

Un nuevo plan de tratamiento y recogida de información en asignaturas de Ingeniería

A new treatment and information collection plan in engineering subjects

Raúl Herrero Martínez¹, Luis Fernando Calvo Prieto², Cristina Gil Puente³, Cristina Vallés Rapp⁴ y Sergio Paniagua Bermejo⁵

rherm@unileon.es, lfcalp@unileon.es, cristina.gil.puente@uva.es, cristina.valles@uva.es, sergio.paniagua@unileon.es

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

²Departamento de Química y Física Aplicadas
Universidad de León
León, España

³Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática
Universidad de Valladolid
Segovia, España

⁴Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales Sociales y de la Matemática
Universidad de Valladolid
Segovia, España

⁵Departamento de Química y Física Aplicadas
Universidad de León
León, España

Resumen- A lo largo de la vida académica se desarrollan actividades de toda índole, si bien podemos encontrarnos con cuestiones comunes a todas ellas. Entre otras, una de las cuestiones transversales que podemos identificar es la recogida de información por parte del alumnado, así como su posterior tratamiento de cara al estudio personal. En el ámbito del Grupo de Innovación Docente DINBIO de la Universidad de León se han detectado problemas asociados a una pérdida de información en la toma de apuntes, por lo que se ha llevado a cabo la puesta en marcha de un plan con el objetivo de mejorar el rendimiento académico del alumnado de la asignatura de Bases de Ingeniería del Grado en Biotecnología. En dicho plan se va a trabajar la mejora de la toma de información dentro del aula, así como el posterior tratamiento de los datos para realizar un estudio eficaz. Todo ello se basará en una propuesta metodológica con base en una modificación contextualizada del Método Cornell de toma de apuntes.

Palabras clave: Toma de apuntes, Método Cornell, rendimiento académico, enfoques de aprendizaje, Bases de Ingeniería, educación superior.

Abstract- Throughout academic life, activities of all kinds are carried out, although we can encounter issues common to all of them. Among others, one of the cross-cutting issues that we can identify is the collection of information by the students, as well as their subsequent treatment for personal study. In the field of the DINBIO Teaching Innovation Group of the University of León, problems associated with a loss of information in the note-taking have been detected, so the implementation of a plan has been carried out with the aim of improving the academic performance of students of the subject of Engineering Bases of the Degree in Biotechnology. This plan will work to improve the collection of information within the classroom, as well as the subsequent processing of the data for an effective study. All this will be based on a methodological proposal based on a contextualized modification of the Cornell Method of note-taking.

Keywords: Note-taking, Cornell Method, academic performance, learning approaches, Engineering Bases, higher education.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se aborda la experiencia llevada a cabo en una propuesta de innovación educativa que ha tenido como objetivo la mejora del rendimiento del alumnado de la asignatura de Bases de Ingeniería del Grado en Biotecnología de la Universidad de León. Para llevarlo a término se plantea una experiencia basada en la mejora de la toma de apuntes y su posterior uso, para lo que se realiza una adaptación, atendiendo a nuestro contexto, del Método Cornell de toma de apuntes.

La temática central, referida a la mejora de las capacidades del alumnado en la recogida de información en el aula y su posterior tratamiento de para estudiar, es una cuestión poco documentada en estudios previos. Podemos encontrar un gran compendio bibliográfico sobre técnicas de estudio (Ubieto Arteta, A. 1981; Sarabia y Can, 2006; Pauk y Owens, 2013), e incluso algunos que realizan estudios específicos sobre la toma de apuntes (Kiewra, 1989), pero no disponemos apenas de casos de adecuación de materiales al ámbito de las Ciencias Experimentales y aún menos para asignaturas de Ingeniería.

Cabe destacar otro elemento de especial interés en el estado de la cuestión: la carencia de estudios en los que se recoja información sobre casos en contextos reales. Habitualmente, las experiencias se llevan a cabo a través de diseños específicos que recopilan datos aportados en experiencias aisladas del contexto académico real, basados en el recuerdo de palabras, secuencias o experimentos propios del ámbito de la psicometría (Aragón Mendizábal et al., 2016; Beck, 2014; Muñoz y Gómez, 2005).

Debido al bajo rendimiento del alumnado y a la escasez de estudios contextualizados, se plantea una experiencia de mejora de resultados con metodologías de toma y procesamiento de la información adaptadas. Por lo tanto, se plantea la hipótesis de que aprender a tomar y procesar apuntes de una forma adecuada al contexto, se mejorará el rendimiento académico del alumnado y reducir su nivel de estrés en el estudio.

