género en matemáticas a favor de los hombres, ya que en todos los países participantes, los hombres se desempeñan mejor que las mujeres (Bos, Ganimian, & Vegas, 2014; OECD, 2014). Los factores de actitud también muestran una imagen sombría en todo el mundo: en condiciones similares, los hombres superan constantemente a las mujeres en el índice PISA de autoeficacia en matemáticas. En cuanto a la prueba de ciencia la diferencia fue mucho más leve en favor de los hombres, con el caso destacado de Colombia con la mayor brecha y con los casos de Argentina, Brasil, Perú y Uruguay, donde no hay diferencias estadísticamente significativas según género (Rivas, 2015).

PISA muestra que las mujeres generalmente tienen mayores expectativas para la profesión que pretenden seguir, pero en promedio, menos del 5% de las mujeres en los países de la OCDE tienen la intención de continuar una carrera en ingeniería o ciencias de la computación (OECD, 2015). También hay

evidencia de casos en que las mujeres enfrentan un ambiente hostil en las universidades (Mills & Ayre, 2003). Por lo tanto, no es sorprendente que, en estos países, solo una pequeña proporción de mujeres ingrese y se gradúe en carreras como ingeniería e informática.

Por otro lado, en el ámbito académico hay una menor representación de mujeres, especialmente las pertenecientes a minorías son prácticamente inexistentes en la perspectiva académica de ciertos países (Cantillo & García, 2013). No solo están poco representados en las facultades STEM, sino que también su satisfacción laboral es menor. Bajo esta perspectiva, no es sorprendente que el género de los profesores tenga un gran impacto en el desempeño de las estudiantes de ciencias y matemáticas.

En este marco, surge el proyecto W-STEM (García-Peñalvo, 2019) financiado por la Unión Europea a través del programa Erasmus+ con objeto de desarrollar acciones concretas para modernizar el gobierno, la gestión y el funcionamiento de las instituciones de educación superior en América Latina con el fin de mejorar el acceso de las mujeres en los programas STEM. El objetivo del presente trabajo es describir las principales acciones llevadas a cabo en el marco del proyecto W-STEM y los primeros resultados centrados en visibilizar a la mujer en las áreas STEM, con especial énfasis en perfiles latinoamericanos.

2. DESCRIPCIÓN

El proyecto europeo W-STEM (Tabla 1) es una iniciativa coordinada por la Universidad de Salamanca a través del Grupo de Investigación GRIAL (Grupo GRIAL, 2019). La convocatoria en la que está financiado el proyecto tiene como objetivo el desarrollo de capacidades en Educación Superior a través de proyectos de cooperación internacional gestionados por un consorcio formado por países del Programa Erasmus+ y países asociados pertenecientes a diferentes regiones del mundo. Este tipo de proyectos busca establecer sinergias entre Europa y otras regiones, así como apoyar a los países participantes a la hora de abordar los desafíos en la gestión y gobernanza de sus instituciones de educación superior. En particular, W-STEM es un proyecto estructural que busca un impacto sistémico en la región de América Latina a través de la promoción de reformas en los sistemas de educación superior, modernizar las políticas, la gobernanza y fortalecer las relaciones entre los sistemas de educación superior y el entorno económico y social. Además, cada una de las regiones que pueden participar en la convocatoria tienen asociados un conjunto de prioridades elegibles para financiación. En el caso de W-STEM se centra en la prioridad “Equidad, acceso y democratización de la Educación Superior”, ya que contribuirá a aumentar las oportunidades para que las mujeres se inscriban en los programas STEM ofrecidos por las instituciones de Educación Superior.

Tabla 1. Ficha del proyecto W-STEM

Título	Building the future of Latin America: engaging women into STEM
Acrónimo	W-STEM
Entidad financiadora	Unión Europea
Convocatoria	ERASMUS + Capacity-building in Higher Education Call for proposals EAC/A05/2017
Referencia	598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

Investigador principal	García Peñalvo, Francisco José
Coordinador	P1. Universidad de Salamanca - USAL (España)
Socios	P2. Universidad del Norte - UNINORTE (Colombia) P3. Oulu University – OULU (Finlandia) P4. Politecnico di Torino – POLITO (Italia) P5. Technological University Dublin - TUD (Irlanda) P6. Nothern Regional College - NRC (Reino Unido) P7. Tecnológico de Monterrey - ITESM (México) P8. Universidad de Guadalajara - UG (México) P9. Universidad Técnica Federico Santa María – UTSM (Chile) P10. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – PUCV (Chile) P11. Universidad Tecnológica de Bolívar - UTB (Colombia) P12. Instituto Tecnológico de Costa Rica - ITCR (Costa Rica) P13. Universidad de Costa Rica - UCR (Costa Rica) P14. Universidad Técnica Particular de Loja - UTPL (Ecuador) P15. Universidad Técnica del Norte - UTN (Ecuador)
Financiación	862.268 €
Duración	3 años. 15/01/2019 - 14/01/2022
Web	https://wstemproject.eu

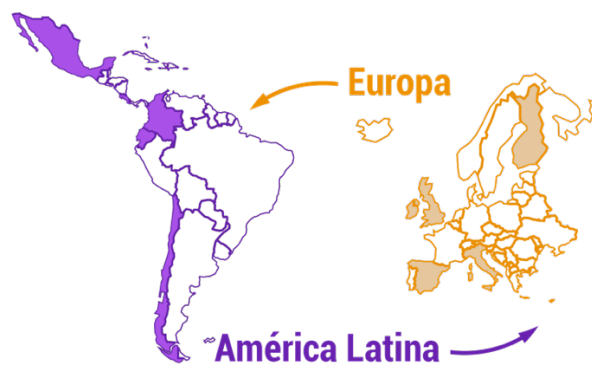


Figura 1. Países involucrados en el proyecto

B. Acciones por desarrollar

El proyecto W-STEM tiene como objetivo mejorar las estrategias y los mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en América Latina en los programas de educación superior de STEM. Para alcanzar este objetivo se plantean las siguientes acciones:

1. Medir la igualdad de género en las tasas de inscripción y retención en los programas STEM - Ciencias naturales y matemáticas; Tecnología de la información y la comunicación e Ingeniería, fabricación y construcción a nivel de pregrado.
2. Implementar las políticas, estrategias y mecanismos organizativos de las universidades para mejorar la atracción, el acceso y la orientación a nivel de pregrado en los programas STEM.
3. Promover la vocación STEM a niñas y mujeres jóvenes en escuelas secundarias, así como proporcionar orientación en el primer año de los programas STEM.
4. Desarrollar un paquete de formación en línea para que las instituciones de educación superior implementen estrategias efectivas para mejorar la atracción, el acceso y la orientación de las mujeres en los programas STEM.

A. Equipo de trabajo

Debido a las características de la convocatoria, el consorcio se compone de socios procedentes de países europeos (España, Finlandia, Irlanda, Italia, Reino Unido) y dos socios por cada uno de los países de América Latina que participan en el proyecto (Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México) (Figura 1). Así mismo, aunque a efectos legales el coordinador es la Universidad de Salamanca, se ha establecido un coordinador entre los socios latinoamericanos con el fin de facilitar la comunicación, recayendo esta tarea en la Universidad del Norte (Barranquilla, Colombia). Además, el proyecto cuenta con la colaboración de Columbus, una asociación que tiene como misión ser un espacio de colaboración universitaria Europa-América Latina para el crecimiento económico, la innovación social y el desarrollo humano. En el marco de W-STEM, Columbus ejerce como evaluador externo del proyecto para asegurar la calidad y la correcta consecución de este.

Por otro lado, el consorcio se completa con un conjunto de socios colaboradores que no reciben financiación por participar en el proyecto pero que desempeñan un papel fundamental en la red. En primer lugar, la UNESCO como apoyo fundamental en las tareas de difusión a nivel nacional e internacional. Además, algunos de los países latinoamericanos han incluido los centros de educación secundaria y preuniversitaria en los que llevarán a cabo las campañas de atracción y reclutamiento de mujeres hacia estudios STEM. Concretamente, 11 centros en Colombia, 26 centros en México, 49 centros en Chile y 18 en Ecuador.

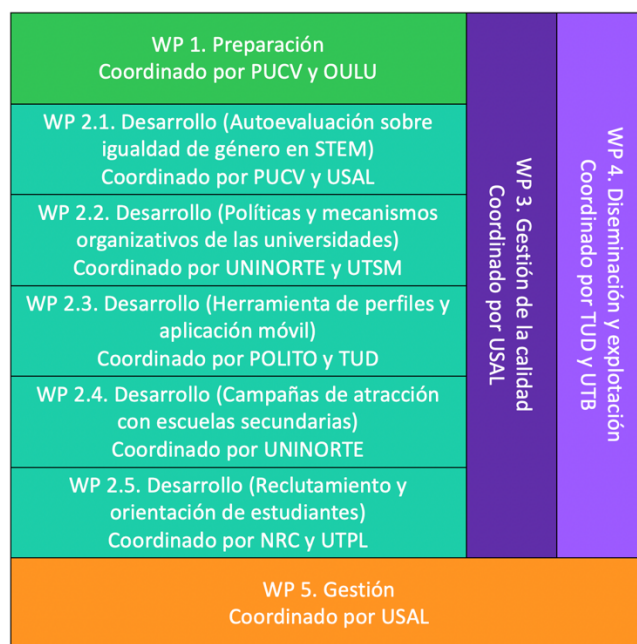


Figura 2. Paquetes de trabajo (WP)

Para alcanzar estos objetivos el trabajo se ha organizado en cinco paquetes de trabajo que combinan el enfoque *top-down* (de arriba abajo) y *bottom-up* (de abajo a arriba). Cada paquete de trabajo es responsabilidad de dos socios con el fin de garantizar una buena distribución de los roles, de tal forma que la coordinación siempre recaerá sobre un socio europeo y uno latinoamericano. Esto permite promover la colaboración entre ambas regiones y disponer de un punto de vista más amplio a la hora de implementar las tareas.

En la Figura 2 se muestra la distribución de los paquetes de trabajo y los acrónimos de las instituciones coordinadoras. Cabe destacar que el paquete de trabajo centrado en el desarrollo se ha dividido en varios paquetes de trabajo con el fin de facilitar su gestión y correcta implementación, debido a que dicho paquete conglomeraba el grueso de las actividades del proyecto orientadas a lograr las acciones descritas previamente.

3. RESULTADOS

Los principales resultados que se han obtenido hasta la fecha se centran en las acciones 1 y 3. En primer lugar, se ha elaborado una primera versión de la encuesta para realizar la autoevaluación de cada una de las instituciones involucradas en el proyecto en relación con la igualdad de género en los programas STEM.

En segundo lugar, se ha comenzado a trabajar en la promoción de la vocación STEM en niñas y mujeres jóvenes en escuelas de secundaria. Aunque las tareas asociadas a este objetivo se encontraban programadas para comienzos del segundo año del proyecto, los socios tomaron la decisión de aprovechar diversas oportunidades de colaboración externa para iniciar algunas de las actividades relacionadas con dicha acción. Concretamente, la elaboración de material multimedia para las campañas de atracción, y el desarrollo de la aplicación móvil para visibilizar diferentes perfiles de mujeres a seguir en el ámbito STEM.

A. Encuesta de autoevaluación

Las actividades asociadas a este instrumento de autoevaluación están coordinadas por la Universidad de Oulu (Finlandia) y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile). La colaboración de ambas instituciones junto con el apoyo de los demás socios del proyecto, así como la participación de la UNESCO, ha permitido definir una matriz de evaluación para conocer la igualdad de género en los programas STEM.

Inicialmente, el instrumento estaba pensado para ser aplicado únicamente en las instituciones latinoamericanas con el fin de obtener los datos necesarios para posteriormente trabajar en los procesos de atracción, acceso y orientación a nivel de pregrado en los programas STEM. Finalmente, se ha decidido incluir a los socios europeos en el proceso de autoevaluación con el fin de disponer de datos valiosos para implementar posibles iniciativas más allá del proyecto W-STEM.

La encuesta o matriz de autoevaluación se basa en el SAGA *toolkit* (UNESCO, 2017), un conjunto de herramientas para monitorear y evaluar la igualdad de género e integrar aspectos de género en las políticas de ciencia, tecnología e innovación, que a menudo se basan principalmente en evidencia anecdótica, ya que la información desglosada por sexo no siempre está disponible.

Concretamente se han elegido elementos de la Matriz de Indicadores de SAGA (UNESCO, 2017, p.57-59) que eran pertinentes a los objetivos del proyecto y se centraban en la educación superior. En particular, se han tomado los indicadores del 4 al 26, introduciendo una pequeña modificación en el indicador 9 “Total y proporción de mujeres graduadas de programas universitarios por campo de estudio y por nivel educativo”, dejando únicamente el indicador de acuerdo con el campo de estudio. Además, se han agregado dos indicadores, el indicador 46 en relación con la orientación de las mujeres matriculadas y graduadas en programas STEM, basado en el indicador 9 de SAGA; y el indicador 47 para medir el abandono femenino en programas STEM.

Debido a la complejidad del instrumento, se ha optado por utilizar un documento en Excel con la matriz de indicadores, de tal forma que el documento pueda ser editado por diferentes perfiles dentro de una misma institución con el fin de completar todos los datos solicitados. En la Figura 3 se muestra una parte del instrumento con objeto de mostrar la complejidad de este.

El instrumento se ha aplicado una vez finalizado el curso académico 2018-2019 para poder trabajar con los datos de admisión de 2018.

Figura 3. Apariencia del instrumento de autoevaluación de W-STEM basado en la Matriz de Indicadores de SAGA (UNESCO, 2017)

B. Entrevistas L’Oreal UNESCO

Entre las actividades asociadas a aumentar el interés de los estudiantes actuales y futuros para seguir las carreras de STEM, se encuentra la grabación de historias de mujeres que sirvan como modelos a seguir. Aunque la expectativa inicial era involucrar a mujeres de muy alto nivel en ciencia, el consorcio llegó a la decisión de integrar jóvenes con diferentes perfiles en áreas STEM – estudiantes de último curso, doctorandas, jóvenes investigadoras, desarrolladoras, etc.

La planificación inicial situaba la grabación de los vídeos en el segundo trimestre de 2020, pero se ha realizado una experiencia piloto con motivo de la entrega de los premios L’Oreal UNESCO 2019 que tuvo lugar el 14 de marzo de 2019 en París (Francia). Con el apoyo de la Asociación Columbus y la UNESCO se grabaron cuatro entrevistas en las que se utilizaron tres preguntas clave para guiar la grabación:

- ¿Qué estudió y a qué se dedica?
- ¿Qué obstáculos se le presentaron y qué facilidades le ayudaron a concretar sus aspiraciones?
- ¿Qué mensaje les daría a jóvenes estudiantes que tienen que decidir su futura vocación?

Las mujeres entrevistadas son científicas reconocidas a nivel mundial. En primer lugar, la ganadora latinoamericana de la 21ª Edición de los premios internacionales L'Oréal-UNESCO para mujeres en ciencia, la argentina Karen Hallberg, profesora del Instituto Balseiro, investigadora principal del Conicet, y jefa del departamento de materia condensada de la gerencia de física de la Comisión Nacional de Energía Atómica en el Centro Atómico de Bariloche.

Por otro lado, se entrevistó a tres jóvenes científicas seleccionadas dentro del programa internacional de jóvenes promesas científicas (International Rising Talents 2019) (UNESCO, 2019):

- Dra. María Molina (Química, biología molecular), becaria L'Oréal UNESCO Argentina, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Dra. Maria Biola Javierre Martínez (Genómica), becaria de L'Oréal UNESCO España, Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras.
- Dra. Ana Sofia Varela Gasque (Química, electrocatálisis), becaria L'Oréal UNESCO México, Instituto de Química de la Universidad Autónoma de México.

Las entrevistas generadas a lo largo del proyecto se compartirán a través de diferentes canales con el fin de servir, por un lado, de material de divulgación y, por otro lado, hacer visibles perfiles reales de mujeres STEM como elementos clave en las campañas de atracción desarrolladas por cada una de las universidades latinoamericanas involucradas en el proyecto.

C. Aplicación móvil

La aplicación móvil se encuentra entre los elementos que se utilizarán en las campañas de atracción. Concretamente, se centrará en facilitar el acceso a los roles modelos de mujeres en STEM en el mundo. Las diferentes entrevistas grabadas, tanto

las descritas previamente como las que se planea realizar durante el desarrollo del proyecto, estarán disponibles a través de la aplicación. Así mismo, la aplicación servirá como punto de información para compartir eventos, noticias, iniciativas, etc. relacionadas con el ámbito STEM y que puedan servir de elementos de atracción.

El desarrollo del prototipo se ha realizado en Flutter (Google, 2019), un kit de desarrollo *software* de Google que permite realizar desarrollados nativos para iOS y Android a partir de un código único. El objetivo es que la aplicación esté disponible tanto para iOS como para Android con el fin de abarcar al grueso de la población con acceso a dispositivos inteligentes.

Se trata de una aplicación organizada en cuatro pantallas principales en las que se muestran dos tipos de contenido diferentes: artículos y perfiles. Los artículos constan de un título y un texto, de tal forma que se pueden utilizar para publicar eventos, noticias, o cualquier otro tipo de información relacionada con mujeres en STEM. Por otro lado, los perfiles de mujeres en STEM. Cada perfil mostrará un vídeo o fotografía, el país, el campo de trabajo/estudio, una breve descripción y un conjunto de enlaces a los perfiles sociales.

La pantalla principal muestra perfiles y artículos destacados bajo el título "Daily inspiration". Desde esta pantalla se podrá navegar a una pantalla que muestre solo perfiles o artículos. En ambas pantallas se permitirá el filtrado de contenido mediante etiquetas predefinidas como puede verse en la tercera captura de pantalla en la Figura 4.

En cuanto a la publicación de contenido, se basa en un modelo de texto plano a través de ficheros de texto enriquecido, de tal forma que se proporcionará un servicio web que permita a usuarios autorizados subir perfiles y artículos a la aplicación sin necesidad de tener que lanzar una actualización en las respectivas *stores*.

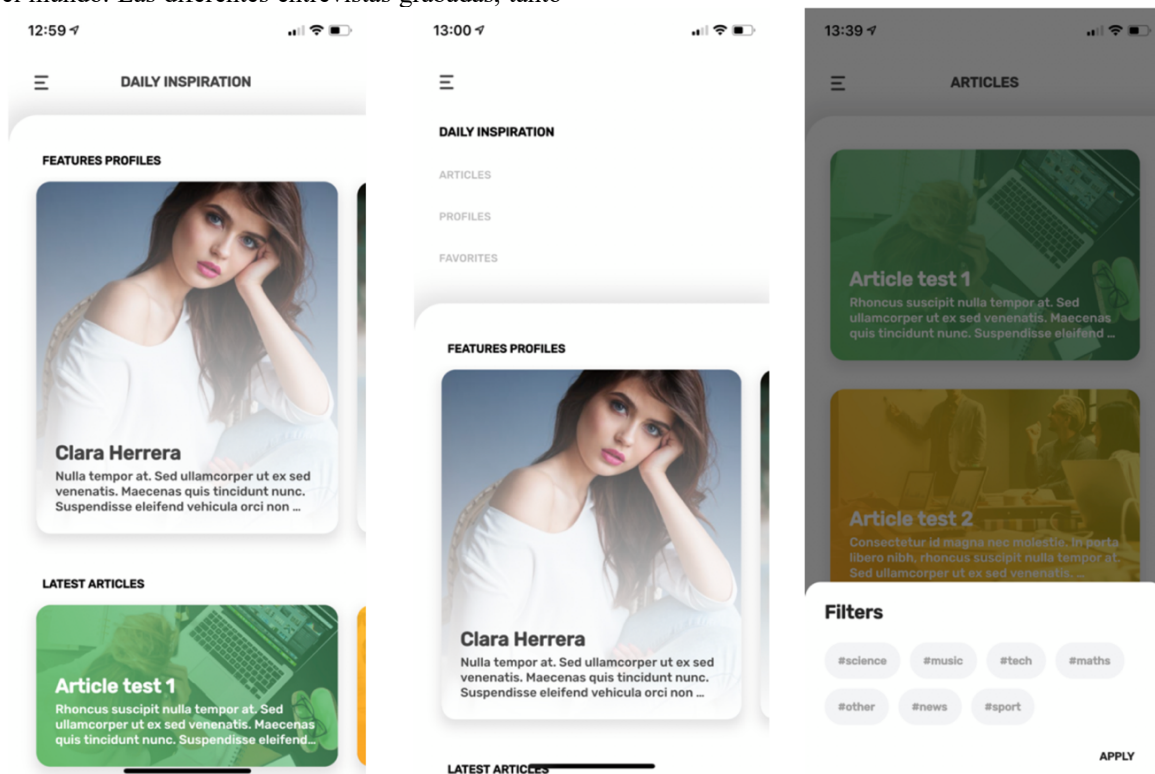


Figura 4. Capturas de pantalla del prototipo de la aplicación móvil W-STEM

4. CONCLUSIONES

El proyecto W-STEM se centra en mejorar los procesos de atracción, acceso y orientación en programas STEM con el fin de incrementar el número de mujeres que estudian carreras STEM, lo que a su vez tiene un impacto en la sociedad dado que la mayor participación de mujeres en estos ámbitos está relacionada con el crecimiento económico, la promoción del desarrollo humano, el fortalecimiento de la competitividad de la región y el incremento de la productividad (Thomas, Poole, & Herbers, 2015).

La adaptación de la Matriz de Indicadores de SAGA proporciona una sólida base para estudiar la situación actual de las instituciones involucradas en el proyecto en relación con la igualdad de la mujer en programas STEM. Así mismo, las entrevistas piloto y el prototipo de la aplicación móvil han permitido probar el protocolo de elaboración del material necesario antes del inicio de las campañas de atracción en centros de secundaria a nivel local.

Además, los resultados descritos se utilizarán como base para el International Leadership Summer Camp que tendrá lugar en Barranquilla y Cartagena (Colombia), un encuentro con líderes de las universidades participantes, para conversar sobre la perspectiva mundial y regional de igualdad de género en la educación en STEM y la participación de las mujeres en la ciencia. Este campamento de verano incluirá sesiones para construir puentes entre las políticas nacionales/regionales y el nivel institucional de la Educación Superior. Será clave para concientizar y obtener el apoyo de los líderes institucionales para concretar los planes objetivo de cada institución dentro del proyecto W-STEM.

AGRADECIMIENTOS

Con el apoyo del Programa Erasmus+ de la Unión Europea a través de la Acción Clave 2 “Capacity-building in Higher Education”. Proyecto W-STEM “Building the future of Latin America: engaging women into STEM” (Número de referencia 598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP). El contenido de esta publicación no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y las opiniones expresadas en la publicación recae enteramente en los autores.

REFERENCIAS

Bos, M. S., Ganimian, A., & Vegas, E. (2014). *América Latina en PISA 2012: ¿Cómo se desempeñan los varones y las mujeres?* Recuperado de <http://bit.ly/2Hj1yBN>

Cantillo, V., & García, L. (2013). Gender and Other Factors Influencing the Outcome of a Test to Assess Quality of Education in Civil Engineering in Colombia. *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, 140(2). doi:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000194

ComunidadMujer. (2016). *Informe GET 2016: la brecha persistente. Primer estudio sobre la desigualdad de género en el ciclo de vida. Una revisión de los últimos 25 años.* Recuperado de Chile: <http://bit.ly/2zvbyDP>

García-Peñalvo, F. J. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America. The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*, 12(4).

Google. (2019). Flutter. Recuperado de <https://flutter.dev/>

Grupo GRIAL. (2019). *Producción Científica del Grupo GRIAL de 2011 a 2019* (GRIAL-TR-2019-010). Recuperado de Salamanca, España: <https://zenodo.org/record/2821407>

Larrondo-Petrie, M. M., & Beltran-Martinez, M. E. (2011). *Gender and Engineering in the Americas: A Preliminary Study in 2010, the Inter-American Year of Women.* Trabajo presentado en 2011 ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, BC. <https://peer.asee.org/18018>

Mills, J., & Ayre, M. (2003). Implementing an inclusive curriculum for women in engineering education. *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, 129(4), 203-210. doi:10.1061/(ASCE)1052-3928(2003)129:4(203)

OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I).* Paris: OECD Publishing.

OECD. (2015). *The ABC of Gender Equality in Education.* Paris: OECD Publishing.

ONU Mujeres. (2019). *Generación Igualdad: Por los derechos de las mujeres y un futuro igualitario.* Recuperado de <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2019/05/generation-equality>

Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA: Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015).* Buenos Aires, Argentina: CIPPEC-Natura-Instituto Natura.

Thomas, N. R., Poole, D. J., & Herbers, J. M. (2015). Gender in Science and Engineering Faculties: Demographic Inertia Revisited. *PLOS ONE*, 10(10), e0139767. doi:10.1371/journal.pone.0139767

TIMSS. (2015). *Trends in International Mathematics and Science Study.* Recuperado de <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/>

UNESCO. (2007). *Science, Technology and Gender: An International Report.* Paris, France: UNESCO Publishing.

UNESCO. (2016). *STEM and Gender Advancement (SAGA): improved measurement of gender equality in science, technology, engineering and mathematics.* Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244375>

UNESCO. (2017). *Measuring gender equality in science and engineering: the SAGA toolkit. SAGA Working Paper 2.* Paris, France: UNESCO.

UNESCO. (2019). L'Oréal-UNESCO For Women in Science Programme. International Rising Talents. Recuperado de <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/women-in-science/rising-talents>

UNESCO Institute for Statistics. (2018). *Women in Science (FS/2018/SCI/51).* Recuperado de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs51-women-in-science-2018-en.pdf>

World Economic Forum. (2016). *The Industry Gender Gap: Women and Work in the Fourth Industrial Revolution.* Recuperado de Geneva, Switzerland: <http://bit.ly/2HoKv0Z>

Gamificación como estrategia para potenciar el aprendizaje de la astronomía en la educación secundaria

Gamification as a strategy to enhance the learning of astronomy in secondary education

Norka Bedregal-Alpaca¹, Olha Sharhorodoska², Luis Jiménez-González³, Robert Arce-Apaza⁴
nbedregal@unsa.edu.pe, osharhorodoska@unsa.edu.pe, ljimenezgo@unsa.edu.pe, rarcea@unsa.edu.pe

¹Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

¹Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

¹Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

²Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

Resumen- La gamificación, como base del aprendizaje basado en juegos, es una metodología innovadora que ofrece a estudiantes y profesores la posibilidad de una experiencia educativa motivadora que se puede aplicar a cualquier materia o tema. En este artículo se presenta una experiencia de gamificación para apoyar el aprendizaje de astronomía en estudiantes de educación básica, se mencionan los pasos seguidos y se describen las características del videojuego implementado para ese fin. El videojuego, consistente en un recorrido interestelar, además de proporcionar información relevante, también evalúa los aprendizajes logrados y otorga recompensas. Dentro de los resultados destaca la motivación del estudiante durante el proceso de aprendizaje y la percepción de satisfacción de los logros personales alcanzados.

Palabras clave: Gamificación, aprendizaje basado en juegos, sistema de recompensas, motivación estudiantil.

Abstract- Gamification, as a basis for learning based on games, is an innovative methodology that offers students and teachers the possibility of a motivating educational experience that can be applied to any subject or topic. In this article a gamification experience is presented to support the learning of Astronomy in basic education students, the steps followed are mentioned and the characteristics of the videogame implemented for that purpose are described. The video game, consisting of an interstellar route, in addition to providing relevant information, also evaluates the learning achieved and awards rewards. Within the results highlights the motivation of the student during the learning process and the perception of satisfaction of personal achievements.

Keywords: Gamification, game-based learning, reward system, student motivation.

1. INTRODUCCIÓN

El siglo XXI es reconocido como el siglo de la creatividad, la innovación y el cambio, ya que en estos años se enfrentan la exigencia de encontrar ideas y soluciones nuevas a los muchos problemas que se plantean en una sociedad de cambios acelerados (Saturnino de la Torre, 2006, p.12 citado en

Klimenko, 2008). Para Marc Prensky, los jóvenes de hoy no pueden aprender como los jóvenes de ayer, por tanto, si se aprende de manera diferente, se deben enseñar de manera diferente, empleando novedosas y variadas metodologías, formas, métodos y medios. En este contexto, surge la gamificación como metodología que apoya a los procesos formativos, ya que hace más atractivos los procesos de aprendizaje al potenciar la diversión, la productividad, la capacidad de retener conceptos y la adquisición de habilidades. La gamificación reivindica el papel de los juegos y especialmente los videojuegos, como vehículo de ayuda para la tarea educativa, permite involucrar al estudiante en el trabajo práctico dentro y fuera del aula, de modo que sean los mismos estudiantes los protagonistas de sus procesos de aprendizaje (Corchuelo, 2018; Lozada y Betancur, 2017).

