

## EDUCANDO EN LO NUESTRO

### Un plan innovador de recogida y tratamiento de la información para mejorar el rendimiento académico

Luis Fernando Calvo Prieto, Sergio Paniagua Bermejo, Mónica Santamarta Llorente y Raúl Herrero Martínez

Grupo de Innovación Docente DINBIO, Didáctica de la Ingeniería de Biosistemas, de la Universidad de León.

#### Resumen

La recogida y posterior tratamiento de la información que el alumno recaba en el aula es un aspecto fundamental para el éxito del estudio personal. Dentro del Grupo de Innovación Docente DINBIO de la Universidad de León se ha detectado un bajo nivel de éxito en la asignatura de Bases de Ingeniería dentro del segundo curso de los estudios de Grado en Biotecnología. Se abordó la problemática en el rendimiento desde la mejora de la toma de apuntes y su posterior utilización en el estudio personal realizando una intervención en el aula y fuera del mismo, en el cual se utilizan adaptaciones del Método Cornell de toma de apuntes. Tras su aplicación se observó una mejora significativa en el alumnado de más bajas calificaciones y una homogeneización de las calificaciones.

#### Palabras clave

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

#### Introducción

Con el objetivo de mejorar el rendimiento del alumnado de la asignatura de Bases de Ingeniería del Grado en Biotecnología de la Universidad de León (en adelante DINBIO), se ha planteado una intervención en el aula y fuera de ella. Para ello se optó por la mejora del rendimiento a través de la toma de datos y su procesamiento, ya que esta es una de las tareas que mayor tiempo ocupa a los estudiantes universitarios (Castelló y Monereo, 1999).

En lo referente a la recogida y posterior tratamiento de datos en el ámbito académico, no se dispone de una gran cantidad de estudios previos, lo que hace que se plantee la experiencia desde ámbitos más generales, con la finalidad de desarrollar una propuesta propia contextualizada y desarrollada desde el propio Grupo de Innovación DINBIO. En sentido general, existe un gran compendio bibliográfico sobre técnicas de estudio (Sarabia y Can, 2006; Pauk y Owens, 2013), e incluso estudios específicos sobre la toma de apuntes (Kiewra, 1989), pero apenas aparecen publicados casos de adecuación de materiales al ámbito de las Ciencias Experimentales y aún menos para asignaturas de Ingeniería.

Dentro de este estado de la cuestión, podemos ver diseños de investigación que recopilan datos en contextos ajenos al contexto real de aula, experiencias

que tienden a recopilar datos experimentales basados en el recuerdo de palabras, secuencias de datos, así como otras cuestiones propias del ámbito de la psicometría (Aragón Mendizábal et al., 2016; Beck, 2014; Muñoz y Gómez, 2005).

Debido a ese bajo rendimiento académico del alumnado y la escasez de estudios contextualizados, se planteó una experiencia cuyo objetivo es mejorar dicho rendimiento a través de metodologías de recogida y procesamiento de la información. Para ello se desarrollaron herramientas adaptadas a nuestro caso específico. Por lo tanto, se planteó la hipótesis de que aprender a tomar y procesar apuntes de una forma adecuada al contexto, mejorará el rendimiento académico del alumnado y reducirá su nivel de estrés en el estudio.

En primer término, se tomaron como referencia los estudios de Marton y Säljo (1976), que tratan el aprendizaje profundo a través de las diferencias cualitativas en los procesos y recuerdos dados en el aprendizaje por parte de estudiantes universitarios. En la actualidad podemos encontrar diferentes formas de referirse a este aprendizaje profundo (Muñoz y Gómez, 2005) y que están basadas, en palabras de Freiberg Hoffmann y Fernández Liporace (2016), en la importancia del tipo de procesamiento y comprensión de una misma cuestión por parte del alumnado.

Por todo ello, se considera fundamental identificar técnicas de aprendizaje adecuadas para desarrollar una comprensión profunda, lo que implica procesar la información. Se han considerado teorías del aprendizaje como el Conductismo, el Aprendizaje Social o el Cognitivismo, entre otras. Para ello se utilizará, como referencia, el enfoque 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 teorías y realizando una clasificación resume en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Clasificación propia de las Teorías de Aprendizaje utilizadas.