La propuesta toma como punto de partida la importancia de desarrollar el tipo de aprendizaje profundo que Marton y Säljo

(1976) presentaron en una investigación en la cual analizaron diferencias cualitativas sobre los procesos y recuerdos que se dan en el aprendizaje de estudiantes universitarios. Actualmente podemos encontrarnos con múltiples acepciones que se refieren a este tipo de aprendizajes (Muñoz y Gómez, 2005) y que están basadas, en palabras de Hoffman y Liporace (2016), en la importancia de del tipo de procesamiento y comprensión de una misma cuestión por parte del alumnado.

Tras lo expuesto, se considera imprescindible identificar las técnicas de aprendizaje idóneas para desarrollar la comprensión procesada de la información, atendiendo a las principales teorías de aprendizaje, como el Conductismo, el Aprendizaje Social o el Cognitivismo, entre otras. El enfoque utilizado pasa por lo propuesto por López Aguado y López Alonso (2013) sobre la necesidad de abordar teorías mixtas, puesto que en el aprendizaje influyen tanto los métodos o estrategias utilizados en el aula, como la tendencia de cada persona. Se plantea una base teórica de actuación revisando las teorías y realizando una clasificación resume en la figura 1.

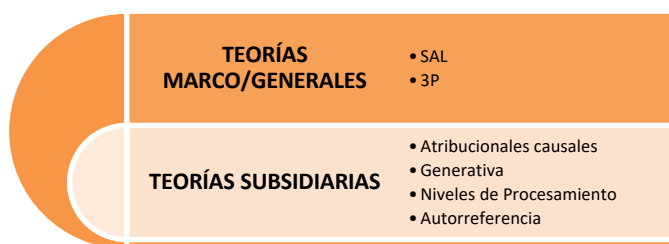


Figura 1: Clasificación propia de las Teorías de Aprendizaje utilizadas. Elaboración propia.

De entre las diferentes teorías cabe destacar la importancia de la toma de apuntes en el desarrollo del aprendizaje profundo, ya que nos remite a cuestiones de autorreferencia y generativas, como la necesidad de realizar procesamientos semánticos y de codificación personal para recordar la información (Burns, 2006), siempre tomando en consideración la importancia del esfuerzo personal como variable controlable en el ámbito de las cuestiones atribucionales (Barca et al., 2000). En esta misma línea cabe destacar también lo que comentan Peverly et al. (2007), revisando un importante volumen de investigaciones (Bretzing y Kulhavy, 1981; Fisher y Harris, 1973; Kiewra, 1985; Kiewra et al., 1991; Peverly, Brobst, Graham y Shaw, 2003; Titsworth y Kiewra, 2004;...): “Además, la investigación ha demostrado que grabar (codificar) y revisar notas de las clases está relacionado con un buen desempeño en las pruebas”. Por lo tanto, la mejora del rendimiento asociada a la elaboración propia de los apuntes se entronca en la teoría generativa y en la autorreferencia, ya que obliga al alumnado a tomar apuntes con una actitud atencional, codificando los datos a un nivel profundo (semántico) y su posterior parafraseado, lo que nos ubica en experiencias con niveles de procesamiento superiores.

En cuanto a las particularidades en la toma de apuntes, se han de considerar cuestiones como el uso de dispositivos digitales o la forma de dar clases. En este sentido Ward y Tatsukawa (2003) aportan datos sobre la toma de apuntes con dispositivos digitales, concluyendo la dificultad que supone su adaptación a las Ciencias Experimentales por las necesidades de la materia, así como la dificultad del acceso del alumnado a recursos. Otros estudios como los de Aragón Mendizábal et al. (2016), Beck (2014), Bui et al. (2012) o Schoen (2012), entre otros, realizan un análisis sobre los beneficios de esta forma de tomar apuntes y, en algunos casos, lo comparan con el hecho de tomar apuntes

a mano; comprobándose las mismas dificultades en las materias que nos ocupan y el menor procesamiento del alumnado, pero indicando los beneficios que puede aportar en cuanto a la velocidad de recogida de información en casos particulares.