Según Cuevas y Andrade (2016) “la propia dinámica de los juegos puede incrementar la atención de los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje mejorando asimismo su satisfacción con dicho proceso” (p. 65). Contreras y Eguía (2016), exponen que el juego en el contexto de educación tiene como finalidad enseñar y reforzar diferentes aspectos como conocimientos y habilidades, tales como la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación. Uno de los aspectos más importantes a la hora de gamificar en el contexto educativo, según Contreras y Eguía (2016), es la organización, ya que condiciona de forma directa los resultados esperados.

Los estudiantes están creciendo en una sociedad tecnificada y, por ello, los educadores deben reconfigurar sus estrategias pedagógicas para que los alumnos puedan desarrollar distintas capacidades que les permitan comprender y atender el mundo cambiante que los rodea (Peñalva, Aguaded y Torres, 2019). Es por ello que, en los procesos de gamificación se están incorporando las TIC con dispositivos móviles y tecnologías de vanguardia (Vergara y Gómez, 2017).

A. Gamificación

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

Desde la antigüedad existe una estrecha relación entre educación y juego, desde sus primeras etapas de vida, el ser humano aprende jugando. Son varios los esfuerzos dedicados a analizar y rediseñar el modelo de juego, Huizinga (1990) y Caillois (2001) son los pioneros en la redefinición del concepto juego y su relación con los nuevos desarrollos tecnológicos, proponen que uno de los elementos fundamentales del juego es la relación existente entre las reglas establecidas y la experiencia del jugador con amplio margen de maniobrabilidad dentro de esas normas; es decir, el equilibrio entre reglas y libertad.

El concepto de gamificación, según Rodríguez y Santiago (2015) fue presentado por Nick Pelling (2002). Romero y Rojas (2013) sostienen que hasta el año 2010 el uso del dicho término no fue muy difundido. Zichermann y Cunningham (2011), en su obra *Gamification by Design*, definen este concepto como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas”. Kapp (2012) en su trabajo “*The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*” afirma que la gamificación es “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas”. Los autores mencionados comparten una misma visión sobre gamificación, centrada en la influencia que esta tiene en la conducta psicológica y social del jugador.

Por otro lado, en el estudio “*Social Motivations to Use Gamification: An Empirical Study of Gamifying Exercise*” se postula que la gamificación es la producción y creación de experiencias que aportan sentimientos de control y autonomía a las personas, con la finalidad de influir en el comportamiento de estas, dejando en segundo plano el disfrute que puedan experimentar durante la actividad (Hamari y Koivisto, 2013).

Para Marczewski (2013) la gamificación “es la aplicación de metáforas de los juegos a tareas de la vida real para influir en el comportamiento, mejorar la motivación y fomentar la implicación en dicha tarea”.

En este trabajo se asume que la gamificación es la utilización de elementos de los juegos en entornos lúdicos, es decir, la aplicación a una actividad de los aspectos que hacen que un juego resulte atractivo para favorecer el esfuerzo, la motivación y el rendimiento.

Foncubierta y Rodríguez (2014) defienden la importancia de hacer un buen diseño de la actividad gamificada, ya que es la principal acción a realizar y aquella que puede condicionar el buen o mal resultado de la actividad. Luego, se debe elegir los elementos del juego en base a criterios pedagógicos que permitan analizar la función y el uso concreto de todos los recursos que se vayan a crear y/o utilizar. Los especialistas también manifiestan la necesidad de incluir un componente emocional en la gamificación.

B. Aprendizaje basado en juegos

En el aprendizaje basado en juegos (Game-Based Learning - GBL) se utiliza el juego como vehículo y herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. De acuerdo con Prensky (2001) este tipo de aprendizaje se enfoca en aquellos juegos con objetivos educativos, que potencian los resultados de aprendizaje y favorecen una experiencia más divertida, interesante y, por tanto, más efectiva.

De manera específica, la noción de aprendizaje basado en juegos ha implicado un soporte a la enseñanza, alentando la toma de decisiones, valorar el cambio de los resultados de los juegos en función de sus acciones e impulsando las habilidades sociales junto al trabajo en equipo (Kim, Park, y Baek, 2009; Rincón-Flores, Ramírez-Montoya y Mena Marcos, 2016).

En esta tipología específica se configura una serie de patrones comúnmente aplicados, destacando la incorporación de reglas y restricciones, respuestas dinámicas e instantáneas a las acciones tomadas por el alumnado, desafíos apropiados a la temática de estudio que catalicen la autoeficacia y el aprendizaje progresivo de la dificultad (Erhel y Jamet, 2013). Al utilizar juegos educativos digitales (soportados por TIC), el GBL supone una mejora sustancial que además aporta a la competencia digital.

Entre las ventajas del GBL se tienen: (a) Motiva al estudiante, (b) Contribuye al razonamiento y la autonomía, (c) Propicia el aprendizaje activo, (d) Otorga al estudiante el control de su aprendizaje, (e) Proporciona información útil al profesor, (f) Potencia la creatividad y la imaginación, (g) Fomenta las habilidades sociales y (h) Contribuye a la alfabetización digital.

2. CONTEXTO

En Perú la astronomía se enseña en la educación básica, y como en otros países, tiene una problemática particular; la enseñanza se realiza de manera teórica, los estudiantes se encuentran poco motivados y no comprenden los conceptos básicos de esta ciencia. Es por ello que en este trabajo se describe la experiencia de diseño, implementación y utilización de un aplicativo creado con el fin de potenciar los resultados de aprendizaje de los estudiantes en temas de Astronomía, para lo cual se plantearon como objetivos específicos:

- Explicar el origen del universo a partir de la teoría del Big Bang.
- Diferenciar los elementos que forman el universo.
- Analizar información sobre las características del sistema solar y los planetas

La experiencia se realizó el año 2018 en el ámbito de la educación básica en Arequipa-Perú, con estudiantes del primer grado de educación secundaria de dos instituciones educativas nacionales. En la I.E. Nuestra Señora de la Asunción se trabajó con 40 estudiantes y en la I.E. Antonio José de Sucre se trabajó con 59 estudiantes, en ambos casos, se contó con el apoyo de un profesor de la I.E. que actuaba como asesor pedagógico.

C. Momentos de la experiencia

1. Coordinación de visitas de los responsables de la UNSA a las instituciones educativas.
2. Sesión de capacitación sobre el uso del aplicativo, con asistencia de estudiantes, docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente, jefe y auxiliar de laboratorio.
3. Reunión para validación del primer prototipo en la plataforma, en la que en la que los docentes sugirieron colocar contenidos de manera introspectiva, es decir, partiendo de lo general e ir aproximándose a objetos particulares, siempre con el soporte de información que le sirva al estudiante para comprender la estructura o los fenómenos naturales del campo astronómico.

4. Reunión para validación del segundo prototipo con las modificaciones realizadas a partir de las sugerencias de la reunión anterior.
5. Diseño de la sesión de aprendizaje, realizada por los profesores de las instituciones educativas considerando las competencias y capacidades a desarrollar y los indicadores respectivos.
6. Programación de la sesión de aprendizaje con los estudiantes del primer grado de secundaria.
7. Evaluación de los resultados obtenidos.

Se utilizó el Aprendizaje Basado en Juegos (Game Based Learning – GBL) como modelo pedagógico para desarrollar el aprendizaje de los estudiantes, mejorar la motivación e involucrarlos en los distintos temas que el profesor desarrolle en clase; el objetivo que se persigue es que el estudiante pueda identificar, reconocer y asociar los planetas y otros cuerpos celestiales. Para poner en práctica dicho modelo se utilizó el método de simulación, que se basa en un viaje interplanetario utilizando la realidad virtual. Para fomentar el aprendizaje se está implementando algunos minijuegos formativos, cuales permiten al finalizar los módulos reforzar los conceptos aprendidos.

D. Características técnicas

Se ha utilizado el motor de juego Unity para el desarrollo del sistema. La aplicación informática considera dos versiones.

La primera para ser usada en una computadora (módulos 2D). La segunda para usarse en dispositivos móviles con resolución de 2560 x 1440 píxeles, con sensor giroscópico, versión Android 4.1 o superior, que al interactuar con Google Cardboard hacen posible la visualización de los módulos en el entorno de la realidad virtual (módulos inmersivos). El uso de Google Cardboard permite lograr una mayor accesibilidad mediante la aplicación, ya que no está limitada a una sala física.

Para utilizar el aplicativo, el usuario debe colocar el dispositivo móvil en su VR Box e iniciar la aplicación.

La decisión de utilizar dos versiones se tomó debido a que los estudiantes se mareaban al utilizar el casco de realidad virtual por más de 15 minutos.

Todos los desarrollos se han realizado en constante comunicación con los profesores de las instituciones educativas y bajo la orientación de especialistas en astronomía.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MODULOS

Para iniciar el viaje el estudiante debe registrarse: ingresar su usuario y contraseña, lo que hace posible controlar sus avances y conocer algunas estadísticas (Figura 1).

El video juego educativo consiste en un viaje interestelar guiado, Astronito es un personaje virtual que actúa como guía personal (Figura 2).

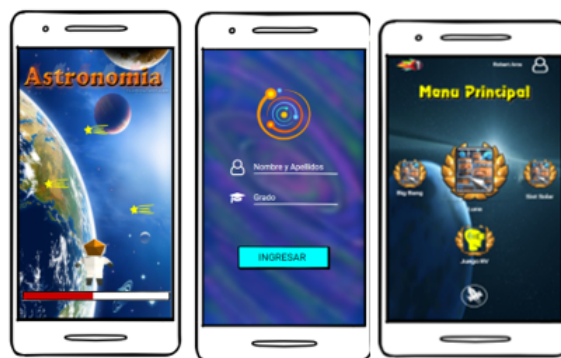


Figura 1. Ingreso al aplicativo



Figura 2. Pantalla de inicio del viaje interestelar

El aplicativo permite al estudiante realizar un recorrido interestelar, a bordo de una nave, para conocer el universo. Durante el viaje puede acceder a información sobre los planetas, el sol, las galaxias y otros cuerpos celestes. La nave está dotada de un conjunto de funciones:

- **Regresar:** Permite regresar al menú principal.
- **Continuar:** Para desplazarse de una escena a otra.
- **Desplazamiento de la nave:** Mediante una animación es posible desplazarse de una escena a otra.
- **Menú de módulos:** Muestra un panel animado para escoger el tema de estudio.
- **Ver información:** Opción que muestra información relevante relacionada con la escena visualizada.
- **Ocultar información:** Esconder la información visualizada para tener una mejor vista de la escena.
- **Distancia recorrida:** Muestra la distancia, en kilómetros, recorrida por la nave durante todas las escenas.

Para cumplir con los objetivos educacionales planteados y abarcar los temas propuestos por ahora se desarrollaron 4 módulos.

Módulo “El sistema Solar”: Módulo que comprende todo el sistema solar donde se encuentra el planeta tierra (Figura 3). Las funcionalidades que proporciona son:

- Acercarse a los planetas y al sol.
- Visualizar el orden de los planetas.
- Visualizar la traslación de cada planeta.
- Mostrar información relevante de cada planeta.
- Mostrar información relevante del sol.
- Permitir diferenciar entre planetas a través de su información.



Figura 3. Vista del módulo “Sistema Solar”

Módulo Big Bang: El Módulo del Origen del Universo (Big Bang) explica mediante una animación el origen del universo a través de la Teoría del Big Bang (Figura 4), sin tocar las teorías relacionadas con la enseñanza de educación superior (teorías cuánticas y de la relatividad)

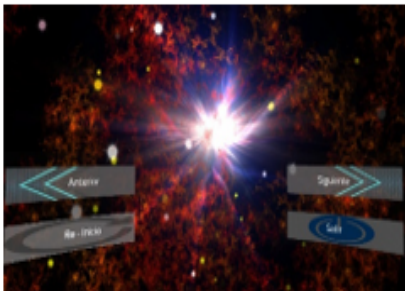


Figura 4. Vista del módulo “Big Bang”

Módulo “La Tierra y la Luna”: En este módulo se dan a conocer los datos relevantes sobre el planeta Tierra y su satélite Luna, tales como rotación de la Tierra, fases de la Luna, eclipse solar (Figura 5).



Figura 5: Vista del módulo “La Tierra y la Luna”.

Módulo “Universo General”: Dentro de este módulo se consideran los conceptos generales de los componentes del universo (Figura 6), se le ha dividido en cuatro submódulos:

- Submódulo Cometa.
- Submódulo Asteroide.
- Submódulo Galaxia.
- Submódulo Planeta y Satélite.

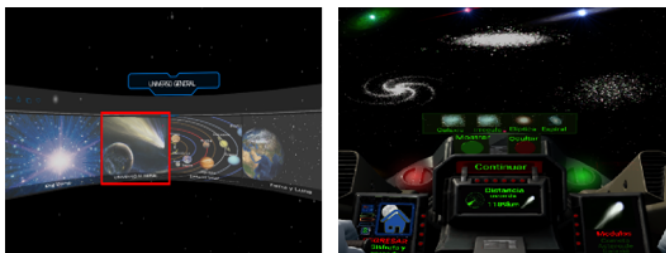


Figura 6: Vistas del módulo “Universo general”.

Durante o después del viaje, el estudiante tiene que responder algunos cuestionarios (Figura 7), que permiten comprobar el nivel de comprensión del tema a tratar.



Figura 7: Pregunta del cuestionario “Sistema solar”.

Para ello se han implementado las siguientes funcionalidades:

- **Jugar:** Dependiendo del capítulo escogido, se inicia un mini juego educativo relacionado con el tema de aprendizaje.
- **Trofeo:** Cada minijuego cuenta con un trofeo que se consigue al completar el desafío.
- **Ajustes:** Proporciona opciones para modificar los parámetros de la pantalla (volumen, brillo).
- **Mis logros:** Muestra los resultados alcanzados por el jugador.
- **Reglas:** Permite visualizar las reglas del minijuego seleccionado.
- **Victoria:** Muestra el mayor puntaje alcanzado por los jugadores.
- **Mi puntaje:** Permite visualizar el puntaje obtenido, hasta el momento, por el jugador.
- **Conóceme:** “Astronito” el personaje guía que acompañará al estudiante durante todo su recorrido 2d y dentro del mundo virtual dándole explicaciones y guiándolo en su viaje interestelar.

En adición a los cuestionarios, el estudiante también puede acceder a algunos minijuegos que ayudan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

E. Minijuego “Encuentra los planetas”

Al iniciar el juego se dan a conocer las reglas de juego y las instrucciones respectivas. A continuación, se muestra en pantalla el nombre del planeta que el usuario debe reconocer en el sistema solar. En caso acierte se le aumentará 5 puntos y el sol cambiará su expresión referenciando su acierto, en caso contrario se le restará dos puntos y el sol cambiará su expresión referenciando su error y se le mostrará en pantalla un pequeño cohete que señala al planeta correspondiente (Figura 8).

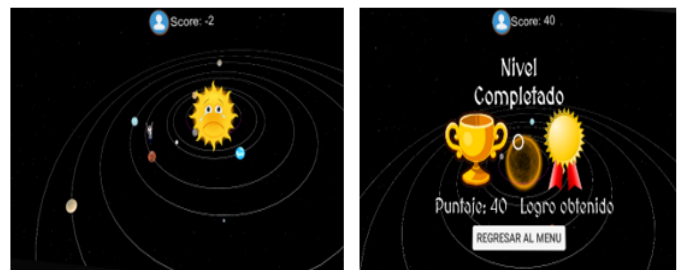


Figura 8: Vistas del minijuego “Encuentra planetas”.

F. Sistema de recompensas

Con el fin de mejorar el interés del usuario en la realización de las actividades educativas, se estableció un sistema de recompensas, de este modo se crearon momentos periódicos de satisfacción.

- **Acumulación de puntos:** Se desarrolló un sistema para evaluar el desempeño de cada actividad, se otorgan puntos en base al tiempo utilizado para completar un ejercicio y al número de respuestas correctas
- **Escalado de niveles:** Se crearon varias actividades, las cuales se ubican en niveles de dificultad. El estudiante inicia con actividades básicas hasta llegar a actividades más complejas.
- **Obtención de premios:** Se han implementado recompensas y premios virtuales a los que el estudiante accede al completar los niveles.
- **Clasificaciones:** El sistema de clasificaciones da a conocer el avance de cada estudiante y promueve la competencia entre ellos
- **Misiones y retos:** Existen retos, dentro del aplicativo, que son acumulativos; al completar uno se crea un nuevo desafío con un mayor nivel de complejidad.

Con el sistema de recompensas se incrementa la motivación del usuario para seguir jugando, con lo que obtiene:

- **Recompensas:** Incentivos de diferente naturaleza por los logros alcanzados.
- **Estatus:** Se ubica dentro de un nivel jerárquico según los resultados alcanzados.
- **Logros:** A través de las misiones cumplidas se llega a los objetivos trazados como retos personales de cada estudiante.
- **Competición:** Juega por competir e intentar ser mejor que los demás.

4. RESULTADOS

El aplicativo, que se describe en este trabajo, posee la calidad didáctica adecuada para potenciar el aprendizaje de astronomía de los estudiantes, pues cada etapa de desarrollo de software fue acompañada por la evaluación pedagógica y las pruebas de campo necesarias.

Conformados los grupos de prueba, inicialmente fue necesario capacitar tanto a los jóvenes como a los profesores en el uso de las herramientas digitales. Los estudiantes mostraron interés en aprender el manejo correcto del aplicativo.

Durante de las pruebas se recogieron las opiniones y recomendaciones tanto de los estudiantes en calidad de usuarios como de los profesores en su calidad de asesores pedagógicos.

Para validar el aplicativo se utilizó la metodología desarrollada por Abreu, aplicada en trabajos en los que se pretendía evaluar el aspecto didáctico de material educativo (Aceituno, R. G. A. and Bruschi, S. M. (2013)).

Los criterios utilizados para la evaluación del aplicativo fueron:

- Calidad del entorno e interface de usuario
- Contenido y relevancia de la información
- Control del estudiante
- Aprendizaje colaborativo y Orientación de objetivos
- Aplicabilidad y Motivación

- Flexibilidad y Feedback

Se realizó una encuesta para recoger la percepción de los estudiantes en cuanto a la utilidad del aplicativo y la satisfacción de uso. La Figura 9 muestra los resultados de dos de las preguntas realizadas; se infiere que los estudiantes se encuentran satisfechos con el uso del aplicativo y que perciben que les ha favorecido el aprendizaje.

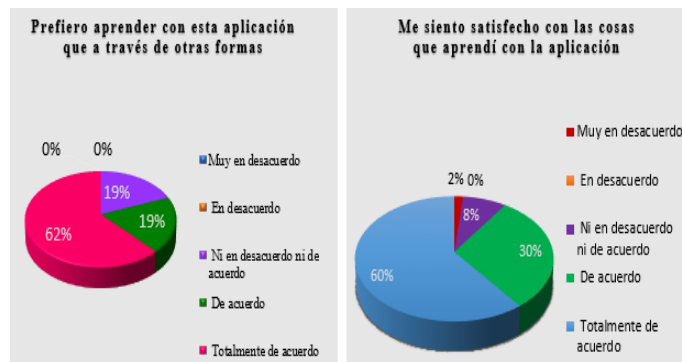


Figura 9: Algunos resultados de la encuesta realizada después de las pruebas preliminares del aplicativo

También se ejecutaron las pruebas de usabilidad del programa. El estudio se realizó con 75 estudiantes, de los cuales 52 eran hombres y 26 mujeres. Para el análisis de resultados se usó el paquete de software SPSS 23. La usabilidad de aplicación educativa se evaluó mediante el cálculo del alfa de Cronbach. La confiabilidad se considera aceptable con valores que oscilan entre 0.83 y 0.86 en los ítems (Tabla 1).

Al analizar los resultados obtenidos de las pruebas de los estudiantes, podemos ver en la Tabla 2 que hay una gran aceptación en la evaluación de la utilidad de la aplicación educativa, específicamente en las categorías de inmersión en la aplicación y la motivación en el aprendizaje, encontramos un mayor número de respuestas correctas. Además, en las categorías, la eficacia en el aprendizaje y los beneficios cognitivos obtuvieron un mayor número de respuestas excelentes.

Tabla 1
Estadísticas sobre la usabilidad de la aplicación

Ítem	Media de escala	Variación de escala	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach
1	39,5897	35,564	,428	,860
2	39,4615	31,676	,584	,850
3	39,5897	32,985	,436	,863
4	38,8462	32,923	,681	,844
5	39,0769	33,547	,540	,853
6	39,2821	32,682	,566	,851
7	38,9231	35,178	,429	,860
8	39,1282	33,325	,537	,853
9	39,1795	33,677	,611	,849
10	39,2051	31,957	,647	,845
11	39,2564	30,511	,728	,837

Tabla 2
Resultados de la evaluación de usabilidad.

Ítem	Regular	Promedio	Bueno	Excelente	Total
1	0.07	0.20	0.52	0.21	1
2	0.05	0.36	0.50	0.09	1
3	0.09	0.32	0.47	0.12	1
4	0.08	0.29	0.48	0.15	1
5	0.05	0.37	0.46	0.12	1
6	0.02	0.33	0.50	0.15	1
7	0.15	0.16	0.51	0.18	1
8	0.10	0.26	0.49	0.15	1
9	0.05	0.24	0.48	0.23	1
10	0.04	0.27	0.40	0.29	1
11	0.08	0.23	0.48	0.21	1

5. CONCLUSIONES

Al aplicar gamificación en el contexto educativo, además de mejorar el nivel de motivación de los estudiantes, se promueven aprendizajes a partir de las actividades de interacción con el juego.

Al aplicar la gamificación en el ámbito educativo integrando aprendizaje y juego se consigue mejorar el proceso formativo, además de mejorar los resultados de aprendizaje se desarrollan competencias genéricas que le servirán al estudiante a lo largo de la vida.

La didáctica de las ciencias básicas debe fortalecerse y nutrirse de novedosos y variados métodos, técnicas, medios y formas que propicien la participación del estudiante como centro del proceso de formación, entre ellas se subraya el estudio de la Astronomía.

La gamificación del proceso formativo debe considerarse de manera sistemática e ineludible en la práctica docente. Es así que se pretende que este trabajo sea un impulso para continuar con procesos de investigación y aplicación de la gamificación en diferentes contextos educativos.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa por el apoyo brindado en el desarrollo y la difusión de este trabajo.

REFERENCIAS

Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, 11(2), 191-210.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83411213>

Corchuelo, C.A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, N° 63.

Cuevas, J. y Andrade, A.I. (2016). Abordajes metodológicos para problemas educativos emergentes. https://www.academia.edu/25838315/Hacia_la_gamificaci%C3%B3n_educativa

Contreras, R. y Eguia, J.L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de https://www.academia.edu/22834718/Gamificaci%C3%B3n_en_aulas_universitarias

Peñalva, S., Aguaded, I., & Torres-Toukoumidis, Á. (2019). La gamificación en la universidad española. Una perspectiva educacional. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 10(1), 245-256.
<https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2019.10.1.6>

Vergara, D. y Gómez, A.I. (2017). Origen de la gamificación educativa [en línea].

Huizinga, J. (1990). *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Ed.

Caillois, R. (2001). *Man, play, and games*: University of Illinois Press.

Rodríguez, F., y Santiago, R. (2015). *Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. México: Editorial Océano.

Romero, H. y Rojas, E. (2013). La Gamificación como participante en el desarrollo del B-learning: Su percepción en la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca. In Eleventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI' 2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity", Cancun, Mexico

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. EEUU: John Wiley & Sons.

Hamari, Juho, and Jonna Koivisto. "Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise." ECIS. 2013.

Marczewski, A. (2013). *Gamification: a simple introduction*.

Foncubierta, J. M. y Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Madrid: Editorial Edinumen.

Marc Prensky, (2001) "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1", *On the Horizon*, Vol. 9 Issue: 5, pp.1-6, <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Kim, B., Park, H., & Baek. (2009). Not just fun, but serious strategy: using Meta cognitive strategies in game-based learning. *Computers and Education*, 52(4), 800-810.

Rincón-Flores, E., Ramírez-Montoya, M.S. & Mena, J. (2016). Challenge-based gamification and its impact in teaching mathematical modeling. In *Proceedings of the fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, TEEM 2016*.

S. Erhel, E. Jamet (2013) Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness, *Computers & Education*, 67, pp. 156-167, [10.1016/j.compedu.2013.02.019](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019)

Accituno, R. G. A. and Bruschi, S. M. (2013) *Aplicação da metodologia aim-cid nos conceitos da disciplina sistemas operacionais, no domínio de gerenciamento de processos*.

Uso de repositorios linked data para la creación de recursos educativos en Historia del Arte.

Use of linked data repositories for the creation of educational resources in Art History.

Antonio Sarasa Cabezuelo¹

asarasa@ucm.es

¹Dpto de Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España

Resumen- En el ámbito de la enseñanza de Historia del Arte una actividad habitual consiste en realizar visitas a museos y monumentos con el objetivo de observar y analizar determinadas características en las obras expuestas. Cada movimiento artístico está caracterizado por una serie de elementos tales como colores empleados, efectos visuales, tipos de personajes que aparecen en las obras... En general, esta actividad se prepara manualmente, lo que requiere seleccionar el museo, el movimiento artístico que se quiere estudiar y planificar la visita (qué deben realizar los estudiantes y qué deben observar). Posteriormente los estudiantes realizan una memoria de la visita y puede que realicen una prueba de evaluación sobre lo que han visitado con el objetivo de comprobar lo aprendido. En este artículo se describe una herramienta que automatiza algunos aspectos del proceso de creación y planificación de una visita y posterior evaluación de la misma. Una de las principales aportaciones de esta herramienta es la utilización de información sobre los museos y pintores extraída directamente desde el repositorio de datos enlazados Wikidata. De esta forma, la aplicación se estructura como un servicio de valor añadido que explota la información gratuita que se encuentra en Wikidata.

Palabras clave: datos enlazados, Wikidata, historia del arte, museos, visitas

Abstract- In the context of Art History education, a habitual activity consists of visiting museums and monuments in order to observe and analyze certain characteristics in the exhibited artworks. Each artistic movement is characterized by a series of elements such as used colors, visual effects, types of characters that appear in the works ... In general, this activity is prepared manually, which requires selecting the museum and the artistic movement and plan the visit (what students should do and what they should observe). Afterwards, the students do a resume of the visit and it must perform an evaluation test on what they have visited in order to verify what they have learned. This article describes a tool that automates some aspects of the process of creating and planning a visit and the evaluation of the visit. One of the main contributions of this tool is the use of information about museums and painters extracted directly from the Wikidata linked data repository. In this way, the application is structured as a value-added service that exploits the free information found in Wikidata.

Keywords: linked data, Wikidata, art history, museums, visits

1. INTRODUCCIÓN

En algunas asignaturas de los estudios de Historia del Arte es habitual la realización de actividades de campo en las que los estudiantes deben visitar museos, monumentos, exposiciones y otros recintos artísticos donde se exponen obras de artes con el objetivo de poder observar las características que definen a un movimiento artístico o a un artista determinado. Normalmente estas actividades consisten en realizar la visita, observar determinados rasgos en la obra de arte tales como colores utilizados, personajes que aparecen, gestos de las personas o animales, distribución de los objetos... Los estudiantes deben tomar nota de lo que ven en las obras y tratar de reconocer estos atributos con los que han estudiado en clase con respecto a un movimiento o artista concreto. Posteriormente, los estudiantes deberán entregar una memoria sobre la visita realizada donde explican cómo se ha llevado a cabo y lo que han observado, y en algunos casos también deberán realizar una prueba de evaluación para comprobar los conocimientos obtenidos de la visita realizada.

