

III ● J ● O ● R ● N ● A ● D ● A ● S  
INNOVACIÓN  
DOCENTE  
● LIBRO DE ACTAS ●

18, 19 y 20 de septiembre de 2018



UCA

Universidad  
de Cádiz

Vicerrectorado de Recursos Docentes  
y de la Comunicación

**III Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA**

**Libro de Actas**

Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz

Polígono Río San Pedro, 11510, Puerto Real, Cádiz

ISBN: 978-84-09-04190-9

# III JORNADAS INNOVACIÓN DOCENTE

18, 19 y 20 de septiembre de 2018



## **ÍNDICE:**

<b>Presentación y comités</b>	<b>0</b>
<b>Índice de contenidos</b>	<b>1</b>
<b>Índice de autores</b>	<b>364</b>

## PRESENTACIÓN

En este libro se presentan los resúmenes de la mayoría de las comunicaciones aceptadas en las III Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

Unas jornadas que son resultado de la implicación del profesorado de esta universidad que invierte año tras año gran parte de su actividad profesional en la mejora de la labor docente.

Conocer qué se hace en la Universidad de Cádiz en un formato como el que se ofrece en esta cita facilita la interacción entre profesores y el desarrollo de nuevos proyectos de mejora. Un formato que esperamos que anime a algunos de los autores a obtener más jugo del esfuerzo realizado planteando el germen o el cuerpo de un artículo científico con proyección internacional.

Esperamos con este libro de actas potenciar el conocimiento de tanto trabajo realizado y el contacto entre profesionales para seguir avanzando, para seguir mejorando.

*Juan Antonio Poce Fatou  
Vicerrector de Recursos Docentes y de la Comunicación  
Universidad de Cádiz*

## COMITÉ ORGANIZADOR

### Presidente

- Juan Antonio Poce Fatou. Vicerrector de Recursos Docentes y de la Comunicación

### Miembros

- José Alberto Bulpe Villalobos. Coordinador de la Unidad de Innovación Docente
- José Enrique Díaz Vázquez. Subdirector de Infraestructuras de la ESI
- Enrique Durán Guerrero. Director de Secretariado de Tecnologías Docentes
- Francisco Perujo Serrano. Director del Gabinete de Comunicación y Marketing
- David Selva Ruiz. Director de Secretariado de Marketing e Imagen Institucional

## COMITÉ CIENTÍFICO

### Presidente

- Enrique Durán Guerrero

### Miembros

- M. Gemma Albendín García. Área de Ciencias de la Salud
- Pedro Araújo Pinzón. Área de Ciencias Sociales y Jurídicas
- Remedios Cabrera Castro. Área de Ciencias
- Manuel J. Cotrina García. Área de Ciencias de la Educación
- David Trevor Levey. Área de Arte y Humanidades
- Juan Ramón Portela Miguélez. Área de Ingenierías

Para la realización de las tareas técnicas necesarias en la organización de las Jornadas se ha contado con la valiosa colaboración del Centro de Recursos Digitales de la Universidad de Cádiz

**Contenidos:**

Uso de plataforma virtual Moodle para enseñar a manejar el software SimaPro de análisis ciclo de vida.....	5
Uso de videos cortos para implementar el aula invertida (flipped classroom) en la asignatura "valoración en Fisioterapia" del grado en Fisioterapia.....	8
Uso de plataformas digitales en las aulas y en el hospital como herramienta para mejorar la evaluación continuada en Obstetricia y Ginecología.....	11
<i>UKahoot!</i> ¡Saber y Pulsar!.....	14
Kahoot como herramienta de gamificación en el aula universitaria.....	20
Informativo económico.....	22
Procrastinación académica: qué es y cómo reducir sus niveles a través del Campus Virtual.....	28
La utilización de la teletutoría como herramienta complementaria de las tutorías presenciales en la asignatura de Dirección de Recursos Humanos de Empresas Turísticas.....	33
El foro virtual como instrumento para la mejora del aprendizaje y el fomento del espíritu crítico en el alumnado de la asignatura “Gestión de recursos humanos”.....	36
La Expresión Corporal como medio hacia la integración social y la salud: síndrome de Rett, síndrome de Asperger y mujeres que han sufrido maltrato.....	38
Microproyectos para el diseño de bioprocesos.....	43
Desarrollo de un curso MOOC sobre Adaptaciones Posturales y Tecnológicas en Pediatría.....	49
Cómo potenciar y evaluar de forma continua, la asistencia, los conocimientos y la participación activa del alumno en el aula a través de la gamificación.....	54
Las Olimpiadas idiomáticas como actividad de aprendizaje en equipo.....	60
Experiencias educativas dentro del aula universitaria.....	63
La e¡BOOM!luación para refrescar aprendizajes.....	66
La cooperación interuniversitaria como forma de lograr un proceso de enseñanza del siglo XXI: la experiencia de las Áreas de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga.....	68
Entornos tic para motivación y apoyo basados en telegram. Una alternativa a los foros de moodle.....	71
Píldoras formativas para la mejora del Trabajo de Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas.....	77
Tecnologías de la comunicación para la divulgación científica y la mejora docente.....	80
Utilización de los dispositivos de Radio Definidos por Software como elementos de enseñanza de las Radiocomunicaciones. Ampliación.....	84
Diseño de actividades innovadoras para el aprendizaje de inglés en Facultad de Cine.....	89
Trending topics in biomedicine: no need to tweet (aprendiendo inglés biomédico).....	93
Introducción al software libre y al PSPP como nueva herramienta en las prácticas de estadística de los grados de Ingeniería.....	97
El perfeccionamiento de aptitudes del alumnado: la integración entre grados.....	101
Una experiencia de tutorización con alumnos de 1º del grado de Estudios Franceses de la Universidad de Cádiz.....	104
¡Hazte Wikipedista!.....	108

La presentación en congresos de los Trabajos de Fin de Grado y Fin de Máster.....	111
Generación de material docente para facilitar el acceso a la normativa aeronáutica.....	114
Implementación del conocimiento en el desarrollo de la docencia: Un modelo interdisciplinar. ...	117
Funciones del tutor académico. Una nueva perspectiva. ....	121
Aprendizaje mixto IV: proceso coordinado de maestros en Educación Primaria.....	124
¿Trabajamos el lado oscuro?. Tutorizar al alumnado que investiga la Deep Web y la Dark Web..	127
La transculturalidad como herramienta multidisciplinar en el globalizado mundo académico del siglo XXI.....	130
Aprendizaje para el éxito en entornos de trabajo en equipo: La importancia de una elección eficiente.....	133
Papel de la mujer en ciencia: grandes científicas en Biomedicina .....	136
El Huerto Ecológico del Campus de Puerto Real como espacio y recurso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario.....	140
Factores de dificultad en el rendimiento académico en las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras (Universidad de Cádiz).....	144
Identificación de los Factores Principales Asociados con la Elección de las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras (Universidad de Cádiz). ....	148
El NOOC como herramienta de mentoría para el aprendizaje individual en la formación investigadora en las áreas de las CC. Experimentales y de la Salud. ....	152
La simulación en la formación técnica del marino mercante.....	156
Exportación marítima de competencias .....	159
Emprendimiento en Ingeniería a través de la Innovación.....	164
Empleo de videos quirúrgicos y obstétricos en la enseñanza del grado de medicina .....	171
Aprendizaje colaborativo en el laboratorio de Física.....	175
Divulgación de TFG de alta calidad en revista académica: un método innovador para motivar al alumnado.....	178
Devenir Cyborg 2.0. Trabajo estudiantil colaborativo, inclusivo y con proyección a la comunidad	180
Desarrollo de competencias con Lego Serious Play. ....	184
CREATOOL, una herramienta on line para el desarrollo de la innovación .....	189
Uso de “Mendely” para compartir y gestionar referencias bibliográficas y documentos de investigación en el Grado en Enología. ....	194
UCAleta, UCArtuja y UCampus de Gibraltar, revista digital de los estudiantes de Ciencias Económicas y Empresariales: un estudio piloto intercampus .....	198
Toma de notas tradicional o con dispositivos electrónicos. ¿Qué procedimiento es más beneficioso para nuestro alumnado? .....	201
Contribución al aprendizaje de procesos de evaluación entre iguales en actividades de aprendizaje basado en problemas soportadas por TIC. ....	205
Resultados obtenidos tras la implementación de un programa de seguimiento individualizado para alumnos con dificultad para asistir regularmente a clases de electrónica.....	210
La técnica del <i>role-playing</i> como herramienta para la mejora del aprendizaje y la capacitación profesional del alumnado. Estudio realizado en la asignatura “Habilidades Directivas” .....	214

Competencias profesionales y docencia. Desarrollo de un nuevo catálogo de competencias en el grado de marketing e investigación de mercados a través del aprendizaje colaborativo.....	217
Hacia una necesidad de un cambio metodológico en la Educación Superior actual. ....	222
¿Cuánto duran los aprendizajes adquiridos?.....	225
Aprendizaje mixto en docencia universitaria: Investigación aplicada y docentes en formación, un caso práctico.....	227
Aprendizaje mixto en docencia universitaria: recopilación de datos de eficacia comparativa.....	231
Winoblog: cooperative learning of microbiology concepts using an international blog in English	235
El poster académico como herramienta alternativa para la presentación de trabajos en asignaturas de grado.....	240
Aprendizaje con la tecnología: Simulación de la Sala de Máquinas de un buque.....	243
¿Cómo potenciar la argumentación científica en la formación inicial de maestro? .....	247
Mentoring egresados-alumnado-profesorado para la asignatura de trabajo de fin de Grado .....	251
El desarrollo y evaluación de competencias a través de la Elaboración de una Revista Profesional: Aplicación al Máster en Contabilidad y Auditoría .....	254
La multidimensionalidad del hecho delictivo: Una aproximación cualitativa desde el aula. ....	260
El agua donde te bañas: una experiencia de aprendizaje por proyectos. ....	266
La percepción de los estudiantes sobre los elementos formales del proceso de enseñanza: un estudio exploratorio en el Grado en ADE. ....	268
Gestión de las funciones que se cumplen durante el ciclo de vida de un proyecto con los estudiantes del Grado en Enología.....	273
Innovación en los recursos didácticos y en la metodología de la enseñanza en la vela deportiva ..	277
“Tú también puedes”: La Ciencia al alcance de todos.....	281
El seguimiento continuo del trabajo del estudiante universitario del Campo de Gibraltar como incentivo de su aprendizaje.....	286
Uso de dispositivos móviles vinculado al Campus Virtual en sesiones prácticas de asignaturas del área de Biología. ....	290
Economía Circular o cómo dar la vuelta a todo.....	294
TAC: Impresión 3D como una nueva herramienta para un aprendizaje más profundo.....	298
Innovación en prácticas de “Ingeniería y Tecnología de Materiales” de GIM/GITI mediante la resolución de casos prácticos industriales.....	303
Mentoring egresados-alumnado-profesorado para la asignatura de trabajo de fin de Grado .....	307
El <i>rol play</i> en la docencia de Derecho penitenciario: una experiencia práctica con alumnos del Grado en Derecho .....	310
Recursos para trabajar contenidos teóricos a través de la metodología de la clase invertida con estudiantes universitarios. ....	316
ApS Rincón de Biblioteca y rutinas lectoras. ....	321
Propuestas de intervención didáctica para el aumento de los niveles de actividad física de los escolares. ....	325
Publicación de informes científicos de tfm: un método innovador para motivar y formar al alumnado hacia la excelencia.....	327

Uso de la herramienta Kahoot en enseñanza reglada y no reglada del Área de Toxicología. ....	329
¿Has estudiado lo suficiente? ¡TIC, TAC... Tienes 60 minutos para escapar! .....	332
Beneficios de la colaboración de la Escuela Superior de Ingeniería con empresas del entorno en Proyectos Responsabilidad Social .....	339
Diseño y desarrollo de la aplicación informática del juego de preguntas “VirUca” para ser utilizada como herramienta de aprendizaje .....	342
Taller de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz .....	346
Uso de videos cortos para implementar el aula invertida (flipped classroom) en la asignatura "valoración en Fisioterapia" del grado en Fisioterapia.....	349
Una Nueva Herramienta CAD para el Diseño de Esquemas Eléctricos .....	352
Aprendizaje con materiales audiovisuales confeccionados por alumnos .....	356
Formación de profesores noveles del departamento de química analítica.....	360
Realidad Aumentada como recurso de aprendizaje en Fisiología. ....	364



# Uso de plataforma virtual Moodle para enseñar a manejar el software SimaPro de análisis ciclo de vida.

Jenny L. Victoria Escobar\*, José L. Varela Fuentes+

\* Solar Projects, Empresa de consultoría y formación en medio ambiente y desarrollo sostenible + Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

contacto@solarprojects.co

**RESUMEN:** Enseñar y aprender a manejar un software con un alto grado de complejidad por sus múltiples funcionalidades, como es el caso de SimaPro, para evaluar los potenciales impactos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida, desde la adquisición de la materia prima pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final, puede resultar más fácil si se hace de modo presencial antes que virtual, sobre todo si el grupo de alumnos tiene la particularidad de estar ubicados en distintos lugares del mundo con diferencias culturales. Sin embargo, este trabajo muestra cómo gracias al uso de la plataforma virtual de aprendizaje Moodle v2.7 (en adelante Moodle) se logró enseñar el manejo de SimaPro v8.4.0.0 (en adelante SimaPro) a través del curso virtual "SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)", de allí su carácter de innovación docente. Este curso se estructura en seis módulos, tiene una duración de 3 meses (80 horas de estudio) e incorpora diferentes tipos de recursos y actividades en Moodle, tales como páginas, archivos, carpetas, etiquetas, localizador uniforme de recursos (URL) y tareas. Las tutorías online (webinars) se realizan a través de la herramienta AnyMeeting, la cual se inserta dentro de la plataforma Moodle permitiendo la realización de prácticas en el software SimaPro al compartir audio, video y pantalla con todos los asistentes simultáneamente. Los resultados de la encuesta de satisfacción realizada por los alumnos al finalizar el curso virtual "SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)" sobre el uso de la plataforma Moodle, indica que al 53% de los alumnos le ha parecido excelente y al 47% buena, lo que indica que la plataforma de enseñanza Moodle es una buena herramienta para la enseñanza y el aprendizaje virtual del manejo del software SimaPro.

**PALABRAS CLAVE:** Moodle, SimaPro, Análisis Ciclo de Vida.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la importancia de evaluar los posibles impactos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida, lo cual ha aumentado el interés por el desarrollo de métodos y herramientas para comprender mejor la sostenibilidad ambiental del producto y tratar esos impactos. En este contexto el software SimaPro v8.4.0.0 (en adelante SimaPro) permite evaluar los impactos ambientales potenciales de un producto a lo largo de su ciclo de vida, desde la adquisición de la materia prima pasando por la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta su disposición final.

En el presente trabajo mostramos el uso de la plataforma virtual de aprendizaje Moodle v2.7 (en adelante Moodle) para la enseñanza del manejo de SimaPro a través del curso virtual "SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)".

## ESTRUCTURA DEL CURSO MOODLE

El curso está configurado en formato de temas que corresponden a un módulo general y cinco módulos académicos (Tabla 1) diseñados para que alumno empiece por conocer los conceptos básicos del ACV y las normas ISO 14040 y 14044, las cuales contienen los principios, requisitos y directrices del ACV definidos por la organización internacional de normalización ISO en 2006. Tras la instalación la instalación del software SimaPro, el alumno realizará las 4 fases que componen un estudio de ACV de acuerdo a la norma ISO 14044: i) definición y objetivo del alcance, ii) análisis del inventario, iii) evaluación del impacto ambiental e iv) interpretación.

**Tabla 1.** Módulos y temario del curso virtual "SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)"

Módulos	Temario
Módulo General.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foro de anuncios</li> <li>• Guía de inicio</li> <li>• Información resumida del curso</li> <li>• Programa</li> <li>• Perfil de la tutora</li> <li>• Foro general</li> </ul>
Módulo 1. Metodología de Análisis del Ciclo de Vida (ACV).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al ACV</li> <li>• Norma ISO 14040 y 14044</li> <li>• Sistema de producto y unidad funcional</li> </ul>
Módulo 2. SimaPro y el ACV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y presentación del software SimaPro</li> <li>• Etapas del ACV</li> <li>• Definición de alcance y objetivos de un estudio ACV</li> <li>• Caso práctico</li> </ul>
Módulo 3. Inventario de Ciclo de Vida en SimaPro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del inventario del ciclo de vida</li> <li>• Recopilación de datos de inventario</li> <li>• Bases de datos</li> <li>• Caso práctico</li> </ul>
Módulo 4. Evaluación de impactos ambientales en SimaPro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorías de impacto ambiental</li> <li>• Metodologías de impacto</li> <li>• Caso práctico</li> </ul>
Módulo 5. Informe de ACV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del informe de ACV</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Caso práctico</li> </ul>

La duración del curso es de 3 meses y exige una dedicación mínima de 80 horas de estudio.

### RECURSOS DE MOODLE INCORPORADOS EN EL CURSO

Los recursos Moodle incorporados en el curso se dividen en: páginas, archivos, carpetas, etiquetas y URL (Figura 1).

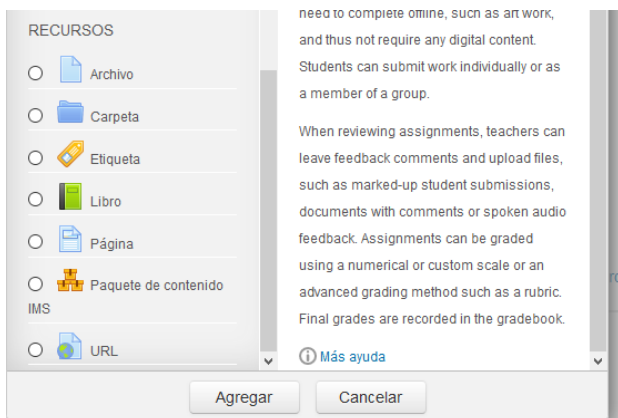


Figura 1. Recursos de Moodle incorporados en el curso virtual “SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)”.

El 68% de los recursos incorporados en la plataforma del curso corresponde a páginas web agregadas a través del editor HTML de Moodle donde se han insertado imágenes extraídas de SimaPro, vínculos para dirigir al alumno a fuentes de información externa y vínculos a enlaces internos. El resto de recursos se reparte en documentos y guías en PDF (14%), tutorías online a través de webinars (12%) y videotutoriales (6%).

Las tutorías online corresponden a la realización de prácticas en el software SimaPro que previamente debe ser instalado por cada alumno. Consisten en webinars o reuniones online entre el tutor y el(los) alumno(s) online de forma personalizada o por grupos de alumnos en un horario previamente acordado. La duración de cada webinar es de 60 minutos y se dividen en 3 bloques iguales. En los primeros 20 minutos, el tutor explica la secuencia de pasos a seguir en SimaPro para realizar una determinada función o actividad compartiendo su pantalla. En el segundo bloque el alumno repite la misma secuencia de pasos desde su propio ordenador. Por último, en el bloque final los alumnos exponen sus dudas y preguntas respecto a la práctica realizada. La herramienta usada para realizar estas prácticas online es AnyMeeting, la cual se inserta dentro de la plataforma Moodle y permite compartir audio, video y pantalla con todos los asistentes simultáneamente (Figura 2).

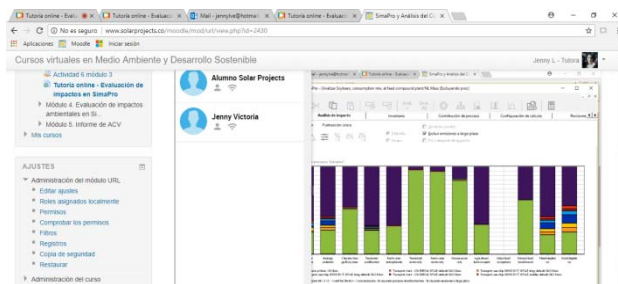


Figura 2. Tutoría online (webinar) usando la herramienta AnyMeeting insertada en Moodle.

Durante el curso se trabaja con la versión 8.4.0.0 de SimaPro, con licencia temporal. Para su uso, el alumno debe descargarla a través de un enlace e introducir el código de instalación, los cuales son facilitados en la guía de instalación del software.

### ACTIVIDADES DE MOODLE INCORPORADAS EN EL CURSO

Cada módulo del curso consta de una o más actividades del tipo “tarea o assignment” (Figura 3), las cuales permiten al alumno enviar la respuesta de la actividad en cualquier contenido digital (archivo Word, PDF, Power Point, Excel, etc.) a través de la plataforma Moodle para su evaluación y retroalimentación. Las calificaciones se puntúan de 0 a 100, siendo esta última la nota más alta. Las retroalimentaciones se realizan en un periodo no mayor a 48 horas, cargándose un archivo PDF en la plataforma Moodle y adjuntándose en cada actividad dentro del módulo de calificaciones.

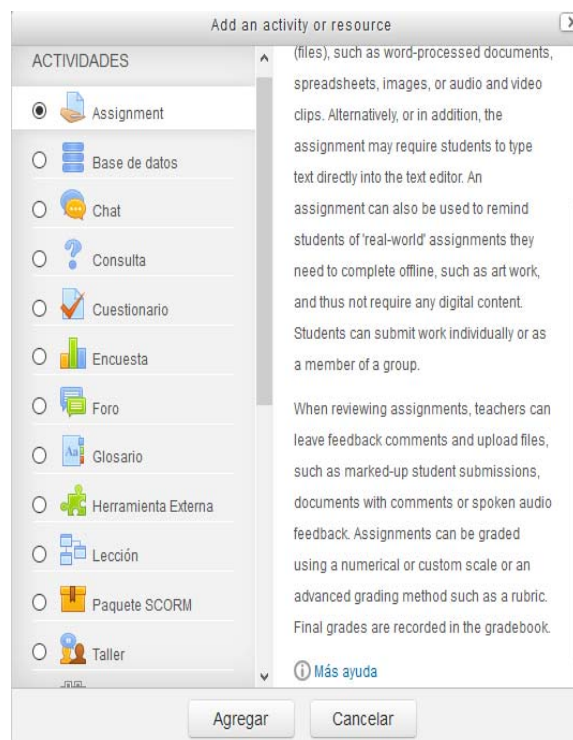
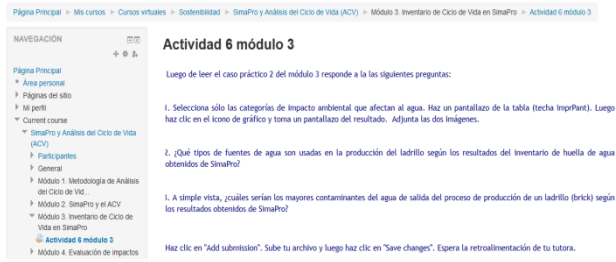


Figura 3. Actividad de tarea en Moodle.

El alumno debe leer el temario y el material anexo disponible en la plataforma del curso para responder a una actividad. Una vez calificada por el tutor, recibe una notificación en su correo y se le habilita el siguiente contenido. Cabe destacar que cerca del 80% de las actividades están diseñadas para que el alumno realice prácticas con el software SimaPro, desde exportar resultados de procesos y productos existentes en las bases de datos del software hasta crear el montaje de un nuevo producto para realizar su ACV. La Figura 4 muestra un ejemplo de una actividad del curso a través de Moodle.

1. ISO 14040. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia, 2006, pp 15
2. ISO 14044. Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices. 2006, pp 8

**SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)**



**Fig. 4.** Actividad del curso virtual “SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)” en Moodle.

**VALORACIÓN DEL CURSO POR PARTE DEL ALUMNO**

Los resultados de la encuesta de satisfacción realizada por los alumnos al finalizar el curso virtual “SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)” sobre el uso de la plataforma Moodle, indica que al 53% de los alumnos le ha parecido excelente y al 47% buena (Figura 5).



**Figura 5.** Resultado de la pregunta ¿La plataforma del curso me ha parecido? de la encuesta de satisfacción del curso virtual “SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)”.

**CONCLUSIONES**

Enseñar y aprender el manejo de un software con múltiples funcionalidades, como es el caso de SimaPro, para evaluar los potenciales impactos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida puede resultar más fácil si se hace de modo presencial antes que virtual, sobre todo si se trata de un docente y un grupo de alumnos. Sin embargo, este trabajo muestra cómo a través de la plataforma de enseñanza virtual Moodle se logró enseñar a manejar el software SimaPro a un grupo de alumnos de diversos lugares del mundo y con perfiles profesionales distintos. Los resultados de la encuesta de satisfacción realizados al finalizar el curso virtual a inicios de 2018 fueron favorables, lo que indica que la plataforma de enseñanza Moodle es una buena herramienta para la enseñanza y el aprendizaje virtual del manejo del software SimaPro.

**REFERENCIAS**

# Uso de videos cortos para implementar el aula invertida (flipped classroom) en la asignatura "valoración en Fisioterapia" del grado en Fisioterapia.

Gloria González Medina\*, Petronila Oliva Ruiz\*, Luciano Domínguez Taboas\*, José Aparicio Patino\*.

\*Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Facultad de Enfermería y Fisioterapia.

[gloriagonzalez.medina@uca.es](mailto:gloriagonzalez.medina@uca.es)

**RESUMEN:** Con el fin de mejorar la adquisición de competencias del alumnado en la asignatura de Fisioterapia en valoración, se ha desarrollado un proyecto basado en la clase invertida (*flipped classroom*). Para ello se grabaron una serie de vídeos con contenidos a impartir dentro de dicha materia. Estos vídeos se pusieron a disposición de los alumnos para su visionado y posteriormente, se distribuyó una encuesta en la que se les invitaba a responder preguntas relativas al contenido y a la utilidad del mismo para el aprendizaje. Si bien, parece necesario motivar a los alumnos a utilizar este tipo de herramientas, los resultados indican que este tipo de metodología les resulta útil a los alumnos para la adquisición de competencias.

**PALABRAS CLAVE:** Fisioterapia, flipped classroom, aprendizaje, competencias.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto se orienta a la preparación de vídeos cortos mediante software amigable que facilite al docente la distribución a través de la plataforma virtual de vídeos de corta duración que faciliten el proceso de aprendizaje.

Con el fin de favorecer el aprendizaje individual existen herramientas en las plataformas virtuales que hacen posible la interacción y el visionado de material multimedia.

El modelo nos parece adecuado, en particular, para el Primer módulo del Plan de estudios en Fisioterapia. Gran parte del contenido de estas materias depende para la docencia efectiva de las mismas de apoyo en material multimedia. El Aula invertida hace posible que los alumnos recreen el lugar de estudio los fragmentos más significativos de los temas de clase contemplando cuantas veces lo desee el material de apoyo.

Hemos desarrollado previamente Proyectos de Innovación y nuestra experiencia hasta el presente mediante la simulación de las sesiones prácticas a través del microscopio virtual es positiva. En el caso de la Valoración en Fisioterapia, consideramos muy aconsejable que el alumnado disponga de vídeos cortos que faciliten la consulta del alumnos desde casa o en el taller, así como ofertar ese material a través de MOOC a los egresados.

La edición de los videos cortos se vería facilitada con el uso de recursos de uso sencillo que no hagan necesario recurrir a los Servicios que la UCA ofrece para estos casos. Como plataforma informática nos parece adecuada la ofrecida por un ordenador Apple, con Sistema operativo OS X y el software Final Cut Pro X. En la actualidad ya utilizamos esta plataforma y creemos factible que el resto del profesorado interesado la use sin más que un curso introductorio y breve, dado que se trata de una plataforma cuyo uso es muy intuitivo para quienes no desean profundizar demasiado en las herramientas infográficas.

## OTRAS SECCIONES

Siéntase con la libertad de establecer las secciones que considere oportunas

Las secciones que aparecen en este documento: Introducción, Otras Secciones, Extensión y formato del Documento, Figuras y Tablas, etc., son meramente ilustrativas. No tiene que adaptar su escrito a estas secciones sino que, reiteramos, tiene libertad para diseñar su documento con las secciones que considere más oportunas.

Las repercusiones de un trabajo de innovación docente trascienden a la propia área de conocimiento en la que se desarrolló, por eso rogamos que el texto se redacte en un formato que evite en la manera de lo posible tecnicismos o acrónimos asociados a dichas áreas.

## METODOLOGÍA

La muestra se compuso con todos los alumnos matriculados en la asignatura de Valoración en Fisioterapia (n=44).

Se elaboró un cuestionario con 2 preguntas abiertas; cuatro preguntas con respuesta dicotómica (sí/no) y 8 preguntas con respuestas de 1 a 5 en escala de Likert (1 nada de acuerdo; 2 Poco de acuerdo; 3 Ni acuerdo ni en desacuerdo; 4 Muy de acuerdo; 5 Completamente de acuerdo).