En cuanto a los modelos de clase y su incidencia en la toma de apuntes, autores como Monereo y Pérez (1996) analizan cuestiones como las pausas expositivas, la autointerrogación, la resolución de problemas, las clases magistrales,..., siendo importante la toma de apuntes en todo tipo de clases, si bien son menos efectivos en las clases de tipo más práctico que en las magistrales, cuestión abordada en la propuesta de actuación.

En base a todo lo indicado, se puede deducir la importancia que tomará la recogida de datos y su posterior tratamiento en el rendimiento del alumnado sin olvidar que, tal y como nos comentan Castelló y Monereo (1999), esta es una de las tareas que mayor tiempo ocupa a los estudiantes universitarios.

Se opta por utilizar una variante propia basada en el Método Cornell de toma de apuntes, consistente en el uso de plantillas estructuradas en las que tomar apuntes y organizar y reelaborar la información. Este será el elemento central en la experiencia, ya que ayuda a estructurar y organizar la información, así como su posterior procesado, lo que implica una escucha activa y facilita repasar, ayudando a desarrollar el aprendizaje profundo. Por el contrario habrá que considerar su aumento de trabajo y tiempo, además de la necesaria capacidad de concentración.

2. CONTEXTO

A. Tipo de alumnado

La intervención se ha llevado a cabo en la asignatura de Bases de Ingeniería del Grado en Biotecnología de la Universidad de León. Se desarrolla en el seno del Grupo de Innovación Docente de Didáctica de la Ingeniería de Biosistemas (en adelante DINBIO), donde se identifica un alto índice de fracaso académico (Calvo et al., 2018) y se detectan algunas cuestiones que pueden influir en ello. Derivado de sus observaciones, el profesorado indica como relevante la deficiente calidad de los apuntes que el alumnado suele tomar.

El alumnado de la asignatura cursa el segundo año de Grado en Biotecnología, por lo que hablamos de edades comprendidas, mayoritariamente, entre los 19 y 21 años. En términos generales han superado las asignaturas de primero, obteniendo las herramientas necesarias para abordar la materia que se propone, a lo que hay que añadir que hablamos de una titulación que implica tener una nota elevada en los estudios previos.

Podemos identificar así, a un tipo de alumnado con condiciones previas que indican una predisposición adecuada para afrontar la materia con ciertas garantías de éxito.

B. Necesidad de realización

Identificado el bajo índice de éxito en la asignatura y el perfil del alumnado, se propone el desarrollo de actuaciones enfocadas a la mejora de resultados en base a uno de los posibles elementos clave identificados, el de la toma de apuntes. Para ello se va a trabajar tanto en la recogida de datos como en el posterior procesado de la información. Esta decisión se ve reforzada por la importante cantidad de tiempo que el alumnado dedica a esta tarea y porque incluye múltiples técnicas dentro de una sola herramienta, lo que hace prever mayor posibilidad de desarrollo de un aprendizaje profundo. Se trata de cambiar

la visión tradicional de la toma de apuntes, por una actual en la que pasar a ser activos y estratégicos en esa tarea (ver figura 2).

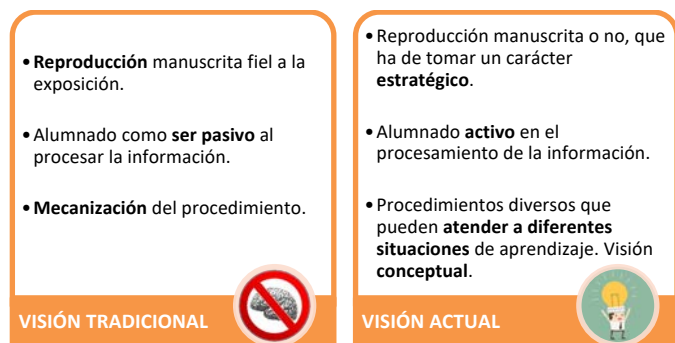


Figura 2: Diferencias entre la visión actual y la tradicional en la toma de apuntes. Elaboración propia.

Para terminar de contextualizar la necesidad de la actuación se van a mostrar datos de estudios referidos a la recogida de datos donde se perciben, de forma alarmante, grandes diferencias entre la información aportada y la recogida, que puede llegar hasta un 70 % según Badger et al. (2001). Además, el hecho de tomar apuntes es una herramienta fundamental para el aprendizaje en cualquier materia puesto que está demostrado que, si no se hace, a partir de los 20 segundos comenzamos a perder información y al cabo de una hora podemos llegar a perder un 50% de la misma (Bligh, 2000). También es de interés lo comentado por Nunan (2002) para ubicar más la experiencia, indicando que la toma de apuntes en el ámbito universitario puede llegar a mejorar el rendimiento académico en un 34%, pero por su contra Muñoz y Gómez (2005) nos llaman la atención sobre la falta de métodos del alumnado en esta tarea.