En general estas actividades son planificadas de manera manual por el profesor. Para ello, este debe seleccionar la institución que se va a visitar, el movimiento artístico y el artista perteneciente a ese movimiento, y las obras que se quieren estudiar en la visita. La realización de esta tarea consiste en buscar directamente en la web de la institución en la que se va a visitar al artista y las obras del mismo que serán objeto de la visita. Así mismo, el profesor debe indicar en forma de un guion cómo se llevará a cabo la visita, qué rasgos deben buscarse o cómo se deben analizar las obras de arte. Estas visitas normalmente no se hacen acompañadas por el profesor por lo que es muy importante que se especifiquen todos los aspectos de la visita. Así mismo, el profesor tendrá que diseñar una prueba de evaluación orientada a comprobar que la visita se ha realizado correctamente y los estudiantes han aprendido lo que se pretendía al diseñar la misma. En este sentido, la carga de trabajo para diseñar este tipo de actividades es alta dado que requiere la búsqueda y consulta en los buscadores de las instituciones que se van a visitar.

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

En los últimos años, el denominado fenómeno Big Data ha favorecido el acceso a enormes cantidades de datos e información de instituciones públicas y privadas con el objetivo de poder ser analizada y explotada con diferentes fines (Larson, 2010). En particular, se han desarrollado los repositorios de digitales de datos enlazados. Los repositorios digitales facilitan un conjunto de servicios que permiten (Park & Tosaka, 2010) la creación, eliminación, modificación, búsqueda y recuperación de recursos digitales. Todos los repositorios muestran un conjunto de características estándar (Bluhm, Getting, Hayft, & Walz, 2006): un sistema de gestión de recursos y metadatos, un sistema de gestión de acceso y un sistema de interconexión entre repositorios. Mediante el primer sistema se ofrecen mecanismos para editar, borrar, y crear de recursos. Así mismo, se pueden organizar los recursos en estructuras lógicas denominadas colecciones digitales que representan recursos digitales relacionados. El segundo sistema permite decidir los contenidos de los recursos que son mostrados a cada usuario. El último sistema permite conectar un conjunto de repositorios para compartir los recursos contenidos en cada uno de ellos ofreciendo servicios de importación, exportación y visualización de datos unificados. La implementación de un repositorio hace necesario cumplir un conjunto de requisitos tales como el uso de índices sobre la metainformación para poder acceder y recuperar los recursos (Hausenblas, 2010), y por tanto el uso de esquema metadatos para describir diferentes aspectos de los recursos. Con respecto a la interconexión de los repositorios se utilizan protocolos de interconexión tal como OAI-PMH (Kahan et al, 2002). Se trata de una iniciativa que surge en el contexto de la web semántica (Heath, 2011) y que tiene como objetivo interconectar conjuntos de datos utilizando las relaciones que existen entre los datos. Para ello se utiliza un lenguaje denominado RDF que permite expresar las relaciones que existen entre los datos mediante predicados del tipo Sujeto-Propiedad-Valor. Estas relaciones generan una red de recursos relacionados que actúa como una gran base de datos distribuida que puede ser navegada al estilo de la Web. Para poder realizar consultas sobre esta red se utiliza un lenguaje denominado SPARQL (Quilitz, 2008) que permite configurar una consulta en base a condiciones sobre las tripletas RDF. Así el resultado de una consulta es un conjunto de tripletas RDF que cumplen las condiciones establecidas en la consulta, pudiendo acceder a los recursos enlazados por las mismas con independencia de que estos se encuentren distribuidos en diferentes repositorios digitales. Un gran número de instituciones públicas y privadas han apostado por esta iniciativa y han añadido a esta red de relaciones sus recursos (Kitchin, 2014). Uno de los repositorios de datos enlazados más importantes es Wikidata (Vrandečić, 2012). Se trata de una iniciativa de la fundación Wikimedia en la que se almacena una extensa colección de recursos descritos mediante RDF y relacionados con otros conjuntos de datos de otros repositorios digitales (Labrinidis, 2012). En Wikidata, cada elemento de información está caracterizado por una etiqueta que lo identifica de forma única, una descripción que detalla características de un elemento en base a pares propiedad-valor y un número de alias. Las propiedades pueden enlazar con bases de datos externas (Hausenblas, 2018) o contenidos que se encuentran en wikis tales como Wikipedia, Wikibooks o Wikiquote. Para acceder a la información que hay en Wikidata se pueden utilizar clientes específicos para navegar sobre los contenidos de Wikidata (Mediawiki, 2019), utilizar una API de consultas (Vrandečić, 2012), o utilizar un SPARQL endpoint (Kahan, 2002). Este último es un punto de acceso a los

contenidos de Wikidata en el que se puede escribir consultas en SPARQL (Lehmann, 2015) y se recuperan los datos en diferentes formatos tales como json, csv o rdf (Hausenblas, 2009). Así mismo, ofrece otros servicios como la codificación de las consultas en varios lenguajes de programación tal como Java, Python, Ruby, R y otros, la posibilidad asociar una URL (Russell, 2013) a los resultados de una consulta con el objetivo de poder compartirla, asistentes virtuales que facilitan la construcción de las consultas, y diferentes buscadores visuales para navegar sobre los contenidos. Entre la información almacenada en Wikidata existe información sobre obras de arte. En este sentido, actualmente se pueden encontrar etiquetadas más de 328000 pinturas procedentes de todo el mundo de diferentes artistas. En particular destaca el proyecto “Sum of all paintings” que tiene como objetivo describir colaborativamente información acerca de pinturas de grandes pintores para enriquecer los datos que actualmente almacena Wikidata.

La principal aportación de este artículo consiste en aprovechar la información que se encuentra de manera gratuita y accesible en Wikidata (y en general en los repositorios digitales de datos enlazados) con el objetivo de automatizar algunas de las tareas manuales que debe realizar el docente cuando prepara las actividades de campo antes descritas (como por ejemplo la realización de búsquedas sobre los recursos que dispone una institución artística). En este sentido, se ha creado una herramienta web que facilita al docente la creación y planificación de visitas así como la evaluación de los estudiantes sobre las visitas realizadas, y al estudiante le ofrece la posibilidad de gestionar las visitas que debe realizar, la evaluación de sus visitas y la gestión de sus calificaciones.

El artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección de Contexto se establecerán los objetivos del trabajo desarrollado, en la sección de Descripción se describirá el trabajo realizado, en la sección de Resultados se describirá la evaluación llevada a cabo, y por último en la sección de Conclusiones se resumirán los hitos conseguidos y las líneas de trabajo futuro.

2. CONTEXTO

Existen una amplia variedad de aplicaciones orientadas a planificar visitas en museos tales como Art City (App Art city, 2019) que permite seleccionar el lugar donde uno se encuentra mostrando todos los museos que tienen exposiciones abiertas así como una breve descripción de los museos, Google Arts & Culture (Google Art&Culture, 2019) que permite visualizar las colecciones y los cuadros y obras de arte en alta resolución de un gran número de museos, Smartify (App Smartify, 2019) que permite seleccionar pinturas mediante la cámara de fotos para mostrar información del pintor, antigüedad del cuadro, la ubicación y detalles de su composición, Second Canvas Museo del Prado (App Second Canvas Museo del Prado, 2019) que permite seleccionar pinturas de artistas que se muestran en las colecciones del Museo del Prado o Second Canvas Thyssen (App Second Canvas Thyssen, 2019) que permite visualizar pinturas de artistas que se muestran son de la colección del Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. Sin embargo, ninguna de estas aplicaciones está orientada hacia la planificación de visitas con fines docentes, y menos para llevar a cabo una evaluación de las visitas realizadas. En este sentido, el objetivo principal del trabajo presentado era facilitar la tarea del docente para crear y planificar visitas de los estudiantes de Historia del Arte a instituciones artísticas así como realizar la evaluación

de las mismas. Para ello se ha creado una aplicación web que ofrece un conjunto de funciones para las tareas descritas explotando para ello los contenidos del repositorio de datos enlazados Wikidata:

- Facilitar la creación de visitas a los docentes.
- Facilitar la creación de las actividades de evaluación sobre las visitas a los docentes
- Facilitar la inscripción de los estudiantes a las visitas propuestas.
- Facilitar la inscripción de los estudiantes a las actividades de evaluación.
- Facilitar a los usuarios que creen perfiles en la aplicación.
- Facilitar las descargas de las visitas en formato PDF a los estudiantes.
- Facilitar a los estudiantes consultar sus visitas y actividades en cualquier momento.
- Facilitar el acceso a distintos museos y colecciones de arte a estudiantes y docentes.

3. DESCRIPCIÓN

A. Arquitectura de la aplicación

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente la arquitectura de la aplicación.

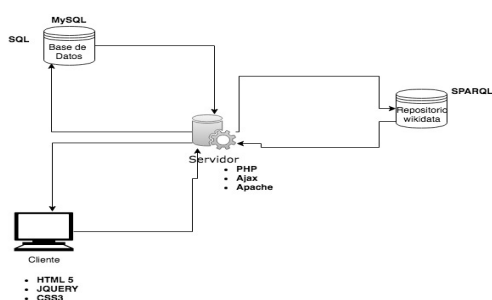


Figura 1. Arquitectura de la aplicación.

Los usuarios interactúan con el cliente de la aplicación mediante un navegador web. Para desarrollar el cliente se ha utilizado HTML5, JQuery y CSS3. Desde el cliente se realizan peticiones a un servidor Apache donde reside la lógica del controlador implementada usando PHP y Ajax. Estas peticiones pueden ir dirigidas tanto a una base de datos MySQL usando para ello consultas SQL o bien al repositorio de datos enlazados Wikidata usando consultas SPARQL. En ambos casos, los datos devueltos son procesados en el servidor desde el que se envían los resultados en forma de páginas HTML.

B. Diseño e implementación.

En la aplicación se definen 3 tipos de usuarios diferentes para los que se han definido funcionalidades particulares:

- El estudiante podrá disponer de las visitas y actividades disponibles, inscribirse a una visita, realizar actividades y revisar las actividades calificadas.
- El profesor es el encargado de gestionar la creación de las visitas, actividades, además de ver su perfil y ver sus actividades calificadas.

- El administrador es el encargado de dotar la base de datos con museos, colecciones de arte, además de activar el estado de los profesores.

A continuación se van a describir las principales funcionalidades. Cualquier usuario, con independencia del tipo que sea, para poder acceder a la funcionalidad de la aplicación deberá autenticarse ante el sistema usando un usuario y un password que habrá conseguido cuando ha realizado el registro en la aplicación. Una vez autenticado se tiene acceso a la funcionalidad propia de cada tipo de usuario. Para ello se muestra una ventana donde aparece un mensaje de bienvenida y se explica brevemente las funciones existentes para el usuario pudiendo elegir entre alguna de ellas.

El administrador tiene asociadas funciones relacionadas con la gestión de los elementos que componen la aplicación. En este sentido puede activar a un profesor que ha solicitado usar la aplicación tal como se muestra en la Figura 2 (cuando un profesor se registra, la activación de su usuario no es directa y debe ser el administrador el que confirme su registro), eliminar profesores y estudiantes que ya son usuarios, modificar los perfiles de usuario de cualquiera (incluido el propio suyo), y actualizar los datos de museos, pintores y obras de los pintores. En este último caso, cuando el administrador selecciona esta opción, entonces se ejecuta una consulta SPARQL sobre Wikidata y se recuperan los datos. Todas las consultas se encuentran en ficheros almacenados en un directorio de la aplicación, de manera que al invocar esta función se carga el fichero correspondiente en la misma.

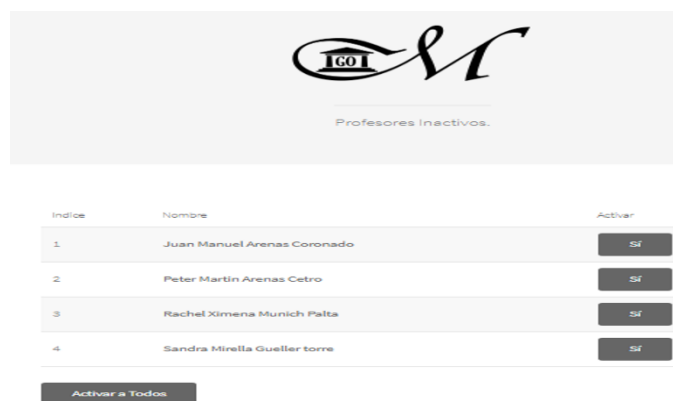


Figura 2. Activación de profesores.

El estudiante tiene asociadas funciones orientadas a consumir los recursos que ha generado el profesor. En este sentido puede acceder a las visitas disponibles que ha programado un profesor, y seleccionar una de las visitas. Cuando se selecciona una visita se accede a una nueva página en la que se muestra todos los datos acerca de la visita a realizar (Figura 3.a). Una vez seleccionada una visita, se accede a la ventana de visitas disponibles desde donde se puede ver el contenido de la visita o bien eliminar la visita. De igual forma, asociadas a las visitas existe un conjunto de actividades de evaluación disponibles para ser elegidas. Al seleccionar una actividad se accede al contenido de la misma (Figura 3.b), y se mostrará en una pantalla en la que se listan todas las actividades en las que está registrado un estudiante (Figura 3.c). Así mismo desde esa pantalla es posible eliminar el registro sobre una actividad o bien realizar la actividad la cual se enviará al profesor para su corrección (3.d). Cada actividad realizada y corregida se muestra en una ventana desde la cual es posible

eliminar la actividad o consultar la información referida a la misma (calificación y feedback devuelto en la corrección de la

misma). Otra opción disponible para el estudiante es la modificación o eliminación de su perfil de usuario.

a)

b)

c)

d)

Indice	Titulo	tipo	Realizar actividad	Eliminar actividad
1	Quien es este pintor	foto	✓	✗
2	Descifrar el pintor	foto	✓	✗
3	ejemplo	foto	✓	✗
4	Descifrar el pintor	foto	✓	✗
5	Actividad para estudiantes	foto	✓	✗

Figura 3. a) Visitas disponibles, b) Actividades disponibles, c) Listado de actividades, d) Calificación de una actividad.

El profesor tiene asociadas funciones orientadas a crear las visitas y las actividades de evaluación. En este sentido el profesor puede crear visitas desde un formulario en el que indica el nombre de la visita, elige un museo a visitar, pintores y obras que deben ser visitadas, y rellena los pasos que el estudiante debe llevar a cabo en la visita (Figura 4.a). Una vez creada, la visita puede publicarse para que pueda ser seleccionada por cualquier estudiante o puede mantenerse en estado no publicado para ser editado posteriormente. Todas las visitas creadas por un profesor se muestran listadas en una página donde es posible ver su contenido, eliminarlas, ver su estado de publicación, y modificarlas y/o publicarlas si no están publicadas aún (Figura 4.b). De una forma similar el profesor dispone de una página específica donde puede crear una actividad de evaluación asociada a una visita. Las actividades reciben un tratamiento similar a las visitas de manera que




pueden ser publicadas o bien mantenerse no publicadas para poder ser consultadas, modificadas, eliminadas o bien publicadas. También un profesor tiene acceso a una página en la cual se van acumulando las actividades realizadas por los estudiantes para que sean corregidas por este. Una vez corregidas, el estudiante podrá ver la calificación y el feedback dado desde la página de actividades realizadas. Otra opción disponible para el profesor es la modificación o eliminación de su perfil de usuario.

Rellene los campos requeridos

Nombre de la visita:

Museo del Prado

Filtros


Francisco de Goya El Greco Titian

Obras de los pintores

Pistas relacionadas de la visita

Introduce las indicaciones para tu visita

Desearía recibir la aprobación de: No publicar Publicar



Lista de Visitas Publicadas/No Publicadas.

Índice	Visitas planificadas	Comentarios	Publicada	Eliminar/Visita
1	Visita thysen Milenium	Visitar estas obra de arte en la excursión que se realizara en el día 25/12/19	SI	<input type="button" value="SI"/>
2	Visita thysen Milenium	Visitar estas obra de arte en la excursión que se realizara en el día 25/12/19	No	<input type="button" value="SI"/>
3	Visita thysen	Visitar estas obra de arte en la excursión que se realizara en el día 25/12/19	SI	<input type="button" value="SI"/>
4	visita thysen Guiada	En esta visita se realizará y se centrara en estos cuadros, según su año de procedencia y lugar	No	<input type="button" value="SI"/>
5	sdsdd	skdsadkmsk	No	<input type="button" value="SI"/>

Figura 4. a) Creación de una visita, b) Listado de visitas creadas.

4. RESULTADOS

La usabilidad de la herramienta desarrollada y la satisfacción del usuario han sido evaluadas mediante la realización de un guion de 14 actividades de prueba en la que han participado tanto estudiantes como profesores relacionados con los estudios de Historia del Arte. En la figura 5 se muestra una captura del guion.

Después de realizar el guion, los participantes tuvieron que responder 10 preguntas de tipo test acerca de las actividades realizadas. En la figura 6 se muestran algunas de las preguntas realizadas.

REF. ESTUDIANTE

Pasos para probar la aplicación

1. Registrarse como estudiantes
2. Acceder a la interfaz de la aplicación a través de su cuenta.
3. Inscribirse a una visita
 - a. Menú "Opciones"
 - b. Visitas
 - c. Disponibles
 - d. Seleccionar una visita "Ver visita"
 - e. Confirmar los datos de la visita
 - f. Realizar vista
4. Ver mis visitas (Visitas a las que te has registrado)
5. Ver la visita a la que te has registrado
6. Realizar una actividad
 - a. Menú "Opciones"
 - b. Actividad
 - c. Disponibles
 - d. Seleccionamos la actividad con título "Actividad para estudiantes"
 - e. Confirmar los datos de la actividad
 - f. Realizar actividad
7. Ver mis actividades
8. Realizar una actividad
 - a. Menú "Opciones"
 - b. Actividad
 - c. Mis Actividades
 - d. Seleccionamos la actividad "Actividad para estudiantes"
 - e. Respondemos a la pregunta planteada.
9. Ver calificación y comentarios del profesor
 - a. Menú "Opciones"
 - b. Actividad
 - c. Mis Calificaciones
 - d. (Nota: La nota "Actividad para estudiantes" solo se vera cuando el profesor haya calificado la respuesta)
10. Eliminar una actividad
 - a. Menú "Opciones"
 - b. Actividad
 - c. Mis Actividades
 - d. Seleccionar una actividad y darle a la "X"

Figura 5. Guión de evaluación

Los resultados obtenidos en la evaluación fueron los siguientes:

¿Qué te ha parecido la aplicación en general?

Muy intuitiva

Poco intuitiva

¿Qué apartado te ha parecido el mas interesante de realizar?

Realizar una visita

Realizar una actividad

Todo en General

¿Cómo valorarías "Inscribirse a una Visita"?

1 2 3 4 5

Difícil Muy fácil

Figura 6. Preguntas realizadas.

- El 85% de los participantes les ha parecido que la aplicación era intuitiva, mientras que un 15 % opinaba que era poco intuitiva.

- Sobre la actividad que más interesante les había parecido, el 30% de los participantes les pareció que la actividad más interesante era realizar una visita, el 40% de los participantes votaron por realizar una actividad, y el resto de participantes opinaron que todo en general les había parecido interesante.
- Con respecto a la forma de inscribirse en una actividad, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 25% voto 3, el 35% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de inscribirse en una visita, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 15% voto 3, el 47% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de realizar una actividad, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 60% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de eliminar una visita, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 5 % voto 2, el 10% voto 3, el 50% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de ver las visitas inscritas, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 25% voto 3, el 35% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de modificar su perfil, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 5 % voto 2, el 20% voto 3, el 40% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de eliminar visitas a los estudiantes, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 5% voto 2, el 10% voto 3, el 35% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto al menú de opciones, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 10% voto 3, el 50% voto 4 y los restantes votaron 5.
- Con respecto a la forma de inscribirse en una visita, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 15% voto 3, el 47% voto 4 y los restantes votaron 5.

- Con respecto a la forma de registrarse en la plataforma, en una escala entre 1 y 5 representado desde muy complicado a muy fácil respectivamente, el 20% voto 2, el 20% voto 3, el 42% voto 4 y los restantes votaron 5.

Toda la evaluación se ha realizado utilizando los formularios de Google Drive.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una aplicación web que facilita a los docentes de los estudios de Historia del Arte la creación, planificación y evaluación de visitas a museos de los estudiantes. Por otra parte, los estudiantes a través de la aplicación pueden seleccionar visitas a realizar y llevar a cabo las pruebas de evaluación asociadas. Por último, existe la figura del administrador que puede gestionar toda la información del sistema.

Las funciones de creación de visitas de la aplicación explotan la información sobre museos, pintores y obras que se encuentran en el repositorio de datos enlazados Wikidata. De esta forma, la aplicación actúa como un servicio de valor añadido.

Como líneas de trabajo futuro se plantean:

- Posibilidad de seleccionar los datos temporales de la visita a través de un calendario.
- Ampliar los tipos de actividades de evaluación que pueden ser utilizadas por el profesor.
- Implementar un sistema de creación de notificaciones para avisar a los estudiantes de la calificación de una actividad, la existencia de nuevas visitas o actividades o a un profesor de la existencia de una actividad aún no ha sido corregida.
- Ofrecer la posibilidad al profesor de crear visitas en las que se puede elegir las obras por el tiempo cronológico de creación tal como Arte antiguo, medieval, moderno o contemporáneo

AGRADECIMIENTOS

Agradecer la participación en el trabajo a William Alexander Cepeda. Este trabajo ha sido financiado parcialmente por los proyectos eLITE-CM S2015/HUM-3426, RedR+Human (TIN2014-52010-R) y CetrO+Spec (TIN2017-88092-R).

REFERENCIAS

- App Art city: <https://apps.espanol.es/iphone-ipad/entretenimiento/artcity-arte-en-tu-ciudad-djeowhi.html> (Se ha recuperado el 28/05/2019).
- App Second Canvas Museo del Prado: <https://www.museodelprado.es/apps/second-canvas-museo-del-prado> (Se ha recuperado el 28/05/2019).
- App Second Canvas Thyssen: http://www2.museothyssen.org/landingpageapps/ficha_app/10 (Se ha recuperado el 28/05/2019).
- App Smartify: <https://smartify.org/> (Se ha recuperado el 28/05/2019).

Google Art&Culture: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Arts_%26_Culture (Se ha recuperado el 28/05/2019).

Hausenblas, M., & Karnstedt, M. (2010). Understanding linked open data as a web-scale database. In Proceedings of the second conference on Advances in Databases Knowledge and Data Applications, France, 11-16 April, 2010. pp 56-61. Accessed 20 November 2018 : <https://aran.library.nuigalway.ie/handle/10379/1127>

Hausenblas, M. (2009). Exploiting linked data to build web applications. *IEEE Internet Computing*, 13(4):68-73. doi: 10.1109/MIC.2009.79

Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked data: Evolving the web into a global data space. *Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology*, 1(1):1-136. doi:10.2200/S00334ED1V01Y201102WBE001

Kahan, J., Koivunen, M. R., Prud'Hommeaux, E., & Swick, R. R. (2002). Annotea: an open RDF infrastructure for shared Web annotations. *Computer Networks*, 39(5): 589-608. doi: 10.1016/S1389-1286(02)00220-7

Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. Sage, California.

Larson, R. R. (2010). Introduction to information retrieval. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(4): 852-853. doi: 10.1002/asi.21234

Lehmann, J., Isele, R., Jakob, M., Jentzsch, A., Kontokostas, D., Mendes, P. N., ... & Bizer, C. (2015). DBpedia—a large-scale, multilingual knowledge base extracted from Wikipedia. *Semantic Web*, 6(2):167-195. doi: 10.3233/SW-140134

Labrinidis, A., & Jagadish, H. V. (2012). Challenges and opportunities with big data. *VLDB Endowment*, 5(12):2032-2033. doi: 10.14778/2367502.2367572

Mediawiki, <https://www.mediawiki.org/wiki/Wikibase/API> (Accedido el 27 de julio de 2019)

Quilitz, B., & Leser, U. (2008). Querying distributed RDF data sources with SPARQL. In Proceedings of European Semantic Web Conference, Spain, 1-5 June 2008. *The Semantic Web: Research and Applications. Lecture Notes in Computer Science*, vol 5021. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 524-538

Russell, M. A. (2013). *Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More*. O'Reilly Media, Inc, Sebastopol.

Vrandečić, D. (2012). Wikidata: A new platform for collaborative data collection. In Proceedings of the 21st International Conference on World Wide Web, Université de Lyon, Lyon, 16-20 April 2012. *ACM*, New York, pp. 1063-1064

La clase inversa en entornos de aprendizaje universitario: estudio de caso de la asignatura Periodismo y redes sociales

The inverse class in university learning environments: case study of the subject Journalism and social networks

Nereida Cea
nereidacea@uma.es

Departamento de Periodismo
Universidad de Málaga
Málaga, España

Resumen- Este trabajo aborda las características y aspectos fundamentales de un nuevo modelo pedagógico conocido como clase inversa (en inglés, *flipped classroom*), con aplicación en la docencia de los contenidos de la asignatura de Periodismo ciudadano y redes sociales del grado en Periodismo de la Universidad de Málaga. El interés en metodologías activas surge con el objetivo de mejorar la disposición del alumnado al proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se pretende intervenir y mejorar la motivación de los estudiantes para que estos alcancen su mejor desempeño en la adquisición de los contenidos de la materia. Los resultados de su implementación en uno de los tres grupos sugieren una mejora no solo en la adquisición de los contenidos, sino en el mismo proceso de aprendizaje, al incrementarse la motivación del alumnado.

Palabras clave: Clase inversa- aprendizaje activo metodología docente

Abstract- This paper deals with the characteristics and fundamental aspects of a new pedagogical model known as inverse class with application in the teaching of the contents of the subject of citizen journalism and social networks of the degree in Journalism of the University of Malaga. The interest in active methodologies arises with the objective of improving the disposition of the students to the teaching-learning process, for what is intended to intervene and improve the motivation of the students so that they reach their best performance in the acquisition of the contents of the matter. The results of its implementation in one of the three groups suggest an improvement not only in the acquisition of content, but in the learning process itself, as student motivation increases.

Keywords: flipped classroom- active learning- teaching methodology

1. INTRODUCCIÓN

La clase inversa es un enfoque metodológico que pretende ofrecer unas estrategias y actividades que contribuyan, por un lado, a convertir la clase en un espacio de aprendizaje significativo y de aprendizaje por descubrimiento y, por otro, al mismo tiempo, que permita el desarrollo de actitudes y habilidades del aprendizaje a lo largo de la vida (ALV). A través de metodologías activas como la clase inversa, se pretende fomentar, por lo tanto, la máxima participación del alumnado en la adquisición de su propio aprendizaje y, por ende, la

autonomía que conlleva el desarrollo de la competencia de aprender a aprender como elemento fundamental para el aprendizaje también a lo largo de la vida profesional.

Además, dado el contenido curricular de la materia, cobra si cabe más interés la implementación de la clase inversa, ya que entre sus objetivos se destaca la promoción de una alfabetización digital, dado que se trata de una metodología que favorece el uso de las TIC (Tecnología de la Información y de la Comunicación), el desarrollo de habilidades comunicativas y el tratamiento transmedia de la información en las distintas plataformas y soportes.

El concepto de clase inversa hace referencia a una realidad descrita por diferentes autores hace ya décadas. Sin embargo, no fue hasta 2007, cuando fue así acuñado por Bergmann y Sams (2009). Ya anteriormente, en la década de los 90 se había experimentado con distintos modelos hoy considerados próximos a la metodología de la clase inversa, y que en su momento fueron denominados *peer instruction*. Dentro de estos modelos se englobaban distintas variantes de un método de enseñanza interactivo, que facilitaba ya en su momento la parte teórica de la enseñanza antes de las clases presenciales mediante distintos recursos audiovisuales y multimedia.

Uno de los proyectos de clase inversa, y que fue considerado pionero, fue el desarrollado por Johnson y Renner (2012). Se denominó Learning Management Sistem. Los alumnos podían acceder al contenido de la asignatura fuera del aula de forma *on line* y el alumno podía realizar prácticas evaluables, así como solicitar la resolución de dudas por parte del profesorado.

La evolución de esta metodología está llena de hitos que han ido marcando la evolución hasta el momento presente. Un paso significativo fue la apuesta que hicieron los profesores Bergmann y Sams (2009), del instituto Woodland Park de Colorado (EEUU), al hacer que sus clases estuviesen disponibles en una plataforma. Inicialmente esta iniciativa respondía al objetivo de hacer accesible esos contenidos a aquellos estudiantes que no podían asistir con asiduidad a las clases. El resultado de esta iniciativa fue que este material también resultaba de gran utilidad y refuerzo para los alumnos

que habían asistido a clase, por lo que progresivamente ese proyecto se fue ampliando a la totalidad del alumnado.