Se solicitó la ayuda de una profesora externa a la asignatura para proporcionar los cuestionarios a los alumnos. De esa forma se mantuvo la confidencialidad absoluta de los participantes.

El orden y la metodología a seguir en proyecto fue la expuesta en la tabla 1:

**Tabla 1.** Porcentaje de respuestas a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas

Indicador que empleará para cuantificar la consecución de objetivos:	Respuesta a cuestionarios sobre la utilidad de los vídeos.
Objetivo final del indicador:	Al final de cada video, el estudiante estará capacitado para identificar las técnicas de valoración.
Fecha prevista para la medida del indicador:	Al finalizar el curso, en el mes de Junio.
Actividades previstas:	Captura de videos cortos con ayuda del equipo de microscopía disponible en el Laboratorio. Edición de los vídeos. Subida del material editado al Campus virtual. o MOOC. Evaluación de los resultados mediante cuestionarios breves a final de curso.

**RESULTADOS**

La encuesta fue cumplimentada por 41 alumnos de los 44 matriculados en la asignatura. Un de ellas, fue eliminada porque sólo se había contestado una de las preguntas del cuestionario.

Al analizar las respuestas, se ha observado que los resultados más destacados son los relacionados con el número de veces que han visto los vídeos; si emplearon o no para el repaso de la materia; la utilidad de la metodología docente empleada para comprender mejor el tema y la consideración en cuanto a la conveniencia de la aplicabilidad de este tipo de metodología docente para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de las competencias asociadas a la asignatura.

La primera de las cuestiones reflejó que el 27,5% de los encuestados no vieron nunca los vídeos, el 30% los vio una sola vez y el 42,5% los vio dos o más veces.

El 45% de los alumnos utilizó los vídeos para el repaso de los contenidos de la materia, frente al 55% que no lo hizo.

En cuanto a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas y la conveniencia la “*flipped classroom*” para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias, se puede consultar las tablas 2 y 3.

**Tabla 2.** Porcentaje de respuestas a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas

TIPO DE RESPUESTA	PORCENTAJE DE RESPUESTA
nada de acuerdo	2,5%
Poco de acuerdo	12,5%
Ni acuerdo ni en desacuerdo	32,5%
Muy de acuerdo	40%
Completamente de acuerdo	12,5%

**Tabla 3.** Porcentaje de respuestas sobre la conveniencia la “*flipped classroom*” para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias

TIPO DE RESPUESTA	PORCENTAJE DE RESPUESTA
nada de acuerdo	10%
Poco de acuerdo	5%
Ni acuerdo ni en desacuerdo	35%
Muy de acuerdo	37,5%
Completamente de acuerdo	12,5%

**CONCLUSIONES**

En vista de los resultados obtenidos, concluimos que:

- 1.- El interés del alumno por la visualización de los vídeos es mejorable. Deberían implementarse actuaciones que motiven a los alumnos a utilizar las nuevas herramientas metodológicas.
- 2.- Los contenidos de los vídeos deben estar enfocados a la utilidad que buscan los alumnos a la hora de repasar los contenidos de la materia.
- 3.- La visualización de los vídeos ha favorecido la comprensión de los contenidos.
- 4.- Los alumnos ven conveniente el empleo de este tipo de metodologías docentes para mejorar la adquisición de las competencias.



**Figura 2.** Imagen obtenida de uno de los vídeos utilizados en la flipped clasroom.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Wong K., Chu D.W.K. Is the Flipped Classroom Model Effective in the Perspectives of Students Perceptions and Benefits?. In: Cheung S.K.S., Fong J., Zhang J., Kwan R., Kwok L.F. (eds) Hybrid Learning. Theory and Practice. Springer, Cham, 2014. International Conference on Hybrid Learning and Continuing Education. 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8595, pp 93-104.
2. Monteagudo, J. Evaluación del diseño e implementación de la metodología flipped-classroom en la formación del profesorado de ciencias sociales. Revista de Educación a Distancia. **2017**. 55, 7, 22-12-2017.
3. Courville, K. Technology and its use in Education: Present Roles and Future Prospects. Paper Presented at the 2011

- Recovery School District Technology Summit (June 6th - 8th 2011, Baton Rouge, Louisiana). US-China Education Review, ISSN 1548-6613. April 2011, Vol. 8, No. 4, 468-481.
4. Gilboy, MB., Heinerichs, S., Pazzaglia, G. Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. **2015**. Volume 47, Number 1.
  5. Miyaji, I. Characteristic of Three Kinds of Blended Classes Categorized Using Awareness and Activities, *American Journal of Educational Research*. **2015**. Vol. 3 No. 12, 1536-1547.
  6. Chu L., Sun S. The application of flipped classroom in pediatric physical therapy (2015) WCPT Congress 2015 / Physiotherapy. **2015**. Volume 101, Supplement 1 eS26eS426.
  7. Fulkerth, R. A Case Study from Golden Gate University: Using Course Objectives to Facilitate Blended Learning in Shortened Courses. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. Apr **2009**. v13 n1 p43-54.
  8. Vesisenaho M., Valtonen T., Kukkonen, J., Havu-Nuutinen S., Hartikainen, A. Blended learning with everyday technologies to activate students collaborative learning. *Science Education International*. **2010**. Vol.21, No.4, 272-283.
  9. Nakayama M., Yamamoto H. Assessing Student Transitions in an Online Learning Environment. *Electronic Journal of e-Learning*. **2011**. Volume 9, Issue 1 2011.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Profesora M<sup>a</sup> del Carmen Ruiz Molinero su disposición para la recopilación de los datos y, al alumnado, su participación.

# Uso de plataformas digitales en las aulas y en el hospital como herramienta para mejorar la evaluación continuada en Obstetricia y Ginecología.

Daniel María Lubián López<sup>1</sup>, Juan Miguel Sánchez Beneroso<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup> Departamento Materno-Infantil y Radiología, Facultad de Medicina (UCA). UGC de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario de Puerto Real (Cádiz).

[daniel.lubian@uca.es](mailto:daniel.lubian@uca.es)

**RESUMEN:** En el momento actual cabe preguntarse cómo podemos mejorar la enseñanza de la medicina. La forma de transmitir el conocimiento médico y el escenario en el que debe practicarse ha cambiado en los últimos años.

La universidad como institución debe adaptar sus programas, su manera de enseñar, integrar nuevas disciplinas, buscando nuevas estrategias para mejorar la enseñanza en sus aulas y formar estudiantes cada vez mejor cualificados y formados. En las universidades existe un gran interés por mantener y aumentar la calidad de la docencia, la investigación y, en general, la de todos los servicios que esta da.

Actualmente se aboga por metodologías más activas, en las que el estudiante ocupa un papel protagonista, puesto que es el quien se enfrenta al reto de aprender y asume un papel activo en la adquisición del conocimiento.

Esto implica innovación, el empleo de diferentes procesos de enseñanza. Para ello es imprescindible que el profesor se recicle y adquiera nuevos conocimientos didácticos; la formación y desempeño de los docentes son factores decisivos en la motivación, aprendizaje y éxito académico de los estudiantes.

Este proceso de cambio se produce en un momento en el que las tecnologías de la información y la comunicación pueden facilitarnos muchas tareas, en especial todas aquellas orientadas al desarrollo de nuevos métodos para facilitar y fomentar el aprendizaje. A través de su correcto uso, nos pueden servir como medio o herramienta para mejorar el aprendizaje.

Entre estas nuevas herramientas y plataformas, que se han desarrollado gracias al avance en la tecnología de la información y la comunicación, contamos con la plataforma digital Socrative. A través de ella se puede realizar test, evaluaciones, actividades, etc. y, posteriormente, manejar los datos obtenidos para valorar la evolución de sus alumnos.

También existen otras aplicaciones o sistemas que se pueden usar en las aulas como herramientas para la enseñanza, como son Kahoot, o Google Forms.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza, Docencia, Nuevas tecnologías, Plataforma digital, Medicina.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido cambios sustanciales en la manera como se entiende la educación en Medicina.

La redefinición de los objetivos de la Educación Superior, que supone el proceso de convergencia europea, implica un profundo cambio en el planteamiento de la enseñanza que viene desarrollándose en las Universidades.

En el momento actual cabe preguntarse cómo podemos mejorar la enseñanza de la medicina. La forma de transmitir el conocimiento médico y el escenario en el que debe practicarse ha cambiado en los últimos años.

Las metodologías docentes deben ir más allá de la clase magistral y permitir la generación del conocimiento frente a la habitual transmisión del mismo. Se trata de una condición esencial en la formación del capital humano de alto nivel y calidad.

La universidad como institución debe adaptar sus programas, su manera de enseñar, integrar nuevas disciplinas, buscando nuevas estrategias para mejorar la enseñanza en sus aulas y formar estudiantes cada vez mejor cualificados y

formados. En las universidades existe un gran interés por mantener y aumentar la calidad de la docencia, la investigación y, en general, la de todos los servicios que esta da.

La formación médica conlleva la integración progresiva de conocimientos, experiencias, habilidades, actitudes, responsabilidades y valores, de forma que el alumno se encuentre finalmente en condiciones de ejercer la Medicina.

Durante su formación, los alumnos realizarán, en la medida de lo posible, actividades relacionadas con la práctica clínica diaria del médico, asentando los conocimientos previamente adquiridos en clase, adquiriendo otros nuevos y desarrollando las habilidades necesarias para su posterior desarrollo profesional.

Poco a poco, se está consiguiendo alcanzar un equilibrio adecuado entre la enseñanza teórica y práctica; si bien, la formación teórica sigue siendo la más prevalente y la principal forma de enseñanza y adquisición de conocimientos.

- Se siguen impartiendo excesivos contenidos teóricos.
- La enseñanza impartida sigue estando orientada sobre todo a dar información.

- Se sigue empleando una metodología poco activa y basada en la lección magistral.

También cabe decir que, aunque la docencia práctica, ha incrementado en cantidad, no ha mejorado excesivamente en calidad. En lo referido al clima educativo en el entorno clínico hay un gran margen de mejora, haciéndose necesaria la optimización de nuevas estrategias orientadas a la adquisición de competencias clínicas.

La enseñanza de la medicina debe centrarse de forma primordial en las competencias clínicas propias del médico, que le permitan un ejercicio profesional adecuado. En este sentido, el entorno clínico es el lugar idóneo para la enseñanza-aprendizaje de tales competencias.

Como se ha comentado anteriormente, la enseñanza práctica, la adquisición de conocimientos y destrezas a través de la práctica clínica es fundamental para formar médicos de calidad; aunque también es sabido que es necesario tener una buena base teórica para poder desempeñar una actividad profesional en el día de mañana, pues "lo que no se sabe, no se trata", es decir, que si no tenemos conocimiento de algo, difícilmente podremos diagnosticarlo y tratar adecuadamente.

Tradicionalmente, el esquema clásico de formación y educación dentro de las universidades ha sido el de profesor que da la información y el alumno que la recibe...lo que se conoce como "clase magistral". En este modelo clásico, el profesor es el sujeto activo de la situación educativa, mientras que el alumno tiene un rol meramente pasivo.

Este modelo de enseñanza se basa en maestros "dictadores de clases", en las que profesor imparte su lección, transmitiendo los mismos contenidos una y otra vez copiados de textos. A través de este modelo de enseñanza, se incentiva que el alumno tenga un conocimiento a ciegas, donde los maestros son quienes "lo saben todo".

El modelo educativo tradicional degrada al estudiante a un mero receptáculo de la información, un elemento pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este modelo, el ir a clase no supone más que una actitud pasiva, donde el alumno va a clase a copiar apuntes que más tarde habrá de estudiar.

Este proceder tradicional suele amparar la débil formación pedagógica y en didáctica que tenemos los profesores.

La educación tradicionalista influye de manera negativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El proceso educativo se ha visto afectado por lo tradicional, lo memorístico y lo rutinario.

Muy a nuestro pesar, este sigue siendo el enfoque habitual de muchos docentes, para quienes la clase magistral ha sido la forma de enseñar, la única y verdadera.

Actualmente se aboga por metodologías más activas, en las que el estudiante ocupa un papel protagonista, puesto que es el quien se enfrenta al reto de aprender y asume un papel activo en la adquisición del conocimiento.

Lo que se pretende es impartir la materia empleando metodologías más activas, en las que, además de las ya nombradas clases magistrales, haya una mayor participación de los alumnos durante el transcurso de las clases, haciéndolos partícipes en el proceso de su formación.

La enseñanza no puede limitarse, como se ha hecho tradicionalmente, a transmitir la cultura a sus alumnos. Cada

vez más, se coincide que el modelo tradicional de Universidad no es suficiente para formar profesionales preparados para desempeñar sus labores en un futuro.

De esta manera, la función del profesor adquiere una dimensión totalmente distinta de la tradicional: no basta con transmitir el conocimiento para que el alumno aprenda, es importante usar métodos que permiten que los alumnos construyan su propio conocimiento.

Esto implica innovación, el empleo de diferentes procesos de enseñanza. Para ello es imprescindible que el profesor se recicle y adquiera nuevos conocimientos didácticos; la formación y desempeño de los docentes son factores decisivos en la motivación, aprendizaje y éxito académico de los estudiantes.

Los objetivos de las metodologías más activas son lograr que el alumno:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje, que desarrolle habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento.

- Participe en actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros.

- Se comprometa en procesos de reflexión sobre lo que hace, como lo hace y que resultados logra, proponiendo acciones concretas para su mejora.

- Desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación, todas ellas cualidades que le permitirán un mejor desarrollo profesional para el día de mañana.

- Las metodologías para el aprendizaje activo conceden un papel más relevante al alumno.

La tendencia, cada vez mayor, es la de usar métodos y técnicas que hagan más amenas y eficaces las lecciones impartidas en las aulas: clases expositivas y debates interesantes en aula, desarrollo de temas basados en casos y problemas, el uso de proyectos y de investigaciones.

En esta nueva concepción de docencia, la función del docente es la de ayudar al alumno, dándole múltiples y diversas opciones para desarrollar la construcción del conocimiento y sus capacidades de reflexión, de esta manera, el alumno pasa a tomar las riendas de su formación.

Este proceso de cambio se produce en un momento en el que las tecnologías de la información y la comunicación pueden facilitarnos muchas tareas, en especial todas aquellas orientadas al desarrollo de nuevos métodos para facilitar y fomentar el aprendizaje.

Es cada vez más evidente que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación constituyen una herramienta importante para conocer y descubrir un nuevo conocimiento. Mediante el uso de las tecnologías de la información se puede conseguir un desarrollo acelerado en diferentes áreas.

Entendemos como tecnologías de la información y de la comunicación al conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información.

En el sector de la salud, estos nuevos medios tecnológicos ya se emplean desde hace tiempo y están presentes en múltiples áreas, como son el diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, farmacología, laboratorio clínico,



así como en la docencia (siendo esta la parte que nos atañe) y en las investigaciones.

A través de su correcto uso, nos pueden servir como medio o herramienta para mejorar el aprendizaje.

Las universidades tradicionales tienen el reto de asumir el impacto que estas nuevas tecnologías están produciendo sobre la docencia tradicional.

La sociedad en general y la educación, en particular, está cambiando por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Con este desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación, se han realizado cambios en los planteamientos didácticos, con la idea mejorar la calidad y la reputación de las universidades.

Poco a poco, las universidades están incorporando todos estos avances en sus carreras para implementar una educación de mayor nivel y eficiencia, haciendo que el perfil de sus egresados sea cada vez mejor.

El desarrollo de nuevas tecnologías, en los últimos años, ha permitido el desarrollo de numerosos sistemas de enseñanza, donde los estudiantes aprenden utilizando simuladores humanos de entrenamiento, dispositivos móviles y la web, entre otros.

La utilización de nuevas tecnologías ha permitido la diversificación de la educación, ya sea mediante la utilización de video-conferencias, aulas virtuales, sistemas de software educativo, multimedia y de cursos a distancia. De esta forma, constituyen una herramienta que tiene el potencial de complementar y mejorar la educación en medicina y salud.

El uso de tecnologías y contar con medios alternativos de aprendizaje puede ser útil para los estudiantes, permitiendo mejorar su rendimiento académico.

En los últimos tiempos se han creado dispositivos móviles, infinidad de páginas web, plataformas de enseñanza virtual con simuladores, aplicaciones para pc, tablets...El uso de las nuevas tecnologías puede ser eficaz en los estudiantes para mejorar su rendimiento académico, facilitando el acceso a la información y la obtención de datos.

Entre estas nuevas herramientas y plataformas, que se han desarrollado gracias al avance en la tecnología de la información y la comunicación, contamos con la plataforma digital Socrative.

Socrative es una aplicación ideada tanto para profesores como para estudiantes. A través de ella se puede realizar test, evaluaciones, actividades, etc. y, posteriormente, manejar los datos obtenidos para valorar la evolución de sus alumnos. Sirve para que los alumnos respondan una serie de pruebas, controles o ejercicios en clases por medio de teléfonos, tablets y computadores, recibiendo así, sus calificaciones con mayor rapidez.

El docente dispone de varias opciones para trabajar con sus alumnos, ya sea Quiz (cuestionario), Space Race (cuestionario con tiempo) o Exit Ticket (cuestionario con ranking de resultados), entre otros.

El docente es el encargado de crear el cuestionario y los alumnos responden en tiempo real a través de sus dispositivos (móviles, portátiles, tablets...). De igual manera, las modalidades de las preguntas también son variadas, pudiendo ser de respuesta múltiple, verdadera o falsa y pregunta corta.

El profesor puede tanto seguir los resultados en directo, como revisarlos posteriormente en los reportes que

almacena Socrative. Este feedback puede ser esencial para conocer los conocimientos de los estudiantes.

Entre los usos que se le puede dar a la aplicación Socrative están:

- Feedback instantáneo. Permite conocer en pocos segundos cómo está yendo la clase.

- Evaluación previa. Pueden ser utilizados antes de clase para conocer de dónde se parte, entender si los estudiantes han revisado algún material y lo han entendido, etc.

- Evaluación continua. Permite conocer si los conceptos transmitidos durante la clase o a lo largo del curso están siendo entendidos y asimilados por la clase.

- Participación y Motivación. Su uso facilita la motivación extra para responder y, al poder realizarse a través de dispositivos móviles, hace que la participación del alumnado sea más fácil. Además, el modelo concurso o similar favorece una competitividad sana con uno mismo para mejorar.

El uso de herramientas como esta permite al alumnado aprender por medio del juego pero fuera de un contexto lúdico. La idea es que el alumno aprenda jugando dentro del aula para que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora.

Además de la ya nombrada Socrative, También existen otras aplicaciones o sistemas que se pueden usar en las aulas como herramientas para la enseñanza, como son Kahoot, o Google Forms.

El funcionamiento de estas otras plataformas es similar al de Socrative. De esta manera:

- Kahoot: es una plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación. Es una herramienta por la que el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde los alumnos son los concursantes.

- Google Forms: es una aplicación de google drive, en la cual podemos realizar una serie de formularios y encuestas, a través de los cuales obtendremos estadísticas sobre la opinión de un grupo de personas, siendo una herramienta práctica para adquirir cualquier tipo de información.

## REFERENCIAS

1. Tarreto, M. Cambios en la docencia universitaria: Influencias de la revolución informática. *BIOMEDICINA*. **2014**, 9, 74-79.
2. Casani Fernandez de Navarrete, F. Rodriguez Pomedá, J. Cambios y tendencias en la educación superior: los retos para la Universidad. Departamento de Organización de Empresas. Universidad Autónoma de Madrid. **2014**, 1-10.
3. INNOVACIÓN, PROFESIONALIDAD Y CAMBIO EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA | Francesc Imbernon - Academia.edu. <http://www.academia.edu/> Último acceso el 30 Abril de 2018.
4. Nadal Cristobal, A. EL CAMBIO EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. UNIDADES DE APOYO AL PROFESORADO. CIVE. **2005**. 1-14

## UKahoot! ¡Saber y Pulsar!

Antonio Amores Arrocha\*, Cristina Cejudo Bastante\*, Ana Belén Díaz Sánchez\*, Ana Jiménez Cantizano\*, Ana Ruíz Rodríguez+, Gerardo Fernández Barrero+, Estrella Espada Bellido+, Marta Ferreiro González.

\*Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, +Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz.

[antonio.amores@uca.es](mailto:antonio.amores@uca.es)

**RESUMEN:** La implantación de la evaluación continua ha supuesto un cambio en la dinámica de la enseñanza en la Universidad. Sin embargo, en ocasiones se ha convertido en una sobrecarga de trabajo para el estudiante, el cual dice sentirse constantemente evaluado y sin tiempo para estudiar. A los profesores también les supone un gran esfuerzo diseñar y corregir actividades académicamente dirigidas que en muchos casos resultan nuevamente frustrantes debido a la falta de éxito de las mismas. Por ello, es necesaria la implantación de metodologías innovadoras que motiven y garanticen el aprendizaje del alumno.

En este trabajo se presentan los resultados del proyecto de innovación docente *UKahoot!* llevado a cabo en diferentes asignaturas y cursos de distintas titulaciones donde se hace uso de la aplicación web *Kahoot!* Se trata de una plataforma que permite crear en línea cuestionarios usando como pulsador cualquier dispositivo con conexión a internet. En este caso, ha sido aplicada como una herramienta de enseñanza y de evaluación continua, con el doble objetivo de motivar a los alumnos y favorecer la asimilación de conocimientos a modo de juego, fomentando además el trabajo en equipo. Durante el curso, los alumnos crearon un banco de preguntas que fueron supervisadas y subidas a la aplicación por el profesor. Tras finalizar cada materia, se realizó un concurso por equipos en el aula, utilizando sus móviles como pulsador. El docente recibe un *feedback* de todas las respuestas a tiempo real, pudiendo así crear debates o repasar los conceptos de mayor dificultad. Se trata de una actividad que combina tanto el uso de las TICs como la gamificación. El hecho de que se desarrolle como una competición les motiva a alcanzar la máxima puntuación, lo cual sólo puede hacerse a través de los conocimientos de la asignatura, fomentando así también el estudio individual.

**PALABRAS CLAVE:** *Kahoot!*, evaluación continua, TICs, trabajo en equipo, gamificación.

## INTRODUCCIÓN

La implantación de la evaluación continua como sistema de perfeccionamiento del proceso de formación ha supuesto un cambio en la dinámica de la enseñanza en la Universidad. En este sentido, la evaluación continua debe valorar no sólo los conocimientos adquiridos, sino otras competencias y habilidades del alumnado que no pueden ser evaluadas en un examen final. Sin embargo, lejos de su objetivo principal de mejora de la enseñanza y aprendizaje del alumno, en ocasiones se ha convertido en una sobrecarga de trabajo, a veces contraproducente para el estudiante, el cual dice sentirse constantemente evaluado y no tener apenas tiempo para estudiar.

Por otro lado, los profesores también invierten una gran cantidad de tiempo y esfuerzo en diseñar y corregir estas actividades académicamente dirigidas, que en muchos casos, resulta nuevamente frustrante debido a la falta de éxito en las mismas. Una de las causas de este problema puede ser debido a un diseño inadecuado de las Actividades Académicamente Dirigidas (AAD) y/o falta de organización de las mismas. En ocasiones, hay poca coordinación con el resto de actividades de otras asignaturas y no se distribuyen a lo largo del semestre, por lo que el alumno no puede organizarse, suponiendo una sobrecarga de trabajo. Además, deben resultar útiles y de igual dificultad para todos los alumnos pero asegurando la originalidad de las mismas. Aunque pueda

parecer extraño, no resulta sencillo cumplir todos estos requisitos a la vez, especialmente en asignaturas con un número elevado de alumnos.

Por otro lado, la educación tradicional está siendo sustituida por el uso de nuevas actividades que incentiven el uso de nuevas tecnologías y tendencias de aprendizaje al mismo tiempo que aseguren la calidad educacional (1). Es por ello, que el profesorado debe promover el uso de nuevas herramientas o metodologías educativas innovadoras que permitan mejorar el aprendizaje del alumno a la misma vez que se sienta motivado. Así, la gamificación educativa, basada en el aprendizaje mediante el juego ha demostrado ser una alternativa efectiva para la asimilación de conceptos de una forma dinámica y divertida (2-4). Por esta razón cada vez son más las aplicaciones o plataformas educativas que están disponibles como *Kahoot!*, *Socrative* o *Quizizz*, que se centran en potenciar la participación activa del alumnado dándole un mayor protagonismo, al mismo tiempo que potencian el uso de las TICs (3, 5). Se ha demostrado que la gamificación permite el desarrollo de conceptos que a menudo resultan tediosos o difíciles de entender (6), reforzando así sus conocimientos. El carácter de competición de estas actividades supone un factor de motivación externa en cuanto a su implicación, búsqueda de información y trabajo en equipo, por lo que influye no solo en el rendimiento académico (2) sino también en las habilidades cognitivas y sociales (7). Las actividades de gamificación son ampliamente

aplicadas en distintos ámbitos de conocimiento, desde ciencias experimentales hasta idiomas (8-12), lo que permite su adaptación e incluso comparación de resultados.

Es por ello que en el presente estudio se propone el uso de la plataforma *Kahoot!* como herramienta interactiva para el refuerzo del aprendizaje.

En este trabajo se presentan los resultados del proyecto de innovación docente presentado a la *Convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2017/2018 de la Universidad de Cádiz*, titulado *"UKahoot! Uso de la aplicación Kahoot! como herramienta de enseñanza y evaluación continua e interactiva en el aula"*.



Figura 1. Logo del proyecto de innovación docente *Ukahoot!*

Este proyecto ha sido coordinado entre diferentes profesores de distintos departamentos aplicado a distintas asignaturas, cursos y centros de la Universidad de Cádiz (Facultad de Ciencias y Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica).

## ¿EN QUÉ CONSISTE LA APLICACIÓN KAHOOT!?

La aplicación web *Kahoot!* (11) es una plataforma que permite de forma sencilla crear en línea cuestionarios, encuestas, test... donde los alumnos a modo de juego o concurso responden utilizando como pulsador cualquier dispositivo con conexión a internet (móviles, tabletas, ordenadores...). De esta forma, el docente obtiene a tiempo real un *feedback* o retroalimentación de todas las respuestas de sus alumnos.

El profesor puede controlar las opciones del juego marcando además el ritmo del mismo, de tal forma que presenta muchas posibilidades y puede ser aplicado con diferentes objetivos. Así por ejemplo, si el profesor quiere conocer los conocimientos previos de sus alumnos antes de dar una materia puede lanzar un conjunto de preguntas sobre el tema, donde todos los alumnos contesten de forma anónima a las mismas. Si además, tiene interés en ver la mejora o el grado de asimilación de los estudiantes a lo largo del curso, una vez finalizada la materia puede volver a lanzar ese mismo cuestionario y observar la evolución de los alumnos.

Cabe destacar que el hecho de que se pueda controlar el tiempo entre pregunta y pregunta permite crear debates durante la partida, tanto entre los participantes de un mismo equipo, que discutirán sobre cuál es la pregunta correcta, como del conjunto global de la clase, ya que al finalizar cada pregunta y si el docente lo estima necesario, se podrá abrir la discusión a toda la clase, ayudando a reforzar de manera

colectiva los conceptos donde los alumnos hayan tenido mayor dificultad para responder. Este tipo de actuaciones no sólo serviría de repaso del temario, sino que mejoraría las capacidades de comunicación, capacidad de debate y expresión de forma crítica del alumnado. Este sistema de trabajo en grupo incentiva a los alumnos a que tengan que discutir y decidir entre todos cuál es la respuesta correcta siendo una forma de enseñanza y aprendizaje entre alumnos. Además, deberán asumir de forma conjunta, como equipo que forman, la responsabilidad tanto de acertar como de fallar.

## METODOLOGÍA

### Participantes

En esta experiencia han participado un total de 288 estudiantes de distintas asignaturas, cursos y grados. Las asignaturas donde se han llevado a cabo la actividad, así como la información sobre las mismas se indican en la Tabla 1:

Tabla 1. Información sobre asignaturas involucradas en *Ukahoot!*

GRADOS	ASIGNATURA	CURSO	CÓDIGO	% PARTICIPACIÓN
Enología	Introducción a la Enología y la Cata de Vinos	1º	ECV	81
	Viticultura	3º	VITI	73
	Composición Química de Vinos y Derivados	3º	CQVD	60
Biotecnología	Biotecnología Alimentaria	4º	BA	100
	Química II	2º	Qui II_B	100
Ingeniería Química	Química II	1º	Qui II_IQ	93
Grado en Marina y Grado en Náutica y Transporte Marítimo	Química	1º	Qui	70
	Buques Especiales I	2º	BE I	20

### Diseño de la actividad *Ukahoot!*

Al comenzar la asignatura, todos los alumnos rellenaron un cuestionario, indicando la dificultad esperada para superar la misma:

Pregunta inicial (P0): Valore el grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura. (1. Ninguna dificultad / 2. Poca dificultad / 3. Dificultad media / 4. Bastante dificultad / 5. Mucha dificultad).