C. Objetivos

Con todo ello se plantea el siguiente objetivo general:

- mejorar el rendimiento del alumnado de la asignatura de Bases de Ingeniería a través de la mejora en los procesos de recogida y procesamiento de la información.

A su vez, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- aprender a utilizar y procesar la información recogida con técnicas adecuadas,
- estudiar de una forma más significativa, adquiriendo un mayor nivel de confort de cara a afrontar los exámenes.

3. DESCRIPCIÓN

A lo largo de la innovación, se han desarrollado tres fases:

- en la primera se ha realizado la detección de necesidades, el estudio del estado de la cuestión y el diseño de la innovación,
- en segundo término se ha desarrollado la implementación en las aulas y la recogida de datos, y
- en la fase 3 se han realizado los análisis de datos obtenidos en la fase anterior y se ha redactado el documento de resultados.

D. Fase I

Tal y como se ha comentado, ha habido una detección de necesidades inicial, en la que se han diagnosticado elementos susceptibles de mejora. Entre ellos se destacó la falta de información recogida en los apuntes del alumnado, lo que llevó a realizar una revisión sobre el tema y planificar una innovación

buscando paliar deficiencias con el fin de mejorar resultados académicos por parte de todo el alumnado.

Tras la detección de necesidades y en base a la bibliografía consultada, se ha planteado una metodología de recogida y tratamiento de datos basada en el Método Cornell de toma de apuntes que ha sido contextualizada en base a las necesidades específicas del contexto. Para ello se han diseñado tres plantillas (ver figura 3) más adecuadas a esta casuística, en las que se plantean diferentes zonas donde incluir de forma clasificada y ordenada la información, así como cuestiones de su procesado.

PLANTILLA 1 TÍTULO DEL TEMA		
CONOCIMIENTOS PREVIOS		FÓRMULAS
EXPLICACIONES DEL CUERPO	CUERPO PARA EL REGISTRO	PREGUNTAS Y/O PALABRAS CLAVE
Página <u> 1 </u> de <u> X </u>		
PLANTILLA 2 TÍTULO DEL TEMA		
EXPLICACIONES DEL CUERPO	CUERPO PARA EL REGISTRO	PREGUNTAS Y/O PALABRAS CLAVE
Página <u> </u> de <u> X </u>		
PLANTILLA 3 TÍTULO DEL TEMA		
RESUMEN		
Página <u> X </u> de <u> X </u>		

Figura 3: plantillas diseñadas partiendo del Método Cornell. Elaboración propia.

En la figura 3 podemos ver las plantillas resumidas, puesto que cada una de ellas corresponde a una página completa:

- La **plantilla 1** se utiliza al inicio de cada tema con el fin de incluir conocimientos previos y fórmulas que han de conocerse para nuestro tema. Será el profesor quien indique estas cuestiones. Además dispone de una parte central con un cuerpo para tomar apuntes y dos columnas. Una de ellas es para apuntar observaciones de interés o explicaciones al cuerpo y otra para indicar las palabras clave (estas columnas se pueden ir rellenando en la clase o en un posterior repaso de la materia). Finalmente hay un espacio para paginar los apuntes.

- La **plantilla 2** es como la 1, pero sin las indicaciones iniciales de cada tema ya que se utiliza en las siguientes páginas.

- La **plantilla 3** se utilizará como última página para el repaso del alumnado, incluyendo un resumen y un mapa conceptual.

Por último, se ha diseñado la planificación de la actuación en la que se ha propuesto una metodología para la recogida de datos que será de diseño mixto (cualitativa y cuantitativa), con el fin de llevar a término una triangulación de datos de cara a la obtención de resultados lo más contrastada posible.

E. Fase II

Una vez diseñada la actuación, se ha implementado en el aula. En esta fase se han llevado a cabo las siguientes tareas:

- *Implementación en el aula.* Realizada en las clases impartidas en el último tema de la asignatura, con lo que se podrá realizar una comparación entre los resultados de los temas previos y el tema en el que se implementa la experiencia.