Por su parte, Bergmann, Overmyer y Wilie (2011) consideran que la clase inversa es una metodología centrada en el alumno, que involucra a todos los estudiantes de manera activa, y que se desarrolla en un espacio de aprendizaje que fomenta el contacto entre profesor y alumno, lo que conlleva, por tanto, una oportunidad para que los alumnos se responsabilicen de su aprendizaje. En ese mismo sentido, Gonçalves & Quaresma (2018) destacan los beneficios de la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje, mediante un proceso de autoregulación que mejora el rendimiento.

La clase inversa, en ese sentido, es un excelente recurso de aprendizaje, ya que se trata de una metodología que permite un proceso de aprendizaje personal y convierte el alumno en el protagonista de su propio estudio, al modificar los roles del profesor y del alumno. Los primeros ya no son la única fuente de conocimientos, sino que se convierten en orientadores, guías y motivadores de sus alumnos. Y los alumnos dejan de ser sujetos pasivos que escuchan y se convierten en los protagonistas de su propio aprendizaje. El objetivo, por tanto, está puesto en mejorar la motivación y el acercamiento de los alumnos a la asignatura respetando la diversidad en el proceso de aprendizaje.

A. Innovación docente en los Estudios Superiores

Distintos autores han recabado los resultados del uso de esta metodología en diferentes tesis y trabajos doctorales. Todos ellos vienen a coincidir en que el distinto desempeño de un mismo grupo de alumnos en términos de resultado de aprendizaje al aplicar esta metodología. Así, Day y Foley (2006) compararon los resultados de dos grupos homogéneos, siendo solo uno de ellos seguidores de esta metodología. El rendimiento se observó superior en el grupo que había seguido sesiones mediante clase inversa. En este mismo sentido, Strayer (2007), Johnson (2013) y Chipps (2013), entre otros muchos, llegan a conclusiones similares. Por su parte, Martínez et al. (2019) analizan el efecto de la metodología flipped classroom en los estudiantes universitarios y constatan el aumento del rendimiento académico en el grupo experimental, así como excelente método para que el estudiantado autorregule su aprendizaje.

Efectivamente, la llegada del Plan de Bolonia supuso una reestructuración de los estudios universitarios en la que se buscaba incorporar nuevas metodologías activas, que supusieran un cambio con respecto a sistemas previos, basados en procesos de enseñanza docente-alumnado, bajo enfoques tradicionales, que se complementaban con actividades planteadas por el docente y con un peso en horas de dedicación menor o incluso irrelevante. El Plan Bolonia poner en el centro al alumno y abre las posibilidades de implementar nuevas metodologías más centradas en éste, mediante enfoques proactivos que buscan una mayor proximidad entre los estudios académicos y la realidad profesional, con el objetivo de mejorar la empleabilidad de los estudiantes.

2. DESCRIPCIÓN: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS DE LA CLASE INVERSA EN EL CONTEXTO DE UN PLAN DOCENTE DE GRADO

La implementación se desarrolla en la asignatura Periodismo ciudadano y redes sociales, del grado de Periodismo de la Universidad de Málaga. El grupo de referencia es de veinte alumnos pertenecientes al grupo de docencia, denominado grupo reducido. Dicho grupo tiene una hora de docencia semanal, destinada a actividades prácticas y en pequeños grupos. Asimismo, en este grupo se sigue la metodología colaborativa en algunas de las actividades programadas. Además, el grupo de referencia asiste tres horas más semanales al denominado grupo grande (entorno a 60 alumnos), compuesto por la agrupación de los tres grupos reducidos, para recibir las clases de docencia referidas a la parte teórica de la materia.

Para la elaboración de una programación docente dentro del marco de contenido, metodología y modelo de evaluación de la asignatura Periodismo ciudadano y redes sociales, dentro de lo estipulado en la guía docente de la asignatura, se partió de un análisis de los contenidos que mejor podían impartirse siguiendo la metodología de la clase inversa.

Además, en esa primera fase exploratoria y de forma paralela al análisis del programa de la asignatura, se realizó una búsqueda documental, que permitió recabar los conceptos principales que servirían para la elaboración del marco teórico de este trabajo, y que recogería las características y modelos de clases inversas. Esta primera fase concluyó con una revisión de algunos estudios cuyos resultados avalan la eficacia del modelo de la clase inversa. Esta fase inicial de búsqueda documental y de estudio sería de gran utilidad para la fase posterior de diseño de la implementación, puesto que los distintos modelos de clase inversa analizados servirían para la definición de esta propuesta de innovación metodológica en la asignatura.

Antes de diseñar el aula invertida en el campus virtual de Moodle se exploraron otras opciones, como Evernote, Slideshare, Landing optimizer, Google drive y Classroom de Google. Todas estas aplicaciones y herramientas aportaban aspectos interesantes con respecto al aula en Moodle. Entre esas ventajas se destacan la mayor usabilidad, aspecto más atractivo en el diseño de la *landing page*, y mejora en la navegación y recursos de interactividad. Sin embargo, el contexto de un aula de estudio de grado requería un contexto profesional de enseñanza virtual tipo Moodle. Por ello, se diseñó el aula dentro del campus virtual, pero diferenciando el aula tradicional (grupo A-C) y el aula inversa (grupo B).

En ambas aulas se incorpora la diferente temporalización de los contenidos y actividades, así como las rúbricas de evaluación correspondientes. Otro aspecto relevante es que para la implementación de la clase inversa se cuenta con un profesor de apoyo, que permite desdoblarse los grupos grandes en dos subgrupos (subgrupo A/C y subgrupo B).

3. RESULTADOS

Una vez implementada mediante la metodología de clase inversa la docencia del bloque II en el grupo B (referente a los medios de comunicación en el contexto de la web social), se realizó un análisis de los resultados académicos obtenidos, mediante una comparación objetiva con las calificaciones de los otros dos grupos reducidos que conforman la clase (A y C).

El contenido de las prácticas de grupos reducidos correspondientes al bloque II de la materia comprendía:

- Práctica 3 (Bloque II): realización de un blog con contenido periodístico. (pondera el 20% de la calificación final del grupo práctico).
- Práctica 4 (Bloque II): Elaboración de noticia con datos y mapa de geolocalización. (pondera el 10% de la calificación final del grupo práctico).
- Práctica 5 (Bloque II): Creación de una pieza periodística mediante plataforma de storytelling, usando wakelet. (pondera el 10% de la calificación final del grupo práctico).
- Práctica 6 (Bloque II): Cobertura en tiempo real de una noticia mediante liveblogging (pondera el 20% de la calificación final del grupo práctico).

A continuación, se detallan los resultados de las calificaciones obtenidas en las cuatro prácticas realizadas tanto por el grupo experimental (grupo B), como por el resto de la clase en sus correspondientes grupos prácticos (grupo A y C).

Tabla 1

Calificaciones medias de las prácticas en los distintos grupos

	P3	P4	P5	P6
GRUPO B-(A y C)	5,47	5,39	5,18	4,83
GRUPO A-C	5,15	4,97	4,88	4,39
GRUPO B	6,07	6,20	5,77	5,67

Estos resultados cuantitativos basados en las calificaciones obtenidas se cruzan con la información cualitativa que se obtiene de la valoración que realizan los estudiantes de su aprendizaje. En esta valoración, a modo de autoevaluación, se les solicita que puntúen del 0 al 10 su grado de aprendizaje. El cuestionario incluye una pregunta abierta para que describan aspectos tales como la experiencia de aprendizaje, su interés y actitud durante las clases, el nivel de autopercepción de la adquisición de los contenidos y su grado de motivación para seguir aprendiendo.

Tabla 2

Calificaciones medias otorgadas por el alumnado

Calificación autoevaluación del aprendizaje	GRUPO B	GRUPO A-C
0 > 2	0,06	0,00
2 > 4	1,77	0,32
4 > 6	4,04	6,80
6 > 8	2,36	2,58
8 > 10	1,77	0,32
Promedio	6,80	6,59
Desviación	0,96	2,15
Ponderación	0,66	0,35

Para establecer el análisis comparativo se consideran dos grandes grupos. Por un lado, está el grupo B, también denominado experimental; y, por otro, la suma de los otros dos grupos (A y C). Puesto que tienen números de alumnos muy distintos, se utiliza la ponderación, primero como promedio de los dos grupos, siendo B (un grupo) y siendo A-C, el otro grupo; y luego de forma individualizada se obtienen esas variables para cada grupo.

Se establecieron cinco niveles de autocalificación (2, 4, 6, 8 y 10) del aprendizaje por parte del alumnado. El promedio global de la autocalificación del alumnado, teniendo en cuenta las ponderaciones es 6,73. Asimismo, se constata que dicha evaluación se percibe superior en el grupo experimental. Tal y como se puede observar en la tabla, el grupo que autoevaluó con mejor calificación el aprendizaje fue el grupo B (6,80, frente a 6,59).

Por lo tanto, se constata que tanto en las calificaciones obtenidas, como en la autopercepción del proceso de aprendizaje, la evaluación es superior en el grupo experimental.

Por último, se observa que, en el grupo no experimental, esto es en el A y C, se produce menos divergencia de opiniones, es decir, menor desviación estándar en lo que respecta a la autoevaluación del proceso de aprendizaje.

Esta última fase de evaluación de la implementación de esta metodología de clase inversa en el grupo de referencia se concluye con una compilación de las dificultades encontradas durante el proceso de su puesta en marcha, de acuerdo a las opiniones ofrecidas por el alumnado.

Según lo manifestado por los alumnos del grupo de referencia se observa un grado de incertidumbre inicial que genera cierto nivel de estrés e inseguridad inicial en los alumnos del grupo elegido para aplicar la metodología inversa. Al respecto, por parte de estos se sugiere una sesión explicativa de la metodología, objetivos y resultados esperables. Otra propuesta de mejora recogida de la evaluación cualitativa es la revisión de la unidad del aula para su mejora y futura implementación en el curso siguiente de forma global a los tres grupos reducidos de prácticas que conforman el alumnado matriculado en esta asignatura.

4. CONCLUSIONES

Mediante la introducción del modelo de la clase inversa se observa en el grupo de referencia (grupo B), y por comparación con el grupo A, que sigue una metodología de clase magistral tradicional, logra una mejora en la actitud hacia el aprendizaje, que se traduce también en una mejora de las calificaciones finales obtenidas en el este grupo en la misma prueba final realizada a ambos grupos referente al bloque II.

Se observa que el alumnado percibe que la memorización y reproducción memorística de los contenidos de los dos temas del bloque deja de ser uno de los objetivos primarios, tal y como comprueban en las pruebas de autoevaluación realizadas y en la práctica realizada, en la que tienen que mostrar la comprensión de los contenidos y la capacidad de utilizar destrezas que permitan extrapolar ese conocimiento al contexto práctico planteado en la prueba final del bloque.

Asimismo, como consideraciones cualitativas, se subraya que se observa un logro en el incentivo de la participación activa de los alumnos durante las sesiones, de lo que se deduce un mayor interés por el mismo proceso de aprendizaje e interés por los contenidos trabajados, más allá de los aspectos evaluativos del proceso de aprendizaje.

Así lo refleja el cuestionario final de evaluación docente en el que el 89% de alumnado del grupo de referencia expresó que el cambio metodológico en el bloque I de los contenidos mejoró su proceso de aprendizaje. Entre las razones expresadas de acuerdo a la escala de Likert, en primer lugar, destacaron cómo

esta metodología incrementó la participación en el desarrollo de la clase y la motivación hacia el aprendizaje activo, tanto en las sesiones tanto de grupo grande (esto es, inicialmente previsto para las clases magistrales tradicionales), como en el grupo reducido.

Asimismo, entre los objetivos planteados con la implementación de una metodología de clase inversa se observa que se logra el desarrollo de algunas de las competencias clave características del modelo de la clase inversa, entre ellas destacamos que se permite al alumno ser más autónomo y al mismo tiempo se fomenta el desarrollo de la competencia clave de aprender a aprender, elemento éste fundamental para el aprendizaje a lo largo de la vida. Otra competencia que se trabaja, y que cobra especial relevancia en el contexto del contenido curricular de la asignatura, es el fomento de la competencia digital, ya que se promueve el uso de las TIC.

Otro aspecto que se quiere señalar como conclusión de la experiencia de implementación de una metodología de clase inversa en la asignatura es que un aspecto destacado por el alumnado es que la incorporación de material audiovisual en las sesiones de aprendizaje autónomo logra aumentar la motivación de los alumnos.

Por último, se señala que entre las cuestiones de prospección que plantea este trabajo, se sugiere para futuros trabajos mejorar la implementación de la clase inversa incorporando otros elementos de evaluación, como la evaluación por pares, que incluya dos rúbricas: una de evaluación del trabajo colaborativo y otra de autoevaluación, siendo ésta última la única que se incorpora en esta experiencia pionera de clase inversa. El objetivo de mejorar esta práctica de clase inversa mediante una evaluación por pares en una segunda fase pretendería alcanzar los siguientes objetivos:

- Desarrollar la capacidad de observación, a través de los trabajos realizados por los compañeros.
- Desarrollar una actitud crítica y educada ante sus propios trabajos y los de los demás.
- Mejorar los aprendizajes aplicando procesos de evaluación entre iguales con una finalidad formativa.
- Desarrollar las competencias sociales y cívicas necesarias para trabajar en equipo.

En continuidad con la metodología activa, el objetivo de esta segunda fase supondría, por tanto, incorporar esta metodología en la tarea de evaluación, convirtiéndola así también tarea de aprendizaje en sí misma, en la que el alumno tomaría también un papel activo.

Como aspectos a considerar en futuros trabajos de investigación se añade que, para la implementación de esta metodología en otros contenidos de esta u otra asignatura, cabe destacar que esta metodología resulta pertinente solo en aquellos contenidos que el alumnado puede comprender y aprender de forma genérica e individualizada. Por lo tanto, su uso presenta grandes ventajas como metodología alternativa y complementaria para una parte del temario de la asignatura en la que se ha llevado a cabo. Por lo tanto, cabe esperar que los resultados pudieran variar en otras materias en las que la clase magistral se necesitara para un primer nivel de comprensión de la materia.

**Este trabajo cuenta con financiación del I Plan Propio Integral de Docencia Universidad de Málaga.

REFERENCIAS

- Bergmann, J., & Sams, A. (2009). Remixing chemistry class: Two Colorado teachers make vodcasts of their lectures to free up class time for hands-on activities. *Learning & Leading with Technology*, 36(4), 22-27.
- Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, B. (2011). The Flipped Classroom: What it is and what it is not [mensaje en un blog]. *The Daily Riff*. Recuperado de <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington: International society for technology in education.
- Chippis, J. (2013). The Effectiveness of Using Online Instructional Videos with Group Problem-Solving to Flip the Calculus Classroom. Recuperado de <http://jchippis.com/docs/thesis.pdf>.
- Day, J., & Foley, J. (2006, April). Evaluating web lectures: A case study from HCI. In CHI'06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 195-200). ACM.
- Gonçalves, Z. & Quaresma, D. (2018). Metodología activa: REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), 63-78.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S., & Picó, A. G. (2017). La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo "Flipped": Propuesta de instrucción para estudiantes del Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35(2), 71-87.
- Johnson, J. B. (2013). Students perceptions of the flipped classroom. (Trabajo fin de Máster). Recuperado de https://circle.ubc.ca/bitstream/handle/2429/44070/ubc_2_013_spring_johnson_graham.pdf?sequence=1
- Johnson, L.W., y Renner, J. D. (2012). Effect of the flipped classroom model on a secondary computer applications course: student and teacher perceptions, questions, and student achievement. (Tesis doctoral). Recuperado de <http://theflippedclassroom.files.wordpress.com/2012/04/johnson-renner-2012.pdf>
- López Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161.
- Martínez, T., Díaz, I., Rodríguez, J. M., & Rodríguez, A. M. (2019). Efficacy of the Flipped Classroom Method at the University: Meta-Analysis of Impact Scientific Production. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17, 25-38.
- Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J., & Sánchez Rivas, E. (2014). Flipped Classroom, una experiencia de enseñanza abierta y flexible. *Riuma*.

http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/8431/RuizPalmero_SanchezRodr%C3%ADguez_SanchezRivas.pdf?sequence=1

Recuperado de
http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1189523914

Strayer, J. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. (Tesis doctoral)

Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de educación*, 368, pp. 174-195.

La tutoría entre iguales: una experiencia de aprendizaje cooperativo entre el alumnado

Peer tutoring: a cooperative learning experience among students

Igor Camino Ortiz de Barrón, Eider Goñi Palacios, Imanol Santamaría Goicuria, Eduardo Zelaieta Anta
igor.camino@ehu.eus, eider.goni@ehu.eus, imanol.santamaria@ehu.eus, edu.zelaieta@ehu.eus

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
España

Resumen- Las reformas universitarias de los últimos años promueven la creación de escenarios que fomenten la participación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje y, en consecuencia, el desarrollo de un aprendizaje cooperativo entre los estudiantes. El aprendizaje entre iguales representa una modalidad que contribuye de forma significativa a la consecución de dichos objetivos. En el presente trabajo se expone la experiencia del Plan de Tutoría entre Iguales en la Facultad de Educación y Deporte de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Con el fin de evaluar la validez del plan, se recogen mediante cuestionario y sesión de valoración las puntuaciones y opiniones de 376 alumnos/as de primer curso de los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Facultad; según las mismas, el alumnado participante muestra un elevado nivel de satisfacción con el Plan de Tutoría entre Iguales, considerando que la relación con el alumnado tutor representa una gran oportunidad de desarrollar un aprendizaje cooperativo y significativo.

Palabras clave: *aprendizaje entre iguales, tutoría entre iguales, aprendizaje cooperativo, universidad*

Abstract- University reforms in recent years have promoted the creation of scenarios that encourage the student participation in their own learning process and, consequently, the development of cooperative learning among students. Peer learning represents a modality that contributes significantly to achieving these objectives. In this paper, the experience of the Peer Tutoring Plan at the Education and Sport Faculty of the University of the Basque Country (UPV/EHU) is exposed. In order to evaluate the validity of the plan, they are collected by questionnaire and assessment session scores and opinions of 376 students belonging to the first year of the Degrees of Early Childhood Education and Primary Education of the Faculty. According to these data, the participating students show a high level of satisfaction with the Peer Tutoring Plan. Likewise, they consider that the relationship with the tutor students represents a great opportunity to develop cooperative and meaningful learning.

Keywords: *peer learning, peer tutoring, cooperative learning, university*

1. INTRODUCCIÓN

Las reformas universitarias de los últimos años plantean la necesidad de creación de ambientes de aprendizaje que fomenten la autonomía y la participación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. La cooperación se erige en una competencia clave, constituyendo un motor de aprendizaje

capaz de aprovechar pedagógicamente las diferencias entre los estudiantes como un elemento favorable al aprendizaje (Durán, 2009). El aprendizaje entre iguales representa una de las estrategias pedagógicas que se pretenden potenciar en el marco universitario; dicho aprendizaje se relaciona con las situaciones educativas en las que los/las estudiantes tienen oportunidades recíprocas de aprender y enseñar, de aprender de y con los/las otros/as, tanto en situaciones formales como informales (Boud et al., 2001).

Entre las diversas modalidades de aprendizaje entre iguales, la tutoría entre iguales representa una de las más habituales. Topping (2000) define la tutoría entre iguales como la vinculación entre personas que pertenecen a situaciones sociales similares, que no son profesionales de la educación y que se ayudan a aprender, a la vez que también aprenden; Duran y Vidal (2004), centrándose más en la educación formal, la definen como un método de aprendizaje basado en la creación de parejas que establecen una relación asimétrica (rol de tutor o de tutorado), que tienen un objetivo común conocido y compartido (generalmente la adquisición de una competencia académica) que se logra a partir de un marco de relación planificado previamente por el docente.

La tutoría entre iguales, como señalan Álvarez-Pérez y González-Afonso (2005), fomenta la proximidad entre el alumnado tutorado (habitualmente de primer curso) y el alumnado tutor (perteneciente a cursos superiores); dicha proximidad genera un contexto que favorece el aprendizaje y la comunicación, sobre todo porque refuerza la empatía entre los/las participantes en el proceso, quienes comparten además códigos comunes (Mager y Zins, 1989). Así pues, el hecho de que el transmisor sea un alumno posibilita que el mensaje llegue de forma más directa y comprensible (Álvarez-Pérez y González-Afonso, 2005).

2. CONTEXTO

El Plan de Tutoría entre Iguales de la Universidad del País Vasco fue pensado y diseñado para atender las dificultades que supone el tránsito a la universidad y ofrecer, en este sentido, una ayuda que pudiese servir al alumnado de nuevo ingreso a paliar dichas dificultades. La iniciativa fue promovida por el Vicerrectorado de Alumnado y el Servicio de Orientación Universitaria de la Universidad del País Vasco

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

(UPV/EHU); inicialmente se desarrolló de forma experimental únicamente en cuatro centros de los 31 que conforman la UPV/EHU en ese momento. La elección estaba justificada por la apuesta que en estos centros se estaba realizando por el uso de las metodologías activas, así como por su buen funcionamiento en actividades de orientación (Jornadas de Orientación Universitarias, Jornadas de Puertas Abiertas...). Como recoge el Programa Piloto, “la tutoría entre iguales que presentamos pretende atender a las necesidades de estudiantes de primer curso en su entrada en la universidad. Se trata de poner en marcha, de forma experimental, un plan de acción tutorial que satisfaga las necesidades de adaptación que observamos en el alumnado de nuevo ingreso y facilitar la integración académica, social y personal del alumnado de nuevo ingreso en la universidad, a través de la experiencia adquirida por compañeros y compañeras de cursos superiores” (Plan de Acción Tutorial: tutoría entre iguales. Programa Piloto, 2012).

Partiendo de las necesidades detectadas en el nuevo alumnado, se contemplaron cuatro ámbitos de intervención: Académico-docente, aspectos de Gestión, Administrativo y Servicios. Es necesario señalar que el programa piloto consensuado posibilitaba que cada centro pudiese diseñar el cronograma de trabajo que mejor se adaptase a sus necesidades y posibilidades: número de sesiones a realizar a lo largo del curso, duración de las mismas, organización de los contenidos a trabajar en cada sesión prevista...; para ello, se solicitaba que en cada centro hubiese al menos un/una coordinador/a.

La Facultad de Educación y Deporte fue uno de los cuatro centros seleccionados para la implantación del plan; los resultados obtenidos posibilitaron la continuidad del mismo y, en la actualidad, se halla totalmente consolidado en la planificación estratégica del centro.

A. Objetivos

Los objetivos de esta comunicación son, por un lado, mostrar la planificación de la Tutoría entre Iguales en la Facultad de Educación y Deporte; por otro lado, se pretende dar a conocer los resultados obtenidos por el plan en los ámbitos de resolución de las dudas planteadas al alumnado tutor, consecución de un aprendizaje cooperativo y grado de satisfacción con el Plan del alumnado tutorado.

B. Destinatarios

El Plan de Tutoría entre Iguales se desarrolla en los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Facultad de Educación y Deporte. El público potencial es el alumnado de primer curso (un total de 110 estudiantes en Educación Infantil y 140 en Educación Primaria).

3. DESCRIPCIÓN

A. Procedimiento

Desde su implantación en 2012, el Plan de Tutoría entre Iguales de la Facultad de Educación y Deporte ha estado supervisado y coordinado por dos docentes de la misma. Atendiendo a la filosofía del programa piloto, en la Facultad se ha optado desde el comienzo por la realización de una sesión al mes, con una duración comprendida entre 45-50 minutos; las sesiones se desarrollan siempre los martes a partir de las 12:00, espacio horario acordado por la Facultad para la

realización de actividades para el alumnado. La primera sesión se realiza en el mes de septiembre, y la última en el mes de abril; es necesario señalar que en el cronograma del plan no se incluye, por coincidir con la realización de la convocatoria ordinaria de exámenes, el mes de enero. Así pues, a lo largo del curso se realiza un total de siete sesiones; cada una de las mismas, atendiendo al cronograma previsto, trabaja contenidos que intentan adecuarse a las necesidades que el alumnado de primer curso va mostrando en cada momento

Respecto al alumnado tutor, el profesorado coordinador del plan ha considerado conveniente que las sesiones de tutorización sean siempre desempeñadas por al menos dos tutores/as por grupo; las razones de esta conveniencia son principalmente dos: en primer lugar, el hecho de no estar solos/as ante el grupo de tutorados/as aporta tranquilidad y confianza al alumnado tutor; en segundo lugar, se pretende que el aprendizaje cooperativo comience desde el propio equipo tutor, que debe elaborar la información a tratar en la sesión, así como las dinámicas que se consideren más efectivas para el adecuado procesamiento de la información por parte del alumnado tutorado.

En los cursos objeto de análisis se han solido utilizar tres tutores/as por grupo; de esta forma, 37 alumnos/as han desempeñado la función de tutor/a desde el curso 2012/2013 hasta el curso 2017/2018. Una de las condiciones indispensables para el desempeño de dicha función es la realización de unas sesiones formativas que se ofrecen en la primera semana de septiembre, justo antes del inicio del curso académico; concretamente, se llevan a cabo dos sesiones: la primera de ellas está relacionada con la competencia comunicativa y la preparación para hablar en público; la segunda sesión se centra en el conocimiento de la universidad, proporcionando información básica sobre los servicios que oferta o las principales normativas académicas que rigen la formación y evaluación del alumnado.

En referencia al alumnado tutorado, la participación en el plan es voluntaria, pudiendo acudir a cualquiera de las sesiones que se ofertan; sin embargo, para premiar la fidelidad, el alumnado que acude a todas las sesiones (o que solamente haya faltado a una) recibe un certificado de participación en el plan. La presentación del Plan de Tutoría entre Iguales al alumnado de primer curso se realiza en las Jornadas de Acogida; en ellas, es el propio alumnado tutor el que, mediante una presentación de unos 15 minutos, explica a los/las estudiantes de primer curso la finalidad del plan y los posibles beneficios que pueden lograr a través de su participación en el mismo.

B. Participantes

Se recogen las valoraciones realizadas por 376 estudiantes de primer curso, tanto en los grupos de castellano, de euskera y trilingüe, correspondientes a los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Facultad de Educación y Deporte de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) desde el curso 2012/2013 hasta el curso 2017/2018.

C. Obtención y análisis de datos

Los datos recogidos para su posterior análisis se han obtenido mediante una sesión de valoración (la última de las siete realizadas) y el pase de un cuestionario al final de dicha sesión. Detallamos a continuación los tres ítems analizados para esta comunicación:

Ítem 1. Valora de 1 a 5 la ayuda proporcionada por el alumnado tutor en la resolución de tus dudas.

Ítem 2. Valora de 1 a 5 la forma en que has logrado un aprendizaje cooperativo con el alumnado tutor.

Ítem 3. Valora de 1 a 5 tu grado de satisfacción general con el Plan de Tutoría entre Iguales

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los ítems; con el fin de facilitar su visualización y comprensión, se ofrecen los resultados de forma gráfica, acompañados de una breve lectura de los mismos y de información recabada en la sesión de valoración.

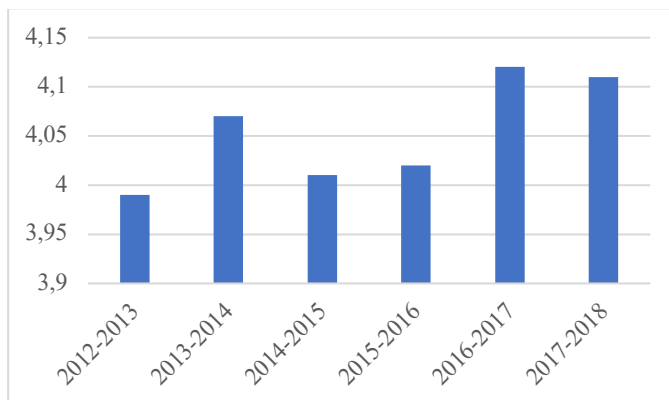


Figura 1. Ayuda proporcionada por el alumnado tutor en la resolución de dudas

Fuente: Informes de Evaluación del Plan de Tutoría entre Iguales de la Facultad de Educación y Deporte

Como se observa en la figura 1, desde la implantación del plan el alumnado tutorado ha valorado muy positivamente la ayuda proporcionada por el alumnado tutor, situándose todas las valoraciones por encima de 3.9; la experiencia de los primeros cursos ha contribuido a que se haya ido logrando un mejor ajuste del cronograma de trabajo, lo que se refleja en las mejores valoraciones obtenidas en los dos últimos cursos. En la sesión de valoración realizada, el alumnado de primer curso ha valorado muy positivamente que, además de los contenidos previstos para cada sesión, el alumnado tutor le haya ofrecido recomendaciones prácticas para la preparación de los trabajos evaluables de las asignaturas.