A continuación fueron informados de que la actividad *Ukahoot!* que se iba a desarrollar a lo largo de la asignatura formaba parte de un proyecto de innovación y mejora docente y de la repercusión que iba a tener sobre su nota final.

Cuando cada profesor consideró oportuno (al final de un bloque o al final de la asignatura) se informó a los alumnos del comienzo de la actividad, la cual consta de dos fases: una de elaboración de preguntas y otra de desarrollo del juego.

#### Fase I: Elaboración de las preguntas para el juego.

Al finalizar cada tema o bloque, los estudiantes, distribuidos en grupos de 3 personas máximo, elaboraron dos

preguntas en relación a los conceptos trabajados previamente en clase:

(1) Una pregunta tipo test con cuatro respuestas posibles, indicando la respuesta correcta.

(2) Una pregunta del tipo verdadero o falso igualmente con su respuesta correcta.

Para la entrega de estas preguntas se habilitó una actividad “Tarea” en el Campus Virtual (CV) de la asignatura en cuestión. Todas las preguntas fueron corregidas y evaluadas por el profesor en base a los criterios de evaluación fijados previamente para cada asignatura.

Adicionalmente, al comienzo de la asignatura, el profesor activó en el CV un foro donde los alumnos pudieron compartir con sus compañeros las preguntas que habían elaborado, con el objetivo que generar discusión y debate entre los mismos.

Una vez evaluadas, el docente subió a la plataforma *Kahoot!* (Figura 2) aquellas preguntas que consideró adecuadas (pudiendo añadir alguna más), creando una partida *Kahoot!* adaptada a los conocimientos de la asignatura.

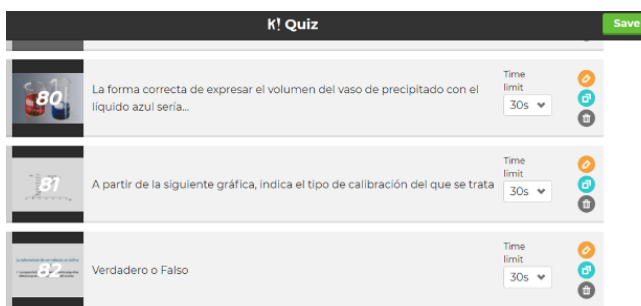


Figura 2. Interfaz del docente en la plataforma *Kahoot!*

De esta forma, los alumnos diseñaron su propio juego y fueron responsables de la dificultad del mismo. Así, se conseguía que el alumno adquiriera un compromiso con su equipo y con la clase en general, ya que dependía de ellos exclusivamente el hecho de compartir la información y así disponer de la mayor cantidad posible de preguntas previo al concurso.

**Fase II: Juego *UKahoot!***

Una vez recopiladas y evaluadas todas las preguntas, el profesor crea la partida *kahoot!* de forma presencial en el aula. Antes de comenzar a “jugar” se divide a los alumnos en equipos de máximo 5 personas. Una vez creada la partida, la plataforma genera un código y sin necesidad de que los alumnos tengan descargada la aplicación se pueden introducir y comenzar la partida. Todos los equipos fueron registrados bajo un pseudónimo (Figura 3).

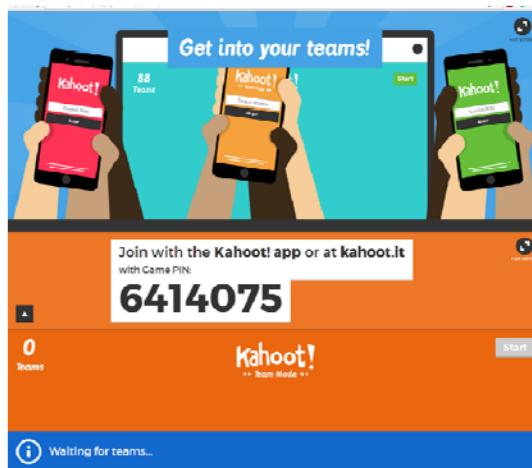


Figura 3. Desarrollo de la actividad *Kahoot!* en el aula.

Todas las partidas se desarrollaron en el aula en horario de clase (Figura 4). Los alumnos utilizaron sus dispositivos móviles a modo de pulsadores. Las preguntas con las posibles opciones, las respuestas correctas, las puntuaciones de los equipos acumuladas, etc... salen proyectadas en la pantalla de la clase en el mismo momento, por lo que los alumnos reciben un *feedback* del concurso y del ranking a tiempo real.

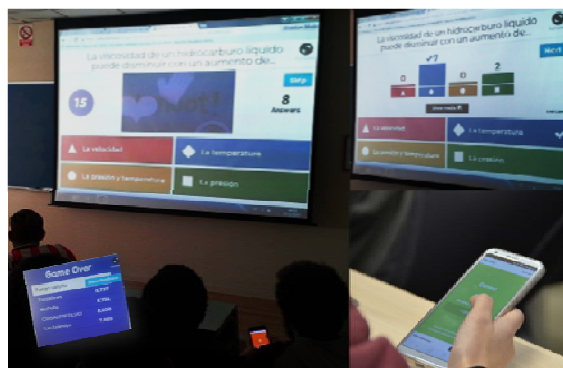


Figura 4. Desarrollo de la actividad *Kahoot!* en el aula.

El profesor marca el ritmo del concurso y el número de preguntas, haciendo pausas cuando estime necesario. Cuando las respuestas no fueran las esperadas, en algunas ocasiones se abre un debate entre los alumnos donde tienen que justificar de forma razonada su postura. De esta forma se fomenta el aprendizaje y enseñanza entre iguales (de alumno a alumno).

Al finalizar la partida, la aplicación *Kahoot!* genera un informe con el resumen de todas las preguntas realizadas, las respuestas acertadas y falladas por equipo e incluso el tiempo que cada uno ha tardado en responder (Figura 5). Este informe se muestra a los alumnos para que sepan en qué conceptos del tema necesitaban mejorar. Cada profesor posteriormente utiliza el informe y evalúa a los grupos utilizando esta información. Es competencia de cada profesor decidir si por ejemplo premiaba o no el hecho de la rapidez en contestar, o si por el contrario solo tenía en cuenta el número de respuestas correctas e incorrectas.

ADD QUÍMICA II				
Final Scores				
Rank	Players	Total Scores (points)	Correct Answer	Incorrect Answer
1	Colesteró weno	55537	47	17
2	Las juanas	49688	46	19
3	Marujeo	46759	45	19
4	Pat??ata	46528	43	21
5	Nojotro	44889	43	22
6	Los esquinaos	44327	43	24
7	Winogradky	44112	43	22
8	Las moras	46501	41	24
9	El Papamovil	43334	41	21
10	Logan Shreck	30222	33	25

Figura 5. Ejemplo de informe de la partida Kahoot! detallando preguntas acertadas, falladas y tiempo de respuesta de cada grupo.

Al final de la actividad, y con el objetivo de evaluar el proyecto, se les habilitó a los alumnos una encuesta en Google Drive con una serie de preguntas sobre su experiencia con el proyecto y la asignatura.

P1. Valore el grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura. (1. Ninguna dificultad / 2. Poca dificultad / 3. Dificultad media / 4. Bastante dificultad / 5. Mucha dificultad).

P2. Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura. (1. Nada de acuerdo / 2. Poco de acuerdo / 3. Ni en acuerdo ni en desacuerdo / 4. Bastante de acuerdo / 5. Muy de acuerdo).

P3. ¿Qué competencias crees que te han ayudado a fomentar esta AAD (teniendo en cuenta que habéis tenido que preparar vosotros las preguntas y luego participar en el concurso)? Indica mínimo las dos más utilizadas.

P4. ¿Cuánto tiempo has tenido que invertir en esta AAD a la semana? (Menos de 1 hora / 1-2 horas / 3-4 horas / más de 4 horas).

P5. ¿Qué nivel de motivación (0-10) te ha supuesto con respecto a otras AADs? (Grado de originalidad, innovación...).

P6. Por favor, aporte las sugerencias que estime oportunas sobre la innovación y mejora docente aplicada en esta asignatura, así como posibles alternativas para mejorar su aprendizaje:

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se detalla la información de todas las asignaturas involucradas en el proyecto así como el porcentaje de participación del alumnado en la actividad propuesta para cada una de ellas. Como se puede observar salvo en el caso de las asignaturas del Grado en Marina y del Grado en Náutica y Transporte Marítimo, el porcentaje de participación ha sido bastante elevado.

Este alto porcentaje de participación es debido a que la competitividad siempre ha sido una fuente de motivación y esfuerzo, que hace que incluso cuando se está “jugando” todo el mundo quiera ganar. Por ello, se potenció el compromiso de cada alumno a participar y preparar las preguntas antes del concurso para servir de apoyo a su equipo, conseguir la máxima puntuación y ganar.

La poca participación recibida en el Grado en Marina y en el Grado en Náutica y Transporte Marítimo, puede ser debido a varias razones. En primer lugar porque se trata de un Grado donde muchos de los estudiantes se encuentran embarcados durante largos periodos, por lo que no asisten regularmente a clase. Por otro lado, existe un elevado número de alumnos repetidores que no asisten a clase, por lo que tampoco han participan en la actividad. Estos dos hechos explican la poca participación de los alumnos en esta actividad que se lleva a cabo durante todo el semestre.

En relación a las respuestas recibidas sobre la evaluación de la actividad, los valores medios de los resultados obtenidos en las cuestiones P0, P1, P2, P4 y P5 para cada asignatura se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Evaluación de la actividad Ukahoot!

ASIGNATURA	P0	P1	P2	P4	P5
ECV	3,0	2,8	3,8	1,8	7,2
VITI	2,9	2,6	3,9	1,9	8,6
CQVD	3,2	2,5	4,0	1,8	8,8
BA	2,8	2,7	3,9	1,9	8,9
Qui II_B	2,9	3,0	3,9	1,0	8,3
Qui II_IQ	2,8	3,0	4,2	1,3	8,1
Qui	3,5	4,0	3,8	1,0	7,4
BE I	3,0	2,6	3,9	1,0	8,0
MEDIA	3,0	2,9	3,9	1,5	8,2

En cuanto al grado de dificultad esperado en cada asignatura en relación a la dificultad real que han tenido finalmente, tal y como se observa en la Tabla 2 (P0 y P1), en la mayoría de los casos la dificultad ha sido la esperada. Sólo en el caso de la asignatura CQVD del Grado en Enología se ha observado una mayor diferencia, en donde los alumnos pensaban que los contenidos de la asignatura les iban a suponer una mayor dificultad de lo que finalmente fue.

En relación a la pregunta P3 sobre las competencias que la actividad les había potenciado y fomentado mayormente, tal y como se muestra en la Figura 6, las tres competencias más resaltadas fueron:

- i) La capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida, la cual fue evaluada positivamente por el 33% de los encuestados.
- ii) La adquisición de capacidades de análisis y síntesis de los conceptos y procedimientos de la asignatura, mejorada para el 27% de los encuestados.
- iii) La capacidad de organización y planificación, señalada por el 21% de los encuestados.

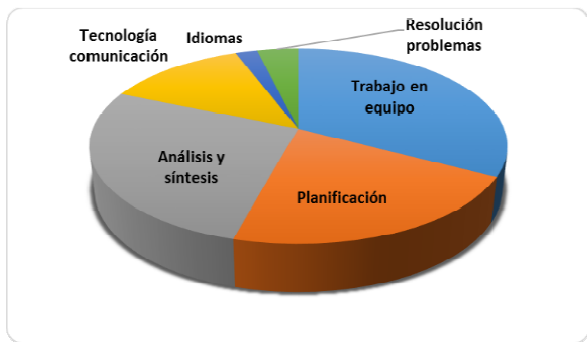


Figura 6. Competencias adquiridas con la actividad UKahoot! según opinión del alumnado.

Un menor porcentaje de los participantes opinan que se adquieren también la capacidad de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (13%), la capacidad para la resolución de problemas (4%) y las competencias idiomáticas (2%).

En cuanto a la valoración de si la actividad les había ayudado a la comprensión de los contenidos de la asignatura (P2) como valoración global se ha obtenido un 3,9 de 5, lo que indica que la mayoría de los alumnos estaba bastante de acuerdo en que esta actividad les ha beneficiado y ha favorecido en la comprensión de los mismos. En la Figura 7 se comparan de forma gráfica los resultados obtenidos en función del grado.

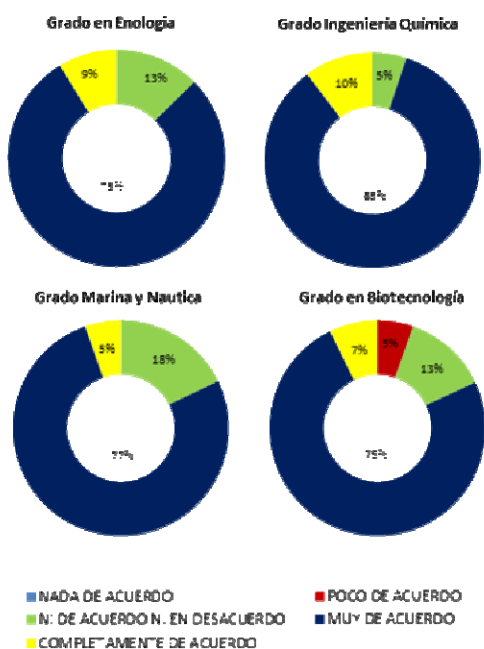


Figura 7. Opinión del alumnado sobre la mejora docente UKahoot! (P2).

Como se observa en la Figura 7, los alumnos del Grado en Ingeniería Química evaluaron de forma muy positiva esta actividad, donde el 95% indicó que le había supuesto una mejora en su aprendizaje (el 85% estuvo muy de acuerdo y el 10% completamente de acuerdo). Este porcentaje fue ligeramente inferior para el Grados en Enología y los Grados

en Marina y Grado en Náutica y Transporte Marítimo, que fueron cerca del 87% y 82% respectivamente, siendo mayoritaria la respuesta “muy de acuerdo”. Por otro lado, en el caso de los alumnos del Grado en Biotecnología, aunque el 82% de los participantes evaluaron de forma muy positiva esta actividad, un pequeño porcentaje (5%), puntuó con una valoración “poco de acuerdo”, ya que la actividad no le suponía una mejora docente en su aprendizaje, siendo el único grado que expresaba esa percepción.

La puntuación global de la actividad ha sido de 8,2 (sobre 10) lo que indica que ha sido un proyecto que ha causado una ayuda y mejora para la mayoría de los estudiantes. Es importante resaltar además, que no ha supuesto una sobrecarga de trabajo para los alumnos, ya que de forma global, esta actividad les ha supuesto menos de dos horas a la semana (1,5 horas).

Por último cabe destacar, que entre las sugerencias recibidas, la mayoría de los estudiantes indicaba que se hicieran más actividades de este tipo, incluso repartidas con mayor frecuencia a lo largo de la asignatura.

### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se puede decir que la actividad UKahoot! ha supuesto una mejora docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje adquirido a lo largo del desarrollo de cada asignatura, ya que la actividad les ha permitido facilitar la asimilación de los contenidos de las asignaturas de forma continuada en un ambiente divertido y motivante tanto para el alumno como para el docente. El ámbito de la competición ha hecho, por un lado, que haya un esfuerzo previo en cuanto a la generación del banco de preguntas, que obliga a los alumnos a hacer una búsqueda de información, adquiriendo conocimientos que demuestran posteriormente en el debate generado por el profesor al comentar las preguntas enviadas. Por otro lado, el proyecto también ha supuesto un impulso para conseguir la concentración necesaria de los alumnos durante el desarrollo de la prueba para dar una respuesta en el menor tiempo posible. Todo esto ha hecho que la actividad UKahoot! haya sido un éxito, y que la mayoría de los alumnos expresaran en las encuestas su interés en adaptar su uso en otras asignaturas. En base al desarrollo de esta experiencia, cabe plantearse qué asignaturas deben tener un refuerzo de conceptos así como buscar otras herramientas para facilitar el aprendizaje de conceptos de una manera más atractiva.

En cuanto al profesorado, el carácter multidisciplinar del presente proyecto ha fomentado la colaboración entre profesores permitiendo comparar cómo los alumnos de distintos grados, cursos y centros responden ante una misma actividad.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz, por conceder el presente Proyecto de Innovación Docente en la convocatoria INNOVA 2017-18.

Los autores también quieren expresar su gratitud a todos los profesores que han participado y se han involucrado en la actividad.

## REFERENCIAS

1. Fernández Díaz, M.J., Carballo Santaolalla, R., Galán González, A. Faculty attitudes and training needs to respond the new European higher education challenges. *Higher Education*. **2010**, *60*, 101-118.
2. Buckley, P., Doyle, E. Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*. **2016**, *24*, 1162-1175.
3. Tseng, S.-S., Yang, T.-Y., Wang, Y.-J., Lu, A.-C. Designing a cybersecurity board game based on design thinking approach, *Advances in Intelligent Systems and Computing*. **2019**, *773*, 642-650.
4. Dichev, C., Dicheva, D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. **2017**, *14*, 9.
5. Lai, H.-M., Hsiao, Y.-L., P.-J. Hsieh, P.-J. The role of motivation, ability, and opportunity in university teachers' continuance use intention for flipped teaching. *Computers & Education*. **2018**, *124*, 37-50.
6. Hanus, M.D., Fox, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. **2015**, *80*, 152-161.
7. Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. Martínez-Herráiz, J.J. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*. **2013**, *63*, 380-392.
8. Liu, Y., Holden, D., Zheng, D. Analyzing students' Language Learning Experience in an Augmented Reality Mobile Game: An Exploration of an Emergent Learning Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. **2016**, *228*, 369-374.
9. Perry, B. Gamifying French Language Learning: A Case Study Examining a Quest-based, Augmented Reality Mobile Learning-tool. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. **2015**, *174*, 2308-2315.
10. Schoenenberger, C.-A., Korkut, S., Jaeger, J. Dornberger, R. BioTourney: Gamifying a Biology Class by Applying a Content-Independent Learning Game Framework. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*. **2016**, *1*, 575-583.
11. Diederer, J., Gruppen, H., Hartog, R., Moerland, G., Voragen, A. *Design of activating digital learning material for food chemistry education*. *Chemistry Education Research and Practice*. **2003**, *4*, 353-371.
12. Potter, N., Overton, T. Chemistry in sport: Context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. **2006**, *7*, 195-202.
13. Kahoot! Game-based blended learning & classroom response system. **2014**. <https://getkahoot.com>. Último acceso el 01 de julio de 2018.

# Kahoot como herramienta de gamificación en el aula universitaria.

Rocio Izquierdo-Gómez \*, Israel Carballo\*

\*Departamento de Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Educación, Universidad de Cádiz

[rocio.izquierdo@uca.es](mailto:rocio.izquierdo@uca.es); [Israel.carballo@uca.es](mailto:Israel.carballo@uca.es)

**RESUMEN:** Los valores de los juegos vinculados a la tecnología como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una tendencia metodológica emergente en todos los contextos educativos, ya que fomentan la interacción y motivación del alumnado. El kahoot es una herramienta tecnológica de aprendizaje popular basada en el juego que consiste en un “quiz” de preguntas y respuestas creadas por el docente y programadas para que los estudiantes respondan desde sus dispositivos móviles. El objetivo del trabajo fue utilizar el kahoot como herramienta de gamificación para revisar los contenidos conceptuales de la asignatura. Los participantes fueron 70 estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Cádiz. La plataforma de aprendizaje kahoot fue utilizada por los docentes al comienzo de las clases teóricas para evaluar los conocimientos de los estudiantes al finalizar cada tema impartido. Las encuestas en la plataforma estaban compuestas entre 10 y 15 preguntas. Los resultados mostraron una alta participación y motivación del alumnado para evaluar previos contenidos impartidos en la asignatura. Además, esta dinámica permitió dar y obtener feedback en el proceso de enseñanza y aprendizaje, abrir debates y evaluar la asimilación de contenidos por parte del alumnado. En conclusión, el uso de estrategias de juego como kahoot puede ser una herramienta potencial en el mundo universitario para evaluar el conocimiento, comprensión y retención de contenidos impartidos. Finalmente, este tipo de dinámicas apoyan que se puede aportar feedback inmediato y redirigir al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Kahoot, tecnología, universidad, enseñanza, aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

En la última década, el aprendizaje basado en juegos es una tendencia metodológica emergente en todos los contextos educativos, ya que fomentan la interacción y motivación del alumnado a través del uso de gráficas, animación, audio así como puntuaciones personales (1,2). El desarrollo tecnológico ha permitido la utilización de diferentes dispositivos (ej. Tablets, móviles, portátiles, etc.) que pueden ser aplicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje que permiten la estimulación e la implicación del alumnado en las clases tradicionales.

El kahoot es una herramienta tecnológica online de aprendizaje popular basada en el juego que consiste en un “quiz” de preguntas y respuestas creadas por el docente y programadas para que los estudiantes respondan desde sus dispositivos móviles. Los estudiantes reciben puntos por las respuestas contestadas de manera correcta de forma inmediata. Esta herramienta surge de un proyecto desarrollado en 2006 (3), cuyos resultados han mostrado un aumento de la percepción en el aprendizaje y motivación por el alumnado (1,4). Esta herramienta tecnológica ha sido utilizada en el ámbito educativo de Educación Secundaria, pero pocas evidencias se encuentran sobre su utilización en las aulas universitarias. Teniendo en cuenta la revolución tecnológica de los recientes años, el valor del juego como vehículo de enseñanza de diferentes conceptos y la falta de motivación del alumnado universitario, el uso de estas herramientas podrían fomentar un ambiente de aprendizaje más activo en el aula universitaria.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es utilizar el kahoot como herramienta de “gamificación” para revisar los contenidos conceptuales en el aula universitaria.

## MÉTODOS

En este trabajo participaron aproximadamente 70 estudiantes de la asignatura de “Acondicionamiento físico” de primer curso del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Cádiz durante el año académico 2017-2018.

La plataforma de aprendizaje kahoot fue utilizada por los docentes al comienzo de las clases teóricas para evaluar los conocimientos de los estudiantes al finalizar cada tema impartido (**Imagen 1**).



**Imagen 1.** Ejemplo de la página principal de kahoot.

Las encuestas en la plataforma estaban compuestas entre 10 y 15 preguntas con 20 seg de tiempo de respuesta. Aproximadamente, la aplicación fue utilizada cada 2-3 semanas con un tiempo estimado de 15-20 min (**Imagen 2**).

Esta propuesta metodológica comenzaba con la explicación a los alumnos del funcionamiento de la aplicación, y posteriormente debían resolver, mediante el uso de sus teléfonos móviles u otros dispositivos como Tablet o portátiles, una serie de preguntas que eran diseñadas y, posteriormente, proyectadas por el profesor. Para empezar, los alumnos se tenían que introducir un “pin” en la web o aplicación móvil en la encuesta creada para la encuesta de la asignatura. Una vez todos los



alumnos estaban incritos, empezaban a contestar las preguntas. Tras 20 seg, la aplicación mostraba la respuesta correcta, y seguidamente los 5 líderes principales de cada pregunta. En este momento, el profesor ofrecía feedback al alumnado sobre la respuesta correcta y se creaba un debate con el objetivo de fortalecer ese contenido.

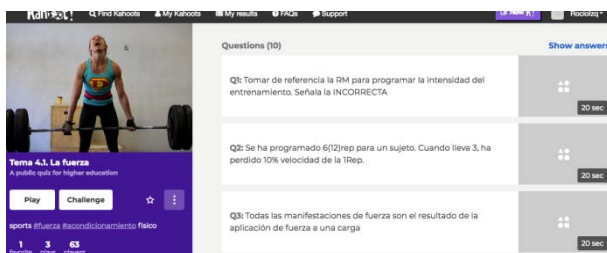


Imagen 1. Ejemplo "Quiz"

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este artículo, se presenta una experiencia sobre el uso del Kahoot como herramienta tecnológica para revisar los conceptos impartidos en cada tema de la asignatura. Con el uso de esta aplicación se pretendía aumentar en los alumnos la atención, la motivación y su participación en la asignatura. Además, al alumno le servía como autoevaluación para verificar la asimilación de los contenidos impartidos en la clase. Del mismo modo, el docente obtenía feedback del proceso de enseñanza-aprendizaje y podía evaluar cuáles habían sido los contenidos más o menos entendido.

La utilización de este tipo de herramientas en clase presenta una serie de ventajas y desventajas. Como ventajas, es una herramienta fácil de utilizar, el docente puede ajustar los tiempos de la encuesta para que sea adecuado para su tiempo en las clases, permite aclarar dudas y obtener feedback de manera eficiente (5), así como es compatible con diferentes dispositivos tecnológicos. Sin embargo, esta herramienta presenta algunas desventajas, Tiene un número limitado de caracteres lo que supone un impedimento en crear algunos tipos de preguntas para que sean claras y entendibles por el alumnado, el docente no puede desarrollar preguntas abiertas, ya que solo permite preguntas tipo test.

En conclusión, el uso de estrategias de juego como kahoot puede ser una herramienta potencial en el mundo universitario para evaluar el conocimiento, comprensión y retención de contenidos impartidos. Finalmente, este tipo de dinámicas apoyan que se puede aportar feedback inmediato y redirigir al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## ASPECTOS QUE ILUSTRAN EL CARÁCTER DE INNOVACIÓN DOCENTE

El kahoot es una popular herramienta tecnológica de enseñanza y aprendizaje basada en el juego, utilizada en estrategias de gamificación en diferentes ámbitos educativos. En esta experiencia se utilizó esta herramienta para motivar al alumnado en el aprendizaje de los contenidos impartidos en esta asignatura, especialmente aquellos que tienen un peso más conceptual. Destacar, que la experiencia fomentó la atención e implicación del alumnado.

## REFERENCIAS

1. Wang, A. I., et al. Lecture Quiz - A Mobile Game Concept for Lectures. *IASTED International Conference on Software Engineering and Application* Cambridge, MA, USA. **2007**
2. Wang, A. I., et al. An Evaluation of a Mobile Game Concept for Lectures. *Proceedings of the 2008 21st Conference on Software Engineering Education and Training*. IEEE Computer Society. **2008**
3. Woo, J. C. Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes. *Educational Technology & Society*. **2014**, 17(3), 291–307.
4. Wu, B., et al. Improvement of a Lecture Game Concept - Implementing Lecture Quiz 2.0. *Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education*, **2011**.
5. Plump, C.M & LaRosa, J. Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: a game-based technology solution for elearning novices. *Managing Teaching Review*. **2017**, 2(2) 151-158.

## AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes por su colaboración.

## Informativo económico.

M<sup>a</sup> del Rosario Toribio Muñoz<sup>1</sup>, Caños Santos Jiménez González<sup>1</sup>, Juan Carlos Del Río Muñoz<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Departamento de Economía General, Facultad de CC. Sociales y de la Comunicación

<sup>2</sup> Alumno Colaborador del Departamento de Economía General  
[rosario.toribio@uca.es](mailto:rosario.toribio@uca.es)

**RESUMEN:** Impartir clase de Economía en el Grado de Publicidad y Relaciones Públicas implica cierta dificultad, al tratarse de un grado perteneciente a la rama de Comunicación, muy diferente a la rama en la que habitualmente se imparten estos contenidos. Es por ello que los alumnos perciben esta materia como algo ajeno a sus estudios y de poca utilidad, circunstancia esta última totalmente diferente a la realidad. Por consiguiente, supone un reto tratar de conectar los conocimientos de economía con el campo de estudio de la Comunicación, haciendo que esta asignatura sea mucho más atractiva para los estudiantes y que se involucren en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este propósito se pensó este Proyecto de Innovación Docente, que ha consistido en que los estudiantes han tenido que elaborar un "Informativo Económico". De esta manera se han combinado y unido los conocimientos económicos con las TICs. Los alumnos han tenido que seleccionar algunos temas o noticias económicas, las han tenido que trabajar y analizar utilizando los conocimientos transmitidos en el aula y, posteriormente, han tenido que desarrollar sus habilidades de comunicación al tener que transmitir las oralmente, utilizando el vídeo como soporte técnico para dicha labor de comunicación. Es cierto que el proyecto ha supuesto todo un reto, teniendo en cuenta que se trata de alumnos de primer curso, por lo que aún sus conocimientos y manejos de TICs no están muy desarrollados, pero la experiencia ha demostrado ser todo un éxito. Los alumnos se han involucrado considerablemente y han demostrado una gran imaginación a la hora de elegir la mejor forma de transmitir la información. Igualmente, la calidad de los contenidos de los vídeos ha sido gratamente sorprendente.