- *Realización de agrupamientos experimentales y de control* para cada momento de la experiencia. Se opta por la aplicación para toda la población (N=50), ya que se realizarán comparativas externas con alumnado de cursos previos e internas con las calificaciones parciales de los temas anteriores.

- *Recogida de datos,* tanto de carácter cuantitativo como cualitativo (cuestionarios y observaciones). Para ello se opta por un paradigma mixto de investigación, en el que se utilizan las técnicas de observación, interrogación y análisis documental (ver figura 4).



Figura 4: Paradigma, técnicas y herramientas de toma de datos de la investigación. Elaboración propia.

En cuanto a las herramientas de recogida, se utilizan:

- *Observación:* se realizará la recogida de notas y fotografías de las sesiones por parte de observadores externos.

- *Interrogación:* se realizará un cuestionario mixto pre-post, que se basa en el diseñado por Herrera y Gallardo (2006), que cuenta con validación previa y que, a su vez, cuenta con el visto bueno de la autora con las modificaciones propuestas. Este cuestionario recoge información personal, así como cuestiones sobre técnicas de estudio, lugar y condiciones de estudio. El diseño tiene respuestas cerradas de escala tipo Likert de 1 a 4 y otras de tipo abierto para elementos descriptivos. También se llevará a cabo una entrevista semiestructurada con el profesor que imparte la asignatura con el fin de triangular datos de los observadores externos y posteriormente con otros extraídos de los cuestionarios.

- *Análisis documental:* se llevará a cabo la recogida de datos de calificaciones de cada uno de los temas de la asignatura, así como las calificaciones finales. Se recopilarán datos del curso en que se realiza la experiencia, así como de los dos cursos previos. De esta forma se realizará un análisis comparativo.

F. Fase III

En esta última fase se han llevado a cabo, tanto el tratamiento de los datos, como el análisis de los mismos. Para ello se han utilizado diversas técnicas que van desde el análisis cualitativo que ha contrastado la información aportada por fotografías, entrevistas y datos abiertos de los cuestionarios; hasta el cuantitativo con el análisis codificado de parte de los ítems de los cuestionarios y de las calificaciones obtenidas por el alumnado.

4. RESULTADOS

En lo que se refiere a los resultados obtenidos en la *Fase III*, se va a proceder a presentar la información extraída con cada una de las herramientas utilizadas:

- *Observación no participante:* con ello se pretende triangular datos, especialmente en lo referente a la atención. Se ve una reticencia inicial a la experiencia propuesta, pero desde un primer momento se detecta que la recogida de información es más completa y ordenada. La fluidez mejora a lo largo de las sesiones y se detecta una mejora en la atención dentro del aula derivada de la concentración que genera la nueva metodología.

- *Cuestionarios:* con los que se pretende recabar información sobre la mejora en técnicas de estudio y también en lo referente a la mejora del confort en el estudio. Tras reconocer la validez por parte de expertos, se realiza un análisis de fiabilidad con el α de Crombach, que arroja unos datos de $\alpha = 0,707$ y $\alpha = 0,703$ en los cuestionarios iniciales y finales respectivamente, dando por aceptables los datos. En cuanto a las pruebas de normalidad, tanto la de Kolgomorov-Smirnov como la de Shapiro-Wilk arrojan resultados que no son positivos, lo que nos hará ser cautos en nuestros resultados.

Posteriormente se han realizado *análisis descriptivos*, en los que consideramos destacable el aumento del interés por la asignatura, además de otras cuestiones como la pérdida de datos en el cuestionario inicial en el ítem que pregunta sobre técnicas utilizadas. Esto es indicativo del desconocimiento de técnicas de estudio por parte del alumnado, lo que se solventó tras la experiencia con la propuesta realizada.

También se han observado otros elementos de interés. Entre ellos se indican cuestiones sobre la asistencia habitual del alumnado u otras como las que se indican en la Tabla 1, donde se observa un aumento de horas de estudio de la materia desde el inicio hasta el final de la experiencia, subiendo la media inicial de 18,44 hasta las 23,28 al final de la implementación, datos que se corroboran a través de encuestas de comprobación al alumnado a los 15 días del primer dato tomado.

Tabla 1: Diferencia de horas de estudio entre el inicio y el final de la experiencia. Elaboración propia.