De entre las diferentes teorías se va a destacar la importancia de la toma de apuntes en el desarrollo del aprendizaje profundo, ya que remite a cuestiones de autorreferencia y generativas, que tratan la necesidad de realizar procesamientos semánticos y de codificación personal para recordar la información

(Burns, 2006), además de la importancia del esfuerzo personal en el ámbito de las cuestiones atribucionales (Barca et al., 2000). En esta misma línea cabe destacar lo que comentan Peverly et al. (2007), revisando un importante volumen de investigaciones: “la investigación ha demostrado que grabar (codificar) y revisar notas de las clases está relacionado con un buen desempeño en las pruebas”. Se entiende así, que la mejora del rendimiento asociada a la elaboración propia de los apuntes obliga al alumnado a tener 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 y por ello, presenta un marco adecuado al logro del aprendizaje profundo.

Podemos deducir la importancia que tomará realizar una buena recogida de datos y su posterior tratamiento en el rendimiento del alumnado, véanse las observaciones de Badger et al. (2001), que indican la pérdida de hasta un 70 % de la información dada en el aula por parte del alumnado. En nuestro diseño se optó por utilizar una variante propia basada en el Método Cornell de toma de apuntes, que trabaja a través del uso de plantillas estructuradas para tomar apuntes, organizar y reelaborar la información. Con ello, se planteará una experiencia que motivará a los alumnos, no solamente a mejorar a estructurar la información, sino a realizar una escucha activa en el aula, lo que facilitará parafrasear la información y en consecuencia mejorar el repaso de la misma atendiendo al aprendizaje profundo. En otro sentido, habrá que evaluar el aumento de trabajo y tiempo, además de la necesaria capacidad de concentración.

### **Contexto**

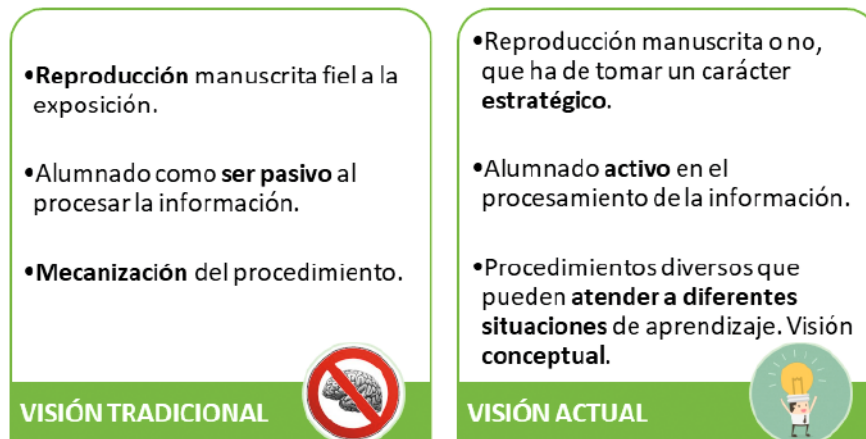
La experiencia se ha llevado a cabo en la asignatura de Bases de Ingeniería del Grado en Biotecnología de la Universidad de León desde el curso 2019/20 hasta la actualidad, en la cual se identificó un bajo rendimiento académico (Calvo et al., 2018). Se desarrolló en el seno del Grupo de Innovación Docente DINBIO derivado de un proceso basado en la observación, donde el profesorado percibió la deficiente calidad de los apuntes que el alumnado suele tomar y planteó la relevancia de dicha cuestión.

La asignatura se cursa el segundo año de Grado en Biotecnología, por lo que el alumnado tiene edades entre los 19 y 21 años en su mayoría. Una mayor parte del mismo ha superado las asignaturas de primer curso, lo que les debería haber proporcionado las herramientas necesarias para abordar la materia. Junto con el perfil derivado de la elevada nota de corte para acceder a la titulación, el tipo de alumnado cuenta con condiciones previas que indican una buena predisposición para afrontar la materia con garantías de éxito.