**PALABRAS CLAVE:** Economía, vídeo, comunicación oral, TICs, competencias.

### INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior nos introdujo en un nuevo escenario educativo encaminado a la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria. Era necesario plantear un giro de 180 grados en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que en principio planteó ciertas dificultades ya que suponía un cambio de mentalidad tanto de los docentes como de los estudiantes. Aprendizaje y evaluación por competencias, el uso en el aula de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como instrumento educativo y la mayor participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, son algunos de los cambios que ha planteado este nuevo sistema educativo. Igualmente, es aconsejable la puesta en marcha de Proyectos de Innovación Docente que introduzcan matices nuevos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas, que contribuyan a la adquisición de las competencias de las mismas, estimulen una mayor participación e implicación de los estudiantes en su formación y que ayuden en el proceso de evaluación.

Igualmente, el sistema actual persigue que la formación de los estudiantes no esté estrictamente encasillada en materias propias y exclusivas de sus estudios, sino que abarca también una serie de materias básicas que se consideran igualmente necesarias en la formación de los mismos y en su futuro profesional. Este es el caso de la asignatura Economía, que forma parte del Módulo Básico de Ciencias Sociales del Grado en Publicidad y Relaciones Públicas, y que tiene como uno de sus principales objetivos conseguir que estudiantes de una titulación que no es de carácter económico, adquieran unas nociones básicas que le permitan conocer y entender la realidad económica de su entorno, dentro del cual van a desarrollar su actividad profesional en el futuro.

Por consiguiente, se trata de una asignatura de economía que se imparte en un grado de la rama de Comunicación, muy diferentes a la rama y los grados en los que habitualmente se imparte dicha materia (1). Esta circunstancia hace que en ocasiones los estudiantes sean reticentes a estos conocimientos, percibiendo la asignatura como una materia abstracta, ajena a su campo de estudio y con poca utilidad. Por ello pensamos que una manera de hacerla más atractiva y a su vez motivarlos, es relacionarla con su propio campo de estudio, que es como acabamos de decir, la Comunicación.

Con este propósito se concibió este Proyecto de Innovación Docente, en el que los estudiantes han tenido que elaborar un "Informativo Económico". Como se explicará más detenidamente, los alumnos han tenido que grabar un vídeo con un formato similar a un informativo, a través del cual han ido exponiendo diversas noticias y temas de carácter económico. Con posterioridad, ese vídeo lo han subido a un curso de Moodle habilitado a tal efecto, como si se tratara de un programa de televisión. De esta forma, se han conjugado conocimientos económicos adquiridos en el aula con el uso de TICs, lo cual contribuye no solo a la adquisición de las competencias de la asignatura (2), sino también a otras competencias del grado propias de la comunicación dado que los alumnos han tenido que "comunicar oralmente" los temas o noticias económicas que habían seleccionado.

### ALGUNAS EXPERIENCIAS SIMILARES

El uso del vídeo en la docencia es una actividad cada vez más extendida debido a la multitud de aportaciones que este tiene sobre el aprendizaje y el desarrollo personal del alumnado. Diversos estudios demuestran que los alumnos de últimos curso de carrera y al finalizar la misma tienen carencias en expresión oral (e.g., informe REFLEX, 2007). El

uso del video en el aula aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes y el sonido, y facilita los procesos de reflexión y autoevaluación por parte del propio alumno, de los compañeros, y del profesor, donde se podrá valorar especialmente la capacidad comunicativa verbal y no verbal, entre otras. Además, cabe destacar las posibilidades didácticas que aporta el video al ámbito educativo al ser un instrumento de observación directa para la recogida de datos, para la comunicación bidireccional en las reuniones de grupo y para facilitar la evaluación continua (Froufe, 1995).

Ferrés i Prats (1997), defendía el uso de la cámara como dinámica de aprendizaje donde los alumnos se sienten implicados y protagonistas del acto creativo y como un instrumento para el descubrimiento del propio cuerpo y los comportamientos cotidianos.

Existen estudios que apoyan el papel del vídeo como herramienta para trabajar y evaluar la competencia oral. Una investigación llevada a cabo por la Universidad de Zaragoza tenía como objetivo analizar la integración del video y su aportación a la enseñanza de la disciplina de Administración y Dirección de Empresas, así como los efectos que produce la integración de este medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje al favorecer la autoevaluación, co-evaluación y heteroevaluación en primer curso de carrera.

Para ello, se escogieron 335 estudiantes de la universidad, 167 chicos y 168 chicas, al azar que se dividirían en dos grupos, en un grupo se hace uso del video y en el otro no; al finalizar el curso se entregaron unas encuestas de satisfacción a los alumnos donde se realizaron una serie de preguntas sobre la aportaciones, capacidades, destrezas y habilidades adquiridas con el uso del video. Las encuestas demostraron que los alumnos se sentían satisfechos con la participación en la actividad del video, consideraban que es una técnica útil para mejorar la expresión tanto verbal como no verbal; y además se encontró un mejor rendimiento académico en los alumnos que participaron en esta actividad, relacionándose los resultados académicos de los estudiantes y su estrategia y motivación para aprender; por ejemplo, el porcentaje de alumnos aprobados en el grupo que participó en la actividad es del 51,06% frente al 48,15% del que no participó, lo mismo ocurre con el porcentaje de estudiante que obtuvieron notable o sobresaliente, y fue inferior en el caso de los suspensos.

Otro ejemplo es la investigación realizada en un curso de formación para licenciados en español y futuros profesores de ELE en el Instituto Cervantes entre los meses de septiembre de 2011 y marzo de 2012. Para ello, se seleccionaron 16 alumnos, 15 mujeres y 1 hombre, procedentes de diferentes ramas de estudios.

La actividad tenía como finalidad la autoobservación en cada uno de los ciclos formativos, donde se realizaba una grabación de la sesión de clase práctica impartida por los futuros profesores, donde los profesores tutores estaban presentes como observadores directos, a continuación, se pasaba una ficha de reflexión; por último, se realizaba una sesión de retroalimentación entre los profesores tutores y los noveles. Para el análisis de esta actividad, se entregaba un cuestionario sobre el proceso de observación y la utilidad de esta en sus capacidades comunicativas y su autoaprendizaje, además de una ficha de reflexión final. La valoración sobre la utilidad de las grabaciones fue muy positiva, 14 profesores apuntaron que era muy útil, señalaron también aspectos que

debían mejorar, tales como el lenguaje corporal, el tono, la velocidad del discurso o el contacto visual, entre otros.

Las conclusiones obtenidas por el estudio realizado por el Instituto Cervantes demostró que el video tiene una utilidad para el desarrollo de un autoconcepto profesional en los docentes, así como una herramienta formativa excepcional para trabajar la autorregulación y el autoaprendizaje, ya que los individuos pueden analizar su actuación repetidamente, comparar diversos aspectos de su actuación en diferentes actuaciones en el tiempo y compararse frente a otros docentes.

## DESARROLLO DEL PROYECTO: EL INFORMATIVO ECONÓMICO

Unos de los objetivos fundamentales de este Proyecto de Innovación Docente ha sido hacer que las nociones básicas de economía, que se les transmiten a los alumnos de primer curso del Grado en Publicidad y Relaciones Públicas a través de la asignatura Economía, sean más accesibles y atractivas. Para ello se concibió la idea de unir la enseñanza de materias económicas con aspectos propios de la Comunicación.

Al principio de curso se les planteó a los alumnos el proyecto, de forma que los que quisieran participar debían formar grupos para trabajar en el mismo. De esta manera, se ha contribuido a que los alumnos aprendan a trabajar conjuntamente en grupos, modo de trabajo que les resulta en muchas ocasiones difícil en los primeros cursos dado que tienen que aprender que el resultado de un trabajo en equipo no es solo la suma de lo que hagan cada uno de sus componentes, sino que es fundamental que esas acciones individuales estén conjuntadas y al final formen un resultado único, compacto y coherente.

Cada grupo tenía que seleccionar unos temas o noticias económicas de actualidad, las cuales tenían que trabajar e interpretar usando los conocimientos que se les irían transmitiendo en el aula a lo largo del cuatrimestre. De esta manera los alumnos han estado más motivados en ir adquiriendo esos conocimientos que se les iban comunicando y que a simple vista les resultan en muchas ocasiones demasiado teóricos y abstractos, sobre todos al tratarse de alumnos que tienen como vocación desarrollar su vida profesional dentro del ámbito de la comunicación. Y para relacionarlo con su rama de conocimiento y vincularlos aún más en el proceso de aprendizaje, luego han tenido que comunicar oralmente el tema o noticias seleccionados, desarrollando sus capacidades de comunicación para transmitirlos de la manera más adecuada y atractiva posible.

Para ello cada grupo ha tenido que grabar un vídeo con un formato en cierta manera similar al utilizado en los informativos, si bien se les ha dado plena libertad para elegir el estilo que cada grupo deseara. Dichos informativos se han grabado y subido al campus virtual de manera similar a un programa de televisión, por lo que a su vez han trabajado con las herramientas necesarias para grabar y maquetar videos. La grabación se ha llevado a cabo mediante distintas técnicas, destacando aquellos que han sido grabados en el Centro de Recursos Digitales del Campus de Jerez.

Cabe señalar que, aun tratándose de alumnos del primer cuatrimestre de primer curso del grado, la calidad de los vídeos ha sido bastante alta, y los alumnos han sabido desarrollar sus capacidades creativas y de comunicación, relacionándolas con los conocimientos económicos, tal y como

se pretendía (3). En la mayoría de los vídeos se comprueba el esfuerzo desarrollado por los participantes y su involucración en el proyecto, lo que supone una alta satisfacción para las profesoras que lo han puesto en marcha.

También es gratificante comprobar la buena acogida que tuvo el proyecto entre los alumnos dado que el nivel de participación ha sido considerable: 76 estudiantes, que representa casi el 60% del total, presentándose 29 vídeos, lo que casi ha duplicado las expectativas de participación iniciales.

Y como se ha mencionado, otro de los objetivos de este proyecto es facilitar el proceso de evaluación de la asignatura, el cual se presenta un poco más complejo en el actual escenario de enseñanza, donde la evaluación ya no se limita a la realización de un examen donde los alumnos deben demostrar el grado en el que han asimilado los conocimientos transmitidos en el aula. Ahora la evaluación es por competencias, donde se combinan conocimientos, habilidades, actitudes, etc.

En este proyecto han participado cuatro personas: dos profesoras del Departamento de Economía General, y dos alumnos colaboradores, uno de ellos del doble grado en Publicidad y Relaciones Públicas y Marketing y otra del grado en Marketing e Investigación de Mercados. En el proceso de evaluación de los vídeos han participado los cuatro. El objetivo era poder evaluar los distintos aspectos del vídeo desde distintas perspectivas, tanto desde el punto de vista de las profesoras, como de los estudiantes de cursos más avanzados. Cabe destacar que, pese a poder tener distintos puntos de vista, la valoración de cada uno de ellos ha sido muy similar.

## CONCLUSIONES

A modo de conclusión podemos decir que el balance de este Proyecto es muy positivo. Su objetivo principal era hacer más atractivos los contenidos de economía que se les transmiten a los alumnos de primer curso del Grado de Publicidad y Relaciones Pública, tratando para ello de conectar la Teoría Económica dentro de la que se engloba la asignatura Economía con técnicas de comunicación propias del grado en el que se imparte. Consideramos que este objetivo se ha logrado, como vamos a comprobar.

Muestra de este balance positivo lo tenemos en el alto grado de participación de los alumnos en el proyecto. Como se ha comentado anteriormente, se han elaborado 29 vídeos por grupos formados por el 58% de los alumnos matriculados en la asignatura, lo que ha superado con creces las expectativas de participación que inicialmente se tenían, sobre todo teniendo en cuenta que una parte del alumnado son repetidores que al estar ya cursando muchos de ellos asignaturas de cursos superiores, no se involucran tanto en las que les van quedando sin aprobar.

A pesar de tratarse de alumnos de primer curso, la calidad de los vídeos puede considerarse bastante aceptable. Pero lo que más ha llamado la atención es la variedad y originalidad de los formatos. Por mencionar algunos ejemplos, ha habido vídeos que han tomado la forma de un informativo de televisión, donde los/as presentadores/as han ido narrando las noticias económicas que previamente habían seleccionado, en otros los alumnos actuaban como periodistas que salían a la calle y preguntaban a la gente sobre determinado tema de la

actualidad económica e incluso en otros simulaban ser los protagonistas de la noticia.

Con este Proyecto se demuestra igualmente las considerables ventajas que tienen las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la docencia, y más concretamente el uso del vídeo. Entre otras cosas, mejora la comunicación oral al tener los alumnos que transmitir ideas a un amplio y variado público, potencia la imaginación, desarrolla los conocimientos técnicos sobre nuevas tecnologías, permite la autoevaluación y la coevaluación, les enseña a trabajar en grupo y estimula a los alumnos a participar más activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Y no hay que olvidar que los alumnos han tenido que analizar y trabajar previamente conceptos y nociones de economía que forman parte del contenido de la asignatura objeto de este Proyecto, lo que les ha ayudado a su asimilación y comprensión. Por todo ello, consideramos que esta herramienta contribuye activamente en la consecución de las competencias no solo de la asignatura, sino también otras más propias del grado.

Para captar la opinión de los alumnos sobre el Proyecto, finalmente se les pasó una encuesta. Una de las cosas que se les preguntó fue qué mejorarían de esta actividad, siendo algunas respuestas: "Un lugar adecuado para poder realizarlo con calidad", "me gusta como está planteada la actividad, por lo tanto no cambiaría nada", "no habría mucho que mejorar ya que hay mucha libertad de elección para hacer y escoger el tema del vídeo. La actividad es satisfactoria y fomenta el que los alumnos indagemos más sobre economía". Por consiguiente, se percibe la buena aceptación que ha tenido esta actividad entre los alumnos, a quienes al preguntarles si les había ayudado en la asignatura y a entender mejor su campo de aplicación, han otorgado a esta pregunta una puntuación media próxima al 3,5, en una escala entre 0 y 5.

Por consiguiente, consideramos muy satisfactoria esta actividad tanto para los alumnos como para las profesoras implicadas en el Proyecto, por lo que consideramos interesante seguir utilizándola en cursos posteriores, añadiéndole algunas mejoras que la experiencia nos irá indicando.

## REFERENCIAS

1. Grados en Administración y Dirección de Empresas, Marketing e Investigación de Mercados, etc., todos pertenecientes a la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas.
2. Como "Conocer y aplicar los conceptos fundamentales del entorno económico, político, social y cultural que capacite para interactuar con la sociedad (CE2)" o "Ser capaz de analizar y definir temas de interés dentro del campo de la comunicación que estén en relación con los ámbitos económicos y empresariales y perspectivas de análisis alternativos propuestos desde esta disciplina (CE14), entre otras.
3. A modo de ejemplo se puede ver el vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=a3nsbNogbqw> o <https://www.youtube.com/watch?v=rNu8wvyM5q8&feature=youtu.be&app=desktop>
4. Cazarro Castellano, I., Martínez Caraballo, N. La grabación en vídeo en el aula como herramienta de mejora de la competencia de comunicación oral. *Educatio Siglo XXI*. 2011, volumen 29 (nº 2), pp. 255-282.

Recuperado de  
<https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/27210/1/La%20grabaci%C3%B3n%20en%20v%C3%ADdeo%20en%20el%20aula%20como%20herramienta%20de%20mejora%20de%20la%20competencia%20de%20comunicaci%C3%B3n%20oral.pdf>

5. Ferrés i Prats, J. *Vídeo y Educación*. 2ª Edición. Paidós. 1997.
6. Froufe, S. El uso del vídeo en la animación sociocultural. *Comunicar*. 1995, nº 5, pp. 92-97. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/636293.pdf>
7. Hermida, A. Las grabaciones de clase como instrumento para facilitar la reflexión y la autonomía docente. *Revista Nebrija*. 2013, nº 13. Recuperado de: <http://www.nebrija.com/revista-linguistica/las-grabaciones-de-clase-como-instrumento-para-facilitar-la-reflexion-y-la-autonomia-docente.html>

# Kahoot como herramienta de gamificación en el aula universitaria.

Rocio Izquierdo-Gómez \*, Israel Caraballo\*

\*Departamento de Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Educación, Universidad de Cádiz

rocio.izquierdo@uca.es ; Israel.caraballo@uca.es

**RESUMEN:** Los valores de los juegos vinculados a la tecnología como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una tendencia metodológica emergente en todos los contextos educativos, ya que fomentan la interacción y motivación del alumnado. El kahoot es una herramienta tecnológica de aprendizaje popular basada en el juego que consiste en un “quiz” de preguntas y respuestas creadas por el docente y programadas para que los estudiantes respondan desde sus dispositivos móviles. El objetivo del trabajo fue utilizar el kahoot como herramienta de gamificación para revisar los contenidos conceptuales de la asignatura. Los participantes fueron 70 estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Cádiz. La plataforma de aprendizaje kahoot fue utilizada por los docentes al comienzo de las clases teóricas para evaluar los conocimientos de los estudiantes al finalizar cada tema impartido. Las encuestas en la plataforma estaban compuestas entre 10 y 15 preguntas. Los resultados mostraron una alta participación y motivación del alumnado para evaluar previos contenidos impartidos en la asignatura. Además, esta dinámica permitió dar y obtener feedback en el proceso de enseñanza y aprendizaje, abrir debates y evaluar la asimilación de contenidos por parte del alumnado. En conclusión, el uso de estrategias de juego como kahoot puede ser una herramienta potencial en el mundo universitario para evaluar el conocimiento, comprensión y retención de contenidos impartidos. Finalmente, este tipo de dinámicas apoyan que se puede aportar feedback inmediato y redirigir al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Kahoot, tecnología, universidad, enseñanza, aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

En la última década, el aprendizaje basado en juegos es una tendencia metodológica emergente en todos los contextos educativos, ya que fomentan la interacción y motivación del alumnado a través del uso de gráficas, animación, audio así como puntuaciones personales (1,2). El desarrollo tecnológico ha permitido la utilización de diferentes dispositivos (ej. Tablets, móviles, portátiles, etc.) que pueden ser aplicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje que permiten la estimulación e implicación del alumnado en las clases tradicionales.

El kahoot es una herramienta tecnológica online de aprendizaje popular basada en el juego que consiste en un “quiz” de preguntas y respuestas creadas por el docente y programadas para que los estudiantes respondan desde sus dispositivos móviles. Los estudiantes reciben puntos por las respuestas contestadas de manera correcta de forma inmediata. Esta herramienta surge de un proyecto desarrollado en 2006 (3), cuyos resultados han mostrado un aumento de la percepción en el aprendizaje y motivación por el alumnado (1,4). Esta herramienta tecnológica ha sido utilizada en el ámbito educativo de Educación Secundaria, pero pocas evidencias se encuentran sobre su utilización en las aulas universitarias. Teniendo en cuenta la revolución tecnológica de los recientes años, el valor del juego como vehículo de enseñanza de diferentes conceptos y la falta de motivación del alumnado universitario, el uso de estas herramientas podrían fomentar un ambiente de aprendizaje más activo en el aula universitaria.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es utilizar el kahoot como herramienta de “gamificación” para revisar los contenidos conceptuales en el aula universitaria.

## MÉTODOS

En este trabajo participaron aproximadamente 70 estudiantes de la asignatura de “Acondicionamiento físico” de primer curso del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Cádiz durante el año académico 2017-2018.

La plataforma de aprendizaje kahoot fue utilizada por los docentes al comienzo de las clases teóricas para evaluar los conocimientos de los estudiantes al finalizar cada tema impartido (**Imagen 1**).



**Imagen 1.** Ejemplo de la página principal de kahoot.

Las encuestas en la plataforma estaban compuestas entre 10 y 15 preguntas con 20 seg de tiempo de respuesta. Aproximadamente, la aplicación fue utilizada cada 2-3 semanas con un tiempo estimado de 15-20 min (**Imagen 2**).

Esta propuesta metodológica comenzaba con la explicación a los alumnos del funcionamiento de la aplicación, y posteriormente debían resolver, mediante el uso de sus teléfonos móviles u otros dispositivos como Tablet o portátiles, una serie de preguntas que eran diseñadas y, posteriormente, proyectadas por el profesor. Para empezar, los alumnos se tenían que introducir un “pin” en la web o aplicación móvil en la encuesta creada para la encuesta de la asignatura. Una vez todos los alumnos estaban incritos, empezaban a contestar las

preguntas. Tras 20 seg, la aplicación mostraba la respuesta correcta, y seguidamente los 5 líderes principales de cada pregunta. En este momento, el profesor ofrecía feedback al alumnado sobre la respuesta correcta y se creaba un debate con el objetivo de fortalecer ese contenido.

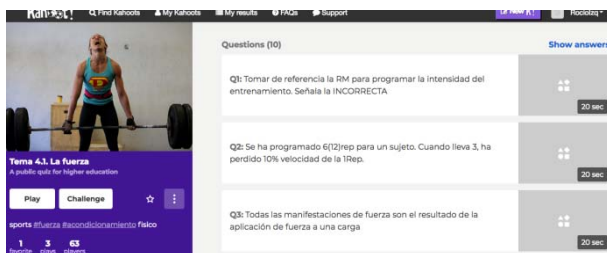


Imagen 1. Ejemplo "Quiz"

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este artículo, se presenta una experiencia sobre el uso del Kahoot como herramienta tecnológica para revisar los conceptos impartidos en cada tema de la asignatura. Con el uso de esta aplicación se pretendía aumentar en los alumnos la atención, la motivación y su participación en la asignatura. Además, al alumno le servía como autoevaluación para verificar la asimilación de los contenidos impartidos en la clase. Del mismo modo, el docente obtenía feedback del proceso de enseñanza-aprendizaje y podía evaluar cuáles habían sido los contenidos más o menos entendido.

La utilización de este tipo de herramientas en clase presenta una serie de ventajas y desventajas. Como ventajas, es una herramienta fácil de utilizar, el docente puede ajustar los tiempos de la encuesta para que sea adecuado para su tiempo en las clases, permite aclarar dudas y obtener feedback de manera eficiente (5), así como es compatible con diferentes dispositivos tecnológicos. Sin embargo, esta herramienta presenta algunas desventajas, Tiene un número limitado de caracteres lo que supone un impedimento en crear algunos tipos de preguntas para que sean claras y entendibles por el alumnado, el docente no puede desarrollar preguntas abiertas, ya que solo permite preguntas tipo test.

En conclusión, el uso de estrategias de juego como kahoot puede ser una herramienta potencial en el mundo universitario para evaluar el conocimiento, comprensión y retención de contenidos impartidos. Finalmente, este tipo de dinámicas apoyan que se puede aportar feedback inmediato y redirigir al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## ASPECTOS QUE ILUSTRAN EL CARÁCTER DE INNOVACIÓN DOCENTE

El kahoot es una popular herramienta tecnológica de enseñanza y aprendizaje basada en el juego, utilizada en estrategias de gamificación en diferentes ámbitos educativos. En esta experiencia se utilizó esta herramienta para motivar al alumnado en el aprendizaje de los contenidos impartidos en esta asignatura, especialmente aquellos que tienen un peso más conceptual. Destacar, que la experiencia fomentó la atención e implicación del alumnado.

## REFERENCIAS

1. Wang, A. I., et al. Lecture Quiz - A Mobile Game Concept for Lectures. *IASTED International Conference on Software Engineering and Application* Cambridge, MA, USA. **2007**
2. Wang, A. I., et al. An Evaluation of a Mobile Game Concept for Lectures. *Proceedings of the 2008 21st Conference on Software Engineering Education and Training*. IEEE Computer Society. **2008**
3. Woo, J. C. Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes. *Educational Technology & Society*. **2014**, 17(3), 291-307.
4. Wu, B., et al. Improvement of a Lecture Game Concept - Implementing Lecture Quiz 2.0. *Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education*, **2011**.
5. Plump, C.M & LaRosa, J. Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: a game-based technology solution for elearning novices. *Managing Teaching Review*. **2017**, 2(2) 151-158.

## AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes por su colaboración.

# Procrastinación académica: qué es y cómo reducir sus niveles a través del Campus Virtual.

Federico Hervías Ortega\*, Miguel García Castañeda y Pablo Alloza Astorga.

\*Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Educación.

[federico.hervias@uca.es](mailto:federico.hervias@uca.es)

**RESUMEN:** El concepto de procrastinación se entiende como la tendencia a postergar responsabilidades con plazos temporales previamente fijados, a sabiendas de la importancia de las mismas y de las consecuencias negativas que ello acarreará. El motivo por el que se da esta tendencia es una combinación de varios factores, como impulsividad, baja autoeficacia percibida, tarea percibida como poco reforzante o aversiva o pocas habilidades para organizar y gestionar el tiempo.

En este trabajo se han evaluado los niveles de procrastinación académica en una muestra de estudiantes de Grado a través de la Escala de Procrastinación Académica, cuyos datos se han recogido mediante la plataforma del Campus Virtual de las asignaturas involucradas. Por otro lado se han relacionado los tiempos de entrega de las actividades académicas del Campus Virtual con las calificaciones obtenidas, comprobándose así la relación existente entre estas variables: procrastinación y resultados académicos.

Por último se ha diseñado una estrategia basada en la aplicación de un refuerzo positivo (bonificación en la calificación obtenida) para conocer el impacto del mismo en el tiempo de entrega de los trabajos académicos, produciéndose así una disminución en los niveles de procrastinación de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** Procrastinación académica, rendimiento académico, motivación, *engagement*.

## INTRODUCCIÓN

Los primeros análisis sobre la procrastinación coinciden en determinar la aparición de este fenómeno a partir de la revolución industrial, pues es en esta época donde surgen las primeras connotaciones negativas por el incumplimiento de los plazos y entregas (1). Actualmente, el concepto de procrastinación se considera como una tendencia conductual de la sociedad moderna, y se entiende como la tendencia a postergar responsabilidades con plazos temporales previamente fijados, a sabiendas de la importancia de las mismas y de las consecuencias negativas que ello acarreará (2). Se trata de un concepto ampliamente estudiado, ya que la gran mayoría de la población lo practica con mayor o menor frecuencia.

Existen algunos modelos que explican la existencia de esta tendencia conductual; como el modelo motivacional, según el cual la procrastinación surge cuando el miedo al fracaso es mayor que la esperanza de éxito; el modelo conductual de Skinner, el cual justifica la procrastinación mediante las consecuencias positivas a corto plazo que se obtienen de ella; o el modelo cognitivo de Wolters, modelo que implementa esquemas desadaptativos y pensamientos automáticos negativos relacionados con la baja autoeficacia que interfieren en la realización de la tarea (3). Dadas tales explicaciones, aparecen numerosas definiciones para este fenómeno, como la tendencia de la gente a preferir llevar a cabo actividades con consecuencias positivas a corto plazo frente a otras que impliquen recompensas más a largo plazo (4). Otra explicación considera que la evitación de las responsabilidades se da por la percepción negativa y poco placentera que se tiene de las responsabilidades, frente a la satisfacción que implica la realización de otro tipo de actividades más ociosas, por lo que surge un conflicto interior entre lo que se quiere hacer y lo que se debe hacer. De todo ello se deduce que la presencia de la conducta procrastinadora se debe a dos factores intrínsecos

a la tarea: la duración de la obtención de las consecuencias y la aversión que se perciba de ella. No obstante, también existen variables de la personalidad que influyen en la procrastinación, como el neuroticismo, la apertura a la experiencia, la amabilidad, o la extraversión (1).

Así mismo, la tendencia procrastinadora se clasifica en función de la faceta personal a la que afecte, por lo cual surgen diferentes tipos de procrastinación. Se habla de procrastinación familiar cuando ésta afecta a la demora del desempeño del rol dentro de la familia y de las responsabilidades domésticas. Cuando se retrasan las responsabilidades del puesto laboral que se ocupa, se trata de procrastinación laboral. Por otra parte, la procrastinación emocional es una clasificación que, a diferencia de las anteriores, atiende a las sensaciones que se experimentan al procrastinar, incluyendo aquí a los individuos que sienten una emoción especial debida a la sobrecarga de energía que supone la realización de la tarea a última hora y el placer que sienten si consiguen entregarla a tiempo. Finalmente, la procrastinación académica, entendida como la postergación de las responsabilidades académicas, donde juega un papel especial la ansiedad experimentada por la mayoría de los alumnos durante la realización de estas responsabilidades, característica que provoca esa aversión tan generalizada hacia las actividades (3).

