

# 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.<sup>1</sup>, Cantarero, I.<sup>2</sup>, Artal J.S.<sup>3</sup>, Abadía, A.R.<sup>4</sup>  
mjuesma@unizar.es, b12cacai@uco.es, jsartal@unizar.es, arabad@unizar.es

<sup>1</sup>Departamento Anatomía e Histología Humanas  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, España

<sup>2</sup>Departamento Ciencias Morfológicas  
Universidad de Córdoba  
Córdoba, España

<sup>3</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, España

<sup>4</sup>Departamento 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 centraban 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 píldoras 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](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](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](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>