Estadísticos		Estadísticos	
HORAS ESTUDIO INICIAL		HORAS ESTUDIO FINAL	
Válido	50	N	Válido 50
Perdidos	0		Perdidos 0
Media	18,44	Media	23,28
Moda	10	Mediana	20,00
Varianza	109,109	Moda	20
Rango	40	Rango	46
Mínimo	3	Mínimo	4
Máximo	43	Máximo	50

Finalmente destacar la mejora en el uso de mapas conceptuales, que se incrementó en la fase final.

Posteriormente se llevó a cabo un *análisis correlacional* de Spearman debido a la falta de normalidad de los ítems. En dicho análisis se pueden destacar cuestiones como el descenso en fotocopiar apuntes de compañeros, la bajada en la tendencia de toma de apuntes literales (no razonados) que ha generado una toma de apuntes estratégica, o el aumento del uso de técnicas en la toma de apuntes y su procesado con realización de resúmenes y, en menor medida, con mapas conceptuales.

En cuanto a las respuestas de tipo abierto se puede decir que se utilizan recursos de subrayado y uso de colores que derivarán

en la identificación de conceptos clave, además de la intención de mantener el uso de las técnicas por parte del alumnado tanto en su globalidad como parcialmente, destacando los esquemas. 18 alumnos pretenden seguir utilizando este método y otros 13 consideran que es muy útil pero que no lo mantendrán por lo que implica en cuanto a volumen de trabajo. Solamente 2 alumnos consideran que no es útil y 3 comentan que lo ideal sería realizarlo todo el curso. Solamente un 4% de alumnado que no lo considera útil frente a un 68% que lo ve útil (figura5).

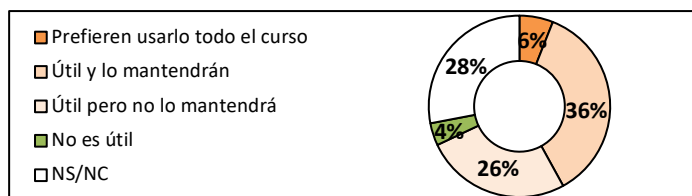


Figura 5: Porcentaje de opiniones del alumnado respecto a la utilidad y posterior uso de las plantillas. Elaboración propia.

Por último se indica la opción de mejora de las plantillas, concretamente en el cuerpo central para que sea más amplio.

- *Observación participante:* con el que se trata de conocer la opinión del profesorado de la asignatura, que considera que la toma de apuntes hace que el alumnado esté más atento de forma generalizada, si bien requiere un esfuerzo importante el impartir las clases iguales cuando hay desdobles para que la experiencia sea lo más objetiva posible. Se indica la mejora en las plantillas en cuanto a la amplitud del cuerpo central y se ve una mejora progresiva en la rutina de la toma de información.

- *Datos documentales:* se han analizado las notas del curso y las de los dos cursos anteriores, en las que se cuenta tanto con las calificaciones como con las parciales de cada uno de los 5 temas de la asignatura. Se cuenta con poblaciones muy similares de N=50, N=54 y N=59, en cada curso. Se ha realizado un análisis comparativo a través de los histogramas con las frecuencias de las diferentes calificaciones. De esta forma se puede comprobar que no hay una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a las medias, pero se produce una tendencia hacia la homogeneización de las calificaciones con la propuesta ya que en cursos anteriores había una gran disparidad de notas con una distribución que, si bien dispone de una amplia concentración en notas intermedias/bajas, también presenta casos extremos. En el curso que nos ocupa se muestra esa tendencia hacia una zona central más amplia en la que aparecen notas con más aprobados y en la que desaparecen en gran medida los extremos. En cuanto al número de aprobados indicar la mejora ostensible en la experiencia, tal y como se puede ver en la tabla 2, llegando a un 81,8 % de aprobados respecto a un 47,4 y un 31,9 previos.

Tabla 2: Frecuencias y porcentajes de aptos en los exámenes. Elaboración propia.

	CURSO EXPERIENCIA		CURSO ANTERIOR		DOS CURSOS ANTES	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
No apto	10	18,2	30	52,6	32	68,1
Apto	45	81,8	27	47,4	15	31,9
Total	55		57		47	

En lo referente a la comparación entre temas hay que indicar que se han realizado 4 pruebas para evaluar cada tema por independiente, excepto en el caso de los temas 2 y 3 (Balances de materia y energía) que se han unificado en una sola prueba.