Existen ciertas características de la tarea que afectan a la medida en que estas son retrasadas (1), como el tiempo de recompensas y castigos, ya que cuanto más lejano es el final del plazo de realización, menos impacto tiene la tarea en la toma de decisiones durante el día a día. Esto se refleja en la necesidad que tienen la mayoría de ciudadanos de prestarle mayor atención a las responsabilidades más cercanas en el tiempo, dado el ajetreado modo de vida en el que se ven inmersos. Uno de los motivos más evidentes por la que una actividad es postergada es la aversión de la tarea, pues, aunque la aversión percibida varía en función de la



personalidad, los individuos siempre tienden a evitar las actividades que le reportan sensaciones negativas, en pos de actividades placenteras.

Igualmente, existen características de personalidad que influyen en la aparición de la procrastinación, como el neuroticismo, entendido como la tendencia a preocuparse por las cosas en mayor o menor medida y, por lo tanto, a experimentar una ansiedad en consonancia al nivel de preocupación; en este sentido, cuanto mayor sea la ansiedad que le genera pensar en el tema que le preocupa, mayor será su tendencia a evitarlo. Así, se han determinado tipos de pensamiento asociados a ideas irracionales que correlacionan positivamente con la procrastinación; creer que se es incompetente, y creer que el mundo es excesivamente exigente (5). Respecto a la amabilidad, las personas con mayores niveles de rebeldía, hostilidad y antipatía (lo contrario a la amabilidad) tienen más probabilidad de percibir las demandas externas como aversivas, por lo que tienden con mayor frecuencia a evitarlas. La impulsividad es un componente de la extraversión que correlaciona en gran medida con la procrastinación, ya que este tipo de personas persigue una gratificación inmediata, ignorando las responsabilidades a largo plazo. Por otra parte, las personas “buscadoras de sensaciones” (otro componente de la extraversión) se aburren fácilmente, por lo que normalmente retrasan sus responsabilidades conscientemente para sentir la tensión de trabajar cerca del final del plazo. Por último, se puede afirmar que, conceptualmente, la procrastinación se debe a un déficit de organización y auto-regulación (principales componentes de la meticulosidad), por lo que se espera que los sujetos que cuenten con bajos niveles en este rasgo de personalidad reporten altos niveles de procrastinación.

Otros factores intrínsecos al individuo que también afectan a la procrastinación, pero que no se contemplan mediante el análisis de la personalidad, son la edad y el género. Los niveles de procrastinación disminuyen a medida que la edad avanza, pero parece que las personas que procrastinan con poca frecuencia no lo hacen por haber mejorado su auto-control, sino por haber desarrollado esquemas más útiles para la consecución de metas (1).

Por su parte, el contexto educativo ha incidido mucho en el análisis de esta tendencia conductual en el ámbito académico, así como su incidencia en el rendimiento académico. Como ya se ha mencionado, la procrastinación académica consiste en el retraso de las responsabilidades escolares. Algunas explicaciones se basan en la falta de motivación y en la aversión que causa la tarea para justificar este fenómeno; otras incluyen la actuación de otros constructos psicológicos como el miedo al fracaso, la frustración, baja capacidad de autorregulación, y ansiedad asociada al desempeño (6). Otra variable que ejerce una importante influencia en el fenómeno de la procrastinación es el engagement, constructo que se define como un estado mental positivo con el trabajo y caracterizado por vigor, dedicación y absorción y que correlaciona inversa y moderadamente con la procrastinación (7).

En ocasiones la conducta procrastinadora se ve reforzada cuando se logra el éxito a pesar de haber retrasado la tarea, afianzando así creencias como “yo trabajo mejor bajo presión”. Sin embargo, también ha sido contrastada la relación entre la procrastinación y el rendimiento académico,

evidenciando una relación negativa entre los niveles de procrastinación y el rendimiento (a medida que se incrementan los primeros, desciende el segundo). Este motivo, sumado a la correlación positiva existente entre la procrastinación y el estrés experimentado por el alumnado universitario, pone en evidencia la necesidad de trabajar este concepto entre la población universitaria (8).

## METODOLOGÍA

Se han realizado 3 estudios de forma paralela:

- Estudio 1: Análisis del nivel de procrastinación del alumnado universitario.
- Estudio 2: Relación entre las calificaciones académicas y el tiempo de entrega de las actividades académicas.
- Estudio 3: Conocer el impacto de un refuerzo positivo sobre el tiempo de entrega de los trabajos académicos.

## Procedimiento

La investigación se inició con un proceso de toma de contacto con el profesorado perteneciente al Departamento de Psicología de la Facultad de Educación de la Universidad de Cádiz. Dicho contacto se estableció bien por reuniones presenciales o a través de correos electrónicos, y para ambos casos se elaboró un pequeño resumen informativo de las principales cuestiones referentes al proyecto. Una vez acordada la participación e inscritos en el proyecto, se confeccionó una presentación en PowerPoint con la que se explicó al profesorado participante todo lo concerniente al proyecto, además de las acciones concretas para las que se requería su colaboración.

La recogida de datos propiamente dicha comenzó con la adscripción a los Campus Virtuales (CV) de las asignaturas inscritas en el proyecto bajo el rol de “Docente de prueba”. Esto daba la posibilidad tanto de añadir elementos como de poder recabar libremente la información relativa a las entregas de las actividades del alumnado: tiempo de entrega, tiempo de inicio y final de la actividad, calificación obtenida, etc.

Una vez dados de alta en los CV, se procedió con el Estudio 1. Para ello, se confeccionó una versión de la Escala de Procrastinación Académica visible en los CV de las asignaturas. Para la difusión, se animó al profesorado participante a que instara a sus alumnos y alumnas a cumplimentar la escala.

Respecto al segundo estudio planteado, se recogió el resultado académico obtenido por el alumnado en asignaturas del primer semestre del curso 2017/2018. Con el acceso al CV antes comentado, se recabó la información relativa al tiempo de entrega de cada alumno y sus calificaciones.

Para realización del Estudio 3, se puso en marcha la inclusión de una actividad condicionada en las asignaturas del segundo semestre del curso 2017/2018, en donde se aumenta un 10% la puntuación obtenida por los estudiantes en una tarea si es entregada antes de que transcurra el 50% del tiempo disponible. Para lo cual, primero tuvimos que asesorar al profesorado al respecto (cómo incluirla, bajo qué metodología, etc.). Al término del curso académico, se recogió información relativa al tiempo de entrega tanto de las actividades condicionadas, como de otras actividades que no contaban con la bonificación, para así poder comparar y

calcular el impacto del refuerzo sobre los tiempos de entrega de los trabajos.

**Participantes**

El primer estudio contó con 152 participantes, el segundo 216 y el tercero 449. Todos los participantes son alumnos de la Universidad de Cádiz y participaron voluntariamente. En el tercer estudio se trabajó con las fechas de entrega de una serie de ejercicios prácticos de asignaturas pertenecientes a diversas titulaciones (ver tabla 1), por lo que se precisó la colaboración de los profesores responsables de dichas asignaturas. En total, se recabaron datos de 21 asignaturas repartidas en cuatro titulaciones (grado en psicología, grado en educación infantil y primaria, y grado en biotecnología), lo que supuso la implicación de 12 profesores.

**Tabla 1.** Asignaturas participantes

Asignatura	Grado
Psicobiología I	
Psicobiología II	
Psicología Social	
Ps. de la Educación I	
Ps. de la Educación II	
Psicopatología I	
Ps. de la Personalidad	
Intervención Ps. en Adicciones	Psicología
Análisis y Modificación de Cdt.	
Ps. Intervención Social Comunitaria	
Neuropsicofarmacología	
Dificultades de Aprendizaje	
Psicogerontología	
Intervención Psicológica en Familia	
Psicología Escolar Aplicada	
Psicología del Desarrollo	
Psicología de la Educación	
Act. Fomentar Desarrollo Socioe-	Educación Infantil
Fundamentos Ps. de N.E. en Infancia	
Psicología de la Educación	Educación Primaria
Biotecnología Desarrollo Fármacos	Biotecnología

**Instrumentos**

*Escala de Procrastinación Académica (EPA)*

Elaborada por Busko (9), adaptada por Álvarez (10) y revisada en un estudio realizado por Domínguez, Villegas y Centeno (11). De dicha revisión se desprende la eliminación de 4 ítems confeccionando una escala de 12 ítems tipo likert con 5 opciones de respuesta (nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre). La versión original cuenta con un índice de validez aceptable, confirmado en la prueba utilizada en el presente estudio (Alfa de Cronbach: 0,80).

**RESULTADOS**

Respecto al primer estudio, si analizamos los datos en función del curso, se observa cómo los niveles de procrastinación van descendiendo a medida que se avanza en el curso de 1º a 3º, encontrándose un aumento considerable al llegar a 4º curso (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de la EPA

Curso	N	Min.	Max.	Media	D.T.
1	51	19,00	57,00	28,96	7,188
2	37	15,00	47,00	27,29	7,626

3	37	14,00	41,00	25,64	6,937
4	27	22,00	45,00	30,92	6,679
TOTAL	152	14,00	57,00	28,09	7,310

Además, las diferencias encontradas son significativas (ver tabla 3) por lo que sería interesante analizar por qué ocurre este fenómeno.

**Tabla 3.** Estadísticos de contraste para la variable Curso

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
EPA	9,310	3	,025*

\*p<0.05

Centrándonos en el segundo estudio, para conocer las implicaciones de la procrastinación sobre el rendimiento académico, se realizó una recogida de datos en diferentes asignaturas con objeto de relacionar las calificaciones alcanzadas con el tiempo de entrega de las actividades. Como puede apreciarse en la tabla 4, al tomar como referencia la muestra total no se advierten relaciones significativas entre las calificaciones obtenidas y el tiempo de entrega. Sin embargo, al realizar ese análisis en función del sexo, se obtiene que si bien en el grupo de las mujeres sigue sin existir relación alguna, en el grupo de los hombres la correlación negativa sí es significativa. Parece ser que los alumnos varones son más sensibles que las mujeres a los efectos negativos de la procrastinación en términos de resultados académicos

**Tabla 4.** Correlaciones de Spearman

	Muestra Total	Calificación	Procrast
	Correlación	1,000	-,092
Calif.	Sig. (bilateral)		,179
	N	216	216
	Correlación	-,092	1,000
Procrast	Sig. (bilateral)	,179	
	N	216	216
	Muestra Mujeres	Calificación	Procrast
	Correlación	1,000	-,024
Calif.	Sig. (bilateral)		,746
	N	180	180
	Correlación	-,024	1,000
Procrast	Sig. (bilateral)	,746	
	N	180	180
	Muestra Hombres	Calificación	Procrast
	Correlación	1,000	-,379*
Calif.	Sig. (bilateral)		,023
	N	36	36
	Correlación	-,379*	1,000
Procrast	Sig. (bilateral)	,023	
	N	36	36

\*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

Por último, el tercer objetivo pretende conocer el impacto de un reforzador positivo en los tiempos de entrega de los ejercicios académicos. Al tratarse de actividades de diferentes asignaturas y con diferentes tiempos de entrega se unificaron las medidas, estableciendo un índice de tiempo de entrega, calculado a través de la proporción entre el número de días disponibles para la entrega y el día en que la tarea fue entregada. Así se obtiene un indicador con valores entre 0 y 1 en donde las puntuaciones más elevadas representan mayor tiempo en la entrega de las tareas o actividades. Como se puede observar en la tabla 5 se encuentran diferencias claras

en los tiempos medios de entrega, de manera que se reduce de forma evidente en los casos de Actividades Condicionadas.

**Tabla 5.** Estadísticos descriptivos y Kolmogorov-Smirnov

Actividad	N	Media	D.T.	Sig.
Condicionada	293	.4363	.25665	.000
No Condicionada	341	.8112	.28120	.000

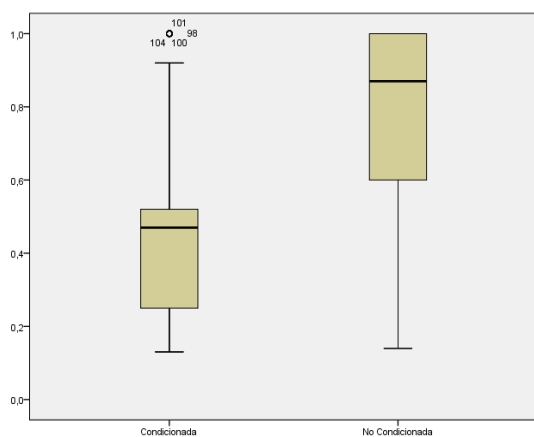
Para valorar el nivel de significación de las diferencias detectadas se llevó a cabo un contraste de medias bajo pruebas no paramétricas, encontrándose que efectivamente las diferencias son significativas (ver tabla 6). En este sentido, podemos concluir que la incorporación de una bonificación en las calificaciones por entregar las actividades antes de tiempo es efectivo para reducir los tiempos de entrega.

**Tabla 6.** Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Condicionada Vs. No Condicionada	-9.975	.000*

\*p<0.05

La figura 1 muestra una representación de cómo se distribuyen los tiempos de entrega de la muestra en función de si la actividad estaba condicionada con bonificación o no. Se puede observar una diferencia clara entre los dos grupos de estudio, confirmando la efectividad del refuerzo en la disminución de los tiempos de entrega de las actividades académicas



**Figura 1.** Distribución de los tiempos de entrega en la Actividad Condicionada Vs. No Condicionada

## DISCUSIÓN

Con estos resultados, en la línea de otras investigaciones (12), se evidencia la necesidad de aportar al alumnado universitario las herramientas y recursos adecuados para controlar y gestionar eficazmente sus obligaciones académicas, de forma que se minimicen las consecuencias negativas de la procrastinación. Dichas iniciativas pueden venir de diferentes estamentos universitarios, como son los propios profesores (diseñando actividades que propicien la evaluación continua o aplicando incentivos académicos durante el curso), o los diferentes servicios a la comunidad universitaria, proponiendo seminarios para el manejo de las competencias propias del entorno universitario, como la organización del

tiempo, la motivación y/o gestión del estrés en periodos críticos.

## REFERENCIAS

1. Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological bulletin*, 133(1), 65-91.
2. Quant, D. M., & Sánchez, A. (2012). Procrastinación, procrastinación académica: concepto e implicaciones. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 3(1), 45-59.
3. Carranza, R., & Ramírez, A. (2013). Procrastinación y características demográficas asociados en estudiantes universitarios. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, 3(2).
4. Riva, M. (2006). *Manejo conductual cognitivo de un déficit en autocontrol, caracterizado por conductas de procrastinación*. Tesis de Especialización en psicología clínica comportamental cognoscitiva Bogotá: Pontificie Universidad Javeriana.
5. Knaus, W. J. (1973). Overcoming procrastination. *Rational Living*, 8(2), 2-7.
6. Sánchez, A. M. (2010). Procrastinación académica: un problema en la vida universitaria. *Studiositas*, 5(51), 87-94.
7. González-Brignardello, M. P., & Sánchez-Elvira-Paniagua, Á. (2013). ¿Puede amortiguar el Engagement los efectos nocivos de la Procrastinación Académica? *Acción Psicológica*, 10(1), 115-134.
8. Furlan, L. A. (2013). Eficacia de una intervención para disminuir la ansiedad frente a los exámenes en estudiantes universitarios argentinos. *Revista colombiana de psicología*, 22(1), 75-89. doi.org/10.15446/rcp
9. Busko, D. A. (1998). *Causes and consequences of perfectionism and procrastination: A structural equation model*. Tesis de maestría no publicada. Guelph, Ontario: University of Guelph.
10. Álvarez, O. (2010). Procrastinación general y académica en una muestra estudiantes de secundaria de Lima. *Persona*, (13), 159-177.
11. Domínguez, S. A., Villegas, G., & Centeno, S. B. (2014). Procrastinación académica: validación de una escala en una muestra de estudiantes de una universidad privada. *Liberabit*, 20(2), 293-304.
12. Hervías, F., Marchena, E., López, M.M., Romero, C., Alloza, P. y García, M. (2017). Procrastinación académica: concepto e implicaciones en el rendimiento académico en Educación Superior. En M.A. Rando (Presidente), *XIV Encuentro de Servicios Psicológicos y Psicopedagógicos Universitarios*. AESPPU: Córdoba.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de todo el profesorado del Departamento de Psicología que ha participado en este proyecto: Esperanza Marchena Consejero, Inmaculada Menacho Jiménez, Antonio Matías Gámez Martínez, Violeta Luque Ribelles, Esther Berrocoso Domínguez, Lidia Bravo García, Ana M<sup>a</sup> Cuevas Toro, Miguel Ángel Rodríguez Serrano, Juan Carlos Angulo García, Antonio Araujo Hoyos, Rocío Lago

Urbano, María Hidalgo Figueroa y María del Carmen Camarena Delgado.

# La utilización de la teletutoría como herramienta complementaria de las tutorías presenciales en la asignatura de Dirección de Recursos Humanos de Empresas Turísticas

José María Biedma Ferrer, Paula Lechuga Sancho

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, +Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

[josemaria.biedma@uca.es](mailto:josemaria.biedma@uca.es)

## RESUMEN:

La tutoría tradicional en el ámbito docente es la que se realiza físicamente in situ con el profesorado. Este tipo de tutoría se encuentra muy arraigada en la universidad presencial. Pese a la necesidad de mantener este tipo de tutorías, con motivo de la implementación de las tecnologías en el ámbito docente es interesante ofrecer al estudiante la herramienta de la teletutoría. Como se señala en la literatura, con el uso de las TIC el tutor dinamiza y mejora de forma continua los procesos establecidos, el contenido y la metodología del curso. La teletutoría se ha considerado como un posible indicador de calidad.

El presente trabajo, consecuencia de la aplicación de esta herramienta en la asignatura "Dirección de Recursos Humanos en Empresas Turísticas" plantea varios objetivos: en primer lugar, la mejora de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la asignatura. En segundo lugar, facilitar el acceso a las tutorías a todos los alumnos. En tercer lugar, aumentar la motivación del alumnado para el estudio de la asignatura. Finalmente, mejorar la satisfacción del alumnado con las tutorías.

Para la llevar a cabo el proyecto se ha utilizado la herramienta Adobe Connect, para la realización de las teletutorías.

Los resultados del proyecto son positivos. De entre ellos, se pueden destacar los siguientes: en primer lugar, se ha incrementado la nota media del alumnado asistente a las teletutorías, con respecto al no asistente. En segundo lugar, la teletutoría constituye una herramienta que facilita el acceso al profesorado y es eficaz para el aprendizaje de la asignatura. En tercer lugar, una importante mayoría de estudiantes entiende que con la teletutoría aumenta su motivación para el estudio de la asignatura, considerándose como una herramienta complementaria para el aprendizaje. En cuarto lugar, el alumnado se muestra muy satisfecho con la herramienta de la teletutoría, habiéndose producido un aumento de la tasa de éxito y de rendimiento en el curso 2016-2017, con respecto al curso 2015-2016.

**PALABRAS CLAVE:** Tutoría presencial, teletutoría, herramienta complementaria, participación.

## INTRODUCCIÓN

En la literatura se ha señalado que la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo está modificando el modo en que se desarrollan los procesos de enseñanza aprendizaje (1).

La tutoría tradicional en el ámbito docente es la que se realiza físicamente in situ con el profesorado. Este tipo de tutoría se encuentra muy arraigada en la universidad presencial. Pese a la necesidad de mantener este tipo de tutorías, con motivo de la implementación de las tecnologías en el ámbito docente, es interesante ofrecer al estudiante la herramienta de la teletutoría. En la literatura, se ha señalado que la enseñanza online se puede considerar como un complemento de gran interés en la enseñanza que se imparte en las universidades presenciales (2).

Con el uso de las TIC el tutor dinamiza y mejora de forma continua los procesos establecidos, el contenido y la metodología del curso (3). También se ha señalado que la teletutoría, entre otros métodos, favorece el aprendizaje constructivo del alumnado (4).

La teletutoría se ha considerado en alguna investigación como un posible indicador de calidad (5).

El trabajo se estructura en tres partes: en primer lugar se realiza una breve introducción. En segundo lugar, se establecen los objetivos y el detalle de las fases desarrolladas en la realización del proyecto de innovación docente. En tercer lugar, se indican las conclusiones.

## OBJETIVOS Y FASES DESARROLLADAS EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Los objetivos del proyecto de innovación docente han sido los siguientes: en primer lugar, la mejora de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la asignatura. En segundo lugar, facilitar el acceso a las tutorías a todos los alumnos. En tercer lugar, aumentar la motivación del alumnado para el estudio de la asignatura. Finalmente, mejorar la satisfacción del alumnado con las tutorías.

La metodología utilizada para la realización del proyecto ha sido la herramienta *Adobe Connect*. A través de esta herramienta se han llevado a cabo las teletutorías.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriormente descritos, el proyecto se ha desarrollado en varias fases, que se describen a continuación.

### FASE 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE AL ALUMNADO.

Para implicar al alumnado, el profesorado de la asignatura preparó una sesión de presentación y explicación del proyecto, mediante PowerPoint. Se aclararon las dudas que expuso dicho alumnado. Una vez explicado el proyecto, se pasó a los estudiantes un cuestionario acerca del grado de dificultad que consideraban tenía el proyecto.

### FASE 2. EXPLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA ADOBE CONNECT.

Se explicó al alumnado el funcionamiento de la herramienta *Adobe Connect*, con el fin de que las conexiones que se realicen se lleven a cabo de forma exitosa y con alta participación del alumnado. Se puso a disposición del alumnado una guía para usuarios de *Adobe Connect* en el Campus Virtual.

#### FASE 3. PREPARACIÓN DE CASOS PRÁCTICOS.

Para poder impartir las teletutorías, se prepararon casos prácticos compatibles con el formato admitido en *Adobe Connect*.

#### Fase 4. REALIZACIÓN DE TELETUTORÍAS

Antes de la celebración de las teletutorías, y con el fin de lograr la máxima difusión de esta modalidad de tutorías, a lo largo del curso se realizaron recordatorios de tres formas distintas:

- En clase, de forma presencial.
- Mensajes a través del Campus Virtual a todos los alumnos matriculados.
- Envíos de correos electrónicos a todos los alumnos matriculados.

Se han celebrado seis sesiones de teletutorías en fechas distintas, realizadas a través de reuniones virtuales (*Adobe Connect*). En dichas sesiones se resolvieron ejercicios prácticos y se dieron respuesta a las dudas sobre los mismos, así como a otras cuestiones de contenido relacionadas con la asignatura.

#### FASE 5. REALIZACIÓN DE ENCUESTA.

Una vez impartidas las teletutorías, se realizó una encuesta al alumnado con el fin de testar los objetivos planteados en el proyecto de innovación docentes. Los alumnos se mostraron muy participativos. El número de estudiantes que ha participado asciende a 57.

#### FASE 6. RESULTADOS OBTENIDOS.

De la realización del proyecto de innovación docente, se puede indicar que se han cumplido los objetivos propuestos en el proyecto de innovación docente. En este sentido, se puede destacar los siguientes resultados:

La nota media de los alumnos que han participado en las teletutorías ha mejorado en un 16% respecto a los alumnos no asistentes a las mismas.

También cabe señalar que el porcentaje de alumnos que ha asistido a las teletutorías es del 71%. Si se tiene en cuenta que las teletutorías han tenido carácter voluntario, el porcentaje de participación alcanzado es bastante bueno.

Con relación a si la teletutoría facilita el acceso al profesorado, los resultados del cuestionario muestran que el 70,1 % de los alumnos participantes considera que sí facilita el acceso al profesorado. Estos resultados permiten considerar que el alumnado valora positivamente la teletutoría.

Respecto a si la Teletutoría es una herramienta eficaz para el aprendizaje, más del 73% de los estudiantes han respondido que la Teletutoría constituye una herramienta eficaz para el aprendizaje de la asignatura.

También ha sido objeto de consulta al alumnado si la teletutoría aumenta el grado de motivación con la asignatura. Más del 56% de los estudiantes ha considerado que la teletutoría aumenta la motivación para el estudio de la asignatura.

Otro de los objetivos del proyecto hace referencia a testar en qué medida la teletutoría es una herramienta complementaria para el aprendizaje de la asignatura. Para el 80% del alumnado la teletutoría es una herramienta complementaria para el

aprendizaje de la asignatura. Este dato es muy interesante, porque supone que los estudiantes valoran de forma muy positiva contar con herramientas menos tradicionales para realizar las tutorías.

Con relación al grado de satisfacción de los estudiantes con las tutorías realizadas, los resultados son muy positivos. El 80,70% del alumnado considera que se encuentra satisfecho con la teletutoría. Estos resultados confirman que la teletutoría es una herramienta que se debe potenciar.

Finalmente, cabe destacar que en el curso 2015-2016, tanto la tasa de éxito como la tasa de rendimiento son aceptables. No obstante, en el curso 2016-2017 se mejoran ligeramente ambas tasas. En cierta medida, se puede colegir que la realización del proyecto de innovación docente ha podido influir de forma positiva en la mejora de la tasa de éxito y en la de rendimiento.

## CONCLUSIONES

La realización del presente proyecto de innovación docente permite extraer las siguientes conclusiones:

- La nota media de los alumnos que han participado en las teletutorías ha mejorado en un 16% respecto al alumnado no asistente a las tutorías.
- La mayoría del alumnado considera que la teletutoría facilita el acceso al profesorado.
- Un amplio porcentaje del alumnado considera que la teletutoría es una herramienta eficaz para el aprendizaje de la asignatura.
- La mayoría de los estudiantes considera que la teletutoría aumenta la motivación para el estudio de la asignatura.
- El alumnado considera de forma mayoritaria que la teletutoría es una herramienta complementaria para el aprendizaje de la asignatura.
- Los estudiantes se muestran muy satisfechos con la herramienta de la teletutoría.
- De forma mayoritaria, el alumnado está de acuerdo en que los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido su comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.
- La realización del Proyecto de Innovación Docente ha podido influir de forma positiva en la mejora de la tasa de éxito y en la de rendimiento.

## REFERENCIAS

- Fernández, M. A., Tojar, J. C. & Mena (2013). Evaluación de buenas prácticas de tutorización e-learning. Funciones del teletutor y su papel en la formación, *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, nº 43, pp. 85-98.
- Vivancos, E. y Llabrés, J. (2010). Experiencia de enseñanza online de "Bases de Datos" en una universidad presencial, Comunicación XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática". Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela. Escola Técnica Superior d'Enxeñaría, p.p. 78-83.
- Marcelo, C. (2002). Orientando a los telealumnos: las teletutorías. En Marcelo, C., Puente, D., Ballesteros, M.A., Palazón, A. E-learning teleformación. Diseño, desarrollo y 40 evaluación de la formación a través de Internet. Barcelona. Gestión 2000.

4. Romero, A. (2007). Docencia mixta virtual – presencial (o blended learning) y metodología ECTS: Componentes de usabilidad y funcionalidad docente y de aprendizaje en la web de asignatura presencial. Póster presentado a las II Jornadas Nacionales de metodología ECTS. Badajoz, 19-21 Septiembre.
5. Torres, S. y Ortega, J.A. (2003). Indicadores de calidad en las plataformas de formación virtual: un aproximación sistemática, *Revista Eticanet*, pp.1-19.  
<http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero1/Articulos/Calidade.pdf> [Último acceso el 30 junio de 2018].

# El foro virtual como instrumento para la mejora del aprendizaje y el fomento del espíritu crítico en el alumnado de la asignatura “Gestión de recursos humanos”

José María Biedma-Ferrer, José María de Pablos Teijeiro

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación.

[josemaria.biedma@uca.es](mailto:josemaria.biedma@uca.es)

## RESUMEN:

El foro virtual constituye una herramienta interesante para complementar el aprendizaje. En este sentido, se ha afirmado que a través de los foros virtuales el alumnado se comunica, intercambia experiencias e ideas, reflexiona, realiza preguntas, etc., pero siempre con la intervención del profesorado que se encara de apoyar, promover y retroalimentar los diálogos.

El presente trabajo, consecuencia de la aplicación de esta herramienta en la asignatura “Gestión de Recursos Humanos” en el Grado en Gestión y Administración Pública, plantea varios objetivos: en primer lugar, el aumento la participación y la motivación del alumnado por la asignatura. En segundo lugar, la mejora de resultados académicos del alumnado. En tercer lugar, la mejora de la satisfacción del alumnado con la asignatura. Finalmente, el fomento del espíritu crítico.

Los resultados del proyecto son, en general, positivos. De entre ellos, se pueden destacar los siguientes: en primer lugar, el foro virtual contribuye a aumentar la motivación e implicación para el estudio de la asignatura. En segundo lugar, se ha mejorado el ítem de la nota de participación en clase con respecto al curso pasado. En tercer lugar, un alto porcentaje del alumnado participante se encuentra satisfecho con el foro virtual. En cuarto lugar, el foro virtual ayuda a fomentar el espíritu crítico del alumnado y favorece la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.