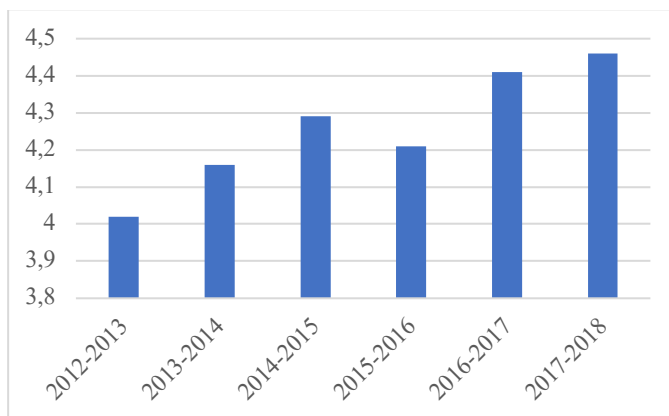


Figura 2. Aprendizaje cooperativo con el alumnado tutor

Fuente: Informes de Evaluación del Plan de Tutoría entre Iguales de la Facultad de Educación y Deporte

Como se observa en la figura 2, y en relación con lo reflejado en la figura 1, el alumnado tutorado considera que las sesiones del Plan constituyen un espacio muy propicio para la consecución de un aprendizaje cooperativo. En este sentido, exceptuando los dos primeros cursos, todas las valoraciones se sitúan por encima de 4, alcanzando las mejores valoraciones en los dos últimos cursos. Según datos recabados en la sesión de valoración, el alumnado tutorado subraya muy especialmente la capacidad empática del alumnado tutor, facilitada por el hecho de que parten desde la experiencia de haber vivido recientemente similares dificultades y retos. En este sentido, el clima de confianza generado en las sesiones posibilita ir desarrollando un proceso de aprendizaje cooperativo y, en opinión del alumnado de primer curso, significativo; una herramienta que, a modo de ejemplo, resulta muy útil para potenciar dicho aprendizaje es el foro del aula virtual denominada eGELA PI, en el que se ha ido constatando que la resolución a la mayoría de las dudas planteadas se produce gracias a las aproximaciones sucesivas que las respuestas dadas en el foro van posibilitando. En este sentido, la herramienta posibilita que, además de la interacción que se desarrolla en las sesiones programadas, alumnado tutor y tutorado estén casi en permanente contacto, resolviendo mediante un proceso de reflexión conjunta las dudas o problemáticas que van surgiendo. Una de las consignas que se da al alumnado tutor es que intente evitar caer en el ofrecimiento de respuestas inmediatas que en ocasiones es pretendido por el alumnado tutorado; el objetivo es lanzar una invitación a la reflexión y a la construcción conjunta de conocimiento y, por ende, consecución de aprendizaje cooperativo.

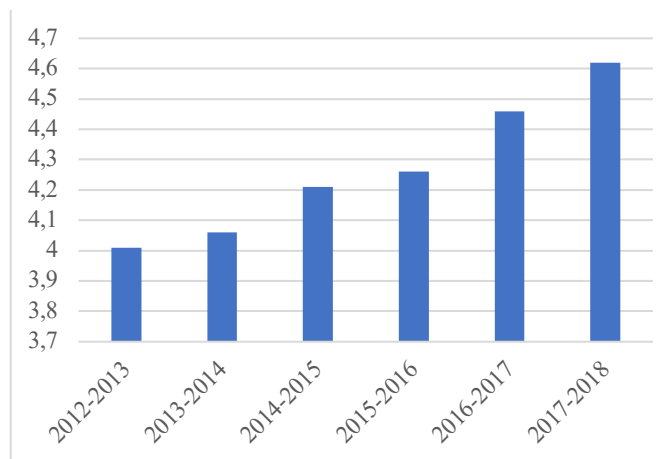


Figura 3. Satisfacción general con el Plan de Tutoría entre Iguales

Fuente: Informes de Evaluación del Plan de Tutoría entre Iguales de la Facultad de Educación y Deporte

Los datos de la figura 3 muestran que, desde la implantación del plan en la Facultad de Educación y Deporte, el alumnado tutor ha mostrado un nivel de satisfacción muy elevado; todas las valoraciones se sitúan por encima de 3.5, superando incluso la valoración de 4.4 en los tres últimos

cursos. Uno de los datos más representativos obtenidos en la sesión de valoración es que el alumnado tutorado subraya que las sesiones resultan amenas y, sobre todo, útiles para ir resolviendo dudas que surgen en la cotidianidad académica; además, valora también muy especialmente la posibilidad de poder contar con el asesoramiento del alumnado tutor (de manera informal) fuera de las sesiones planificadas.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La transición del Bachillerato a la Universidad conlleva una serie de cambios y de toma de decisiones de gran calado para el futuro personal, social y académico de los/las estudiantes; dicha transición coincide además con un periodo vital especialmente significativo: la adolescencia. La incorporación a un nuevo entorno, el universitario, supone la progresiva adquisición de un mayor nivel de independencia y autonomía. En este sentido, resulta indispensable proporcionar asesoramiento al alumnado de primer curso, con el fin de que sea capaz de gestionar su adaptación al nuevo entorno, y poder evitar así situaciones de crisis que incluso puedan derivar en el abandono de los estudios.

La tutoría entre iguales supone un planteamiento de asesoramiento adecuado; se trata de un método enmarcado dentro del aprendizaje entre iguales, y orientado de forma concreta al desarrollo de un aprendizaje cooperativo. En este sentido, responde muy adecuadamente al planteamiento de metodologías activas requerido en el nuevo marco universitario.

La Facultad de Educación y Deporte de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) ha ido consolidando su trayectoria y, en la actualidad, se puede hablar de una actividad asentada en la cotidianidad académica del centro, que logra además resultados satisfactorios en lo que respecta a beneficios para el alumnado tutorado y para el alumnado tutor.

Resulta también necesario señalar algunas limitaciones que se han ido constatando en el proceso: el hecho de que las sesiones se realicen fuera del horario de clases, por ejemplo, suele provocar una asistencia irregular por parte del alumnado. Sin embargo, este es uno de los que podrían denominarse efectos colaterales de la apuesta por la voluntariedad de participación. Respecto a los posibles retos de futuro, se considera conveniente extender la aplicación del plan a la sección de Deporte de la Facultad.

REFERENCIAS

Álvarez-Pérez, P. R. y González-Afonso, M. C. (2005). La tutoría entre iguales y la orientación universitaria. Una experiencia de formación académica y profesional. *Educar*, 36, 107-128.

Boud, D., Cohen, R. y Sampson, J. (Eds.) (2001). *Peer learning in higher education*. Londres: Kogan Page.

Durán, D. (2009). Aprender a cooperar. Del grupo al equipo. En J.I. Pozo y M.P. Pérez (Eds.), *La Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias*. Madrid: Ediciones Morata.

Durán, D. y Vidal, V. (2004). *Tutoría entre Iguales: de la teoría a la práctica*. Barcelona: Graó.

Facultad de Educación y Deporte (2013). Informe de Evaluación del Plan de tutoría entre Iguales correspondiente al curso 2012-2013. <https://sites.google.com/site/berdintutoregasteiz/6-informe-evaluacion>

Facultad de Educación y Deporte (2014). Informe de Evaluación del Plan de tutoría entre Iguales correspondiente al curso 2013-2014. <https://sites.google.com/site/berdintutoregasteiz/6-informe-evaluacion>

Facultad de Educación y Deporte (2015). Informe de Evaluación del Plan de tutoría entre Iguales correspondiente al curso 2014-2015. <https://sites.google.com/site/berdintutoregasteiz/6-informe-evaluacion>

Facultad de Educación y Deporte (2016). Informe de Evaluación del Plan de tutoría entre Iguales correspondiente al curso 2015-2016. <https://sites.google.com/site/berdintutoregasteiz/6-informe-evaluacion>

Facultad de Educación y Deporte (2017). Informe de Evaluación del Plan de tutoría entre Iguales correspondiente al curso 2016-2017. <https://sites.google.com/site/berdintutoregasteiz/6-informe-evaluacion>

Mager, C. y Zins (1989). *Intervención psicopedagógica en los centros educativos*. Madrid: Narcea.

Topping, K. J. (2000). *Tutoring*. Ginebra: International Academy of Education.

Vicerrectorado de Alumnado (2012). Plan de Acción Tutorial: tutoría entre iguales. Programa Piloto. Leioa: Universidad del País Vasco. https://www.ehu.es/documents/3026289/3132684/plan_tutoria_entre_iguales.pdf/5426947c-1ad8-4ac9-8b4f-a0b5654cc5ac

Capacitación innovadora para empleados públicos. Factores claves: el “qué” y el “cómo”

Disruptive and innovative training for public employees. Key issues: "what" and "how"

Inmaculada Sánchez Ramos
insara@telefonica.net

Dirección de Aprendizaje Digital y Gestión del Campus Virtual
Madrid Digital
Madrid, España

Resumen- Esta contribución presenta las mejoras en la calidad del aprendizaje, en materia de competencias digitales del conjunto de los empleados en el sector público, debido a la implantación de un ecosistema digital de aprendizaje (forMadrid) y a la adopción de un nuevo modelo formativo, basado en recursos y metodologías didácticos innovadores. Este nuevo modelo está inspirado en referencias internacionales, en concreto en el modelo “DigComp” de la Unión Europea y, así mismo, nos basamos en el modelo que se incluye en la matriz de habilidades TIC para el aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile. En relación al ecosistema digital de aprendizaje indicar que éste está basado en el producto comercial “Cornerstone On Demand” y, en lo relativo, al nuevo modelo formativo señalar, que se abordan tanto el aprendizaje formal, como el aprendizaje informal en sus vertientes social y experiencial. Destacamos la puesta en marcha de las comunidades virtuales de conocimiento, las cuales nos han proporcionado resultados muy satisfactorios. Señalamos que estamos certificados en calidad por la norma ISO 9001:2015 y los indicadores medidos en nuestro sistema de calidad reflejan mejoras significativas

Palabras clave: *Aprendizaje informal, Ecosistema digital de aprendizaje, Competencias digitales, Sociedad digital en las Administraciones Públicas*

Abstract- This contribution presents the improvements in learning in terms of digital competencies, for the employees of the public sector. There are two main causes: the implementation of a digital learning ecosystem (forMadrid), and the adoption of a new learning model, based on innovative resources and methodologies. This new model is inspired on international experiences, such as the “DigComp” of the European Union, and the IT skills matrix of the Chilean Ministry of Education. This digital learning ecosystem is implemented on the Cornerstone LMS. The new model covers both formal and informal learning. It includes the use of virtual knowledge communities, with satisfactory results. We are certified in ISO 9001:2015, and the indicators reflect significant improvements

Keywords: *Informal learning, Learning digital ecosystem, Digital competencies, Digital society in the Public Administration.*

1. INTRODUCCIÓN

El programa que presentamos en esta contribución, llamado “Programa de Capacitación Innovadora” (PCI), persigue una serie de mejoras, tanto en la cuantía como en la calidad del aprendizaje proporcionado a los empleados públicos de la Comunidad de Madrid y, en consecuencia, del servicio para los ciudadanos.

Del mismo destacamos, en tanto que novedoso y dificultoso, lo que sigue:

- La puesta en marcha de un Ecosistema Digital de Aprendizaje (EDA), llamado forMadrid, mediante la implantación de la “*suite e-Learning de Conestone on Demand*” en una Administración Pública española, de propósito general, es un proyecto que no ha sido llevado a cabo nunca y, debido a ello, se han obtenido “lecciones aprendidas” no existentes hasta la fecha. Es decir, otras organizaciones han implantado ecosistemas digitales de aprendizaje que aportan a la comunidad científica un conocimiento acerca de la aceptación por sus usuarios del mismo, que representarían el estado del arte en términos de implantación de un EDA.
- La introducción de un modelo formativo basado en la aplicación del “Marco Europeo de Competencias Digitales”, modelo “*DigComp*” (Carretero Gómez, Vuorikari, & Punie, 2017) para el conjunto de los empleados públicos, es decir no solo para los docentes, y en el modelo basado en la matriz de habilidades TIC para el aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile (Alarcón Frías, Álvarez Peralta, Hernández Latorre, & Maldonado Astorga, 2013). A este respecto consideramos singular este programa, ya que la aplicación de las metodologías antes mencionadas, se han llevado a cabo para públicos del ámbito de las AA.PP. cuyos componentes son homogéneos, tanto en términos de capacidades como en términos de necesidades de los conocimientos digitales, pero no para grupos heterogéneos dentro de dichas administraciones. Como se sabe, en una administración pública generalista contamos con alumnos de muy distinto nivel de

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

destrezas digitales y que desarrollan su vida laboral en ámbitos cuyos procesos de negocios son muy diversos en todos sus atributos. Obsérvese, las diferencias en los perfiles, en tanto en cuanto a necesidades de destrezas, del personal de los ámbitos judicial, sanitario o urbanismo, por ilustrar algunos ejemplos. Es decir, el estado del arte en materia de aprendizaje digital aplicando las directrices “*DigComp*” se enmarcan en una diversidad de proyectos cuando los destinatarios de mismo son del ámbito educativo, pero no ha sido aplicado el marco “*DigComp*” para capacitar a empleados de otra naturaleza y con ese rango de diversidad.

- La introducción en el sector público generalista de las metodologías del aprendizaje informal y, en concreto del uso de Comunidades Virtuales de Conocimiento (CVC), es destacable, en lo que se refiere a la resistencia al cambio de este público.

En definitiva, esta contribución presenta las mejoras en el aprendizaje en materia de competencias digitales de un alumnado muy heterogéneo, compuesto por los empleados de una Administración Pública de propósito general, por el hecho de una parte, haber implantado un ecosistema digital de aprendizaje de altas prestaciones basado en un LMS (*Learning Management*) que facilita tanto el aprendizaje formal como informal y, de otra parte, haber introducido un modelo formativo basado en los modelos “*DigComp*” de la U.E. y del desarrollado por el Ministerio de Educación de Chile.

Esta experiencia es única en tanto que en ninguna Administración Pública se ha implantado ese particular LMS, ni se ha llevado a cabo la combinación de los modelos de aprendizaje en competencias digitales, antes expuestas, para ese público.

2. CONTEXTO

La actual “Sociedad Digital” ha cambiado nuestra forma de vivir en todos los ámbitos en los que nos desenvolvemos. Ha cambiado nuestro modo de divertirnos, de relacionarnos, de adquirir bienes, de viajar y, por supuesto, nuestro modo de trabajar. En este nuevo contexto laboral todos precisamos desarrollar una serie de competencias que nos permitan el uso de los “instrumentos” de trabajo del nuevo entorno y éstas son las competencias digitales. Es por ello, que las organizaciones han de poner todo el empeño en capacitar a sus empleados en las mismas.

Como ya hemos enunciado, en la sociedad digital hemos adquirido nuevos modos de “hacer las cosas” y, naturalmente, hay también un nuevo modo de aprender y precisamos nuevos conocimientos que adquirir y competencias que desarrollar, las competencias digitales. Es decir, hemos abordado el cambio en el qué y el cómo aprender para estar acorde al ámbito digital.

Por tanto, el programa que presentamos de capacitación digital persigue un doble objetivo, de una parte, cambiar el modo de aprender “el cómo”, mediante la introducción de todo un ecosistema digital de aprendizaje, compuesto por un LMS que posibilita el uso de recursos didácticos sofisticados, tales como simulaciones, *gamificación*, etc.; junto con un conjunto de procesos acorde con lo anterior, donde se dan cabida al aprendizaje formal y al aprendizaje informal en sus vertientes social y experiencial. De otra parte, para dar cabida a adquirir

las nuevas competencias, las digitales, es decir abordar “el qué” aprender, se diseña e imparte un importante conjunto de acciones formativas que persiguen “sumergir” a los empleados públicos, para que adquieran competencias digitales, entrenándose y provocándoles una “actitud digital” y después posibilitar el aprendizaje del uso de los sistemas de información que ellos utilizan. A modo de símil diremos que proveemos acciones formativas de “educación física” para todos los empleados y después, según las responsabilidades de cada uno, se forman en un deporte concreto.

El público objetivo es el conjunto de los empleados públicos de la Comunidad de Madrid, con necesidades y perfiles muy variados correspondientes a “negocios” de naturaleza muy distinta de dicha administración pública, así como con niveles de conocimiento muy diverso.

3. DESCRIPCIÓN

Con objeto de provocar un cambio profundo en materia de capacitación digital de los empleados públicos de la Comunidad de Madrid creamos un programa, llamado Programa de Capacitación Innovadora, compuesto de tres proyectos. Estos son:

- El proyecto “forMadrid” que consiste en la creación, desarrollo y puesta en producción del ecosistema digital de aprendizaje para la Comunidad de Madrid.
- El proyecto “Aprendizaje Informal”.
- El proyecto “Plan de Aprendizaje Digital. Nuevo modelo”.

A continuación, vamos a describir cada uno de ellos por separado en el entendimiento que están totalmente entrelazados dentro del mismo programa, por lo que describiremos también los aspectos conjuntos más relevantes que nos conducen a los resultados expuestos en el epígrafe correspondiente.

A. El proyecto “forMadrid”

Con la mirada puesta en la creación de un ecosistema digital de aprendizaje nació forMadrid como el conjunto de facilidades que nos permite reinventar y adaptar la formación a la sociedad digital.

forMadrid se vertebra en torno a la *Learning Suite de CornerStone On Demand (CSOD)* y, en concreto, al módulo *Learning Management* que se constituye en el LMS que nos posibilita la gestión de la formación en todas sus modalidades (presencial y virtual) y la impartición de la formación virtual. Pues bien, la explotación de este software lo hacemos modo SaaS (*Software as a Service*) es decir, actuamos mediante una plataforma en la nube.

Nos quisimos apoyar en un producto de mercado para que los avances en las funcionalidades fueran de manera periódica implementándose. Como ya se ha indicado, se optó por CSOD que, como el fabricante expone, “Cornerstone On Demand (...), ha sido reconocido como líder en el cuadrante mágico de Gartner de 2018 para suites de gestión de talento por quinta vez consecutiva(...) la compañía se ha posicionado en el cuadrante de líderes desde que se presentó el informe en 2013”. (Cornerstone On Demand, 2018)

De esa manera los procesos de gestión de la formación, en sentido amplio, son llevados a cabo mediante dicho software. En concreto destacamos las siguientes funcionalidades:

- Gestión del catálogo (objetos formativos).
- Gestión de unidades organizativas, grupos y usuarios.
- Gestión de informes.
- Gestión de formularios inteligentes.

Adicionalmente, existen determinados procesos específicos de las administraciones públicas, por lo que ha sido necesario hacer desarrollos a medida que cubran esas necesidades e integrarlos con el software de *Cornerstone On Demand*. A modo de ejemplo, citamos la necesidad de evacuar una resolución administrativa para habilitar a un profesional como docente esporádicamente, v.gr. un médico, la introducción de la firma de electrónica y el CSV (Código Seguro de Verificación) en los certificados de aprovechamiento, etc.

Habida cuenta que el producto está en constante evolución (4 versiones por año), se precisa llevar a cabo tareas periódicas de adopción de las nuevas funcionalidades y de adecuación, en su caso de los desarrollos a medida, si procede. Estos desarrollos a medida se hacen en Java.

La metodología utilizada, tanto para la gestión del proyecto en su conjunto como para el de los desarrollos específicos es Agile.

Por su puesto, el módulo *Learning Management* de *CSOD* soporta la formación móvil, tal y como expresamente expone el fabricante, señalando que “*Cornerstone Mobile* permite a los empleados acceder a transcripciones y realizar cursos mediante reproductores en línea y sin conexión tanto en sus *smartphones* como en sus tabletas” (Cornerstone On Demand, 2019).

Indicamos, así mismo que el módulo *Learning Management* de *CSOD* es compatible con las herramientas de autor más habituales tales como: *Exe-learning*, *CourseLab*, *Articulate Storyline 3*, *Ispring presenter*, *Camtasia*, *Adobe Captivate*, *H5P*, etc. y, naturalmente, es, así mismo, compatible con las especificaciones del estándar *SCORM 1.2*, *2004 2ª* y *3ª edición*, *TinCan* y *xAPI*.

Por último, señalar de nuevo que a través de *forMadrid* damos servicio a usuarios con necesidades y perfiles muy variados correspondientes a todos los niveles y ámbitos de la administración de la Comunidad de Madrid.

B. El proyecto “Aprendizaje Informal”

El aprendizaje informal y, en concreto el aprendizaje social, es, en nuestra opinión, una de las palancas cruciales en los procesos de aprendizaje modernos basados en la colaboración en las comunidades virtuales de conocimiento, por ello lanzamos un proyecto específico dentro del PCI. Hay mucha literatura al respecto que sustenta la utilidad de las comunidades de conocimiento. Sin embargo, ahora con las facilidades englobadas en los ecosistemas digitales de aprendizaje la puesta en práctica no sólo es más fácil, sino que se multiplica considerablemente el tamaño de la comunidad. Es por ello, que se implanta en *forMadrid*, simultáneamente al módulo “*Learning Management*”, el módulo “*Connect*” de *CSOD* que nos permite hacer viable el aprendizaje social con un conjunto importante de facilidades y utilidades de creación, inscripción

y asignación de roles; cierre y borrado y, en general gestión, de las comunidades de conocimiento.

Las comunidades virtuales de conocimiento, que podemos definir como espacios que facilitan la construcción colectiva de aprendizaje mediante un ecosistema digital de aprendizaje, son efectivas cuando hay una colaboración entre los miembros de un grupo, los cuales comparten intereses, conocimientos y experiencias, que participen de forma independiente en un proceso de aprendizaje mientras resuelven problemas en grupo. Es por ello, que además de las facilidades de naturaleza tecnológica que el módulo *Connect* de *CSOD* nos suministra para el uso de comunidades, hemos desarrollado todo un marco común sólido para favorecer el uso de las mismas y contribuir a la creación de conocimiento conjunto.

Así hemos elaborado:

- Metodología de trabajo.
- Unas normas de convivencia de participación.
- Procesos asociados al uso de CVC.
- Cuerpo de indicadores de funcionamiento de CVC.
- Estrategias para el mantenimiento activo de las mismas.
- Descripción de los roles de los distintos profesionales involucrados en las CVC. En particular, hemos introducido como rol fundamental, en este contexto, el del dinamizador de comunidad. Sin olvidar, por supuesto, el rol básico del docente experto como piedra angular para respaldar la idoneidad de las contribuciones.
- Buenas prácticas.
- Materiales de soporte y ayuda.

C. El proyecto “Plan de Aprendizaje Digital. Nuevo modelo”

Como tercer proyecto del Programa de Capacitación Innovadora se encuentra la implantación de un nuevo modelo formativo que se materializó en el plan llamado “Plan de Aprendizaje Digital. Nuevo modelo”. Como indicamos anteriormente, el cambio en el aprendizaje es en “el cómo” y en “el qué”. Pues bien, para abordar el qué aprendemos diseñamos un plan de aprendizaje digital muy disruptivo para todos los empleados públicos.

Las directrices claves para el diseño del nuevo modelo son:

- Provocar el “entrenamiento”, no solo la adquisición de conocimientos, de modo continuo y autónomo con objeto de generar “hábitos digitales” y “actitud digital”. Diseñar un catálogo de acciones formativas acorde con esta directriz.
- Provocar la “curiosidad digital” y el “aprendizaje como actitud”.
- Elaborar diseños instruccionales que antes de la descripción inciten a la reflexión del alumno de modo que se provoque una actitud activa del alumno.
- Este modelo ha de estar centrado en el alumno no en la entidad formativa. Dotar de la máxima flexibilidad al proceso de aprendizaje de modo que derribamos barreras de naturaleza administrativa.

- Utilizar la “clase inversa”.
- Diseñar un catálogo de acciones formativas acorde con el marco europeo en materia de competencias digitales “*DigComp*”. En nuestro modelo también introdujimos la matriz de habilidades TIC para el aprendizaje que diseñó el Ministerio de Educación de Chile.

Con relación al catálogo de acciones formativas incluimos las mismas en dos grupos distintos, según el objetivo que persigan, de manera que el Plan de Aprendizaje Digital se divide a su vez en dos planes. A saber:

- Plan de Competencias Digitales.
- Plan de Sistemas de Información.

El primero recoge las acciones formativas encaminadas de una parte, a desarrollar las competencias digitales y a generar una “actitud digital” y, de otra parte, a adquirir conocimientos del conjunto más habitual de las herramientas que cualquier persona ha de saber manejar en su vida cotidiana.

El segundo plan recoge las acciones formativas encaminadas a conocer y entrenarse en el uso de los sistemas de información específicos de la Administración de la Comunidad de Madrid.

Con relación al Plan de Competencias Digitales, indicar que hemos agrupado las acciones formativas en cuatro grupos según su naturaleza. Así englobamos las acciones formativas en las siguientes categorías:

1. Información. Bajo este epígrafe incluimos todas las acciones formativas encaminadas al manejo de la información en todas sus vertientes; es decir, en la de búsqueda, filtrado, evaluación, almacenamiento, recuperación y creación de información y contenidos digitales.
2. Comunicación y Colaboración. Bajo este epígrafe incluimos todas las acciones formativas encaminadas a interactuar, compartir, participar y colaborar en el ámbito digital.
3. Convivencia Digital. Bajo este epígrafe incluimos todas las acciones formativas encaminadas a desarrollar hábitos de protección de dispositivos y contenidos digitales propios, a adquirir unas pautas de comportamiento con los demás, respetando su privacidad y a gestionar nuestra identidad y reputación digital aprendiendo a proteger nuestros datos personales y protegiéndonos de amenazas, fraudes y ciber-acoso. Así mismo, se incluyen en este epígrafe acciones formativas encaminadas a la protección de la salud, en el ámbito digital, para evitar amenazas para la integridad física y psicológica relacionados con el uso de la tecnología.
4. Conocimiento. Bajo este epígrafe incluimos todas las acciones formativas encaminadas a adquirir los conocimientos relativos a las herramientas informáticas de uso más habitual de la población en general, tales como las de ofimática.

En el segundo de ellos, es decir en el Plan de Sistemas de Información, se agrupan todas las acciones formativas del uso de las aplicaciones informáticas complejas que se utilizan por los empleados en determinados puestos de trabajo, tales como

BIM, el sistema de información del ámbito judicial, el sistema basado en SAP de gestión económica, etc.

Con relación a la provisión de la formación, como ya hemos indicado, hemos seguido la directriz de dotar de la máxima flexibilidad al proceso de aprendizaje. Es por ello, que en las acciones formativas del plan de competencias digitales no se contemplan, por ejemplo, fechas de inicio y fin, mínimos de participantes, etc. de manera que el alumno tenga la mayor capacidad posible de autogestión de su formación.

D. Aspectos conjuntos.

Señalaremos los aspectos conjuntos más relevantes atendiendo a dos grupos de interés. El primero será el de los alumnos y el segundo el de los gestores de las diversas entidades de formación.

Con relación a los alumnos destacamos que:

- forMadrid permite a los alumnos tener acceso por Internet al servicio de aprendizaje desde cualquier lugar, a cualquier hora y a través de cualquier dispositivo.
- La introducción de un importante aporte de acciones formativas encaminadas a generar “hábitos digitales” y a desenvolverse en la “Sociedad Digital”, como formación básica y general, aplicable a todos los perfiles laborales- Plan de Competencias Digitales- y no centramos, solamente, en la impartición para el uso de las herramientas informáticas específicas de cada puesto de trabajo concreto, -Plan de Sistemas de Información-, como se hacía en tiempos pretéritos; permite a los alumnos poder abordar el aprendizaje en materia digital con una base más sólida y, sobre todo, la posibilidad de “perder el miedo” al entorno digital.