### **Propuesta de actuación**

Ante este bajo índice de éxito con un perfil del alumnado idóneo, se propuso el desarrollo de actuaciones enfocadas a la mejora de resultados en base a la mejora en la toma de apuntes. Se trabajó en la recogida de datos y el posterior procesado de la información. Dicha decisión se vio reforzada por la importante cantidad de tiempo que el alumnado dedica a esta tarea y porque incluye múlti-

ples técnicas dentro de una sola herramienta, con la que se tratará de desarrollar un aprendizaje profundo. Se trataba de cambiar la visión tradicional de la toma de apuntes, por una más actual en la que pasar a ser activos y estratégicos en esa tarea (ver **Fig. 2**).



**Figura 2.** Diferencias entre la visión actual y la tradicional en la toma de apuntes.

Con todo ello se planteó 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.

### Fases de la actuación

La innovación se desarrolló en tres fases:

#### Fase I: elaboración de la propuesta

En esta primera fase se han realizado, a su vez, diversas actuaciones: una detección de necesidades, una revisión bibliográfica sobre el tema a desarrollar y el diseño de la innovación.

En la detección de necesidades se identificaron las carencias y las posibilidades de mejora. Se planteó la mejora en la recogida y tratamiento de la información con el objetivo de mejorar el rendimiento académico.

Tras realizar una revisión bibliográfica de la temática, se optó por desarrollar una propuesta basada en el Método Cornell de toma de apuntes, modificada en base a las necesidades específicas. Para ello se diseñaron tres plantillas (ver **Fig. 3**), planteando diferentes zonas con el fin de clasificar, ordenar y procesar la información.

La plantilla 1 se utilizará al inicio de cada tema. Se indicarán los conocimientos previos y/o fórmulas necesarios para el tema. También se dispondrá una parte central con un cuerpo para tomar apuntes y dos columnas laterales donde apuntar observaciones de interés o explicaciones al cuerpo y también para indicar las palabras clave. Finalmente hay un espacio para indicar el número de página.

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

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

Tanto en las columnas laterales como en la plantilla 3 se realiza no solo una toma de información, sino un planteamiento del tratamiento eficiente de dicha información, que servirá de cara al estudio y posterior repaso de cara a la realización de pruebas calificables.

<b>PLANTILLA 1</b>		
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>		

<b>PLANTILLA 2</b>		
TÍTULO DEL TEMA		
EXPLICACIONES DEL CUERPO	CUERPO PARA EL REGISTRO	PREGUNTAS Y/O PALABRAS CLAVE
Página <u>  </u> de <u>  X  </u>		

<b>PLANTILLA 3</b>		
TÍTULO DEL TEMA		
RESUMEN		
Página <u>  X  </u> de <u>  X  </u>		

**Figura 3.** plantillas diseñadas partiendo del Método Cornell.

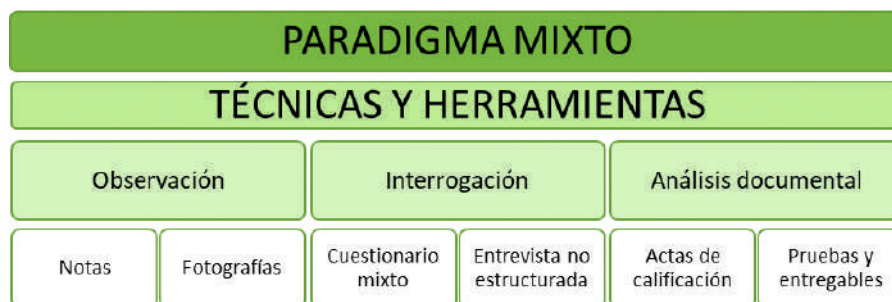
Por último, se diseñó la planificación de la propia puesta en marcha de la innovación. En ella se llevaría a cabo una metodología para la recogida de datos que sería de diseño mixto (cualitativa y cuantitativa), con el fin de llevar a término una triangulación de datos de cara a la obtención de resultados lo más contrastada posible.

Fase II: implementación en el aula y recogida de datos

En lo referido a la implementación en el aula hay que indicar que la experiencia se ha llevado a cabo en el último tema, lo que permite realizar una comparativa de resultados con los temas anteriores. Se ha aplicado para todo el grupo clase (N=50), por lo que también se desarrollará comparación con alumnado de cursos anteriores.