**PALABRAS CLAVE:** Foro virtual, Tutoría, teletutoría, herramienta complementaria, participación.

## INTRODUCCIÓN

El complejo mundo actual demanda un pensamiento de alta calidad. Ello supone no solo una evolución de contenidos sino también de la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito universitario (1).

El foro virtual constituye una herramienta interesante para complementar el aprendizaje. En este sentido, se ha afirmado que a través de los foros virtuales el alumnado se comunica, intercambia experiencias e ideas, reflexiona, realiza preguntas, etc., pero siempre con la intervención del profesorado que se encara de apoyar, promover y retroalimentar los diálogos (2).

En la literatura se ha afirmado que los foros posibilitan al alumnado la articulación de sus ideas y opiniones generando fuente de discusión (3).

El trabajo se estructura en tres partes: en primer lugar se realiza una breve introducción. En segundo lugar, se establecen los objetivos y el detalle de las fases desarrolladas en la realización del proyecto de innovación docente. En tercer lugar, se indican las conclusiones.

## OBJETIVOS Y FASES DESARROLLADAS EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Los objetivos del proyecto de innovación docente han sido los siguientes: en primer lugar, el aumento la participación y la motivación del alumnado por la asignatura. En segundo lugar, la mejora de resultados académicos del alumnado. En tercer

lugar, la mejora de la satisfacción del alumnado con la asignatura. Finalmente, el fomento del espíritu crítico.

La metodología utilizada para la realización del proyecto ha sido la herramienta de Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Cádiz. A través de esta herramienta, se ha llevado a cabo el Foro Virtual.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriormente descritos, el proyecto se ha desarrollado en varias fases, que se describen a continuación.

### FASE 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE AL ALUMNADO.

Para implicar al alumnado el profesorado de la asignatura preparó una sesión de presentación y explicación del proyecto y sus objetivos, mediante PowerPoint. Se aclararon las dudas que expuso dicho alumnado. Una vez explicado el proyecto, se pasó a los estudiantes un cuestionario acerca del grado de dificultad que consideraban tenía el proyecto a priori.

El tamaño del grupo de alumnos participantes en el proyecto es de 19. El número de alumnos matriculados asciende a 40.

### FASE 2. CREACIÓN DE FORO.

En el Campus Virtual, el profesorado de la asignatura creó un Foro denominado “I Foro de Gestión de Recursos Humanos en la Administración Pública” y se propuso un tema de partida, relacionado con el programa de la asignatura, con el fin de que los alumnos participaran activamente. Se les explicó que la participación en el Foro era voluntaria.

### FASE 3. PREPARACIÓN Y DESARROLLO DEL FORO.



Antes del inicio del Foro, se explicó a los alumnos la fecha y el funcionamiento del Foro. Se elaboraron unas reglas para la participación, con el fin de que el Foro se desarrollara por los cauces correctos. Dichas normas se publicaron en el Campus.

A lo largo de la duración del proyecto de innovación docente, el profesorado ha enviado varios mensajes al alumnado por medio del foro en el Campus Virtual, con el fin de dinamizar la participación. También se han enviado correos electrónicos a todos los alumnos, a través del Campus Virtual. Con ambos medios de comunicación se ha animado a participar al alumnado en el I Foro de Gestión de Recursos Humanos en la Administración Pública.

#### FASE 5. REALIZACIÓN DE ENCUESTA.

Una vez impartidas concluido el proyecto, se realizó una encuesta al alumnado con el fin de testar los objetivos planteados en el proyecto de innovación docente. Los alumnos se mostraron muy participativos. Como se señaló anteriormente, el número de estudiantes que ha participado asciende a 19.

#### FASE 6. RESULTADOS OBTENIDOS.

De la realización del proyecto de innovación docente, se puede indicar que se han cumplido los objetivos propuestos en el proyecto de innovación docente. En este sentido, se pueden destacar los siguientes resultados:

El número total de entradas en el Foro ha sido de 156 visitas. Ello nos permite afirmar que el número de entradas es importante, si se tiene en cuenta que la asignatura no tiene un elevado número de alumnos matriculados.

Se considera interesante el grado de participación del alumnado. La media de intervenciones por alumnado se sitúa en 8,2 intervenciones.

El 64,70% del alumnado participante se considera que el foro virtual aumenta la motivación e implicación para el estudio de la asignatura. Por tanto, el objetivo planteado en este sentido se cumple.

La puesta en práctica del PID, y más concretamente, la utilización del foro virtual, ha supuesto una mejora del 9% de la nota promedio del alumnado en participación durante el curso 2016-2017, con respecto al curso 2015-2016. Este incremento debe ser valorado de forma positiva y supone el cumplimiento del objetivo planteado.

Las respuestas de los estudiantes permiten concluir que más del 63% del alumnado participante se encuentra satisfecho con el uso del foro virtual. Ello permite concluir que el objetivo propuesto se ha cumplido y anima al profesorado a continuar con la utilización de los foros en cursos posteriores.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que el 68,4% de los participantes considera que el foro virtual fomenta el espíritu crítico. Ello permite considerar que el alumnado de forma mayoritaria entiende que esta herramienta es válida para despertarles el espíritu crítico sobre distintos temas relacionados con la asignatura. En este sentido, el objetivo se ha cumplido.

De forma mayoritaria, el alumnado está de acuerdo en que los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido su comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.

## CONCLUSIONES

La realización del presente proyecto de innovación docente permite extraer las siguientes conclusiones:

- La mayoría del alumnado participante en el proyecto considera que el foro virtual aumenta la motivación e implicación para el estudio de la asignatura.
- La puesta en práctica del proyecto ha supuesto una mejora de la nota promedio del alumnado en participación durante curso 2016-2017, con respecto al curso 2015-2016.
- Un porcentaje amplio de los estudiantes se encuentra satisfecho con el uso del foro virtual.
- El alumnado mayoritariamente considera que el foro virtual fomenta su espíritu crítico.
- De forma mayoritaria, el alumnado está de acuerdo en que los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido su comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.
- El alumnado se ha mostrado participativo con una tasa de intervención buena.

## REFERENCIAS

1. Fedoro, A.N. (2006). Foro Virtual como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico en la Universidad, *Innovación educativa*, vol. 6, nº 30, pp. 62-72.
2. Perrazzo, M. (2015). La importancia de los foros virtuales en los procesos educativos, Docentes. Orientación y recursos en <http://campus.unla.edu.ar/la-importancia-de-los-foros-virtuales-en-los-procesos-educativos/> [Consultado el 27/junio/2018]
3. Tagua, M.A. La utilización de foros virtuales en la Universidad como metodología de aprendizaje colaborativo, *Revista Cognición*, nº 8, pp. 59-74.

# La Expresión Corporal como medio hacia la integración social y la salud: síndrome de Rett, síndrome de Asperger y mujeres que han sufrido maltrato.

Carmen Padilla-Moledo\*, José Jiménez-Iglesias\*\*, Rafael Navas-Jiménez\*\*, Andrea Mateos-Espartero\*\*, Inmaculada Alvarez-Gallardo\*.

\* Departamento de Didáctica de la Ed. Física, Plástica y Musical. Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. \*\* Alumnos del Grado Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

[Carmen.padilla@uca.es](mailto:Carmen.padilla@uca.es)

**RESUMEN:** La Expresión Corporal es una disciplina académica de tipo holístico que implica factores físicos, psíquicos y sociales. Ello le ha permitido participar en diferentes esferas de intervención: ocio-recreación, artística, pedagógico-educativa y terapéutica-salud. Las tres primeras son las más habituales, siendo la terapéutica-salud, la menos conocida. Dentro de los estudios del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GCAFD) se imparte esta disciplina académica. Durante el curso académico 2017-2018 se pretendió dar un giro a la asignatura para procurar una formación más acorde con las demandas del mercado laboral en el que se van a desenvolver los alumnos de este grado. Así, se les propuso la realización de un trabajo individual con formato de "Proyecto de innovación" en el que presentaran la posible aplicación de los contenidos de Expresión Corporal como forma de integración social y de salud.

El objetivo del proyecto ha sido integración de los contenidos impartidos en clase en otros ámbitos distintos a los tradicionales, promocionando buscar entornos de aplicaciones laborales distintas a los habituales, preparando así al alumnado hacia un entorno profesional en continua evolución. Además este proyecto contribuye al desarrollo de numerosas competencias del GCAFD.

Hemos utilizado una metodología participativa donde los alumnos recibieron una guía orientativa para la realización del trabajo, así como la realización de tutorías presenciales donde se llevaron a cabo debates en forma colaborativa con el profesor "1 to 1".

Como resultado se muestran tres trabajos donde los alumnos han sabido integrar los contenidos de Expresión Corporal en pacientes con Síndrome de Rett, pacientes con Síndrome de Asperger y mujeres que han sufrido maltrato.

**PALABRAS CLAVE** expresión corporal, síndrome de Rett, síndrome de Asperger, integración social, proyecto.

## INTRODUCCIÓN

La Expresión Corporal es una disciplina académica de tipo holístico que implica factores físicos, psíquicos y sociales (1). Ello le ha permitido participar en diferentes esferas de intervención: ocio-recreación, artística, pedagógico-educativa y terapéutica-salud (2). Las tres primeras son las más habituales, siendo la terapéutica-salud, la menos conocida. Dentro de los estudios del Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (GCAFD) se imparte esta disciplina académica. Durante el curso académico 2017/2018 se intento dar un giro a la asignatura para procurar una formación más acorde con las demandas del mercado laboral en el que se van a desenvolver los alumnos de este Grado. Así, se les propuso la realización de un trabajo individual con formato de "Proyecto de innovación" en el que presentaran la posible aplicación de los contenidos de Expresión Corporal como forma de integración social y de salud.

El campo terapéutico-salud de la Expresión Corporal está aún poco explorado, con escasez de estudios o experiencias publicadas. Sin embargo, existe una demanda creciente en el mercado laboral para los profesionales de CCAFD. Por lo que resulta relevante dotar a estos profesionales de las competencias necesarias que les permitan una mejor formación de cara a su futuro ejercicio profesional.

Este proyecto contribuye así al desarrollo de las siguientes competencias del GCAFD. (Tabla 1)

Tabla 1. Competencias a desarrollar con el Proyecto de Innovación

Tipo de competencia	Código y redacción de la competencia
Competencias Sistemáticas	<i>CGS1- Aplicación de los conocimientos adquiridos a la práctica profesional en diferentes contextos y situaciones.</i>
	<i>CGS2 - Capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor [...]</i>
	<i>CGS3 - Actitud y aptitud para el aprendizaje autónomo</i>
	<i>CGS4 - Flexibilidad y capacidad de adaptación a las nuevas situaciones</i>
	<i>CGS5 - Capacidad de resolución eficaz de problemas</i>
Competencias Instrumentales	<i>CGI1- Desarrollo de hábitos de excelencia y calidad en el ejercicio profesional.</i>
	<i>CGI3 - Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) [...]</i>
	<i>CGI6- Capacidad de organización y planificación de propuestas, programas y actividades propias de su campo profesional en sus diferentes áreas de aplicación y desarrollo.</i>
	<i>CGI 7- Desarrollo y aplicación de una conciencia de respeto, igualdad de géneros, igualdad democrática y atención a la diversidad en el ámbito personal y profesional.</i>
	<i>CGI4 - Capacidad de análisis y síntesis</i>

	<i>aplicadas a la gestión y organización [...]</i>
	<i>CG16- Capacidad de organización y planificación de propuestas, programas [...]</i>
	<i>CG18- Aplicación de los conocimientos para atender profesionalmente a cualquier colectivo o individuo con necesidades especiales.</i>
Competencias Interpersonales	<i>CGINT2 - Habilidad de liderazgo, capacidad de relación interpersonal y de trabajo en equipo</i>
Competencias Específicas del Título: Salud	<i>CES1 - Capacidad para [...] prescribir ejercicio físico orientado hacia la salud [...]</i> <i>CES2 - Capacidad para identificar los riesgos [...] en el desarrollo de actividades físicas [...]</i>
Competencias Específicas del Título: Gestión	<i>CEP1 - Adquirir una experiencia directa en cualquier ámbito profesional [...]</i> <i>CEP2 - Relacionar teoría y práctica participando en las propuestas [...]</i>

El objetivo de este proyecto fue orientar y formar a los alumnos como aplicar los contenidos impartidos en clase en otros ámbitos distintos a los tradicionales, promocionando buscar entornos de aplicaciones laborales distintas a las conocidas, preparando así al alumnado hacia un entorno laboral en continua evolución.

### METODOLOGÍA

Hemos utilizado una metodología participativa donde los alumnos recibieron una guía orientativa (Tabla 2) para la realización del trabajo, que fue presentada a todo el grupo y posteriormente subida al Campus Virtual. Posteriormente se realizaron tutorías presenciales donde se llevaron a cabo debates en forma colaborativa con el profesor “1 to 1”.

Tabla 2. Guía orientativa para la realización del Proyecto.

INTRODUCCIÓN
El alumnado elaborará un proyecto de innovación orientado a cualquiera de las tendencias contempladas por la Expresión Corporal en el campo de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y dirigido a cualquier grupo de población (único o mixto). El proyecto deberá tener carácter innovador y en la realización del mismo se puede hacer uso de medios audiovisuales, redes sociales (de forma responsable) y otros recursos que el alumno estime conveniente.
FORMATO
El alumnado puede utilizar tanto soportes impresos como audiovisuales para la muestra de su trabajo (videos, enlaces web etc.)
ESTRUCTURA
El trabajo deberá constar de los siguientes apartados: 1.- Portada: donde conste el nombre del alumno y título del trabajo. 2.- Objetivos del proyecto de innovación. 3.- Introducción. Breve descripción del proyecto y de la población a la que se dirige (Tipo de centro o institución, edad de los sujetos, nº estimado de sujetos al que se dirige el proyecto, conocimientos previos de los participantes). Otros datos que puedan resultar relevantes. 4.- Justificación del proyecto y que aportará la Expresión Corporal al mismo. 5.- Descripción del proyecto: actividades a realizar, recursos utilizados (audios, audiovisuales, etc.),

temporalización, etc. Incluir toda la información que el alumno crea necesaria para describir su proyecto.  
6.- Viabilidad del proyecto de innovación.  
7.- Todos los anexos que el alumnado estime oportuno

### RESULTADOS

Como resultados se muestran tres trabajos donde los alumnos han sabido integrar los contenidos de Expresión Corporal en pacientes con Síndrome de Rett, pacientes con Síndrome de Asperger y mujeres que han sufrido maltrato.

#### Expresión Corporal y Síndrome de Rett

El síndrome de Rett es una enfermedad congénita con compromiso neurológico que afecta la gran mayoría de las veces al sexo femenino. Esta enfermedad normalmente se hace visible entre los 6-18 meses después del nacimiento, donde se empiezan a perder o a no adquirir algunas capacidades típicas de la edad. Esta enfermedad se incluye como subcategoría de los TGD (Trastorno Generalizado del Desarrollo). (3) Entre otros síntomas, uno de los principales problemas en los afectados por el Síndrome de Rett es la falta de comunicación y problemas para expresarse.(4) Es por esto que posiblemente desde el campo de la Expresión Corporal se podrían ofrecer terapias de tratamiento complementarias para la mejora de estos pacientes. En la tabla nº 3 mostramos la relación de los síntomas más frecuentes que pueden aparecer en este tipo de población y como podrían ser tratados desde los diferentes bloques de contenidos de Expresión Corporal.

Tabla 3. Áreas temáticas de trabajo de la Expresión Corporal y su relación con los Síntomas del Síndrome de Rett.

ÁREA DE EXPRESIÓN CORPORAL	SÍNTOMAS (Síndrome de Rett)
Exploración sensorio-motora Percepción Corporal	Pérdida de capacidad para agarrar objetos de manera intencionada
Percepción temporal Percepción corporal	Pérdida de equilibrio y falta de coordinación
Percepción corporal Exploración sensorio-motora	Estereotipias
Percepción corporal Percepción temporal	Complicaciones con la respiración
Percepción corporal Trabajo postural	Escoliosis y problemas posturales
Percepción corporal	Dificultades para comer solos
Percepción espacio-temporal Percepción corporal	Caminar de manera inadecuada
Percepción corporal	Apraxia

Trabajo de una correcta estructuración del esquema corporal	Problemas o inexistencia con las habilidades sociales y/o de comunicación
Interacción con objetos y con otros compañeros.	

- Atenderemos a las demandas individuales del alumnado en caso de que los mismos sientan aversión o incomodidad frente a algo, modificándolo o eliminándolo si es necesario.

Adjuntamos a modo de ejemplo la estructura que podría tener una sesión de Expresión Corporal en niños con SA. (Tabla 4)

La tabla de asociación de contenidos mostrada ofrece un punto de partida conceptual general. Pero desde el punto de vista metodológico a la hora de trabajar con estos pacientes será necesaria una adaptación individual basada además en el trabajo multidisciplinar con otros especialistas en este tema.

### Expresión Corporal y Síndrome de Asperger

El síndrome de Asperger (SA) forma parte del Trastorno del Espectro Autista (TEA), y consiste en un trastorno severo del desarrollo que conlleva una alteración neurobiológica determinada en el procesamiento de la información. (5) Las personas afectadas tienen un aspecto e inteligencia normal y, a veces, superior a la media. Presentan un estilo cognitivo particular, y frecuentemente, habilidades especiales en áreas restringidas. (6)

Los individuos que presentan el SA, suelen mostrar alteraciones a nivel cognitivo, expresivo, socio-afectivo y motor.(6) En este caso la Expresión Corporal podría ofrecerse como contenido multidisciplinar que engloba y trabaja todas las dimensiones antes mencionadas, siendo por ello un excelente instrumento para: (1) ayudar a la socialización de estos niños y niñas; (2) mejorar sus capacidades expresivas y emocionales y (3) tratar los problemas motrices que hayan podido desarrollar.

Desde el punto de vista conceptual si bien los contenidos a trabajar son comunes a los que se trabajarían con una población normalizada. En el caso de los niños con SA es básico trabajar contenidos de "Representación y Lenguaje corporal" que impliquen la expresión de sentimientos y/o estados de ánimo. Este bloque de contenidos deberá estar presente en todas las sesiones de Expresión Corporal, ya que este es uno de los aspectos con mayor margen de progreso y que más necesitan mejorar este tipo de niños. Sin embargo, a nivel metodológico si existen algunas observaciones que serán necesarias adoptar cuando trabajamos con ellos:

- No se deberá abusar en las sesiones de excesivas dinámicas y juegos. En el caso de este alumnado es más conveniente dejar el tiempo que necesiten y realizar un menor número de tareas, para evitar así colapsos mentales al tener que enfrentarse a numerosas tareas.
- Se realizarán pausas y descansos de 2'/3' entre las dinámicas.
- Predominarán los apoyos visuales durante los juegos.
- Nunca utilizaremos música a volúmenes muy altos así como pistas musicales demasiado estridentes.
- El docente siempre mostrará un modelo y prestará su ayuda en caso de bloqueo por parte del alumno.

Tabla 4. Ejemplo de sesión de Expresión Corporal en niños con SA.

TÍTULO	"Yo y mi cuerpo"
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Conocer el esquema corporal</li> <li>→ Tomar conciencia del cuerpo</li> <li>→ Expresar información básica en clave corporal.</li> <li>→ Experimentar las posibilidades de movimiento (calidades de movimiento).</li> </ul>
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dinámicas de grupo.</li> <li>→ Juegos de localización de segmentos corporales.</li> <li>→ Juegos de relajación expresiva</li> <li>→ Dinámicas de representación</li> </ul>

### Expresión Corporal en mujeres que han sufrido maltrato.

El presente proyecto de innovación surge con motivo de las recientes campañas en contra de la violencia de género, partiendo de la base de que un taller de Expresión Corporal podría servir como herramienta terapéutica para las víctimas de este tipo de violencia (VVG).

La Expresión Corporal juega un papel primordial en la comunicación diaria; a través del lenguaje corporal cotidiano tanto consciente como inconsciente aportamos un 50%-60% de la información transmitida. (7) A menudo las VVG dejan de comunicar sus sentimientos e inquietudes, encierran sus pensamientos para ellas mismas y piden ayuda en silencio. Se anula la comunicación verbal pero ¿lo hace la corporal?.

El lenguaje corporal tiene la capacidad de aclarar, confirmar o negar lo que se dice de forma verbal.(7) Y además revela emociones y sentimientos que tantas veces las VVG han mantenido ocultos. Por otro lado, esta actitud emocional podría tener consecuencias graves para la salud integral de la VVG. La mujer maltratada presenta numerosos síntomas físicos y psicosomáticos: estrés crónico, disminución de la autoestima, ansiedad y depresión. (8) Así pues, cada vez son más las propuestas que involucran el factor corporal en distintos tipos de terapias.

*"Establecer la seguridad empieza tratando el control del cuerpo y poco a poco va saliendo hacia fuera, hacia el control del entorno. Los temas de integridad física incluyen la atención a las necesidades básicas de la salud, la regulación de las funciones corporales como el sueño, la alimentación y el ejercicio, el manejo de los síntomas postraumáticos y el control de los comportamientos autodestructivos"* (9)

Los ejes principales de actuación de la Expresión Corporal son el cuerpo y el movimiento. Ambos son cruciales para construir una buena imagen corporal y mejorar el control del cuerpo conociéndolo, tanto en sus posibilidades como en sus límites. (10) A través de la Expresión Corporal la mujer podrá conocerse mejor, comunicarse pero sobretodo liberarse. Para

conseguir todo esto, esta terapia propone el trabajo del movimiento expresivo a través de la Expresión Corporal. Trabajando para ello la expresividad y la comunicación. La expresividad trata de la manifestación de nuestro mundo interno a través de un acto expresivo muy personal. Y por otro lado, la comunicación nos permite intercambiar vivencias teniendo por ello una marcada función social. Trabajar ambas permitirá que las VVG hablen de ellas mismas, de sus historias, de sus objetivos y sus miedos. Todo aquello que han ocultado al no transmitirlo de forma verbal pero sí a través de sus cuerpos.

En el desarrollo del proyecto incluimos el trabajo de la energía vital que está relacionada con el impulso de manifestarnos, el instinto de supervivencia, la constancia, la alegría de vivir y la confianza. Contemplaremos también el trabajo del amor y la afectividad, energías relacionadas con lo emocional, el placer, el dolor, el amor, la pena y dar salida al disfrute. La autoestima es otro componente clave a trabajar y mejorar en estas mujeres: su concepto es muy amplio relativo al amor a uno mismo. En él se incluyen la autoaceptación, el autorrespeto, la autoconfianza, la capacidad de expresión en nuestro entorno y el sentirse valorada por los demás, amada y amable.

En resumen, podríamos aventurar que nuestro proyecto es innovador, pero sobretodo necesario, ya que no todas las VVG son capaces de asistir a las terapias convencionales. Puede que esta sea de las pocas oportunidades que tengan para conocer otra forma de trabajo, incluso puede ser la "llave" para que comiencen a buscar otros tipos de ayuda que antes no contemplaban.

A continuación se muestra la estructura posible para un ejemplo de sesión. (Tabla 5)

Tabla 5. Ejemplo de sesión de trabajo de Expresión Corporal en VVG.

<b>SESIÓN "ACTUAR CON EL CUERPO"</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	Trabajar la Energía vital
	<b>CONATIVO:</b> ¿ Cómo actúo ?
<b>COMPONENTE DEL "YO" A TRABAJAR:</b>	Importancia del control del cuerpo para modificar conductas. Importancia de nuestro cuerpo como transmisor de sentimientos. Cuerpo como liberador de emociones: puede ejercer de bloqueante para los que están a nuestro alrededor.
<b>APLICACIÓN DESDE EL ÁMBITO EXPRESIVO-CORPORAL:</b>	Tomar conciencia de nuestro cuerpo a través de nuestras formas de expresión Posibilidades que nos ofrece nuestro cuerpo expresivo para modificar conductas que no nos benefician en relación a otros/as Trabajo de respiración para que nuestro cuerpo se oxigene y poder liberar tensiones y bloqueos Defensa de nuestro territorio: no dejar que alguien sobrepase un límite Tiempo interno vs externo Uso del espacio parcial vs total

<b>A TRAVÉS DEL TRABAJO DE:</b>	Foco
	Movimientos apolíneos Relajación en la expresión
	Danza Africana: Dooplé, Círculo de la vida, Movimientos coreográficos.
	Danza contemporánea: desplazamientos, saltos y técnica de suelo y vertical

**CONCLUSIONES**

Todos los trabajos expuestos en este artículo tienen un denominador común: los problemas de expresión y comunicación de sentimientos, emociones etc que tienen los 3 grupos de población mostrados, y como la Expresión Corporal ofrece herramientas terapéuticas alternativas para ello. Todos estos aspectos están además muy relacionados con la salud mental de la población. La salud mental en ocasiones es menos visible que la fisiológica. Sin embargo, esta latente en un alto porcentaje de la población como así lo demuestran los datos publicados por la OMS. (2010) en su plan de acción sobre la salud mental (2010-2020). (11)

Por ello, creemos que el fomento de trabajos y proyectos de este tipo puede favorecer una mejor atención a este grupo de poblaciones. Así como la posibilidad de mejorar la formación al alumnado del GCAFD que le permitirá cubrir de forma profesional y competente estas demandas de la sociedad en materia de salud, así como generar nuevas expectativas para su inserción en el mercado laboral.

**REFERENCIAS**

1. Merom D, Cumming R, Mathieu E, Anstey KJ, Rissel C, Simpson JM, et al. Can social dancing prevent falls in older adults? a protocol of the Dance, Aging, Cognition, Economics (DAnCE) fall prevention randomised controlled trial. BMC Public Health. 2013;13:477.
2. Batalha AP. Elemento de estudo para un movimento dançado. Dança na educação Gabinete de Dança Lisboa: UTL.ISEF.; 1983.
3. Schwartzman J. Síndrome de Rett. Revista Brasileira de Psiquiatria. 2003;25(2):110-3.
4. Gener B, Marínez Gonzalez M. Síndrome de Rett. Revista Española de Pediatría. 2009;65:42-8.
5. Carpenter L, Sprate, EG, Macias, MM. Asperger syndrome. MedLink Neurology website. Available at: <http://www.medlink.com> . Accessed Feb 4, 2018.
6. Arribas Irbaz V. Emociones en Expresión Corporal con un alumno con Síndrome de Asperger. Lleida Ud, editor. Lleida, 2014.
7. Motos T. Inicación a la Expresión Corporal. Barcelona: Humanitas Ed.; 1986.
8. Blanco P, Ruiz-Jarabo C, García de Vinuesa L, Martín-García M. La violencia de pareja y la salud de las mujeres. Gaceta Sanitaria. 2004;18(182-188).
9. Romero I. Intervención en Violencia de Género. Consideraciones en Torno al Tratamiento. Psychosocial Intervention. 2010;19(2).
10. Navajas Seco R. Guía terapéutica expresivo-corporal en la construcción del autoconcepto e imagen proyectada en mujeres que han sufrido maltrato. Arteterapia Papeles de

Arteterapia y Educación Artística para La inclusión social.  
2017;12(0).

11. OMS. (2010) Plan de acción sobre la salud mental  
2010-2020. Avaliable at: ([http://www.who.int/mental\\_health](http://www.who.int/mental_health)).  
Accessed: 3 sept 2017.

## Microproyectos para el diseño de bioprocesos.

Martín Ramírez Muñoz\*, Gema Cabrera Revuelta\*, Jezabel Sánchez Oneto\*, Casimiro Mantell Serrano\*, Carlos Garrido Crespo<sup>+</sup>; María Carbú Espinosa de los Monteros<sup>+</sup>, Victoria Eugenia González Rodríguez<sup>+</sup>, Domingo Cantero Moreno\*

\*Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, <sup>+</sup>Departamento de Departamento Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, CASEM – Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

[martin.ramirez@uca.es](mailto:martin.ramirez@uca.es)

**RESUMEN:** Se presenta la metodología llevada a cabo en cuatro asignaturas del Grado en Biotecnología de la Universidad de Cádiz en el presente curso académico (17/18). Dicha metodología tiene como objetivo integrar asignaturas de un mismo módulo (Ingeniería, procesos y sistemas biotecnológicos) del título y pertenecientes al mismo curso (5º y 6º semestres) mediante el eje común de un trabajo en grupo sobre un bioproceso.

Las asignaturas implicadas y el número de alumnos participantes han sido: Operaciones de separación (48), Biorreactores (47), Microbiología Industrial (53) y Procesos Biotecnológicos (45). Coincidiendo en las cuatro asignaturas 39 alumnos.