Con relación a los gestores de la formación destacamos que:

- El lanzamiento del programa PCI ha facilitado a los gestores un despegue definitivo de la formación virtual con recursos didácticos avanzados. Son obvias, inducir las grandes ventajas operativas y de coste que ello representa.
- forMadrid nos permite segmentar la oferta formativa según colectivos, con una gran granularidad de manera rápida y eficaz.
- forMadrid provee de una serie de informes, estándares y particularizados, que facilitan la explotación de los datos asociados a los procesos de formación y, a partir del análisis de los mismos, generamos los planes de mejora continua para acrecentar la experiencia de usuario

4. RESULTADOS

Los impactos principales del programa PCI son:

1. Un sustancial incremento de matrículas (acción formativa-alumno) y de horas de formación certificables.
2. La introducción de técnicas de aprendizaje informal a través de comunidades virtuales de conocimiento.
3. El despliegue, de facto, de la formación virtual como modalidad preferencial de formación.
4. Una alta satisfacción de los alumnos.
5. Alta experiencia de usuario.

Veamos los valores que sustentan los cinco resultados anteriores.

Con relación al primer punto señalamos que el número de matrículas interanual creció en un 59,4% y en un 80,9 % el número de horas acreditables. Se ha de tener en cuenta, que la gran mayoría de las acciones formativas son voluntarias por lo que consideramos este indicador como una expresión de la excelente aceptación del PCI por parte del público objetivo. Hay que decir que el valor del incremento interanual es medido en términos de años fiscales, es decir desde el 1 de enero de 2018 a 31 de diciembre de 2018, y el nuevo plan entró en vigor el 9 de octubre de 2018, lo que implica que, en términos equivalentes, el crecimiento hubiera sido casi cuatro veces más.

En lo que respecta al segundo punto indicar que medimos el número de miembros, las publicaciones, el número de vistas, el número de respuestas y los “Me gusta”. Así mismo, a través de las encuestas de calidad, se valora la satisfacción de los usuarios. La figura 1 recoge los valores asociados al uso de las comunidades virtuales de conocimiento.

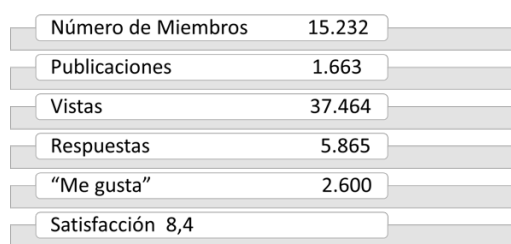


Figura 1: Comunidades Virtuales de Conocimiento

En el último ejercicio la ratio de “Horas acreditables de formación virtual/Horas acreditables” totales ha aumentado en un 51,7 % respecto al anterior.

Para medir la calidad de la formación lo hacemos midiendo la satisfacción de los usuarios y la experiencia de usuario. La satisfacción la medimos a través de la encuesta de calidad de los alumnos para cada acción formativa. Habida cuenta que la mayor parte de las acciones formativas en la actualidad son virtuales, el cuestionario asociado a esta modalidad lo hemos reproducido en la figura 2. Obsérvese que dicho cuestionario recoge aspectos que corresponden a los tres proyectos del programa PCI.

VALORACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA

PLATAFORMA DE APRENDIZAJE

- 1 Acceso o conexión a la plataforma de aprendizaje
- 2 Sencillez de uso y manejo (navegación por los contenidos, claridad de las indicaciones, etc.)
- 3 Atención y soporte recibidos en la resolución de incidencias técnicas durante el curso

CONTENIDOS Y RECURSOS DIDACTICOS

- 1 El contenido del curso es adecuado con respecto al objetivo y programa del curso-
- 2 El contenido del curso está correctamente estructurado
- 3 Estructura y organización del curso virtual
- 4 Los recursos didácticos (videos, anexos, enlaces,...) son adecuados para facilitar la adquisición del conocimiento

VALORACIÓN DE LA COMUNIDAD DE CONOCIMIENTO

- 1 Resulta fácil encontrar información en la Comunidad
- 2 Utilidad del contenido que suben los miembros de la Comunidad
- 3 El dinamizador crea y facilita un ambiente de aprendizaje colaborativo y estimula la participación
- 4 Tiempo de respuesta a preguntas y dudas es adecuado

APROVECHAMIENTO

- 1 Respuesta del curso a sus expectativas previas.
- 2 Grado de satisfacción con lo aprendido
- 3 Los conocimientos e información adquiridos le serán de utilidad como ciudadano digital

CENTRO DE APRENDIZAJE DIGITAL – CAD

- 1 Atención e información proporcionada por el Centro de Aprendizaje Digital- CAD

VALORACIÓN GLOBAL DEL CURSO

Figura 2: Cuestionario de valoración de las acciones formativas en modalidad virtual

En las acciones formativas presenciales indicamos que los conceptos de calidad que se valoran son: el profesorado, los contenidos, la documentación, la organización y soporte, el aprovechamiento y valoración global. En los talleres los conceptos que se valoran son: la plataforma, los contenidos, la comunidad del taller, el aprovechamiento y el centro de aprendizaje.

En las figuras 3,4 y 5 se encuentran los indicadores de satisfacción asociados a las acciones formativas virtuales, presenciales y talleres respectivamente.



Figura 3: Indicador de satisfacción de las acciones formativas virtuales



Figura 4: Indicador de satisfacción de las acciones formativas presenciales



Figura 5: Indicador de satisfacción de los talleres

Por último, como expresión de la experiencia de usuario medimos explícitamente la opinión acerca de si repetirían la experiencia de otra acción formativa y si la recomendarían. A este respecto, indicar que a fecha de la escritura de esta contribución la respuesta a la pregunta ¿Tiene pensado volver a solicitar más cursos virtuales? Es del 100% y a la pregunta ¿Ha recomendado la realización de cursos virtuales a otras personas? Es del 97%

Considérese que estos valores están basados en 1.186 respuestas totalmente anónimas.

Los datos nos los suministra forMadrid, de manera casi inmediata y en tiempo real, mediante las facilidades de informes que posee CSOD exportables en Excel. Estos indicadores y datos están incluidos en el Sistema de Gestión de Calidad (norma ISO 9001:2015) auditado por auditores independientes.

5. CONCLUSIONES

1. La puesta en marcha de forMadrid ha sido crucial para implantar la gestión autónoma de la formación, no solo desde una perspectiva operativa sino también desde una perspectiva estratégica; de manera que se ha generado la cultura de la responsabilidad del alumno a estar constantemente formándose,

e instalándose así la cultura del “aprendizaje como actitud” como se refleja en el incremento sustancial de solicitudes.

2. Hemos optimizado la experiencia de usuario como se pone de manifiesto en los porcentajes de repetición y recomendación reportados.

3. Efectuar la implantación de un ecosistema digital de aprendizaje en modelo SaaS es una ventaja en términos de actualización continua de las funcionalidades, de la velocidad de implantación, del “*look and feel*” -véase la buena valoración de la plataforma- si bien hay que considerar que ningún LMS del mercado recoge las singularidades de las administraciones públicas, por lo que hay que llevar a cabo desarrollos informáticos en paralelo, como ya se ha expuesto en el texto.

4. El uso de comunidades virtuales de conocimiento hay que gestionarlo. Por ello, es imprescindible acompañar la implantación tecnológica de un importante marco de referencia para su funcionamiento y dotarse de los perfiles profesionales necesarios para dinamizarlas con contenidos idóneos para evitar que, de una parte, se queden muertas y, de otra parte, se le dé carta de naturaleza a conceptos erróneos. Pues bien, este modo de proceder se ha visto reflejado en el buen resultado de valoración de las mismas. Así mismo, con el uso de las comunidades virtuales de conocimiento hemos generado una base de conocimiento para la organización mediante las publicaciones y las respuestas en ellas contenidas

5. En los planes de aprendizaje en materia digital el introducir un nuevo modelo, donde se incluyan acciones formativas más encaminadas a provocar el entrenamiento que a describir el uso de los sistemas, para que los alumnos “pierdan el miedo” al ámbito digital, ha tenido una muy buena aceptación como se deduce de las valoraciones globales.

6. Un programa de esta naturaleza está en constante evolución, tanto en las funcionalidades nuevas del ecosistema digital de aprendizaje. como en la posibilidad del uso de recursos didácticos cada vez más avanzados y, sobre todo, mediante el análisis de la información proveniente de forMadrid que nos posibilita la mejora continua de tal manera que sea sostenible. Obviamente, prevemos que se introduzcan facilidades de Inteligencia artificial.

7. Esta experiencia es muy aplicable a otras AA.PP.

REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de <https://www.cornerstoneondemand.es/company/news/press-release/cornerstone-ondemand-nombrada-lider-en-suites-de-gestion-de-talento-por-gartner>
- Alarcón Frías, P., Álvarez Peralta, X., Hernández Latorre, D., & Maldonado Astorga, D. (2013). Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Carretero Gómez, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use. Publications Office of the European Union.
- Cornerstone On Demand. (03 de octubre de 2018). <https://www.cornerstoneondemand.es/>. Obtenido de <https://www.cornerstoneondemand.es/company/news/press-release/cornerstone-ondemand-nombrada-lider-en-suites-de-gestion-de-talento-por-gartner>
- Cornerstone On Demand. (28 de junio de 2019). <https://www.cornerstoneondemand.es/>. Obtenido de <https://www.cornerstoneondemand.es/learning>

Tecnología con Superpoderes: un proyecto de Aprendizaje-Servicio de la UPM evaluado mediante rúbrica

Technology with Superpowers: a UPM Service-learning project assessed with rubrics

Consuelo Fernández Jiménez¹, Francisco A. Díaz Montero²
consuelo.fernandez@upm.es, fco.a.diazm@gmail.com

¹Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval
Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Coordinación de Proyectos / Diseño de Espacios
Asociación Autofabricantes / BAU Centro Universitario de Diseño de Barcelona
Madrid, España / Barcelona, España

Resumen- El Aprendizaje-Servicio (ApS) está experimentando un importante crecimiento en las universidades por tratarse de una metodología que, mediante proyectos que contribuyen a la mejora de la sociedad, combina el aprendizaje de contenidos, de competencias y de valores. Ante la necesidad de identificar las buenas prácticas y de evaluar la calidad de las experiencias, numerosos expertos han elaborado diferentes instrumentos de medida cuya aplicación y posterior análisis facilitan su calificación y optimización. En este trabajo se presenta la experiencia de ApS que durante dos cursos académicos se viene desarrollando entre la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la asociación Autofabricantes. Estudiantes de distintas titulaciones de la UPM completan su currículo colaborando junto con voluntarios de otros ámbitos en proyectos que resuelven dificultades concretas de niños con diversidad funcional, especialmente motora por la falta o parálisis de algún miembro. Con el fin de valorar la calidad de este proyecto de ApS, se ha aplicado una rúbrica de autoevaluación organizada según diferentes dinanismos y niveles, detectando discrepancias en la percepción de los tutores y los estudiantes. El uso de esta herramienta de evaluación ha sido positivo ya que ha permitido obtener una imagen más precisa de las características pedagógicas del mismo y detectar áreas de mejora.

Palabras clave: *Aprendizaje-Servicio, rúbrica, autoevaluación, evaluación, aprendizaje colaborativo, impresión 3D, código abierto.*

Abstract- Learning-Service (ApS as per its acronym in Spanish) is experiencing a significant growth within universities as it is a methodology that combines the learning of specific content, skills and values through projects contributing to the improvement of society. In view of the need for identifying the best practices and evaluating the quality of experiences, many experts have developed different measuring instruments whose application and subsequent analysis facilitate their qualification and optimisation. In this paper, the APS experience undergone during two academic years is developed between the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) and the association of Self-manufacturers. Students from different degrees complete their curriculum by cooperating together with volunteers from other areas in projects to solve specific difficulties of children with functional diversity, especially motor disability due to loss or deformity of a limb or paralysis. In order to assess the quality of this

ApS project, a self-assessment rubric has been applied according to different dynamics and levels, so we have detected discrepancies regarding tutors and students' perception. The use of this evaluation tool has been positive since it has allowed us to obtain a more accurate image of the project pedagogical features and to identify areas of improvement

Keywords: *Service-learning, rubric, self-assessment, evaluation, collaborative learning, 3D printing, open source.*

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez son más los educadores que junto con los profesionales de entidades sociales y administraciones locales, reconocen el potencial del Aprendizaje-Servicio (ApS) como metodología para desarrollar la función social de la universidad (Bellera et al., 2014; Rodríguez Gallego, 2014). Servicio y aprendizaje se benefician mutuamente, ya que los conocimientos se utilizan para mejorar algún aspecto de la realidad a la vez que el servicio se convierte en una experiencia formativa con la que los alumnos adquieren nuevos saberes y valores (Pérez Galván & Ochoa Cervantes, 2017; Puig Rovira et al., 2017).

Convencidos de los beneficios de esta metodología, desde el pasado curso 2017-2018 se inició una colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la asociación Autofabricantes.

Esta asociación realiza proyectos de investigación y desarrollo de asistencias técnicas personales o productos de apoyo en comunidades de trabajo y en código abierto. Con una labor continuada desde 2015 crean nuevos prototipos de estos productos mediante metodologías colaborativas entre afectados, diseñadores e ingenieros de varios áreas, terapeutas ocupacionales y fisioterapeutas. Todos los desarrollos son publicados de manera libre para ser replicados con tecnología de fabricación digital, principalmente impresión 3D. Por su parte, la UPM está centrada en los estudios técnicos de

Octubre 9-11, 2019, Madrid, ESPAÑA

V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)

ingeniería, por lo que resulta evidente la complementariedad de ambas actividades.

La colaboración entre UPM y Autofabricantes se ha materializado en la creación de grupos de trabajo multidisciplinares dentro de los proyectos que realiza la asociación. Dada la complejidad de los mismos, se desarrollan por varios alumnos a la vez, divididos en partes complementarias o investigaciones paralelas, incluso estudiantes de cursos posteriores parten de los trabajos ya realizados previamente.

Mediante esta iniciativa de ApS se introduce a los alumnos en otros procesos de aprendizaje menos habituales en el ámbito académico, que fomentan el aprendizaje mutuo, la ruptura de las fronteras entre las áreas de conocimiento y la interacción directa con usuarios y ciudadanos que demandan ciertas soluciones técnicas, formando a su vez parte de los procesos de solución y de trabajo (Martínez, 2008; Puig Rovira et al., 2017).

Más allá de afirmar que la experiencia ha sido muy positiva por el grado de implicación de los profesores y estudiantes, se ha considerado imprescindible evaluar este nuevo proyecto con el fin de obtener información valiosa que permita mejorar esta iniciativa.

Existe consenso en aceptar que el ApS es una práctica educativa compleja y, como tal, difícil de evaluar (Cano, 2014). Del análisis de la literatura se puede encontrar que son muchos los aspectos susceptibles de ser evaluados, destacando el impacto y la calidad de la experiencia, y que además no existe un único modo ni una herramienta universal.

Se proponen distintos instrumentos tales como cuestionarios (Bellera et al., 2015; Escofet et al., 2016), rúbricas (Cano, 2014; Puig Rovira et al., 2017), observaciones, grupos de discusión, entrevistas, videos, etc. En este trabajo se ha utilizado la rúbrica publicada por el equipo de investigación de L. R. Serrano y sus colaboradores (2015). Las razones de esta elección radican en que se trata de una herramienta que permite la evaluación integral y formativa de procesos complejos, que ha sido diseñada para la autoevaluación del proyecto en su conjunto, válida en cualquier ámbito y etapa (Serrano et al., 2015).

Se ha aplicado al proyecto global, participando en la evaluación tanto los tutores profesionales y académicos como los estudiantes (Bertomeu, 2018). La representación y análisis de los resultados ha permitido obtener una imagen más precisa del proyecto, identificar los puntos fuertes y débiles como punto de partida para elaborar el plan de mejoras.

Además de la utilidad interna para la mejora del proyecto, la aplicación de la rúbrica y difusión de los resultados contribuye al objetivo compartido de avanzar en el estudio de los procesos de evaluación de los proyectos de Aprendizaje-Servicio. Según Cano (2014), la evaluación es uno de los temas más complejos, más imprescindibles y también con más campo por recorrer en el estudio de la práctica educativa de ApS.

2. CONTEXTO

Así pues, los objetivos fundamentales de esta iniciativa de ApS son dos. Por un lado, promover la formación integral, de

competencias y en valores, a través de proyectos multidisciplinares útiles para la sociedad y en entornos reales.

Por otro, aportar información experimental sobre los procesos de evaluación de esta metodología mediante la aplicación de una rúbrica elaborada por expertos a una experiencia real. De este modo se contribuye a avanzar en este objetivo común y de vital importancia ya que la evaluación es imprescindible para mejorar y garantizar calidad.

Esta colaboración con Autofabricantes se realiza desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSIAE), pero dando cabida e incentivando la participación de cualquier estudiante de la UPM. Se buscan grupos multidisciplinares, este hecho es importante para la consecución de los objetivos pedagógicos y técnicos de los proyectos.

El formato elegido para que el trabajo de los estudiantes pueda convertirse en una actividad evaluable y formar parte de su currículo es que a su vez constituya el Trabajo Fin de Grado (TFG), el Trabajo Fin de Máster (TFM) o la Práctica Curricular (PC) de la etapa final de sus estudios.

Se ha contado con el apoyo de la Unidad de Discapacidad de la UPM y también de Airbus. De hecho, las presentaciones anuales de los diferentes proyectos que se ofrecen a los estudiantes se han realizado en el Aula Airbus de la ETSIAE.

Cabe señalar que durante el curso 2018-2019 esta experiencia de ApS está financiada por la UPM a través de la concesión de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE) concedido en la última convocatoria.

3. DESCRIPCIÓN

Fruto de la intensificación de la colaboración entre Airbus y la ETSIAE, hace tres años la empresa aeronáutica decidió abrir la primera Aula Airbus a nivel internacional en la ETSIAE. En ella se programan distintas actividades abiertas a todos los estudiantes de la UPM a la vez que sirve de soporte a nuevos proyectos e iniciativas que completan y complementan la formación integral de los estudiantes.

Al amparo de la misma, al comienzo del curso 2017-2018 entraron en contacto la asociación de Autofabricantes y la universidad a través de la Subdirección de Extensión Universitaria y Alumnos de la ETSIAE, con el apoyo de la Unidad de Discapacidad de la UPM. Un primer paso fue establecer un convenio que sirviera de referencia para que los alumnos de la UPM pudieran desarrollar sus proyectos finales de carrera (TFG o TFM) o prácticas curriculares en colaboración con Autofabricantes. De este modo su trabajo y la formación que adquieren durante su realización se puede incorporar a su currículo y se formaliza una relación que venía ocurriendo, pero como actividades de voluntariado.

La asociación Autofabricantes tiene su sede en Medialab Prado, Laboratorio Ciudadano del Ayuntamiento de Madrid. Debido al alcance de este centro en las comunidades universitarias y a su carácter abierto y colaborativo, desde el inicio de la actividad han participado muchos alumnos de diferentes universidades de la Comunidad de Madrid, por

voluntad propia y de manera espontánea. Sin tener en cuenta los estudiantes incluidos en la colaboración actual, han participado veintisiete universitarios, principalmente de último curso, en diferentes formatos de trabajo y tres de escuelas de formación profesional. Actualmente hay diez proyectos de investigación en distintas fases de desarrollo. Cada uno de ellos cuenta con un grupo de trabajo estable que reúne los conocimientos mínimos para su realización. Los perfiles habituales en todos los proyectos son diseño industrial, ingeniería industrial, ingeniería mecánica, terapeuta ocupacional y/o fisioterapia y expertos en impresión 3D y fabricación digital. La rutina general de trabajo es una sesión de trabajo semanal y una reunión general mensual en la que se revisa cada proyecto y temas generales.

Con el nuevo marco en el que se ha establecido un procedimiento que permite el reconocimiento académico se ha conseguido incrementar la incorporación de nuevos estudiantes y con mayor dedicación. Con ello se han fortalecido algunos proyectos de Autofabricantes con necesidades en áreas de conocimiento concretas o proyectos no realizados por falta de tiempo.

El lanzamiento se hizo en el Aula Airbus donde se presentaron seis propuestas de proyectos para desarrollar los alumnos con Autofabricantes. Una sesión pública el 20 de diciembre de 2017 a la que asistieron cinco profesores y veinte alumnos de distintas escuelas de la UPM interesados en la iniciativa. La convocatoria estuvo abierta varias semanas y solicitaron plaza cuarenta y dos alumnos de cinco escuelas diferentes. Tras el proceso de selección se crearon únicamente tres grupos de trabajo, dos de cuatro estudiantes alumnos y uno de tres. Los otros tres de los seis propuestos inicialmente quedaron sin desarrollar por falta de un número mínimo de alumnos que tuvieran interés en esos temas. El proceso de selección se basó en el orden de preferencia marcado por los estudiantes y unas entrevistas personales para conocer el nivel técnico, compromiso y conocimientos relacionados con el proyecto.

En el segundo semestre del curso 2017-2018 comenzó la colaboración de los once alumnos bajo las siguientes actividades académicas: cinco de ellos para realizar su TFG, dos su TFM, tres sus TFG junto con las Prácticas Curriculares y otro solamente sus Prácticas Curriculares. En total unas 3700 horas de trabajo acumulado en el desarrollo de los proyectos.

Durante todo el semestre estuvieron realizando su trabajo de manera bastante autónoma, a la vez que apoyados por sus respectivos tutores académicos y profesionales de parte del equipo de Autofabricantes, en concreto un ingeniero industrial y de materiales, un experto en impresión 3D y un arquitecto. En momentos puntuales han sido supervisados por la terapeuta ocupacional y fisioterapeuta del equipo. Se han reunido todos los jueves para poner en común los diferentes avances, revisar dudas concretas con el equipo de Autofabricantes o analizar y evaluar los diferentes prototipos impresos en 3D que iban realizando. También de manera puntual han tenido sesiones de formación en impresión 3D aplicada a las órtesis y prótesis o a

otros productos de mercado. Las sesiones de trabajo han sido dispares entre ellas, con trabajos más rutinarios, debates sobre puntos críticos de los proyectos o momento de intercambio de resultados. Los momentos de análisis de prototipos, soluciones y resultados han sido los más productivos y enriquecedores pues se establecen conversaciones con otras personas del equipo de Autofabricantes que son profesionales de diferentes ramas de ingeniería, terapeutas, expertos en otras áreas y varios alumnos de formación profesional. Aportando cada uno su visión y conocimiento sobre una misma solución técnica y aunando campos complementarios e indispensables para el desarrollo de los proyectos.

El proyecto concreto de Análisis y Caracterización de Materiales de Impresión 3D ha tenido otra rutina pues parte del trabajo ha consistido en pruebas de laboratorio, por lo que su integración con el resto de equipos no ha sido completa ni tan frecuente. Sin embargo, el intercambio de sus resultados preliminares de laboratorio ha dado claves muy relevantes para la mejora de la impresión de los prototipos y de otros proyectos de Autofabricantes. En la figura 1 se recoge el sistema de trabajo y funcionamiento de los equipos y proyectos.

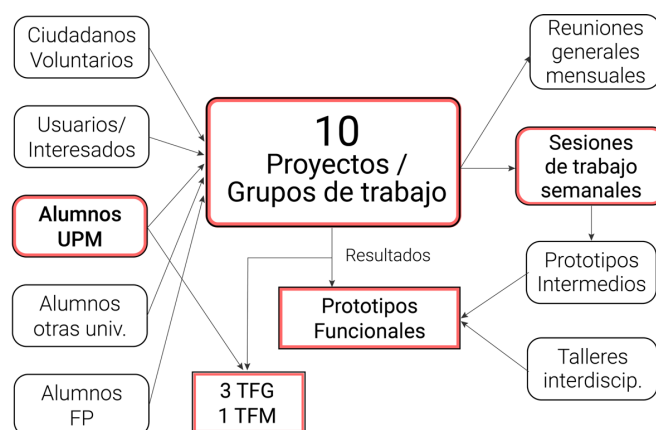


Figura 1. Diagrama de funcionamiento de los grupos de trabajo y proyectos.

Algunos de los trabajos de este primer grupo de estudiantes continuaron durante el presente 2018-2019, intensificando incluso las sesiones para la finalización en plazo de sus TFG y TFM. A modo de ejemplo, en septiembre se presentó el primer proyecto de TFM dentro del Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial con el título *Diseño de Prótesis Mecánica de Pierna por Encima de la Rodilla*. En enero y febrero de 2019 se presentaron otros tres proyectos, todos de TFG. Dos de ellos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) y otro en la ETSIAE con los siguientes títulos: a) *Estudio del comportamiento de materiales impresos mediante procesos de fabricación por adición de material*, b) *Diseño y fabricación de prótesis mecánica de extremidad superior* y c) *Estudio, análisis y diseño de una prótesis de rodilla externa de un exoesqueleto*.

Con el inicio del Curso 2018-2019 se volvió a lanzar la convocatoria de colaboración con los mismos proyectos que el

año anterior y uno nuevo. Los nuevos alumnos incorporados han cubierto las plazas de vacantes de los que ya han acabado y continúan sobre los trabajos ya avanzados o partes complementarias de un mismo proyecto o uno nuevo. En esta ocasión se realizó el 16 de octubre una muestra de proyectos en el formato de *Marketplace* en la cafetería de la ETSIAE y seguidamente la presentación de proyectos en el Aula Airbus. Los alumnos interesados en sumarse al proyecto fueron quince de cuatro escuelas diferentes.

Para mayor claridad, en la Tabla 1 se recogen los datos desagregados por curso relativos al número de alumnos que han participado en la experiencia y la modalidad mediante la que su trabajo ha obtenido el reconocimiento académico, formando así parte de su currículo.

Es importante señalar la vinculación que mantienen los estudiantes con la misión de la asociación aunque hayan terminado su trabajo. Todos ellos muestran interés y siguen atentos a los avances de sus compañeros y de otros proyectos, e incluso en algún caso se mantienen de manera activa en la asociación.

Tabla 1. Alumnos y modalidad académica de participación

Curso	Nº estudiantes	Actividad Académica
2017-2018	11	5 TFG 3 TFM 2 TFG+Práct. Curricular 1 Práctica Curricular
2018-2019	13	4 TFG 8 TFM 1 TFG+Práct. Curricular

Con el fin de obtener información que ayude a la consolidación y optimización de esta colaboración UPM-Autofabricantes, al finalizar este curso se ha evaluado la experiencia mediante la aplicación de una rúbrica elaborada por expertos que facilita la construcción de una imagen más clara y definida de la experiencia de ApS. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

4. RESULTADOS

La rúbrica aplicada ha sido desarrollada por un grupo de investigadores para facilitar la autoevaluación y la mejora de las experiencias de ApS. Se encuentra disponible en varios artículos científicos publicados por los autores de la herramienta (Puig Rovira et al, 2017; Serrano et al., 2015) en los que se describe la metodología de elaboración, su estructura y las recomendaciones de aplicación. Además, junto con la guía de utilización de la misma, también se puede descargar de la web del Centro Promotor de Aprendizaje Servicio de Cataluña en distintos idiomas: <https://aprenentatgeservei.cat/rubrica-dautoavaluacio/>

Se organiza según doce dinamismos o elementos pedagógicos que, ordenados e interrelacionados, ofrecen una visión global de las experiencias de ApS. Para favorecer su

análisis, se agrupan en tres categorías: básicos, pedagógicos y organizativos (Puig Rovira et al., 2017; Serrano et al., 2015).

A su vez cada dinamismo tiene 4 niveles diferentes para identificar su grado de desarrollo pedagógico (1: ocasional, 2: mínima, 3: no organizada, 4: máxima presencia).

Con el fin de obtener una primera radiografía que permita tomar conciencia de la experiencia en su conjunto, se ha optado por aplicar la rúbrica en su máxima dimensión; es decir, a todos los dinamismos.

Por otro lado, aunque la rúbrica está pensada para que sean los propios promotores de la experiencia los que hagan la valoración, también reconocen el interés de dar cabida al resto de los agentes implicados. Así pues, al finalizar el presente curso se ha invitado tanto a los tutores académicos y profesionales como a los estudiantes a participar en este proceso de autoevaluación interna. Se han recogido 15 respuestas, 4 de tutores y 11 de alumnos, cuyos resultados desagregados se presentan en la Figura 2.