Por último, se desarrolló una recogida de datos mixta, tal y como se puede observar en la **Figura 4**, utilizando las siguientes herramientas de recogida de información:

- Observación: tomando notas y fotografías por parte de observadores externos.
- Interrogación: se realizará un cuestionario mixto pre-post, que se basa en el diseñado por Herrera y Gallardo (2006), contando con validación previa. Se trata de un cuestionario con preguntas tipo Likert de 1 a 4 y otras de tipo abierto para elementos descriptivos. En este apartado se llevará a cabo una entrevista al profesor que imparte la asignatura, que será de tipo semiestructurada.
- Análisis documental: por último, se tomarán los documentos que nos aporten datos sobre calificaciones finales y parciales de nuestro curso y de cursos previos.



**Figura 4.** Paradigma, técnicas y herramientas de toma de datos de la investigación.

### Fase III: análisis de los resultados

Consistió en el desarrollo del análisis de los datos tomados en la fase anterior, así como en la redacción de la experiencia con sus resultados. En el análisis se planteó el uso de programas de análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, con el fin de desarrollar unas conclusiones basadas en la triangulación.

### **Resultados**

Derivado de la observación se muestra una recogida de información más completa y ordenada desde el inicio, si bien hay una mejora a lo largo de las sesiones. No todo el alumnado considera que lo necesita, pero sí en su mayoría.

Los cuestionarios se analizaron con  $\alpha$  de Crombach, que arrojó unos datos de fiabilidad de  $\alpha = 0,707$  y  $\alpha = 0,703$  en los cuestionarios iniciales y finales respectivamente, dando por aceptables los datos, si bien seremos cautos con los resultados por las pruebas de normalidad, tanto la de Kolgomorov-Smirnov como la de Shapiro-Wilk.

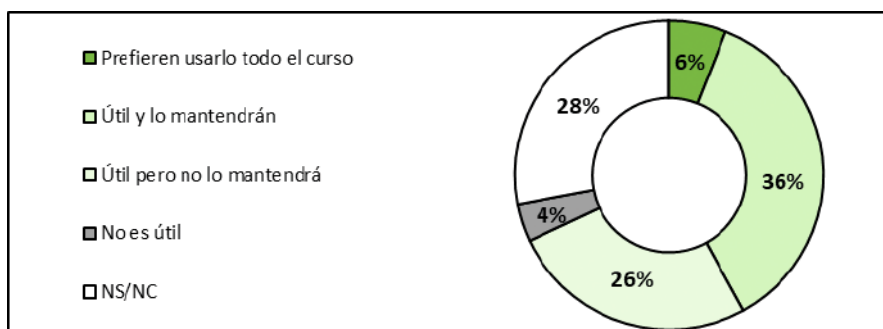
Hay un aumento de horas de estudio de la asignatura, además de una mejora en cuanto al uso de mapas conceptuales (ver **Tabla 1**).

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

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

En cuanto a los análisis descriptivos, se aprecia un desconocimiento previo de técnicas en la toma de apuntes y en el estudio, lo que ha mejorado significativamente a lo largo de la experiencia.

El análisis correlacional de Spearman destaca un descenso en fotocopiar apuntes de compañeros, un aumento de la toma de apuntes estratégica o el uso de técnicas en la toma de apuntes y su procesado con realización de resúmenes y mapas conceptuales. También ha mejorado el uso de recursos para el estudio, tales como el subrayado o el uso de colores, que ayudan a identificar palabras clave. En cuanto al posterior uso de estas técnicas, 18 alumnos pretenden seguir utilizando este método y 13 consideran que es muy útil pero que no lo mantendrán por su volumen de trabajo. Solamente 2 alumnos consideran que no es útil y 3 comentan que lo ideal sería realizarlo todo el curso. Un 4 % de alumnado no lo considera útil frente a un 68 % que lo ve útil (ver **Fig. 5**).



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

Se indica la opción de mejora de las plantillas, concretamente en el cuerpo central para que sea más amplio, algo corroborado con las observaciones del profesor.