La iniciativa se ha llevado a cabo en el marco de un proyecto de innovación docente (convocatoria 2017/18) de la UCA. El proyecto consiste en que, en cada asignatura, los alumnos, partiendo de los aspectos teóricos y prácticos adquiridos, enfocan su atención en una determinada parte del bioproceso y, a su vez, se potencia la adquisición de una serie de competencias propias de la materia.

En concreto, los procesos biotecnológicos seleccionados han sido sobre la producción de: levadura de panificación, penicilina G, enzimas alfa-amilasa, cerveza, polihidroxialcanoatos (PHA) y bioetanol.

En Operaciones de Separación se presentó el diagrama de bloques del proceso, describiendo las operaciones unitarias que los constituyen y profundizando en las operaciones de separación más relevantes. En Biorreactores se han expuesto uno o varios modelos matemáticos. En Microbiología Industrial han llevado a cabo la descripción de los aspectos microbiológicos del proceso (cepas, medio de cultivo, condiciones,...). Finalmente, en la asignatura de Procesos Biotecnológicos han dimensionado y modelado el biorreactor, así como realizado un análisis de rentabilidad del proceso.

Los resultados están siendo bastante satisfactorios para alumnos y profesores, por lo que se prevé continuar con esta metodología en el futuro.

**PALABRAS CLAVE:** Bioprocesos, aprendizaje basado en proyectos, simulación y modelado, trabajo en equipo, proyectos.

### INTRODUCCIÓN

La actividad presentada se enmarca dentro de un Proyecto de Innovación y Mejora Docente (INNOVA) del curso 2017/2018 de la Universidad de Cádiz (Ref. sol-201700082985-tra). Proyecto solicitado para desarrollar un aprendizaje basado en proyectos en cuatro asignaturas de tercer curso del Grado en Biotecnología de la Universidad de Cádiz (UCA).

Dicho proyecto parte del trabajo que se lleva realizando desde hace 4 años en la asignatura Procesos Biotecnológicos en colaboración con la asignatura Biorreactores. Además, en el pasado curso 2016-17, se involucró a la asignatura Microbiología Industrial. La colaboración consistió en tratar de enlazar los distintos trabajos de grupo que realizaban los alumnos en el mismo semestre en tres asignaturas diferentes, de modo que, para evitar un esfuerzo excesivo, cada grupo lo realizó sobre un mismo tema matizando sobre los contenidos y competencias propios de cada asignatura. Los resultados obtenidos fueron valorados de forma muy positiva por los alumnos al permitirles profundizar en una temática con los mismos compañeros estudiándola desde distintas perspectivas. Estos resultados fueron los que nos animaron a pedir el proyecto cuya metodología y principales resultados son expuestos.

En este proyecto se propuso continuar trabajando en la integración de estas tres asignaturas e incluir la asignatura Operaciones de Separación, donde también se realizan trabajos en grupo sobre las operaciones de separación que participan en un proceso biotecnológico y que, en muchos

casos, son temas coincidentes con los seleccionados en las otras asignaturas. Adicionalmente, el equipo de profesores que participamos pretendemos mejorar nuestras metodologías para contribuir en la adquisición de competencias propias del graduado en Biotecnología tales como:

- CG4: Capacidad de análisis y síntesis.
- CG3: Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CE15: Identificar y desarrollar las operaciones unitarias de la Ingeniería Química, integrándolas con los fundamentos biológicos, y saber aplicarlas al diseño de procesos industriales biotecnológicos.
- CE17: Identificar la diversidad de procesos y productos biotecnológicos existentes, así como las principales innovaciones en el sector e identificar el funcionamiento de los mismos

Muchas de las anteriores competencias son incluso comunes entre las cuatro asignaturas. El trabajo mediante el aprendizaje basado en proyectos es una metodología que permite que el alumnado adquiera por sí mismo gran parte de los conocimientos y active su creatividad, pasando de ser un mero receptor pasivo de conocimiento tal y como se ha realizado en el proceso educativo tradicional mediante las lecciones magistrales. En este sentido, el profesor pasa a ser un catalizador del proceso de aprendizaje, motivando y orientando al alumno en lugar de ser un mero emisor-transmisor de ideas (1).

## METODOLOGÍA

El aprendizaje basado en proyectos es una de las diversas formas del aprendizaje activo (2). Así pues, la metodología empleada ha consistido en la realización de pequeños proyectos orientados al diseño de procesos biológicos de interés industrial. Se crearon 6 grupos, de forma que cada uno de ellos trabajó a lo largo de todo el curso (tercero del grado) en un proyecto, involucrando a las siguientes cuatro asignaturas pertenecientes a materias del módulo Ingeniería, procesos y sistemas biotecnológicos:

- Operaciones de separación (40211022)
- Biorreactores (40211024)
- Procesos biotecnológicos (40211023)
- Microbiología industrial (40211025).

Los bioprocesos seleccionados fueron sobre la producción de: levadura de panificación, penicilina V, enzima alfa-amilasa, vinagre, bioetanol y cerveza.

La asignatura Operaciones de Separación es la primera asignatura que cursan los alumnos de las que participan en este proyecto. Por tanto, es en esta asignatura donde se explica en qué consiste el proyecto de innovación docente y donde se distribuyen a los alumnos en los distintos grupos de trabajo, que se mantendrán en el resto de asignaturas. La elección del proceso biotecnológico la realiza cada grupo, por orden de respuesta, mediante el uso de un foro específico que se incluye en el campus virtual de la asignatura, en las primeras semanas del semestre. Así, los alumnos disponen de casi todo el semestre para ir buscando información de las distintas operaciones unitarias que constituyen el proceso biotecnológico elegido, si bien en esta asignatura se deben de centrar en las distintas operaciones de separación, bien mecánicas (filtración, centrifugación, etc.), bien de equilibrio (destilación, extracción sólido-líquido, extracción líquido-líquido) y otras operaciones (secado, separación por membranas, etc.) que están presentes en dicho proceso. Los alumnos elaboran un video que debe incluir, entre otros: una introducción sobre las aplicaciones del producto concreto (levadura, penicilina, etc.), el diagrama de bloques completo del proceso necesario para obtenerlo a partir de las materias primas en cada caso y detallar las operaciones de separación que son necesarias en cada caso: tipo (por ejemplo, destilación), subtipo (por ejemplo, continua o discontinua, en una etapa o rectificación), y aportar información relevante sobre los principales parámetros de diseño de esa unidad: temperatura, presión, número de etapas de equilibrio, caudales habituales de tratamiento, grado de separación conseguido en los productos de salida, tipo de disolvente elegido, tiempo de tratamiento, entre otros. El video que elaboran lo suben a YouTube y el enlace a dicho video es lo

que suben a la "tarea" creada en el campus virtual. Dicho video es presentado por el grupo la última semana de clases. Tras la visualización del video, los alumnos quedan a disposición de profesores y los demás alumnos de la asignatura para formular todas aquellas cuestiones que se quiera plantear. El trabajo es co-evaluado, tanto por los profesores de la asignatura como por los alumnos no integrantes del grupo que realiza la presentación, a través de una plantilla (70% de la calificación) en la que se indica la rúbrica de evaluación a utilizar (Tabla 1). Las respuestas a las preguntas planteadas sobre el proceso biotecnológico constituyen el otro 30% de la calificación.

Puntuación	Rúbrica
0	No presenta la actividad o ésta no explica las OS que se utilizan en la industria elegida.
1	Presenta las operaciones de separación que se emplean, aunque no queda claro, o se excede en tiempo.
2	Las operaciones de separación se describen con claridad y en el tiempo establecido.
3	Las operaciones de separación descritas se hacen con claridad, en el tiempo establecido y además se introducen dentro de un contexto ameno y entendible.

**Tabla 1.** Rúbrica de evaluación utilizada para evaluar la actividad diseñada en Operaciones de separación.

En el sexto semestre, en la asignatura de Biorreactores se seleccionó el último día de clase para que los alumnos realizarán un exposición breve en el cual explicasen un modelo matemático sobre el caso práctico asignado. La duración de la exposición fue de 10 minutos con un turno de preguntas de 5 minutos. La documentación solicitada al alumno fue la presentación y los artículos científicos empleados. Para facilitar la búsqueda de los trabajos se realizó un taller de 2 horas sobre búsqueda de bibliografía en bases de datos con una antelación de 15 días previos a la defensa. Este modelo matemático podrá ser el empleado en la asignatura de Procesos Biotecnológicos para el diseño del biorreactor. Este caso práctico supone el 30% del total de la calificación de la asignatura la cual tiene asignada un 40% a la evaluación continua.

En la asignatura de Procesos Biotecnológicos la realización de los proyectos tiene un peso bastante importante. La asignatura tiene 4 bloques, con un total de 60 horas presenciales:

- Bloque 1. Casos de informática (10 horas). En la cual el alumno aprende a resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarios empleando Matlab®. Estas clases son imprescindibles para el desarrollo de los proyectos, dado que los alumnos deberán resolver el modelo matemático del bioproceso.

- Bloque 2. Contenidos teóricos (18 horas). Los cuales incluye 3 temas. 1) Optimización de bioprocesos y diseño de medios de cultivos, 2) Análisis de costes y balance económico, y 3) Control y transmisión de señales en bioprocesos. Contenidos que han de desarrollar en los proyectos.

- Bloque 3. Trabajo del alumno en los casos prácticos (20 horas). Trabajo en clase con apoyo del profesorado. Dada la dificultad en estas sesiones han participado dos profesores aunque no este contemplado en la planificación docente.



- Bloque 4. Presentaciones (12 horas). Cada grupo dispone de 1 hora para exponer sus resultados. En la siguiente hora se pasa a un turno de preguntas por parte del resto de alumnos y a continuación por el profesorado.

Para el trabajo en el bloque 3 se divide la clase en 6 grupos, la composición de los mismos se realiza respetando los grupos formados en la asignatura de Operaciones de Separación, dado que esta se imparte en el 5º semestre, aquellos alumnos que no han cursado la misma se reparten de forma equitativa entre todos los grupos. En cada grupo es designado un líder, el cual coordina los trabajos dentro de su grupo y es la persona responsable del comunicar el estado del trabajo al profesor, posibles problemas y completar un diario en el campus virtual. Los contenidos mínimos, siempre que proceda para el proceso que tengan, del caso práctico son:

1. Introducción. Antecedentes, características del producto, tipos de microorganismos, aplicaciones, etc.
2. Diseño del medio de cultivo. Selección del microorganismo y su composición elemental, cálculo de un medio definido y otro de producción industrial, comparativa entre ambos.
3. Proceso. Diagrama de flujo, descripción de las operaciones unitarias del “upstream” and “downstream”, diagrama de Gantt, etc.
4. Diseño del biorreactor. Modelado matemático del bioproceso, estudio del efecto de variables de operación, análisis de sensibilidad de los parámetros cinéticos, cálculo de las necesidades de agitación y aireación, escalamiento y dimensionamiento del biorreactor, control del biorreactor, etc.
5. Balance económico. Estimación de coste de algunos equipos, cálculo de los rendimientos netos y análisis de rentabilidad del proyecto.

A modo de ejemplo la Figura 1 muestra la distribución temporal de las 20 horas de trabajo del alumnado en el curso.

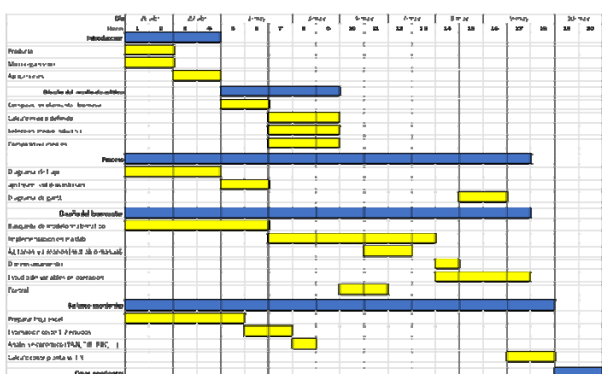


Figura 3. Distribución temporal de los trabajos del caso práctico en la asignatura P BIO

Además de la presentación el alumno hará entrega de los scripts de Matlab®, los archivos Excel® de cálculo y la bibliografía (carpeta compartida en Mendeley®).

Con respecto a la evaluación continua ésta es del 60% siendo el caso práctico un 90% de la misma. La distribución de la nota del caso práctico es la mostrada en la Figura 2. Como se puede en dicha figura un 20% de la nota es determinada por los alumnos que atiende las exposiciones mediante una calificación numérica (0/10) (15% del total) y el 5% restante mediante una evaluación interna de los componentes que exponen empleando la rúbrica de la Tabla 2.

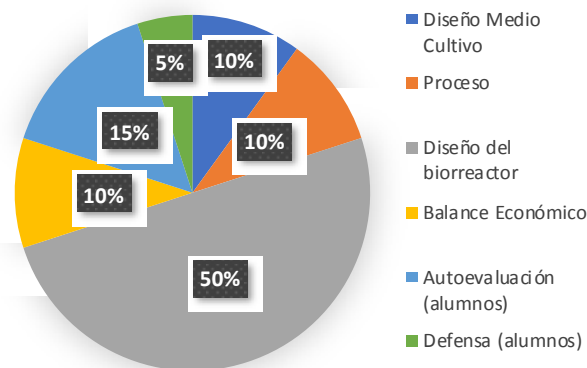


Figura 4. Distribución de la nota por cada una de las partes en Procesos Biotecnológicos

<b>Responsabilidad</b>
5. Siempre
4. Casi siempre
3. La mayoría de las veces
2. Poco responsable
1. Elude toda responsabilidad
<b>Iniciativa</b>
5. Brillante, siempre tiene buenas ideas
4. Trabaja casi siempre con buen criterio
3. Solo ocasionalmente
2. Rara vez, de forma confusa y necesita ayuda
1. Sin iniciativa
<b>Actitud/Esfuerzo</b>
5. Muy positiva, se esfuerza mucho en perfeccionar el trabajo
4. Se ajusta a lo pedido, con esfuerzo mayor al que se le exige
3. Cumple exactamente con lo que se pide sin gastar más energía
2. Simplifica las tareas encomendadas para disminuir el esfuerzo
1. No realiza lo que se pide, denota desinterés
<b>Cooperación</b>
5. Siempre dispuesto a colaborar desinteresadamente
4. Colabora la mayoría de las veces
3. Coopero solo cuando se le pide
2. Poca voluntad de cooperación
1. No ayuda, evita todo trabajo en grupo
<b>Liderazgo (solo se evalúa al líder del grupo)</b>
5. Ejercer siempre muy buen liderazgo
4. Casi siempre
3. La mayoría de las veces
4. Pocas veces
1. Nunca

Tabla 2. Rúbrica de evaluación interna del grupo utilizada para evaluar la actividad diseñada en Procesos Biotecnológicos.

Adicionalmente en esta asignatura se realiza una encuesta anónima en el Campus Virtual, desde el curso 2014-15, para evaluar el nivel de satisfacción en los siguientes ítems, que son puntuados de 5 (excelente) a 1 (malo):

- La organización del curso ha sido

- El nivel de contenidos ha sido
- La utilidad de los contenidos aprendidos
- La utilización de los medios audiovisuales
- La utilización de dinámicas de grupo
- La comodidad del aula
- El ambiente del grupo de alumnos
- La duración del curso ha sido
- El horario realizado ha sido
- En general, el curso te ha parecido
- Impartición de las clases de teoría
- Respuestas y ayuda en la resolución de problemas (casos prácticos)
- Motivación de los grupos (casos prácticos)
- Ha cumplido los objetivos propuestos
- Mi participación ha sido
- Mi motivación ha sido
- La asimilación de contenidos ha sido

Además se dispone de respuesta con texto libre para responder a:

- Si lo deseas, puedes explicar aquí tu valoración acerca del profesorado, con carácter general.
- Con lo aprendido en la asignatura, crees que has conseguido un mayor/menor nivel de conocimientos y/o destrezas que por la metodología tradicional de la lección magistral en la que el profesor se dedica a exponer los conocimientos.
- Expresa con una frase lo que comentarías a un compañero o compañera que vaya a realizar esta asignatura
- Finalmente, si has echado algo de menos o quieres proponer algo, coméntalo.
- Califica la realización conjunta en 4 asignaturas del mismo caso con una nota de 0 a 10 puntos.
- Califica la asignatura con una nota de 0 a 10 puntos.

En la asignatura de Microbiología industrial los grupos de trabajo son los mismos que se han creado en las anteriores asignaturas, realizando cada uno de ellos un trabajo escrito con una extensión máxima de seis folios. En cada trabajo, el grupo de alumnos aborda la situación global del proceso biotecnológico que le ha tocado, describen cuáles son los microorganismos implicados en el mismo, así como, su actividad y descripción. Además, realizan un estudio de la situación económica, a nivel mundial, del producto elaborado mediante dicho proceso. Como punto adicional, los alumnos deben realizar el análisis de 4 referencias/publicaciones en las que se traten las vías de mejora del proceso biotecnológico estudiado desde el punto de vista microbiológico, es decir, nuevos microorganismos implicados, selección de nuevos microorganismos, etc. El trabajo es entregado a través de una "tarea" creada en el Campus Virtual de la asignatura. Con respecto a la evaluación continua de la asignatura, ésta es del 25 % siendo el caso práctico un 10 % de la misma.

## RESULTADOS

El número de alumnos participantes ha sido bastante alto siendo de: 48 (Operaciones de Separación), 47 (Biorreactores), 53 (Microbiología Industrial) y 45 (Procesos Biotecnológicos). Coincidiendo en las cuatro asignaturas 39 alumnos.

En Operaciones de Separación los 48 alumnos se distribuyeron en grupos de 8 alumnos para abarcar los 6 procesos biotecnológicos a proyectar. Cada grupo disponían de 20 minutos para presentar el video y responder a las preguntas.

Cabe destacar que, aunque la calificación otorgada por el profesorado pondera el 50% y el otro 50% corresponde a la coevaluación de los compañeros, la diferencia entre ambas calificaciones es solo del 10% (normalmente, aunque no siempre, es mayor la de los compañeros), por lo que el sistema de evaluación de la actividad es adecuado y permite involucrar a todos los alumnos no solo participando en el proceso que se les asigna, sino también en los demás procesos biotecnológicos en proyecto. En la Figura 3 se muestra la distribución de las calificaciones finales obtenidas por los distintos videos elaborados y presentados. Esta actividad pondera un 5% sobre la calificación final de la asignatura.

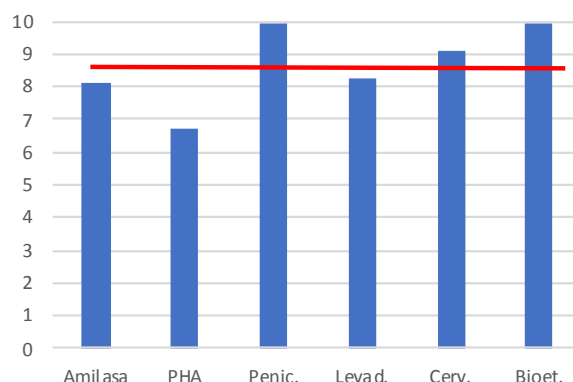


Figura 5. Distribución de las calificaciones obtenidas en cada uno de los videos presentados. La calificación media ha sido de 8,7 (sobre 10).

En Biorreactores los 47 alumnos se distribuyeron en 6 grupos-base. En esta asignatura el tiempo asignado al caso práctico fue muy reducido en comparación con el resto. No obstante, los contenidos teóricos de la asignatura son fundamentales en el diseño del biorreactor que se lleva a cabo en la asignatura de Procesos Biotecnológicos. Así pues, dada la interrelación entre las asignaturas de Biorreactores y Procesos Biotecnológicos se imparten de forma secuencial y no simultáneas en el sexto semestre. Por lo tanto, cuando el alumno comienza la asignatura de Procesos Biotecnológicos ya ha adquirido los contenidos y parte de las competencias propias de Operaciones de Separación y de Biorreactores. La realización del caso práctico consistió en la exposición de un modelo matemático de la bibliografía. En este caso, las dos horas asignadas para la búsqueda de artículos científicos que contemplasen dicho modelo fue tiempo suficiente. El buscador más empleado fue Scopus®. La Figura 4 muestra las calificaciones obtenidas por cada uno de los grupos en la exposición de los casos.

Las calificaciones fueron bastante buenas en todos los grupos excepto en el grupo que se encargó de la producción de alfa-amilasa, principalmente por falta de preparación a la hora de exponer los contenidos.

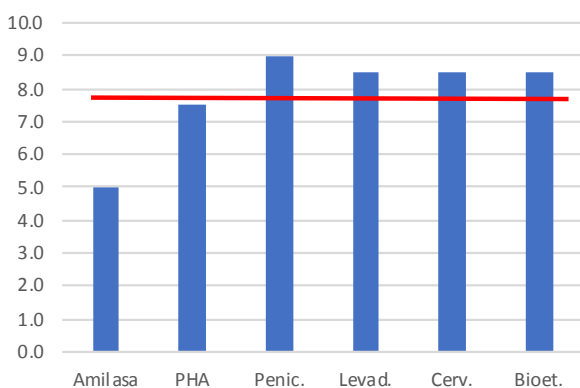


Figura 6. Distribución de las calificaciones obtenidas en cada uno de los videos presentados. La calificación media ha sido de 7,8 (sobre 10).

En Procesos Biotecnológicos la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos se viene aplicando desde el primer año de impartición del Grado, curso 2013-14, al ser una asignatura de tercer curso. Los resultados todos los años han sido bastante satisfactorios y esto nos ha animado a continuar y a ampliarlo a otras asignaturas del Grado. La Figura 5 muestra las calificaciones de los casos prácticos asignadas por el alumno y profesor en la exposiciones y la evaluación final media del grupo. Como se puede observar no se aprecian grandes diferencias excepto para el grupo PHA donde la calificación del profesorado fue considerablemente inferior a la del alumnado.

En un mismo grupo no todos los alumnos reciben la misma calificación dado que la entrega de la autoevaluación del grupo asigna una calificación (5%) y además se tiene en cuenta el número de participación de alumnado en las preguntas tras la exposición del caso práctico. Otros aspectos considerados son la asistencia a clase en el desarrollo de los dos últimos bloques y el mantenimiento actualizado del diario en el campus virtual.

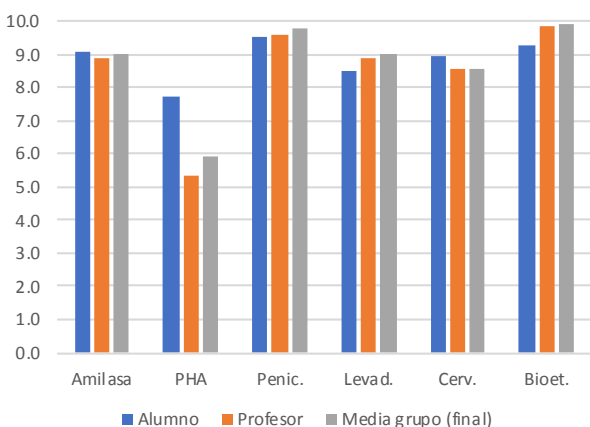


Figura 7. Distribución de las calificaciones obtenidas en cada uno de los casos prácticos

Con respecto a la encuesta anónima la realización de la misma ha aportado información muy importante para el profesorado, así por ejemplo la Figura 6 muestra algunos de los aspectos valorados en la encuesta.

Cabe destacar que la mayoría de alumnos al inicio tiene una visión muy negativa de la ingeniería produciéndose en la mayoría de los casos un cambio positivo en este sentido. La

evaluación global media de la asignatura ha sido de 7.3 sobre 10. No obstante, la participación en las encuestas ha sido relativamente baja, de 29, 27, 15 y 29 en los últimos 4 cursos académicos para un promedio de 46 alumnos.

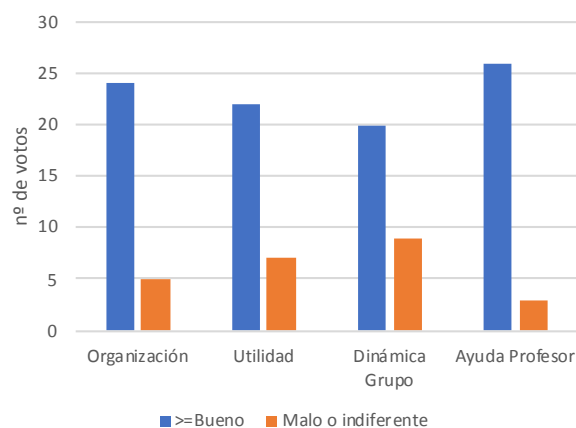


Figura 8. Resumen encuesta realizada en Procesos Biotecnológicos

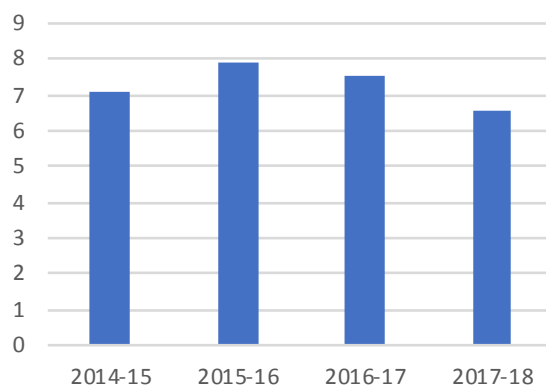


Figura 9. Calificación global de la asignatura en encuesta del campus virtual

En la asignatura de Microbiología Industrial la participación del alumnado y la ejecución del caso práctico han sido muy buenos. Se obtuvo el nivel de satisfacción de los alumnos mediante la realización de una encuesta *on line* simple, cuya única pregunta era “Indica tu nivel de satisfacción con la actividad “Trabajo Práctico” realizada en la asignatura”, siendo las opciones de 1: nada satisfecho a 4: muy satisfecho. Según el resultado de la encuesta, el nivel de satisfacción del alumnado en este curso alcanzó de media el “muy satisfecho”. En relación a la calificación obtenida en esta actividad, todos los grupos han alcanzado un 10 en el desarrollo del trabajo.

## CONCLUSIONES

El uso del Aprendizaje Basado en Proyectos ha mostrado ser una forma efectiva para que alumno adquiera gran parte de las competencias de las asignaturas involucradas. Además, la integración de una misma temática en varias asignaturas ha permitido que alumno distribuya su trabajo de una forma mucho más efectiva. No obstante, somos conscientes de que es posible mejorar dicha integración, para ello será fundamental toda la información generada en el presente curso. Dicha metodología puede ser aplicable a Grados

científico y/o técnicos que incluyan bioprocesos/procesos (Ingeniería Química, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, etc.) e igualmente compartida entre varias asignaturas si se da el mismo escenario, asignaturas en un mismo curso y alumnos coincidentes en un porcentaje muy alto.

### **AGRADECIMIENTOS**

A la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz por conceder el Proyecto de Innovación y Mejora Docente (INNOVA) Ref. sol-201700082985-tra, titulado: Microproyectos para el diseño de bioprocesos.

## Desarrollo de un curso MOOC sobre Adaptaciones Posturales y Tecnológicas en Pediatría

Rocío Martín-Valero\*, Andrés José Salvador Ruiz<sup>+</sup>, Jordi Ventura Medina\*\*, Rosa Baeza Barragán<sup>§</sup>, José Antonio Moral Muñoz<sup>+</sup>, Verónica Pérez Cabezas<sup>+</sup>, Inés Carmona Barrientos<sup>+</sup>, Miguel Ariza Sánchez<sup>#</sup>, María del Carmen Ruiz Molinero<sup>+</sup>.

\*Departamento de Fisioterapia, Universidad de Málaga, <sup>+</sup>Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de Cádiz,

\*\*Fisioterapeuta Hospital Sant Joan Déu, Profesor asociado UVIC-UCC, <sup>§</sup>Centro de Atención e Intervención Temprana APRONA,

<sup>#</sup>Gabinete de Comunicación y Marketing, Universidad de Cádiz.

\*[rovalemas@uma.es](mailto:rovalemas@uma.es)

**RESUMEN:** En este artículo se muestran los trabajos llevados a cabo por los autores, para el diseño de un curso MOOC titulado "Adaptaciones Posturales y Tecnológicas en Pediatría". El objetivo del curso es dar a conocer un enfoque multidisciplinar sobre las posibilidades de adaptaciones que se pueden diseñar para abordar la intervención terapéutica en pediatría. Además de facilitar a los alumnos una formación integral que les capacite en la adquisición de sus competencias básicas y específicas para la construcción de una adaptación postural y tecnológica. El curso está compuesto de 6 módulos con una duración total de 24 horas repartidas en 6 semanas.

**PALABRAS CLAVE:** Curso MOOC, vídeo educativo, innovación docente.

### INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica está haciendo que se incorporen nuevas herramientas en el ámbito docente. Los cursos Massive Open Online Courses (MOOC) son una herramienta de reciente aparición en el ámbito docente que consisten en cursos dirigidos a un gran número de personas a través de internet y que deberían ser, por definición, accesibles para todos (1, 2).