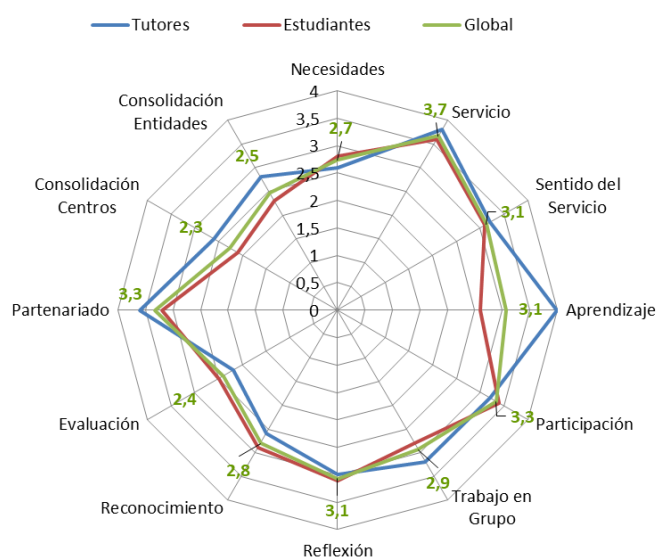


Figura 2. Valoración global de la experiencia de ApS comparada con la percepción por parte de tutores y estudiantes

Si bien se muestran los resultados de los 12 dinamismos, en este primer análisis se hará referencia únicamente a los que, según los propios autores, son más esenciales en los proyectos de ApS por su propia naturaleza y definición: las *necesidades sociales*, el *servicio*, el *aprendizaje*, el *paternariado* y la *reflexión*.

Los tres primeros forman parte de los *dinamismos básicos*, que son el núcleo central de esta metodología de ApS, los que le dan sentido. Las *necesidades sociales* son el punto de partida de los proyectos de ApS y cuanto mayor sea la implicación de los participantes en la identificación de las mismas mayor será su compromiso. Tanto tutores como estudiantes sitúan este dinamismo próximo al nivel 3, con una valoración conjunta de 2.7, lo que indica que ambos colaboran de manera activa en la detección de las carencias o dificultades que se pueden mejorar, lo que favorece la motivación y el compromiso con el proyecto.

El *servicio* corresponde al trabajo educativo real que se lleva a cabo durante la experiencia de ApS para resolver dicha necesidad. Señalar que ambos colectivos valoran la colaboración con Autofabricantes por encima del 3.5, siendo el dinamismo con la puntuación global más alta (3.7).

Sin embargo, existen discrepancias en relación al *aprendizaje* de conocimientos, competencias y valores que se quiere conseguir mediante este proyecto de ApS. Mientras que los tutores lo sitúan en el nivel máximo (4) para los estudiantes no alcanza el nivel 3 (2.6). Esta diferencia pone de manifiesto la conveniencia de revisar por parte de los profesores la vinculación de los aprendizajes que se quieren facilitar con las actividades que desarrollan en el proyecto y la programación de las mismas.

El *paternariado* se encuentra dentro de los *dinamismos organizativos* que abordan los aspectos logísticos e institucionales. Se refiere al proceso de búsqueda de acuerdos entre entidades sociales que aportan el servicio y agentes educativos para transformarlo en un proceso de aprendizaje. Obtiene una valoración global de 3.3, siendo ligeramente superior la puntuación de los tutores (3.6). Este resultado refleja el hecho conocido por todos los implicados de que la asociación de Autofabricantes, *partner* principal del proyecto Tecnología con Superpoderes, ha colaborado desde el principio en el diseño y desarrollo de la experiencia.

La *reflexión* se incluye dentro de los *dinamismos pedagógicos* encargados de abordar los aspectos formativos de los proyectos de ApS. Se reflexiona al examinar con atención lo vivido, al analizar las emociones que nos ha proporcionado la experiencia, lo que favorece un aprendizaje más significativo. Los criterios utilizados en la rúbrica para establecer los niveles de este dinamismo son los momentos y actividades previstos para facilitar este proceso de reflexión que otorga sentido personal y social al proyecto. Tutores y estudiantes coinciden en valorar este dinamismo con 3.1, lo que siendo positivo, deja margen de mejora a la hora de organizar en la próxima edición actividades y momentos de reflexión de manera sistemática.

5. CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo se ha expuesto el desarrollo del proyecto de ApS que se bautizó con el nombre de Tecnología con Superpoderes en el que los estudiantes se forman en valores y en competencias tales como el trabajo en equipo. La continuidad más allá de estos dos cursos académicos demuestra su viabilidad y sostenibilidad. Este es uno de los objetivos de esta experiencia en la que se ha conseguido una mayor y mejor colaboración al institucionalizar y formalizar la relación UPM-Autofabricantes. Actualmente se ha incrementado el número de estudiantes que participan apoyados por sus profesores. También ha aumentado el nivel y el tiempo de dedicación al formar parte de su actividad académica. En un futuro próximo sería deseable que se sumaran más estudiantes, centros educativos e instituciones.

Con respecto a la evaluación, la aplicación de la rúbrica ha facilitado la sistematización de los datos y la toma de conciencia de la experiencia en su conjunto. La representación de los resultados ha permitido visualizar los puntos fuertes y

débiles, como punto de partida para el análisis y la mejora en los próximos cursos.

De entre los dinamismos claves, destacan positivamente el *servicio* y *paternariado*. Sin embargo, en relación al *aprendizaje* la percepción de tutores y de estudiantes es muy diferente, lo que obliga a una revisión profunda por parte de los profesores para alinear los aprendizajes que se quieren conseguir con las actividades que se desarrollan en el proyecto de ApS.

A modo de síntesis, se puede afirmar que el uso de esta herramienta de evaluación ha sido positivo porque ha permitido obtener una imagen más precisa de las características pedagógicas del mismo y detectar áreas de mejora. No obstante, sería interesante evaluar el proyecto utilizando otras rúbricas o procedimientos con el fin de contrastar los resultados obtenidos y la validez de la herramienta aplicada.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que colaboran en esta iniciativa y en especial a los estudiantes que aceptaron explorar esta nueva forma de aprender poniendo sus conocimientos y su trabajo al servicio de la comunidad.

REFERENCIAS

- Bellera, J., Albertín, P., & Bonmatí, A. (2015). Criterios para valorar propuestas universitarias de aprendizaje servicio (ApS). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 196, 14-20.
- Bertomeu, P. F. (2018). La evaluación participativa y autogestionada en el Aprendizaje-Servicio. En M. Ruiz-Corbella y Juan García Gutiérrez (ED), "Aprendizaje-servicio: los retos de la evaluación"(81-96). Madrid: Narcea.
- Cano, L. C. (2014). *Aprendizaje servicio y educación superior. Una rúbrica para evaluar la calidad de proyectos* (Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona).
- Escofet, A., Folgueiras, P., Luna, E., & Palou, B. (2016). Elaboración y validación de un cuestionario para la valoración de proyectos de aprendizaje-servicio. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(70), 929-949.
- Martínez, M. (2008). Aprendizaje servicio y construcción de ciudadanía activa en la universidad: la dimensión social y cívica de los aprendizajes académicos. *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*, 11-26.
- Pérez Galván, L. M., & Ochoa Cervantes, A. D. L. C. (2017). El aprendizaje-servicio (APS) como estrategia para educar en ciudadanía 1. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 12(2), 175-187.
- Puig Rovira, J., Martín García, X., & Rubio Serrano, L. (2017). ¿Cómo evaluar proyectos de aprendizaje servicio? *Voces De La Educación*, 2(4), 122-132. Recuperado a partir de <https://revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/72>

Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25 (1), 95-113.

Serrano, L. R., Rovira, J. M. P., García, X. M., & Rodríguez, J. P. (2015). Analizar, repensar y mejorar los proyectos: una

rúbrica para la autoevaluación de experiencias de aprendizaje servicio. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(1), 111-126.

Herramienta de visualización de la calidad de un sistema b-learning

Visualization tool of the quality of a b-learning system

Gina Mejía-Madrid¹, Faraón Llorens-Largo², Rafael Molina-Carmona²
gsmejia@uce.edu.ec, faraon.llorens@ua.es, rmolina@ua.es

¹Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador

²Cátedra Santander-UA de Transformación Digital
Universidad de Alicante
Alicante, España

Resumen- La gran mayoría de universidades están desarrollando o han desarrollado ya proyectos de aprendizaje basado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, bien para docencia exclusivamente online (e-learning) o para docencia mixta (b-learning). Como cualquier proceso desarrollado en el entorno universitario, estos cursos deben estar sujetos a parámetros que nos permitan evaluar su calidad. En este trabajo presentamos un modelo de evaluación de la calidad especialmente adaptado a las características singulares del b-learning, que cuenta, además, con una herramienta de visualización para facilitar la toma de decisiones. El modelo de evaluación es integral, abierto y adaptable, y formaliza la información en niveles de cumplimiento, permitiendo una fácil comparación entre los elementos del modelo. Los niveles de cumplimiento, además, facilitan la construcción de un cuadro de mando, en forma de mapa de calor, que resulta ser una representación compacta e intuitiva para la toma de decisiones.

Palabras clave: *calidad del b-learning, cuadro de mando, niveles de cumplimiento, mapa de calor*

Abstract- Most universities are developing or have already developed learning projects based on Information and Communication Technologies, either for exclusively online teaching (e-learning) or for blended teaching (b-learning). Like any process developed in the university environment, these courses must be subject to parameters that allow evaluating their quality. In this work we present a quality evaluation model specially adapted to the unique features of b-learning, which also has a tool for visualizing the results to facilitate decision-making. The evaluation model is integral, open and adaptable, and formalizes the information in fulfillment levels, which allows an easy comparison between the elements of the model. The fulfillment levels also facilitate the construction of a dashboard, in the form of a heat map, which turns out to be a compact and intuitive representation for decision making.

Keywords: *b-learning quality, dashboard, fulfillment levels, heat map*

1. INTRODUCCIÓN

Las universidades se encuentran desarrollando una gran cantidad de proyectos de aprendizaje basado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), principalmente cursos de e-learning (como se ha convenido en llamar al aprendizaje electrónico o a través de la tecnología), para apoyar a sus estudiantes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Como cualquier proceso desarrollado en el entorno universitario, el e-learning debe estar sujeto a parámetros que nos permitan evaluar su calidad. Sin embargo, el e-learning

tiene algunas características especiales que hacen que los sistemas de calidad habituales no respondan a todos sus requisitos. Aunque se han desarrollado diversas propuestas para evaluar la calidad del e-learning, muchas de ellas no son transferibles, están desestructuradas, son incompletas o no presentan una descripción formal.

Por otro lado, una parte fundamental en los modelos de calidad es la representación visual de los resultados, puesto que el objetivo fundamental de estos modelos es la toma de decisiones a partir del diagnóstico establecido. La forma habitual de representación de la información para la toma de decisiones es el cuadro de mando o *dashboard*, consistente en una representación gráfica de un conjunto de indicadores y otra información relevante para el usuario que toma las decisiones.

El propósito general de esta investigación es proporcionar un modelo de evaluación de la calidad de cursos de b-learning, así como una herramienta de visualización compacta y fácilmente interpretable para la toma de decisiones. Hemos preferido el término b-learning (blended learning) porque aun tratando de sistemas de aprendizaje basados en tecnología, nos centramos en el aprendizaje combinado.

2. CONTEXTO

En este apartado presentamos el contexto de la investigación, haciendo referencia a los conceptos de e-learning y b-learning, a la necesidad de evaluar la calidad y a la conveniencia de una visualización adecuada de los resultados.

A. E-learning y b-learning

Aunque los conceptos relacionados con la educación a distancia son mucho más antiguos, el término e-learning data de finales de los años ochenta, y se consolida durante los noventa (Moore, Dickson-Deane, & Galyen, 2011). Aunque no hay un consenso sobre la definición de e-learning, hemos escogido la de Koper (2008): E-learning puede definirse como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para facilitar y mejorar el aprendizaje y la enseñanza.

El término e-learning ha dado lugar a otros términos relacionados: mobile learning o m-learning (aprendizaje empleando dispositivos móviles), ubiquitous learning o u-learning (aprendizaje ubicuo), y blended learning o b-learning (aprendizaje combinado), que es el que nos interesa en esta investigación. El b-learning es el modo de aprender que

combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial (Pina, 2004). En un curso de b-learning, los métodos y recursos de la enseñanza presencial y a distancia se mezclan, otorgando más responsabilidad a los estudiantes en su estudio individual proporcionándoles destrezas para dichos estudios. Además, el b-learning es una opción para introducir las tecnologías de la información entre un cuerpo docente reactivo y propicia procesos de innovación y mejora de la calidad docente (Pina, 2004). Se ha decidido utilizar el término b-learning porque en nuestro modelo se tiene en cuenta la enseñanza presencial además de la virtual.

B. Calidad del b-learning

No es posible encontrar un consenso sobre el concepto de calidad de la educación en una universidad, cuya definición varía mucho ya que la calidad tiene diferentes perspectivas. En este apartado, vamos a mencionar algunos aportes.

Vagarinho y Llamas-Nistal (2012) establecen que la calidad del e-learning se entiende como el cumplimiento adecuado de los objetivos y necesidades de las personas involucradas, como resultado de un proceso de negociación transparente y participativo dentro de un marco organizacional. Además, en el campo del e-learning, la calidad se relaciona con procesos, productos y servicios para el aprendizaje, la educación y la capacitación, respaldados por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Martínez-Caro, Cegarra-Navarro y Cepeda-Carrión (2015) dan algunas claves de cuáles son los principales factores que afectan a la calidad del e-learning: el diseño y la gestión del entorno de aprendizaje, y la interacción. La interacción entre compañeros, la evaluación y la cooperación, y las interacciones estudiante-docente contribuyen a establecer un entorno que alienta a los alumnos a comprender mejor el contenido.

El proyecto ESVI-AL (Camacho Condo, 2013) trata sobre la accesibilidad en el e-learning, pero realiza un interesante análisis de las áreas que se deben estudiar para garantizar la calidad del proceso de e-learning:

- Calidad de la tecnología, desde el punto de vista técnico: disponibilidad, accesibilidad, seguridad, etc.
- Calidad de los recursos de aprendizaje incluidos en la plataforma: contenido y actividades de aprendizaje.
- Calidad del diseño instruccional de la experiencia de aprendizaje: diseño de los objetivos de aprendizaje, actividades, temporización, evaluación, etc.
- Calidad de la formación o capacitación en el sistema de e-learning por parte de los profesores y estudiantes.
- Calidad de los servicios y soporte, ayuda y apoyo técnico y académico ofrecido a los usuarios del sistema.

Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura sobre modelos de calidad para e-learning/b-learning (Mejía-Madrid, 2019) y se ha constatado que el enfoque de un gran número de publicaciones es tratar la calidad técnica de la tecnología que respalda el proceso de e-learning. La calidad de los servicios y soporte asociados con los sistemas de aprendizaje electrónico, recursos de aprendizaje y diseño instruccional de cursos en línea también son temas de interés, aunque hay menos consenso entre los investigadores, pues los estudios se centran en casos y los resultados no son generalizables. En cuanto a la capacitación en competencias para hacer uso del sistema de aprendizaje electrónico por parte de los estudiantes y docentes, parece un

asunto interesante pero pocos autores lo han abordado. Por otro lado, un síntoma importante de la débil formalización de los modelos de evaluación de la calidad en e-learning es la falta de referencias a los modelos de calidad más formales y extendidos.

Como resultado de este estudio sistemático, hemos detectado que se necesita más esfuerzo en la investigación empírica sobre este tema y que la investigación actual parece enfocarse en cinco aspectos: tecnología, diseño instruccional, recursos de aprendizaje, capacitación y servicios y soporte. Sin embargo, no existe un consenso sobre las características que hacen que un curso de e-learning sea de calidad. Además, no se ha encontrado un único esquema integral de calidad que contenga las cinco áreas y defina indicadores significativos y medibles. Hay, además, algunos aspectos transversales que un sistema de evaluación de calidad debería considerar: comunicación, personalización, innovación docente, emprendimiento, vinculación con la sociedad y colaboración, entre otros.

C. Cuadros de mando

Todas las organizaciones necesitan un sistema de información que permita la comunicación de estrategias y objetivos clave y la toma de decisiones. Es lo que Eckerson (2010) llama la "lupa organizacional". Este autor considera que el cuadro de mando o *dashboard* es la lupa organizacional que traduce la estrategia de la organización en objetivos, métricas, iniciativas y tareas.

Few (2006) considera que "un cuadro de mando es un dispositivo de visualización de la información más importante que se necesita para alcanzar uno o más objetivos; consolidado y ordenado en una sola pantalla para que la información pueda ser supervisada de un solo vistazo". En pocas palabras, un cuadro de mando debe contener poca información, comprensible, visual, importante y orientada a objetivos.

La necesidad de reducir la información hace que muchos datos e indicadores que se recogen en las universidades no terminen formando parte del cuadro de mando. La información seleccionada son los denominados Indicadores Clave de Desempeño (*Key Performance Indicators* o KPI), involucrados en el logro de los objetivos de la organización. La selección de estos KPI ha sido objeto de numerosos estudios que ponen de manifiesto la complejidad de esta selección. Por ello, una buena opción es tratar de representar los indicadores a varios niveles, para no tener que renunciar a ninguno en la visualización final, pero obviarlos en la visión general.

Few (2006) describe un interesante conjunto de características para los cuadros de mando:

- Un *dashboard* es una presentación visual, combinación de texto y gráficos (diagramas, cuadrículas, indicadores, mapas...), pero con un énfasis en los gráficos. Una presentación gráfica eficiente y atractiva puede comunicar con mayor eficiencia y significado que el texto solo.
- Un *dashboard* muestra la información necesaria para lograr objetivos específicos, por lo que su diseño precisa de información compleja, no estructurada y tácita de diversas fuentes. La información es a menudo un conjunto de KPI, pero también se puede necesitar otro tipo de información.
- Un cuadro de mando debe caber en una sola pantalla de ordenador, de modo que todo se pueda ver de un vistazo. No se debe permitir el uso de *scroll* o pantallas múltiples.

- Un cuadro de mando presenta información actualizada, por lo que algunos indicadores pueden requerir una actualización en tiempo real, pero otros pueden necesitar ser actualizados con otras frecuencias.
- En un *dashboard*, los datos se abrevian en forma de resúmenes o excepciones.
- Un cuadro de mando tiene mecanismos de visualización sencillos, concisos, claros e intuitivos con un mínimo de distracciones innecesarias.
- Un *dashboard* debe ser personalizado, de modo que su información se adapte a las diferentes necesidades.

D. Objetivo de la investigación

El objetivo de esta investigación es proporcionar un modelo de evaluación de la calidad de cursos de b-learning que permita, de forma sencilla, integrada y práctica, conocer cuál es el estado del curso, así como una herramienta de visualización a modo de cuadro de mando que muestre la información de manera compacta y comparable, permita la detección de puntos fuertes y debilidades y ayude a la creación de planes de actuación que mejoren la calidad de los cursos a lo largo del tiempo.

3. DESCRIPCIÓN

La investigación se ha desarrollado siguiendo una metodología de investigación-acción (Genero Bocco, Cruz-Lemus, & Piattini Velthuis, 2014), en cuatro iteraciones con sus diferentes resultados parciales. En la primera iteración se obtuvieron dos modelos preliminares (Mejía-Madrid & Molina-Carmona, 2016a, 2016b). En la segunda iteración se abordó la elaboración de una revisión sistemática de la literatura sobre el tema de estudio (Mejía-Madrid, 2019). En la tercera iteración, se obtuvo un modelo integral para evaluar la calidad de los cursos b-learning y se creó una herramienta de visualización del modelo. Por último, en la cuarta iteración se aplicó el modelo dando lugar a un caso de estudio para una universidad ecuatoriana. En este artículo nos centramos en los resultados de las iteraciones 3 y 4.

A. Modelo integral

La propuesta de modelo integral de evaluación de la calidad de los cursos de b-learning se basa en los principios de la calidad, y se apoya en diferentes marcos teóricos que permiten dotarlo de una estructura formal: la gestión de procesos y el principio de mejora continua. Como punto de partida, definimos los siguientes principios para nuestro modelo:

- Debe estar avalado por estudios anteriores, por eso se basa en una revisión sistemática de la literatura.
- Debe ser integral, tratando de incluir todos los aspectos.
- Debe ser abierto, por eso se utiliza una metodología de investigación-acción que permite incluir nuevos aspectos en el futuro.
- Deber ser adaptable, pudiendo ser aplicado en cualquier curso b-learning con pocas adaptaciones.
- Debe tener una base teórica sólida, como son las teorías de diseño instruccional y la gestión de procesos.

Partiendo de la revisión sistemática de la literatura, obtenemos cuatro aspectos clave para la definición del modelo:

- En la literatura se describen cinco áreas sobre las que estudiar la calidad y que deben aparecer en el modelo:

recursos de aprendizaje, diseño instruccional, formación y capacitación de los usuarios, servicio y soporte tecnológico y sistema de gestión del aprendizaje (SGA).

- El modelo de Kirkpatrick (Chatterjee, 2016) (Lim, 2010), que propone la evaluación de la formación a través de los cuatro niveles (reacción, aprendizaje, transferencia e impacto) debe guiar el diseño de nuestro modelo.
- Se debe tener en cuenta el diseño instruccional ADDIE (Aissaoui & Azizi, 2016) (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), sobre uso de la tecnología.
- Debemos tener en cuenta los modelos genéricos de calidad, entre ellos, el de administración de la calidad total (TQM) (Hoffmann & Bonnaud, 2012; Martínez-Caro et al., 2015), el Cuadro de trabajo del núcleo de la calidad (SEQUEL) (Militaru, Suciú, & Todoran, 2012) y Benchmarking (Martín Núñez, 2016).

B. El b-learning como proceso

Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas y que interactúan, que utilizan las entradas para proporcionar un resultado (ISO, 2015). El proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado en tecnología es un sistema dinámico que encaja en esta definición, en el que la entrada al sistema (el estudiante, con sus conocimientos y competencias previos) sufre una transformación en la que participan diferentes recursos (humanos, tecnológicos y metodológicos) hasta que se obtiene una salida (el estudiante con unos conocimientos y competencias nuevos). Es posible, por lo tanto, ver el sistema como un proceso.

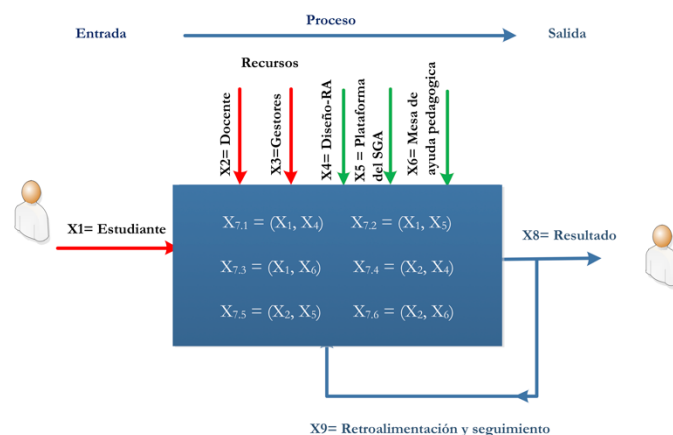


Figura 1: El modelo visto como proceso

El proceso (figura 1), generado a través de la interacción entre el estudiante y los diferentes recursos, posibilita la transferencia del conocimiento entre el estudiante, los docentes y los diferentes recursos que interactúan en el proceso. En la salida, se tiene al estudiante transformado mediante un proceso de adquisición de conocimiento, en donde, según Kirkpatrick, tenemos cuatro niveles de evaluación que podemos medir: la reacción, el aprendizaje, la transferencia del conocimiento y el impacto. Finalmente, se tiene la retroalimentación al proceso, en la que se incluyen los resultados, los niveles de satisfacción, los errores, las posibles mejoras, etc. Estas opciones de mejora deberán incluirse en la siguiente versión del curso, con las respectivas modificaciones.

Como resultado, proponemos un modelo formado por 3 componentes y 9 elementos obtenidos de los principios, de los aspectos clave y del proceso descritos (tabla 1)

Tabla 1: Componentes y elementos del modelo

Componente	Elemento	Descripción
Humana	Estudiante	Entrada al sistema y centro del aprendizaje.
	Docente	Quien guía y crea el ambiente del aprendizaje utilizando diferentes métodos y técnicas.
	Gestor de plataforma	Quien proporciona los servicios de gestión y administración de la plataforma.
Metodología y tecnología	Diseño instruccional	Actividad académica de diseño y planificación de los recursos y actividades de aprendizaje. El diseño instruccional corresponde al modelo ADDIE.
	Plataforma del SGA	Software que gestiona el aprendizaje, donde se ubican los recursos y actividades.
	Mesa de ayuda pedagógica	Servicio de la institución que se ofrece a los estudiantes y docentes para el uso, manejo y capacitación de la plataforma.
Proceso	Proceso	Proceso de interacción de los estudiantes, docentes y gestores con cada uno de los recursos. Tiene 6 subprocesos, resultado de combinar cada elemento de la componente humana con cada elemento de la componente metodológica y tecnológica.
	Resultado	Resultado del proceso de enseñanza aprendizaje en el que un estudiante con conocimiento i termina con conocimiento j , donde $j > i$. Para su evaluación se toman los 4 niveles de evaluación de Kirkpatrick: reacción, aprendizaje, transferencia de conocimiento e impacto.
	Retroalimentación	Acciones de mejora que suponen una retroalimentación del sistema.

Las tres componentes y los nueve elementos del modelo se dividen en niveles de información más concretos:

- Los elementos y subelementos se dividen, a su vez en atributos. Los atributos representan características de cada elemento y son susceptibles de ser medidos mediante indicadores. En total se han definido 38 atributos.
- Los indicadores constituyen el siguiente nivel (se han definido 99 indicadores), y representan variables específicas que se pueden evaluar en términos de niveles de referencia o estándares de evaluación. Los estándares representan las cualidades deseables para los indicadores.

Para la recogida de datos que permitan el cálculo de los indicadores se han diseñado dos encuestas para profesores y estudiantes, y se ha realizado una serie de entrevistas con los responsables de la plataforma de gestión del aprendizaje. Los instrumentos de recogida de datos, sus validaciones y los atributos e indicadores no se incluyen en este artículo por cuestiones de espacio, pero pueden consultarse en el trabajo de Mejía-Madrid (2019).

C. Niveles de cumplimiento

Una aportación interesante de nuestro modelo es definir los estándares en forma de niveles de cumplimiento. Plantaremos cinco niveles de cumplimiento para cada indicador (de nivel 1 a nivel 5), independientemente del tipo de indicador del que se trate. Los niveles del indicador se establecen en función de:

- Si existe normativa asociada, se utiliza la normativa para establecer los niveles. Por ejemplo, la normativa ecuatoriana establece que las universidades deben aspirar a tener al menos un 70% de profesorado doctor, por lo que el indicador “% de docentes doctores” tendrá un nivel 5 si es mayor del 70% y el resto de los niveles se establecen al dividir el rango de 0% a 70% en 4 intervalos.
- Si no existe una normativa que permita establecer puntos de referencia, los niveles se definen dividiendo todo el rango en 5 partes, cuando son cuantitativos, o se corresponden con los 5 niveles de una escala de Likert, cuando son cualitativos. Por ejemplo, para el indicador “% de docentes que utilizan el aula virtual como medio de comunicación con los estudiantes”, los 5 niveles de cumplimiento se establecen homogéneamente, en saltos de un 20%. Otro ejemplo es el del indicador cualitativo “nivel de satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje”, para el que se utiliza una escala de Likert con 5 valores, equivalentes a los niveles de cumplimiento.

Normalizar el valor de los indicadores a través de los niveles de cumplimiento permite comparar indicadores y proporciona una escala homogénea que tiene dos ventajas fundamentales:

- El modelo es jerárquico, de forma que los atributos se evalúan en función de sus indicadores, los elementos en función de los atributos y las componentes en función de los elementos. El nivel de cumplimiento de un nivel jerárquico es la media de los niveles inferiores.
- La simplificación de la escala a 5 valores resulta más fácil de interpretar y permite establecer un código de colores que facilitará la representación gráfica que buscamos, como veremos en el siguiente apartado.

D. Herramienta de visualización

La representación de los resultados orientada a la toma de decisiones es uno de los objetivos de esta investigación. Para ello proponemos un mapa de calor, con forma de eneágono regular, dividido en sectores y en anillos concéntricos, en el que cada intensidad de color representa el nivel de cumplimiento alcanzado por cada indicador, cada atributo (como la media de los niveles de madurez de sus indicadores) y cada elemento (como la media de los niveles de madurez de sus atributos).