En cuanto al análisis de datos documentales, se contrastan datos de calificaciones entre los 5 temas de la asignatura y también con respecto a los dos cursos anteriores. Se realiza un análisis comparativo con las frecuencias de las calificaciones, donde no hay una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a medias, pero se produce una tendencia hacia la homogeneización de las calificaciones en la que aparecen notas con más aprobados y en la que desaparecen los extremos. En cuanto al número de aprobados la mejora es ostensible en la experiencia (ver **Tabla 2**).

En la comparación entre temas, en el que se desarrolla la experiencia, se aprecia esa tendencia a la homogeneización de calificaciones.

**Tabla 2.** Frecuencias y porcentajes de aptos en los exámenes.

	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	

## Conclusiones

En respuesta a los objetivos, la experiencia de registro de la información y su posterior tratamiento, se ha concluido lo siguiente:

Mejora el rendimiento, aumentando el porcentaje de aprobados y desapareciendo las notas más bajas homogeneizando las calificaciones, lo que nos indica que se produce ese aprendizaje profundo que se pretendía desde un inicio.

Derivado de todo ello, el alumnado comenta la mejora de confort en el estudio de cara a los exámenes, si bien hay que tener en cuenta que esto ha supuesto un aumento de la carga de estudio para el alumnado sin que hayamos tenido una subida significativa de la media.

## Propuestas de mejora

Se observa la posibilidad de implementar la experiencia desde el inicio de curso, así como la mejora de las plantillas incorporando espacios más amplios para tomar los apuntes.

También se plantea la posibilidad de mejorar el cuestionario en cuanto a su grado de fiabilidad.

En cuanto al análisis de datos cabe la posibilidad de contrastar la información con los arrojados por futuras implementaciones.

Finalmente, se podría realizar la experiencia en otras asignaturas o ramas de conocimiento, así como desarrollar nuevas intervenciones incluyendo cuestiones relacionadas con el pensamiento crítico con el objetivo de aumentar de forma significativa el aprendizaje significativo del alumnado.



## Agradecimientos

Las actuaciones aquí reflejadas no hubieran podido llevarse a cabo sin la ayuda ni el apoyo que, desde Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de León, se está realizando hacia los grupos de Innovación Docente de la Universidad de León.

## 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. *Comunicar*, 48:101–108.
- Barca-Lozano, A., Regina Pesutti, C., Brenlla-Blanco, J.C. y Santamaría Canosa, S. 2000. Propiedades psicométricas de la escala SIACEPA (sistema integrado de evaluación de atribuciones causales y procesos de aprendizaje) en una muestra de alumnos de educación secundaria de Brasil. V Congreso Galego-Portugués de Psicopedagogía. *Actas*, 4(6): 793–815.
- 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):9.
- Bligh, D. A. 2000. What's the use of lectures? San Francisco: Jossey-Bass.
- 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.
- Calvo Prieto, L. F., Herrero Martínez, R., García Pérez, A. I., y Paniagua Bermejo, S. 2018. Gamification as a way to reduce the operating method at Engineering classes. En *The Asian Conference on Education 2018 (ACE2018)* (pp. 61–71). Tokyo (Japan).
- 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.
- 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.
- Herrera, L. y Gallardo, M. A. 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: Ámbitos de Intervención del Psicopedagogo (1–18). Granada: “Plan de Mejora y Evaluación del Prácticum de Psicopedagogía en Melilla”.
- Kiewra, K. A. 1989. A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. *Educational Psychology Review*, 1(2):147–172.
- 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.
- Marton, F. y Säljö, R. 1976. On qualitative differences in learning: I—outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46:4–11.
- Muñoz, E. y Gómez, J. 2005. Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista De Investigación Educativa*, 23(2):417–432.



- 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.
- Pauk, W. y Owens, R. J. Q. 2013. *How to Study in College*. Cengage Learning.
- Peverly, S. T., Ramaswamy, V., Brown, C., Sumowsky, J., Alidoost, M. y Garner, J. 2007. What predicts skill in lecture note taking? *Journal of Educational Psychology*, 99:167–180.
- Sarabia, B. y Can, A. R. 2006. Estudio comparativo de técnicas y hábitos de estudio de los alumnos tutorados de las licenciaturas en medicina y gerontología de la Universidad Autónoma de Campeche. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13):483–493.