Además, hay que indicar que nuestra experiencia se ha llevado a término en el tema 5 (Intercambiadores de calor). En este caso se puede reconocer de una forma clara una tendencia hacia la media y también una homogeneización de las calificaciones.

5. CONCLUSIONES

Finalmente se indican las conclusiones, con cuestiones en las que queda abierta la investigación para futuras experiencias. Recordar previamente la carencia de estudios contextualizados y la propuesta de actuación en base a necesidades detectadas, que han llevado a plantear los objetivos indicados en el punto 2.C., los cuales se basan en la mejora del rendimiento académico del alumnado de la asignatura a través de una metodología de toma y procesado de la información.

A. Conclusiones

En respuesta a los objetivos se ha concluido lo siguiente:

- *Mejora del rendimiento académico* desapareciendo las calificaciones bajas y mejorando levemente la media. Se muestra a su vez en el aumento de porcentaje de aprobados.

- Se aprecia una homogeneización de las calificaciones, indicativo de la aparición de un enfoque profundo derivado de un *aprendizaje más significativo*. Esto se contrasta con las correlaciones en cuanto a la mejora del procesamiento de la información con el uso del nuevo método.

- *Aumento del grado de confort* en el estudio final (repaso), generado por la mejora en el procesado de los apuntes. Se mide en base a las opiniones del alumnado, que indica que con los apuntes es más sencillo y cómodo realizar el estudio final.

- Se ha de revisar el *aumento de horas* y la *no subida ostensible de la media*.

- Podemos ver una *buena aceptación y posterior uso parcial*.

B. Propuestas de mejora

De cara a posteriores implementaciones se debería considerar:

- *Cambio en la secuenciación de la implementación*. Llevando a cabo la experiencia desde el inicio de la asignatura.

- *Mejoras en la distribución de espacios de nuestra plantilla*. Ampliar la zona central y no dejar espacios sin uso.

- *Análisis con los datos del grado en su totalidad* (calificaciones medias finales del alumnado en la titulación).

- *Contraste de los datos con futuras experiencias*. Algo que se pretendía llevar a cabo este año y no ha sido viable derivado de la excepcional situación sanitaria.

- Realizar una *revisión de nuestro cuestionario*, más centrado a través de la validación de contenido. Se ha de realizar un análisis previo de fiabilidad del cuestionario e indicar variables que afectan al α de Cronbach para modificar las que sean necesarias en cuanto al enunciado positivo/negativo y también para poder descartar las no necesarias en base a su influencia.

- Revisión de posibilidades para aumentar calificaciones medias sin aumentar el volumen de horas de estudio.

C. Sostenibilidad futura y transferibilidad

Desde que Ward y Tatsukawa (2003) apuntasen la carencia de hardware y, especialmente, software para la mejora de la

toma de apuntes en formato digital, nos encontramos en un proceso de mejora aún no resuelto en cuanto a su masificación en el aula. Aún hay altos costes de dispositivos y programas que cubran las posibilidades de gestión flexible y ágil de elementos como el espacio o la integración de elementos como fórmulas y diagramas. Este elemento de mejora entra en el campo de la producción tecnológica y no tanto desde la didáctica en cuanto a la rebaja en costes y posterior implantación en las aulas. Si se llega a producir viabilidad, esta será una interesante opción y causa de estudio, puesto que hay elementos como la legibilidad, la velocidad, la búsqueda, posibilidad de compartir, ..., que mejoran con este tipo de dispositivos.

Otra cuestión de interés serán las webnotes apuntadas por Sambrook y Rowley (2010), las cuales podemos extrapolar a nuestra casuística y utilizarlas, fuera del entorno virtual, en el supuesto inicial en el que veamos problemas de aprendizaje o en el aprendizaje de la toma de apuntes, como un recurso para su mejora en una primera fase de la experiencia. Además se pueden considerar en el caso de trabajar en flipped-classroom.

Como tercera vía se considera interesante incluir rutinas de Pensamiento Visible, acordes con nuestra propuesta. Con ello se pretende que el alumnado tome una mayor conciencia de los procedimientos de toma y procesado de la información, tanto a nivel personal como colectivo.