Un ejemplo de este tipo de visualización se presenta en la figura 2. Se encuentran representados las tres componentes (cada uno con un color asociado) y su calidad representada como un nivel de cumplimiento (con una intensidad diferente del color elegido). La primera, componente humana (en rojo) incluye estudiantes, docentes y gestores de la plataforma del sistema de gestión de aprendizaje. La segunda, los recursos metodológicos y tecnológicos (en verde) incluye el diseño instruccional, el sistema de gestión del aprendizaje y la mesa de ayuda pedagógica. Finalmente, la tercera componente es la dinámica del proceso (en azul), que incluye el proceso en sí, el resultado y la retroalimentación que surge de la interacción entre los elementos. En cada componente se distribuyen los elementos (X_i), atributos (A_j) y los indicadores (α_k).

Los anillos concéntricos nos dan información de diferentes niveles de abstracción. Cuanto más cerca del centro se encuentren, la información es más general y conforme los anillos se alejan del centro la información es más específica. El diagrama resultante supone una representación compacta y

visualmente muy potente, que permite identificar fácilmente los puntos fuertes y débiles del curso de b-learning analizado.

La representación propuesta en forma de mapa de calor puede utilizarse como cuadro de mando ya que cumple en su mayor parte las características de Few (2006) para un *dashboard* (ver apartado 2.C):

- Es una presentación visual eficiente y atractiva, que combina texto y gráficos.
- Muestra información necesaria para lograr un objetivo específico (evaluar de la calidad de un curso de b-learning), y cuenta con información compleja, no estructurada y tática de diversas fuentes (las herramientas de recogida de datos). Muestra un conjunto de KPI (los 9 elementos), pero también otra información adicional (los atributos y los indicadores).
- Cabe en una sola pantalla de ordenador.
- Permite una información actualizada si así se requiere.
- La información puede considerarse un resumen agregado de toda la evaluación de la calidad del b-learning.
- Un mapa de calor es un mecanismo de visualización sencillo, conciso, claro e intuitivo.
- Podría ser personalizado, mostrando más o menos anillos en función de las necesidades.

4. RESULTADOS

La aplicación del modelo a un caso de estudio permite completar la descripción y obtener nuevas conclusiones. El modelo se ha aplicado en la Universidad Central del Ecuador. Se encuestó a 111 docentes de las diferentes Facultades y 677 alumnos, y se entrevistó a los responsables de las Tecnologías de la Información de la universidad.

A partir de los datos recogidos se asigna a cada indicador su nivel de cumplimiento, con valores del 1 al 5, y los resultados se incorporan al mapa de calor que constituye la herramienta de visualización (figura 2). En esta representación gráfica se pueden observar los elementos, atributos e indicadores con diferentes intensidades de colores, en función del nivel de cumplimiento alcanzado.

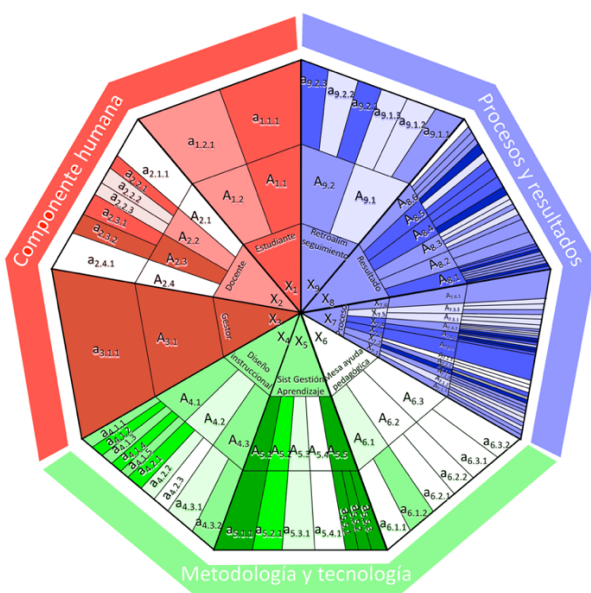


Figura 2: Mapa de calor del modelo aplicado a la UCE

El objetivo último del modelo es proporcionar una visión completa del estado de la institución y determinar qué acciones de mejora se pueden llevar a cabo para aumentar los niveles de cumplimiento de cada elemento. El mapa de calor puede constituirse en el cuadro de mando de la calidad de los cursos de b-learning de la institución. Sin ser exhaustivos, presentamos algunos resultados interesantes de la aplicación en la UCE.

En el anillo central disponemos de la información de alto nivel referente a los nueve elementos, agrupados en las tres componentes principales. En el ejemplo de la UCE, destaca el elemento “Gestor” dentro de la componente humana, como elemento con un mayor nivel de cumplimiento (nivel 5), aunque el elemento “Estudiante” de la misma componente también tiene un nivel de cumplimiento notable (nivel 4). Sin embargo, el elemento “Mesa de ayuda pedagógica” de la componente de metodología y tecnología es el que tiene un nivel de cumplimiento menor (nivel 1).

Atender únicamente al anillo más interior del mapa de calor nos da una visión general, pero puede llevar a confusión si no se analizan con detalle los atributos y los indicadores correspondiente, especialmente cuando el nivel de cumplimiento es intermedio. El cálculo de los niveles de cumplimiento de un anillo como media de los del anillo inmediatamente más externo, puede hacer que los niveles intermedios de cumplimiento se deban a valores muy dispares que contribuyen a ese cálculo. Un caso claro es el del elemento “Docente” de la componente humana. Su nivel de cumplimiento medio es intermedio (nivel 3), pero si vamos a los anillos más exteriores vemos que a nivel de atributos (anillo central) y de indicadores (anillo exterior) hay valores muy diversos. Así los atributos A2.1 y A2.4 tienen un nivel de cumplimiento mínimo (nivel 1), mientras que el atributo A2.3 tiene un nivel de cumplimiento máximo (nivel 5). Es interesante conocer que los atributos de valor más bajo son A2.1: nivel de estudios (debido al bajo número de doctores en la plantilla de la UCE) y A2.4: Contribución del docente a la transparencia (ya que muy pocos docentes publican en la web institucional los datos de sus materias, uno de los indicadores de este atributo). Sin embargo, la capacitación de los docentes es muy buena, según marca el atributo A2.3, con el máximo nivel.

5. CONCLUSIONES

En este artículo hemos presentado dos aportaciones principales: un modelo de evaluación de la calidad de los cursos de b-learning y una herramienta visual de representación de los resultados de la aplicación del modelo, útil para la toma de decisiones.

El modelo de evaluación de la calidad tiene una base teórica sólida proveniente de una revisión sistemática de la literatura, es integral, abierto y adaptable. Está formado por 3 componentes, 15 elementos y subelementos, 38 atributos y 99 indicadores, organizados de forma jerárquica y cuyos datos se obtienen a través de varias herramientas de recogida de datos validadas por expertos. La mayor aportación es formalizar los datos de diferentes tipos en una única escala formada por cinco niveles de cumplimiento, lo que permite una fácil comparación.

El mapa de calor, que se puede construir gracias a la escala de niveles de cumplimiento, es una representación compacta e intuitiva de la situación de la universidad con respecto a la calidad de los cursos b-learning. Tiene varios niveles de abstracción representados en los anillos del diagrama, lo que

permite analizar la información con diferente detalle. Cada valor de color representa un nivel de cumplimiento (entre 1 y 5), de manera que la representación es agregada, homogénea y comparable.

La herramienta tiene un potencial importante para la toma de decisiones, por lo que planteamos en un futuro continuar avanzando en esta línea de investigación. En concreto, se plantea la automatización de la obtención del cuadro de mando, para poder mantenerlo actualizado de forma más sencilla. Por otro lado, nos proponemos desarrollar una metodología sistemática de diagnóstico a partir del cuadro de mando, para conseguir la definición automática de acciones de mejora en las áreas más débiles alineadas con la estrategia de la institución.

REFERENCIAS

Aissaoui, K., & Azizi, M. (2016). Improvement of the quality of development process of {E}-learning and {M}-learning systems. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(4), 2474–2477.

Asamblea Nacional. Ley Orgánica de Ecuación Superior del Ecuador. , 298 § (2010).

Camacho Condo, A. (2013). *Modelo de acreditación de accesibilidad en la educación virtual*.

Chatterjee, C. (2016). Measurement of e-learning quality. *Proceedings of 3rd {ICACCS} 2016*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICACCS.2016.7586393>

Consejo de Educación Superior. Reglamento de Régimen Académico. , RPC·SE·13·No.051·2013 § (2016).

Eckerson, W. W. (2010). *Performance dashboards: Measuring, monitoring, and managing your business* (2nd ed). New York: Wiley.

Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data* (1st ed). Beijing ; Cambride [MA]: O'Reilly.

García Aretio, L. (2013). Historia de la Educación a Distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2(1). <https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084>

Genero Bocco, M. F., Cruz-Lemus, J. A., & Piattini Velthuis, M. G. (2014). *Métodos de Investigación en Ingeniería del Software*. RA-MA Editorial.

Hoffmann, M. H. W., & Bonnaud, O. (2012). Quality management for e-learning: Why must it be different from industrial and commercial quality management? *2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2012.6246052>

ISO. (2015). *ISO 9001:2015(es) - Sistemas de gestión de la calidad* [Norma]. Retrieved from International Organization for Standardization website: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

Koper, R. (2008). Open Source and Open Standards. In J. M. Spector (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed, Vol. 31). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Lim, K. C. (2010). Quality and Effectiveness of eLearning Courses – Some Experiences from Singapore. *Special*

Issue of the International Journal of the Computer, the Internet and Management, 18(SP1), 11.1-11.6.

Martín Núñez, J. L. (2016). *Aportes para la evaluación y mejora de la calidad en la enseñanza universitaria basada en e-learning* (PhD. Thesis). Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Spain.

Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G., & Cepeda-Carrión, G. (2015). An application of the performance-evaluation model for e-learning quality in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(5–6), 632–647. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.867607>

Mejía-Madrid, G. (2019). *El proceso de enseñanza aprendizaje apoyado en las tecnologías de la información: modelo para evaluar la calidad de los cursos b-learning en las universidades* (Universidad de Alicante). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10045/92447>

Mejía-Madrid, G., & Molina-Carmona, R. (2016a). Evaluación de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Universidad Central del Ecuador. In R. (ed.) Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 2154–2164). Octaedro.

Mejía-Madrid, G., & Molina-Carmona, R. (2016b). Model for Quality Evaluation and Improvement of Higher Distance Education based on Information Technology. *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 1171–1177. Salamanca, Spain: ACM.

Militaru, T.-L., Suciú, G., & Todoran, G. (2012). The evaluation of the e-learning applications' quality. *Proceedings Elmar - International Symposium Electronics in Marine*.

Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001>

Pina, A. B. (2004). Blended learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7–20.

REMAD. (2013). *Propuesta de mejoras a los conceptos y definiciones sobre la modalidad a distancia y otros aspectos en el Reglamento de Régimen Académico* (p. 10). Retrieved from Red de Universidades Ecuatorianas que promueven los estudios en modalidad abierta y a distancia website: www.ces.gob.ec/doc/jkgh/observaciones%20rra%20de%20remad.pdf

UNESCO. (2009). *La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. Presented at the Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009, Paris, France. Retrieved from http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

Vagarinho, J. P., & Llamas-Nistal, M. (2012). Quality in e-learning processes: State of art. *2012 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, 1–6.

Buenas prácticas aplicadas a la adquisición de competencias diagnósticas clínicas en el ámbito del lenguaje

Best practices applied to the acquisition of clinical diagnostic skills in the field of language

Calleja-Reina, M.¹, Luque Liñán, M. L.¹, Rodríguez Santos, J. M.¹, Ferrer Urbano, J.² y León Carrión, J.³
emarinac@uma.es, mlluque@uma.es, jmiguel.rodriguez@uma.es, ferrer@lcc.uma.es, y leoncarrion@us.es

¹ Departamento Psicología Básica
Universidad de Málaga
Málaga, España

² Departamento de Lenguaje y
Ciencias de la Computación
Universidad de Málaga
Málaga, España

³ Departamento de Psicología Básica.
Universidad de Sevilla
Sevilla, España

Resumen En el presente trabajo se presenta una herramienta informática para el aprendizaje virtual simulado de competencias diagnósticas clínicas en el ámbito de las *buenas prácticas* en Ciencias de la Salud. La herramienta denominada LATS (*Language Assessment Training System*) pretende capacitar a los discentes del Grado en Logopedia para el diagnóstico clínico en el área del lenguaje y de la comunicación a partir de casos clínicos virtuales. Los casos clínicos virtuales cuentan con una serie de ventajas: se pueden realizar sin limitación de horarios, se pueden solicitar información de cada una de las fases del proceso diagnóstico tantas veces como consideremos oportuno, los datos de los tests estandarizados se encuentran a disposición del usuario siempre que los necesite. La herramienta dispone de 5 fases que son: motivo de consulta, anamnesis, hipótesis de partida, pruebas diagnósticas, diagnóstico final. La herramienta LATS propicia las buenas prácticas, ya que mejora el rendimiento, está fundamentada en una sólida experiencia previa y se plantea desde un enfoque innovador.

Palabras clave: *Buenas prácticas, competencias diagnósticas, casos clínicos virtuales, enseñanza simulada, Ciencias de la Salud.*

Abstract. This paper shows a computer tool for simulated virtual learning of clinical diagnostic competences in the field of good practices in Health Sciences. The tool called LATS (*Language Assessment Training System*) aims to train the students of the degree of Speech and Language Pathology for the clinical diagnosis in language and communication areas. The tool has 5 phases that are: reason for consultation, anamnesis, starting hypothesis, diagnostic tests, final diagnosis. Virtual clinical cases have a number of advantages: they can be performed without limitation of schedules, information can be requested from each of the phases of the diagnostic process as many times as we consider appropriate, the data of the standardized tests are available to the user whenever he need them. This tool promotes *best practices*, i.e. it improves performance, it is based on solid previous experience and it is considered from an innovative approach.

Keywords: *best practices, diagnostic competencies, virtual clinical cases, simulated learning, Health Sciences*

1. INTRODUCCIÓN

La adquisición de competencias clínicas para el diagnóstico es un proceso complejo que aborda la educación superior en el campo de las Ciencias de la Salud y en particular, en el ámbito de la Logopedia. El currículum universitario proporciona conocimientos y procedimientos a partir de los cuales los discentes demuestran a los profesores cómo resolverían problemas clínicos y posteriormente ponen en práctica este saber adquirido en situaciones reales en los Prácticum y en los inicios de su actuación profesional. Estas demostraciones de competencia para resolver los diagnósticos clínicos en Logopedia, con frecuencia se realizan mediante casos simulados que responden a los contenidos de cada asignatura individualmente y en escasas ocasiones los discentes se enfrentan a la toma de decisiones en cada una de las fases del proceso diagnóstico tal y como se produce en contexto clínico, integrando los conocimientos adquiridos parcialmente en cada asignatura del currículum. Para contribuir a que los discentes mejoren y demuestren su competencia para resolver diagnósticos clínicos en el ámbito de la Logopedia se ha construido una herramienta denominada LATS (*Language Assessment Training System*).

Aquellas prácticas educativas que permiten que el discente alcance contenidos, objetivos y competencias previstas se denominan buenas prácticas docentes (en adelante BPD) (Cabero y Romero (2010). Las BPD mejoran las prácticas actuales, desarrollan enfoques nuevos y variados además de posibilitar el aprendizaje activo de los discentes (Huber, 2008). De Pablos y Jiménez (2007) definen estas prácticas como actividades que proporcionan un cambio en la construcción de los conocimientos, en la configuración de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje y en la

transformación de la cultura de la docencia (Durán Rodríguez y Estay-Niculcar, 2016). Epper & Bates (2004) indican que las BPD han de estar fundamentadas en una experiencia sistematizada, documentada y experimentada, han de partir de un enfoque innovador y deben promover la aplicación de métodos de excelencia basados en la innovación y deben ser valoradas por los implicados y transferibles a otros contextos (Zabalza Beraza, 2012).

El LATS es una herramienta que pretende facilitar la adquisición e incrementar las competencias para el diagnóstico en estudiantes universitarios de Logopedia siguiendo el modelo de BPD. Concretamente esta herramienta cuenta con un conjunto de casos clínicos virtuales que simulan la realidad que puede aparecer en la práctica clínica de los profesionales sanitarios. La metodología utilizada para dicho entrenamiento virtual-simulado consiste en el afrontamiento y la resolución de casos clínicos muy parecidos a los que se pueden encontrar en su desempeño profesional. La ventaja de emplear casos clínicos virtuales es la disponibilidad de los mismos en cualquier momento y tantas veces como considere el estudiante necesario. Cuando el discente emplea la herramienta LATS, su rol se modifica, y adquiere un papel de agente activo en la resolución de la situación clínica a la que tiene que dar respuesta. Además, la herramienta dispone de un proceso de retroalimentación, gracias a la cual, el discente va adquiriendo competencias para hacer frente a los retos profesionales de forma autónoma y activa. Además, se encuentra alojada en una máquina de la Universidad de Málaga (<https://www.lats.uma.es/>), lo que permite que los discentes puedan utilizarla desde las instalaciones de la UMA cuando lo consideren conveniente, sin el perjuicio de las limitaciones espacio-temporales de los casos clínicos con personas reales.

En resumen, el LATS es una herramienta diseñada para transformar la forma de enseñar de los docentes. Se ha utilizado en experiencias sistemáticas y documentadas (Calleja, Luque y Rodríguez, 2019) y ha sido valorada positivamente por los participantes en la experiencia. Por todo ello, el LATS constituye una aportación a las BPD en Educación Superior

2. CONTEXTO

La herramienta LATS, como se ha comentado, proporciona una oportunidad práctica para entrenar la competencia en diagnóstico clínico para los futuros profesionales del ámbito del lenguaje (Calleja, Luque y Rodríguez, 2018).

En otras disciplinas de Ciencias de la Salud existen programas detallados de entrenamiento en competencias diagnósticas clínicas (por ejemplo, los programas en Medicina como el Mini-Clinical Evaluation Exercise o mini-CEX) (para una revisión ver Pelgrim, Kramer, Mokkink, Van den Elsen, Grol y Van der Vleuten, 2011), mientras que para estudiantes de Logopedia no existe este tipo de herramientas para entrenar competencias diagnósticas.

La herramienta LATS se ha empleado con estudiantes de 3º y 4º curso del grado de Logopedia. Se ha desarrollado al amparo de sucesivas Convocatorias Competitivas de Proyectos de Innovación Educativa del Servicio de Formación

e Innovación, dependiente del Vicerrectorado de Personal Docente e Investigador de la Universidad de Málaga¹.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la utilidad de la herramienta LATS para el entrenamiento en destrezas diagnósticas en el ámbito de la Logopedia como una BPD.

3. DESCRIPCIÓN

El LATS es una herramienta diseñada por los tres primeros autores de este trabajo, que pretende guiar al discente en el proceso de toma de decisiones, simulando las fases que utiliza un experto clínico en su funcionamiento cotidiano:

1º. Seleccionar la información necesaria y relevante que necesita de la anamnesis, o entrevista inicial, descartando la irrelevante.

2º. Formular las hipótesis clínicas apropiadas que guíen la evaluación para identificar la etiqueta diagnóstica

3º. Seleccionar las herramientas diagnósticas adecuadas para la hipótesis clínica prevista y la obtención del perfil lingüístico.

4º. Realizar un diagnóstico que abarque todas las áreas deficitarias del paciente, identificando la etiqueta diagnóstica con las características correspondientes a cada caso.

5º. Justificar el diagnóstico aportando una reflexión razonada sobre los resultados obtenidos en el proceso diagnóstico y la importancia de cada resultado en el proceso de diagnóstico, es decir, de asignación de la etiqueta.

El estudiante puede acceder a la aplicación tantas veces como considere oportuno, modificando hipótesis, pruebas y diagnóstico final y el programa le proporciona una retroalimentación de la idoneidad del proceso. El proceso se describe a continuación:

1º. Se accede a la ubicación de la herramienta en el portal virtual de la Universidad de Málaga introduciendo el usuario y la clave de acceso proporcionada. Se accede al menú principal de la aplicación y se selecciona "Realizar un diagnóstico" y aparece un listado con una serie de motivos de consulta disponibles y se elige uno de ellos. A continuación, se selecciona la información necesaria y relevante que necesita de la anamnesis, o entrevista inicial, descartando la irrelevante. Al seleccionar el motivo de consulta se inicia la 1ª fase del proceso. La herramienta permite valorar la relevancia de las elecciones del estudiante.

2º. En la segunda fase el alumno debe seleccionar la hipótesis de partida de su evaluación. El docente en esta fase obtiene información sobre la capacidad de ajuste que tiene el estudiante entre la información obtenida en la anamnesis y el planteamiento de la primera Hipótesis diagnóstica.

3º. En la fase 3ª se presenta un listado de pruebas entre las que el estudiante debe elegir las apropiadas a la hipótesis diagnóstica inicial y las características del caso.

4º. En la 4ª fase el alumno analiza los resultados de las diferentes pruebas seleccionadas cuyos resultados se han acumulado en un documento en formato pdf, a la vez que en la zona de toma de decisiones se le pide que seleccione el

¹ La dotación económica para llevar a cabo esta herramienta ha sido de 2.080 euros (PIE 013-017 y PIE 017-138).

diagnóstico apropiado para el caso y su confirmación para pasar a la siguiente fase. El docente en esta fase valora la toma de decisiones realizada.

5°. En la quinta fase el estudiante debe valorar la importancia de cada dato en la selección del diagnóstico realizada. El docente valora la capacidad de razonamiento clínico en la elección del diagnóstico y su justificación con los resultados obtenidos, diferenciando niveles en el razonamiento realizado por los estudiantes.

Por último, se proporciona al estudiante una valoración numérica y cualitativa (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) de cada experiencia realizada con el LATS. Además, se ofrece retroalimentación acerca de las pruebas seleccionadas para justificar las puntuaciones que ha alcanzado, así como para mejorar sus conocimientos clínicos. El estudiante puede descargar el documento en formato pdf con la información acumulada a modo de informe de resultados para continuar su aprendizaje. Por último, se realiza un cuestionario de satisfacción de la experiencia.

4. RESULTADOS

La herramienta ha sido probada con dos grupos de estudiantes de tercer (n=18) y cuarto curso de logopedia (n=10). Tras la utilización del LATS durante tres ensayos, los alumnos de 3º incrementan sus puntuaciones (ver Ilustración 1). En el primer ensayo alcanzaron una puntuación media de 22,80, en el segundo ensayo registramos un ascenso de las puntuaciones medias hasta 32,32, y, en el tercer ensayo la puntuación media se incrementa hasta los 42,46 puntos.

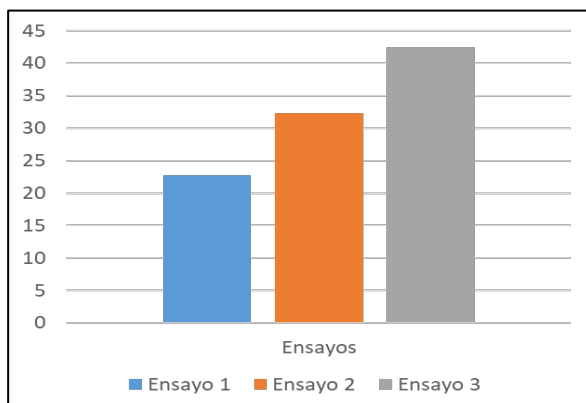


Ilustración 1. Evolución de las puntuaciones en 3º curso en los tres momentos de ensayo

La comparación de las puntuaciones finales alcanzadas por los alumnos de 3º y 4ª indican un incremento a favor de los alumnos que están finalizando los estudios de grado (ver Ilustración 2).

A la vista de las puntuaciones finales alcanzadas por los discentes en esta experiencia, observamos una mejora en la toma de decisiones clínicas con el entrenamiento sucesivo con el LATS.

En relación a la encuesta de opinión, los estudiantes consideran que la herramienta es útil y accesible en el 80% de los casos y está bien estructurada y es adecuada para el aprendizaje del proceso de toma de decisiones para el diagnóstico a partir de la identificación de perfiles comunicativos y lingüísticos de los pacientes.

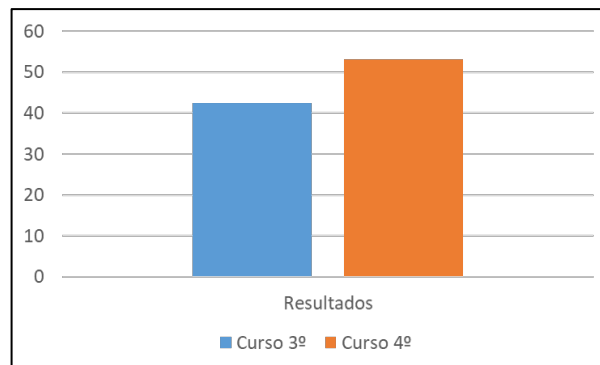


Ilustración 2. Comparación de las puntuaciones finales de alumnos de 3º y 4º curso del Grado en Logopedia.

5. CONCLUSIONES

Esta herramienta ha sido diseñada para entrenar y evaluar las competencias clínicas diagnósticas en el ámbito de la Logopedia y de la Psicología, como una aplicación que facilite y mejore las buenas prácticas en el ámbito del diagnóstico de los problemas del Lenguaje y de la Comunicación. La experiencia con los alumnos de 3º y 4º del Grado de Logopedia ha confirmado que mejoran sus destrezas en la resolución del caso propuesto con la práctica y valoran positivamente la experiencia. Por lo tanto, el LATS es una herramienta válida para el entrenamiento en competencias y cumple diferentes principios de las buenas prácticas en la docencia universitaria:

- Los alumnos mejoran su competencia clínica en diagnóstico.
- Se realiza en un entorno virtual. El LATS está colgado en la plataforma virtual de la Universidad de Málaga. El acceso a los casos se realiza mediante un ordenador.
- Se ha utilizado en docencia para asignaturas de diferentes cursos del currículum del Plan de estudios de Grado en Logopedia.
- Se han realizado diferentes experiencias sistemáticas y documentadas que pueden ser replicadas con alumnos de diferentes cursos del Grado de Logopedia (Calleja, Luque y Rodríguez, 2018) además de la experiencia expuesta.
- Propone una experiencia docente innovadora aplicada a la práctica clínica diagnóstica en el ámbito del Lenguaje y la Comunicación dada la ausencia de herramientas de esta naturaleza aplicada a la adquisición de competencias en diagnóstico clínico en Logopedia que, además, es bien valorada por los participantes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Vicerrectorado PDI, Servicio de Formación de la Universidad de Málaga en la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa (PIE 2017/138) de la Universidad de Málaga. Campus de Excelencia Andalucía Tech.

REFERENCIAS

- Calleja Reina, M.; Rodríguez Santos, J. M. & Luque Liñán, M.L. (2018). Utilidad de una herramienta informática para la adquisición de competencia en razonamiento clínico en logopedia. *Educación Médica*, 19(3),162-165.
- Calleja Reina, M.; Rodríguez Santos, J. M. & Luque Liñán, M.L. (2019). LATS, una herramienta TIC para la enseñanza proactiva de competencias en diagnóstico clínico en el ámbito de los problemas del lenguaje. En E. Postigo-Pinazo (Coord). *Nuevas tecnologías, procesos cognitivos y estrategias para la optimización de las competencias del traductor e intérprete*. Frank & Timme: Berlín.
- Cabero, J. y Romero R. (2010). Análisis de buenas prácticas del *e-learning* en las universidades andaluzas. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 283-309.
- De Pablos Pons, J. y Jiménez Cortés, R. (2007). Buenas prácticas con TIC apoyadas en las Políticas Educativas: claves conceptuales y derivaciones para la formación en competencias ECTS. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 15-28
- Durán Rodríguez, R. y Estay-Niculcar, C.A. (2016). Las buenas prácticas docentes en la educación virtual universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 14 (2), 159-186.
- Epper, R. M. & Bates, A. W. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas prácticas de instituciones líderes*. Barcelona: Editorial UOC
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación, N° extraordinario 1*, 59-84.
- Keengwe, J. & Kidd, T.T. (2010). Towards Best Practices in Online Learning and Teaching in Higher Education. MERLO. *Journal of Online Learning and Teaching*, Vol. 6 (2), pp.533-541
- Pelgrim, E. A., Kramer, A. W. M., Mokkink, H. G., Van den Elsen, L., Grol, R. P. T. M., & Van der Vleuten, C. P. M. (2011). In-training assessment using direct observation of single-patient encounters: a literature review. *Advances in health sciences education*, 16(1), 131-142.
- Zabalza Beraza, M.A. (2012). El estudio de las “buenas prácticas” docentes en la enseñanza universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 10 (1), 17-42.