En cuanto a la transferibilidad, entendemos viabilidad en campos propios de las Ciencias Sociales o las Humanidades, así como en diferentes niveles educativos. En este sentido se está desarrollando una adaptación de plantillas y cuestionarios que, con modificaciones, será de aplicación en clases de formación artística en el ámbito musical. Dicha propuesta se llevará a cabo en Conservatorios, Escuelas de Música y Universidad, con lo que se pretende mostrar las opciones de transferencia.

Con vías posibles de futura exploración, consideramos que la investigación que se ha realizado debe retomarse para el contraste de datos de las mejoras propuestas. Se extrapolará a otros campos para generar un conocimiento estratégico en el alumnado que le permita mejorar en los resultados académicos, derivado del desarrollo de un enfoque profundo.

REFERENCIAS

Aragón-Mendizábal, E., Delgado-Casas, C., Navarro-Guzmán, J., Menacho-Jiménez, I. y Romero-Oliva, M. (2016). A Comparative Study of Handwriting and Computer Typing in Note-taking by University Students. *Revista Comunicar*, 48, 101-108. doi: doi.org/10.3916/C48-2016-10

Badger, R., White, G., Sutherland, P., y Haggis, T. (2001). Note perfect: an investigation of how students view taking notes in lectures. *System*, 29(3), 405-417.

Beck, K.M. (2014). Note Taking Effectiveness in the Modern Classroom. *The Compass*, 1(1). (<http://goo.gl/7k4TOj>).

Bligh, D. A. (2000). *What's the use of lectures?* San Francisco: Jossey-Bass. ISBN: 0787951625.

Bui, D. C., Myerson, J., y Hale, S. (2012, October 8). Note-Taking With Computers: Exploring Alternative Strategies for Improved Recall. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a0030367

Burns, D. J. (2006). Assessing distinctiveness: Measures of item-specific and relational processing. En R. R. Hunt y J. B. Worthen (Eds.), *Distinctiveness and memory* (pp. 109-130). Oxford University Press. doi: 10.1093/acprof:oso/9780195169669.003.0006

Calvo, L. F., Herrero, R., García, A. y Paniagua, S. (2018). Gamification as a way to reduce the operating method at Engineering Classes. *Asian Conference on Education 2018*. Tokyo. ISSN: 2433-7587.

Castelló, M. y Monereo, C. (1999). El conocimiento estratégico en la toma de apuntes: un estudio en la educación superior. *Infancia y aprendizaje*, 88, 25-42. doi: 10.1174/021037099760246590

Freiberg Hoffmann, A. y Fernández Liporace, M. M. (2016). Enfoques de aprendizaje en universitarios argentinos según el r-spq-2f: Análisis de sus propiedades psicométricas. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 307-329. doi: 10.15446/rcp.v25n2.51874

Herrera, L. y Gallardo, (2006). Diseño de cuestionarios de evaluación para el alumnado participante en Proyectos de Innovación Tutorial. Comunicación publicada en M.A. Gallardo et al. (Coords.), *I Congreso Internacional de Psicopedagogía: Ambitos de Intervención del Psicopedagogo* (1-18). Granada: "Plan de Mejora y Evaluación del Prácticum de Psicopedagogía en Melilla".

López Aguado, M. y López Alonso, A.I. (2013). Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación. *Revista Colombiana de Educación*, 64, 131-153. ISSN: 0120-3916

Marton, F. and Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46: 4-11. doi:10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x

Muñoz, E., & Gómez, J. (2005). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista De Investigación Educativa*, 23(2), 417-432. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/rie/article/view/97781>

Nunan, D. (2002). Listening in Language Learning. In J. Richards & W. Renandya (Eds.), *Methodology in Language Teaching: An Anthology of Current Practice* (Cambridge Professional Learning, pp. 238-241). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511667190.032

Pauk, W. y Owens, R. J. Q. (2013). *How to Study in College*. Cengage Learning. ISBN: 978-1-4390-8446-5.

Peeverly, S. T., Ramaswamy, V., Brown, C., Sumowsky, J., Alidoost, M., & Garner, J. (2007). What predicts skill in lecture note taking? *Journal of Educational Psychology*, 99, 167-180. doi:10.1037/0022-0663.99.1.167

Schoen, I. (2012). Effects of Method and Context of Note-taking on Memory: Handwriting versus Typing in Lecture and Textbook-Reading Contexts. *Pitzer Senior Theses*.

Ward, N., & Tatsukawa, H. (2003). A tool for taking class notes. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(6), 959-981. doi: 10.1016/j.ijhcs.2003.07.