Dichos cursos comenzaron su historia por parte del Instituto Tecnológico de Massachusetts en el año 1999 con un proyecto denominado "OpenCourseWare" (3), pero no fue hasta el año 2008 cuando se acuñó el término MOOC tras el primer curso "online" realizado por parte de George Siemens y Stephen Downes en la University of Manitoba en Canadá (1, 4). Por otra parte, no fue hasta el año 2011 cuando se realizó el primer curso MOOC masivo realizado por la Stanford University denominado "Introduction to Artificial Intelligence" en el que se inscribieron 160.000 personas en todo el mundo.

Las principales características que tienen que tener estos cursos son: (1, 2)

- Facilitar el acceso a la formación gratuita a una gran población.
- Permitir una inclusión de participantes a la formación sin límites.
- Fundamentar el diseño de los cursos en material audiovisual complementado con documentos escritos.
- Desarrollar un método que favorezca la mayor participación del estudiante en el proceso de seguimiento de los cursos.
- Favorecer la comunicación entre los estudiantes y entre estos y el profesorado a través de foros de discusión.
- Inclusión en los cursos de cualquier persona que desee formarse sin necesidad de titulación previa.

Estos cursos suelen desarrollarse en plataformas específicas. Las más importantes en la actualidad de habla

anglosajona son: Coursera, Udacity y EdX. De habla hispana las más destacables son: Miriadax y RedunX. (5)

Cada vez más universidades en todo el mundo incorporan esta tipología de cursos.

Actualmente, no existe casi ningún MOOC en fisioterapia y ninguno cuya tema sea similar a éste. Los cursos MOOC con temáticas más próximas son: "Cuidados y procedimientos generales en la atención del recién nacido" llevado a cabo por la Universidad de Chile, y el realizado por la Universidad de Murcia denominado "Postura Corporal: Implicaciones en ámbito escolar".

Este curso MOOC está dirigido tanto al ámbito educativo como al sanitario. Los profesionales que quieran formarse en nuevos conceptos sobre adaptaciones posturales y tecnológicas para niños con necesidades educativas especiales. También es de interés en el ámbito familiar, en el manejo de los niños con patologías neurológicas.

En el presente trabajo se describen las fases de construcción del curso MOOC. El contenido recogido es analizar los esquemas posturales patológicos en niños, los productos de apoyo existentes en el mercado para responder a los problemas identificados, la filosofía del bajo coste; la construcción de diferentes tipos de adaptaciones en función de las necesidades de la persona y el material escogido. Por último, el uso de los dispositivos tecnológicos de valoración postural, el apoyo en la rehabilitación y aplicaciones móviles empleadas para la rehabilitación.

En éste contexto, se define la postura corporal como la disposición y adaptación de una persona en el espacio en un determinado momento. Además, la postura corporal de una persona estará supeditada a limitaciones funcionales o disfunciones físicas que pueda tener. Se conocerá como adaptación postural a cualquier compensación por parte de una estructura anatómica que presenta un individuo debida a una lesión primaria o disfunción física. Por lo tanto, será

necesario el desarrollo de herramientas de adaptación postural y tecnológicas.

La definición de competencia Tecnológica es la siguiente: “desarrollar y utilizar con criterio productos o sistemas tecnológicos aplicando, de manera metódica y eficaz, saberes técnicos y de otras ramas para comprender y resolver situaciones de interés u ofrecer nuevos productos y servicios, comunicando los resultados a fin de continuar con procesos de mejora o de toma responsable de decisiones”. La competencia Tecnológica busca que la educación se integre con las TIC para mejorar los espacios de enseñanza y aprendizaje. En resumen, la competencia tecnológica se vincula con todo lo que el ser humano concibe y elabora para satisfacer sus deseos y necesidades, o para ofrecer nuevos servicios en el entorno artificial, físico o virtual, que es cada vez más influyente en sus vidas. La adquisición de una buena cultura tecnológica fomenta el interés y la cultura por la tecnología.

### COMPETENCIAS BÁSICAS

La Comisión Europea definió, en 2004, competencia como: “un conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo, debiendo ser desarrolladas para el final de la enseñanza obligatoria y que deberían actuar como la base para un posterior aprendizaje a lo largo de su vida”. En el caso del contexto educativo las competencias serán aquellos conocimientos, habilidades y experiencias que los estudiantes deberían adquirir durante el proceso académico.

Así pues, las competencias básicas del presente curso son:

- Desarrollar razonamiento crítico para determinar qué necesidades tiene el niño/a, a través de la valoración.
- Aprender a realizar distintos tipos de adaptaciones posturales.
- Conocer diferentes tipos de avances tecnológicos que pueden facilitar el desarrollo motor.
- Conocer y familiarizarse con distintos tipos de materiales y utilizarlos.
- Aprender a realizar adaptaciones del entorno y del juego.
- Desarrollar razonamiento crítico para la elección del material y del tipo de adaptación que se ha de realizar.

Estas competencias se han tenido en cuenta a la hora de diseñar nuestro programa.

El objetivo general del curso MOOC es dar a conocer un enfoque multidisciplinar sobre las posibilidades de adaptaciones posturales y tecnológicas que se pueden diseñar para abordar la intervención terapéutica en pediatría.

### CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES

El curso pretende dar a conocer al alumnado las posibilidades de adaptaciones posturales que se pueden diseñar para abordar la intervención terapéutica en pediatría y mostrar herramientas tecnológicas disponibles como ayuda.

El curso se ha estructurado en 6 módulos con una duración total de 24 horas. Los módulos son:

- Módulo 1. Esquemas posturales patológicos (4 horas).
- Módulo 2. Productos de apoyo convencionales (4 horas).

- Módulo 3. Filosofía del bajo coste (4 horas).
- Módulo 4. Familiarización con diferentes materiales para elaborar productos de apoyo (4 horas).
- Módulo 5. Tecnología y Fisioterapia (4 horas).
- Módulo 6. Juego, herramienta indispensable del fisioterapeuta (4 horas).

El alumno podrá realizar 1 módulo cada semana. En cada módulo se parte de una breve explicación teórica con discusión sobre casos clínicos, análisis y razonamiento clínico para dar respuesta a un problema planteado.

Para construir las unidades se han realizado vídeos de corta duración en los cuales se desarrolla el contenido. La duración de cada video es desde medio minuto hasta un minuto, aunque habrá vídeos cuya duración exceda de dicho tiempo, bien porque el tema tratado necesite una mayor profundidad o bien porque se abarquen explicaciones prácticas. También, como materiales complementarios dependiendo de cada módulo se han añadido documentos, que se han realizado sobre diversos temas o casos clínicos. Unido a los foros discusión empleados, que aumentan el compromiso, la interacción de los alumnos con el curso y fomentar una actitud más dinámica.

En las Figuras 1, Figura 2 y Figura 3 se pueden observar algunos ejemplos de ejercicios prácticos realizados con vídeos tutoriales.

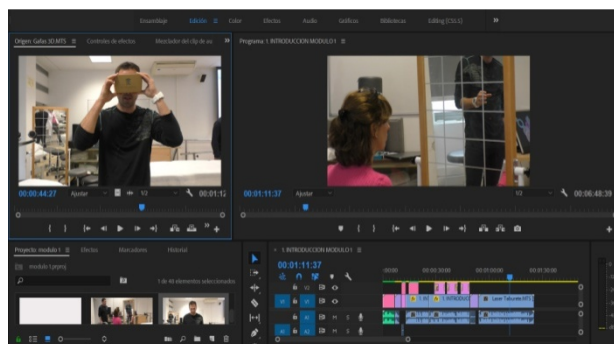


Figura 10. Vídeos con gafas de realidad virtual y puntero láser.



Figura 2. Vídeo sobre como adaptar un juguete.

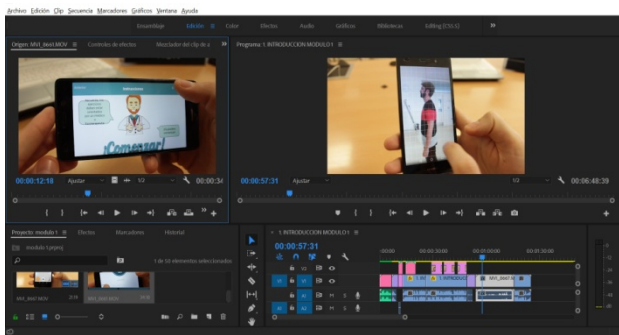


Figura 3. Aplicaciones móviles de evaluación postural y rehabilitación.

Además, al final de cada módulo cada alumno deberá realizar una autoevaluación.

Para poder tomar una decisión correcta en cuanto al tipo de adaptación necesaria, primero se deben conocer los esquemas y patrones posturales patológicos que se tratarán en el primer módulo.

Una vez sabemos ¿qué tiene el niño/a?, ¿cuáles son sus capacidades?, ¿qué hace y cómo lo hace? En el segundo módulo se realiza un repaso a los diferentes productos de apoyo que nos ofrece el mercado como solución.

En el tercer módulo veremos cómo los productos de apoyo no siempre son la solución a las necesidades de las personas con diversidad funcional, y qué nos puede aportar la filosofía del Bajo Coste en cuanto a la manera de trabajar, los diferentes materiales que se pueden utilizar, y las distintas adaptaciones que se pueden realizar de forma sencilla, rápida y personalizada. En el cuarto módulo se construirán diferentes tipos de adaptaciones en función de lo que necesita la persona con diversidad funcional y el material escogido.

Durante el quinto módulo veremos cómo la tecnología nos puede ayudar de una forma muy sencilla y al alcance de todos los profesionales, sin la necesidad de tener conocimientos previos en electrónica, informática, robótica,... En la era en la que vivimos, la tecnología puede ayudarnos a dar respuesta a muchas de las necesidades que las personas con diversidad funcional pueden tener. Pero el desconocimiento de los profesionales sanitarios sobre este tema, hace que sea muy poco utilizada todavía. Cables, placas base, programar,...generan más temor que iniciativa.

Cualquier persona que trabaje con niños/as, sabe que éstos sólo aprenden si juegan. Durante el sexto módulo aprenderemos a jugar con los niños/as dentro de las sesiones de fisioterapia. Daremos diferentes recursos para utilizar la tecnología y las adaptaciones realizadas en los módulos anteriores para convertir las sesiones de fisioterapia (sea cual sea la edad de la persona) en un espacio de diversión donde las personas con diversidad funcional puedan desarrollar sus habilidades y capacidades motrices a través del juego.

El contenido que se imparte en cada módulo del MOOC se resume en las Tablas I hasta la Tabla VI.

TABLA I. MÓDULO 1.

<b>Módulo 1: Esquemas posturales patológicos. (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de los esquemas posturales patológicos: esquema postural de Batracio, esquema de Little.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué hacer frente a un niño con problemas neurológicos?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avances tecnológicos que nos facilitan el control motor.</li> </ul>

TABLA II. MÓDULO 2.

<b>Módulo 2: Productos de apoyo convencionales. (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Categorías.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Características.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Repaso de los principales productos de apoyo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudas estatales para la adquisición de los productos de apoyo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué hacer cuando no entrar por la Seguridad Social?</li> </ul>

TABLA III. MÓDULO 3.

<b>Módulo 3: Filosofía del Bajo Coste. (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3 pilares del bajo coste.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué nos puede ayudar el Bajo Coste?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué se ha hecho hasta ahora?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Dónde encontrar información?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo aplicarlo a nuestra profesión?</li> </ul>

TABLA IV. MÓDULO 4.

<b>Módulo 4: Familiarización con diferentes materiales para elaborar productos de apoyo. (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de diferentes materiales: yeso, termoplástico, pvc, sugru, polymorph,...</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Características y propiedades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de adaptaciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pasos a seguir para la realización de las diferentes adaptaciones (asientos moldeados y bipedestadores de yeso, caminadores y gateadores con PVC,...).</li> </ul>

TABLA V. MÓDULO 5.

<b>Módulo 5: Tecnología y Fisioterapia (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de diferentes dispositivos tecnológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pasos a seguir para construir diferentes productos de apoyo con tecnología.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo introducir la tecnología en las sesiones de Fisioterapia?</li> </ul>

TABLA VI. MÓDULO 6.

<b>Módulo 6: Juego, herramienta indispensable del fisioterapeuta. (4 horas)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de juegos.</li> </ul>

• ¿Por qué adaptar?
• Juegos adaptados.
• Pasos para adaptar un juguete.
• ¿Cómo accionar un juguete?
• Tipo de pulsadores.
• Pasos para construir un pulsador.

## PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

En cuanto a la producción de contenidos, en primer lugar el equipo utilizado para la grabación de los módulos ha sido una cámara Canon 600D, un objetivo de 18-55 mm, un trípode y un micrófono de corbata. El lugar donde se ha grabado ha sido en las aulas de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz.

Para la edición y el montaje de dichos videos se han utilizado dos programas, Adobe Premiere y Adobe After Effects. El primero ha sido utilizado para realizar cortes y estructurar los videos, de manera que obtuviésemos los diferentes módulos. El segundo software ha servido para introducir grafismos, títulos y realizar un pequeño video introductorio con el logo de la universidad de Cádiz y la temática del curso MOOC. En la Figura 4 se muestra un ejemplo realizado sobre la edición de videos con Adobe Premiere.

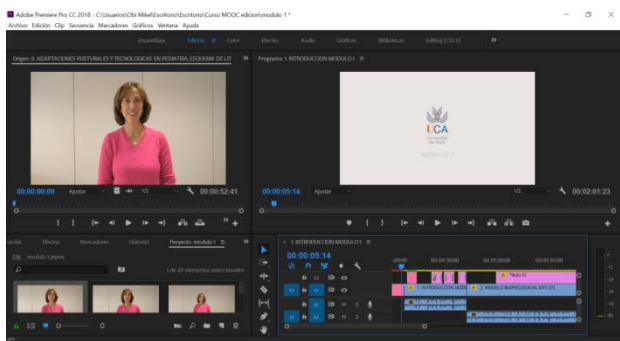


Figura 4. Edición de videos con Adobe Premiere

En la Figura 5 se presenta un ejemplo de rótulo o grafismo que se ha incorporado movimiento para dar más dinamismo. Además aporta mayor seriedad al trabajo y un resultado más estético.



Figura 5. Ejemplo de rótulo o grafismo.

En cuanto a After Effects, se han incorporado algunas plantillas descargadas de internet para aportar valor a la pieza final. Dichas plantillas son importadas en Adobe Premiere para incorporarlas al montaje final. En la Figura 6 se presenta un ejemplo de edición de videos con Adobe After Effects.

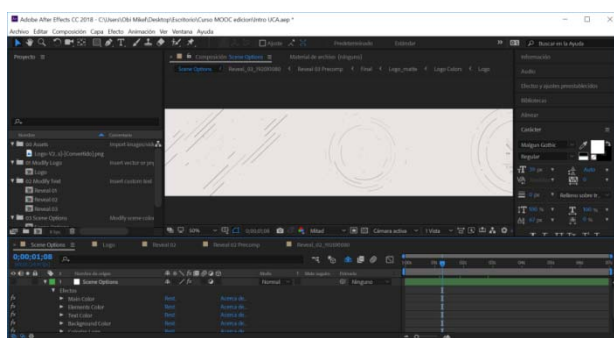


Figura 6. Edición de videos con Adobe After Effects.

## ACCESO AL CURSO MOOC

Si quieres visitar el curso puedes acceder pinchando en el siguiente enlace en miríadax:

<https://miriadax.net/es/web/adaptaciones-posturales-y-tecnologicas-en-pediatria/inicio>

## REFERENCIAS

1. Vázquez E, Méndez JM, Román P, López-Meneses E. Diseño y desarrollo del modelo pedagógico de la plataforma educativa “Quantum University Project”. *Campus Virtuales*. **2013**, 2(1), pp. 54-63.
2. Vázquez-Cano E, López-Meneses E. La filosofía educativa de los MOOC y la educación universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación a distancia*. **2015**, 18(2), pp. 54-63.
3. Lee MY, Albright S, O’Leary L, Terkla DG, Wilson N. Expanding the reach of health sciences education and empowering others: The OpenCourseWare initiative at Tufts University. *Medical Teacher*. **2008**, 30(2), pp. 159-63.
4. Castaño C, Maiz I, Garay U. Diseño , motivación y rendimiento en un curso MOOC cooperativo. *Comunicar*. **2015**, XXII(44), pp. 19-26.
5. Cano V, Meneses L. Los MOOC Y La Educación Superior: La Expansión del Conocimiento. *Profesorado. Revista y Currículum y Formación de Profesorado*. **2014**, 18, pp. 3-12.



## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de innovación educativa está siendo posible gracias a la ayuda concedida por el Vicerrectorado de Recursos docentes y de la Comunicación de la Unidad de Innovación Docente de la UCA en la convocatoria MOOC de julio de 2017 con el código de solicitud "Sol-201700084430-tra".

# Cómo potenciar y evaluar de forma continua, la asistencia, los conocimientos y la participación activa del alumno en el aula a través de la gamificación

Lorena Gutiérrez-Madroñal, José Carlos Collado Machuca

Departamento de Ingeniería Informática, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Jerez de la Frontera, Cádiz.

[lorena.gutierrez@uca.es](mailto:lorena.gutierrez@uca.es)

**RESUMEN:** Desde que se implantó la evaluación continua el profesorado ha tenido que cambiar en muchos aspectos las planificaciones de sus asignaturas tanto a nivel teórico como práctico. Estas modificaciones, generalmente, consisten en solicitar trabajos, actividades y/o en realizar parciales en mitad del semestre, que el profesor luego tiene que evaluar para comprobar los progresos y conocimientos del alumno. La mayoría de estas actividades conllevan un esfuerzo extra, por parte del profesorado, para plasmar en la evaluación continua del alumno, los conocimientos y los progresos que van adquiriendo; un esfuerzo que aumenta cuantas más actividades se realicen.

El incluir estas actividades no solventa otros de los retos a los que el profesorado se enfrenta: la falta de participación y la escasa asistencia del alumnado. A pesar de intentar fomentar estos dos aspectos con un mínimo del 10% en la calificación, el alumno, normalmente, acude a lo necesario para obtener ese porcentaje en su calificación. Por otro lado, el hecho de que asistan, no implica que estén atendiendo y comprendiendo los conceptos que se están explicando.

En este Proyecto de Innovación Docente pretendemos, a través de la gamificación: evaluar el aprendizaje de los alumnos en cada clase magistral (en sesiones teóricas), ponderar y recompensar la participación diaria y los conocimientos del alumnado, optimizar el tiempo y la dedicación del profesorado y de los alumnos en la evaluación continua y motivar a los alumnos con nuevas formas de aprendizaje.

Los alumnos de hoy en día pertenecen a una generación que vive con la tecnología, en especial la tecnología móvil. No hace falta ningún estudio para saber que cualquiera de nuestros alumnos cuenta con un Smartphone o dispositivo para conectarse a Internet. Aprovechando esto, se quiere utilizar la herramienta Kahoot!, que permite a través de juegos, evaluar a los alumnos.

**PALABRAS CLAVE:** evaluación continua, participación activa, gamificación, kahoot!, cuestionarios.

## INTRODUCCIÓN

La asignatura Herramientas Multimedia y Animación (HHMA), del Grado de Publicidad y Relaciones Públicas, está en constante renovación y mejora cada curso. En años anteriores las mejoras que se han llevado a cabo eran para mejorar el contenido, tanto teórico como práctico, de la asignatura; se profundizaba en conceptos y técnicas que se llevan a cabo en la fusión del ámbito publicitario, la animación, y las nuevas tecnologías. Entre otras destacamos: elaboración de animaciones 3D (1,2,3), captura de movimiento (mocap) (4), elaboración del Pitch (5) y, en general, la tecnología en el ámbito publicitario (6,7). Todas estas mejoras han sido llevadas a cabo durante varios cursos académicos e incluidas en un Proyecto de Innovación y Mejora Docente (PIMD). Si bien todos estos PIMD se han desarrollado para aspectos específicos de la asignatura, el que se ha llevado a cabo en este curso académico, puede extrapolarse a cualquier área.

Tras una experiencia piloto en el curso 2016/17 en HHMA, pretendemos: evaluar el aprendizaje de los alumnos en cada clase magistral (en sesiones teóricas con un elevado número de alumnos), ponderar y recompensar la participación diaria y los conocimientos del alumnado, optimizar el tiempo y la dedicación del profesorado y de los alumnos en la evaluación continua y motivar a los alumnos con nuevas formas de aprendizaje. Consideramos que todos los retos anteriores podemos lograrlos a través de la gamificación.

La evaluación continua conlleva una mayor implicación tanto del alumnado como el profesorado. Este último tiene que realizar modificaciones en sus asignaturas, tanto a nivel

teórico como práctico: entregables, parciales, actividades... que tienen que ser posteriormente evaluadas para comprobar los progresos y conocimientos del alumnado, con el esfuerzo extra que esto conlleva.

El incluir las actividades anteriores no solventa otros de los retos a los que el profesorado se enfrenta: la falta de participación y la escasa asistencia del alumnado (especialmente en las sesiones teóricas). A pesar de intentar fomentar estos dos aspectos con un mínimo del 10% en la calificación, el alumno, normalmente, acude a lo estrictamente necesario para obtener ese porcentaje en su calificación. Por otro lado, el hecho de que asistan, no implica que estén atendiendo y comprendiendo los conceptos que se están explicando.

Aprovechando que, a día de hoy, cualquier alumno cuenta con un *smarthpone* o dispositivo con el que conectarse a Internet, se utiliza la herramienta Kahoot!. Esta plataforma permite, a través de juegos, evaluar a los alumnos. Estos juegos consisten en preguntas, preparadas por el profesor, que tienen que responderse en un límite de tiempo. Son varios tipos de cuestionarios los que se pueden realizar en Kahoot, en este PIMD nos centraremos en la modalidad "Quiz". Los alumnos, identificados inequívocamente, obtienen una puntuación basada no solo en el acierto, sino también en su rapidez de respuesta. De esta forma, en cada sesión magistral, los conceptos son evaluados por el profesor a modo de concurso donde los alumnos compiten entre ellos entrando en un ranking según las puntuaciones obtenidas. Su intervención en estos cuestionarios no solo se refleja en la calificación de participación, sino también en el examen final de teoría; según

la posición en el ranking, el alumno tendrá menos preguntas que responder (las preguntas eliminadas, son preguntas acertadas de cara a la evaluación del examen), lo cual motiva al alumno. Nuestros objetivos:

- Incrementar la asistencia y participación en el aula.
- Evaluar el aprendizaje de los alumnos de manera continua.
- Recompensar la participación diaria y los conocimientos del alumnado.

En las siguientes secciones se describirá la plataforma Kahoot!, en concreto la modalidad “Quiz” utilizada para este PIMD, la metodología llevada a cabo, las diferentes fases del proceso, y los resultados y conclusiones, donde se destacarán las ventajas y desventajas del mismo.

### KAHOOT!

Kahoot! es una plataforma libre que se basa en el aprendizaje a través de juegos. Esta plataforma dispone de diferentes tipos de juegos que se adaptan a diferentes necesidades: cuestionarios, debates, encuestas y “puzles”, todos ellos con múltiples opciones de configuración. Pueden realizarse durante la sesión de clase, mandarse como trabajo en casa, para repaso, etc. La propia plataforma dispone de vídeo tutoriales que explican cómo elaborar cualquiera de los juegos Kahoot!.

En esta sección vamos a hablar de la modalidad “Quiz”, cuestionarios. En cada cuestionario se pueden incluir tantas preguntas como se desee. El tipo de preguntas que se puede realizar pueden tener de dos hasta cuatro respuestas (véanse Figura 1 y Figura 2), pueden incluirse archivos multimedia: imágenes o vídeos (véase Figura 2) y pueden modificarse los tiempos para responder, por defecto el tiempo es de 20 segundos.



Figura 11. Pregunta con 2 posibles respuestas.



Figura 12. Pregunta con 4 posibles respuestas y vídeo incluido.

Suponiendo que ya tenemos elaborado nuestro “Quiz”, se explica el proceso llevado a cabo para ponerlo en funcionamiento en el aula:

1. Se accede desde el ordenador del aula a la plataforma y se selecciona, dentro de “My Kahoots” el Kahoot! creado. Una vez dado a “Play” se muestran diferentes modalidades de juego: modo clásico (individual) o en equipo. Así mismo, se pueden configurar diferentes opciones dentro del juego (véase Figura 3): mostrar un pódium, alterar el orden de las preguntas, de las respuestas, etc.

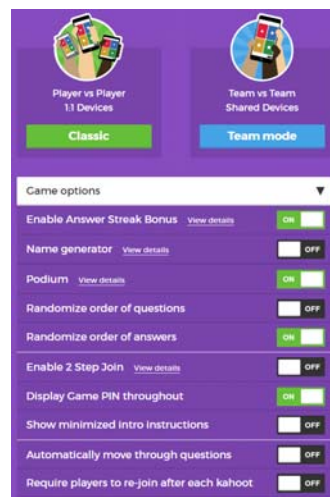


Figura 13. Configuración y opciones del juego.

2. Una vez configurado y elegida la modalidad de juego, se muestra en pantalla un PIN que se genera de forma aleatoria en cada nueva sesión. Con esto se evita que el alumno pueda volver a entrar y visualizar las preguntas. El alumno debe entrar utilizando la app o bien a través del enlace kahoot.it. Indicará el PIN que aparece en pantalla y se identificará. Esta identificación se deja a elección del profesor, aunque recomendamos que se utilice el DNI tal y como aparece en las listas de clase que facilita la Universidad. De esta forma la identificación es inequívoca.
3. Cuando todos los alumnos están registrados, se comienza el cuestionario. El mecanismo es el mismo:
  - a. Se muestra la pregunta durante unos segundos y luego se muestran las respuestas. En la pantalla del alumno (móvil, tablet o portátil), se visualizan de cuatro a dos recuadros con los colores y formas que corresponden a las respuestas (véase Figura 4).

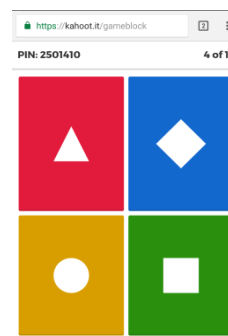


Figura 14. Pantalla del alumno durante el cuestionario.

- b. Una vez finalizado el tiempo de la pregunta, aparece el número de alumnos que ha respondido cada posible respuesta, dando la posibilidad de obtener un *feedback* sobre los conocimientos adquiridos por el alumno, así como de aclarar posibles conceptos que no estén claros.
4. Una vez finalizado el cuestionario, aparece un ranking con las 3 primeras posiciones, aunque posteriormente se pueden ver los 5 mejores clasificados. Estas puntuaciones se basan no solo en los aciertos, sino también en la rapidez en responder. Los resultados pueden descargarse en cualquier momento en una hoja de cálculo donde aparecen desglosadas las preguntas, los resultados finales y el grado de satisfacción del alumnado.

## METODOLOGÍA

En la presentación de la asignatura HHMA la profesora responsable de la misma, Lorena Gutiérrez Madroñal, presentará el proyecto de innovación a los alumnos y les cuenta cómo se va a implantar y llevar a cabo.

Durante el semestre se realizan cuestionarios a través de la herramienta Kahoot!, sobre los conceptos impartidos en cada sesión teórica de la asignatura. Estos cuestionarios los elabora la profesora responsable de la asignatura, lo que ayudará a planificar las sesiones teóricas de la misma. Los resultados obtenidos (durante y tras la realización de los cuestionarios) servirán de *feedback* para saber qué conceptos no han comprendido los alumnos permitiendo explicarlos nuevamente (en la misma sesión o en la siguiente sesión).

A modo de evaluación completa de un tema, se elaborará un cuestionario donde se reúnan preguntas en las que se evalúen los conceptos más importantes de cada tema. Tras este último cuestionario se publicará, en el campus virtual, el ranking de puntuaciones de los alumnos sobre el tema; en el que se tendrá en cuenta las puntuaciones de todos los cuestionarios realizados relacionados con el mismo.

Una vez finalizada la asignatura, se recopilarán los rankings obtenidos para diseñar los exámenes (un examen tipo test de 30 preguntas, 10 por tema). Según la puntuación obtenida en cada tema, se le quitarán un número determinado de preguntas al alumno (desde 0 a 5 preguntas tipo test, pudiéndose quedar con 15 preguntas), las cuales se considerarán ya correctas en la evaluación del examen. La profesora Lorena Gutiérrez Madroñal, escogerá qué preguntas de cada tema son las que no le aparecen a cada alumno del banco de preguntas que tenga pensado para el examen. Este listado se lo hace llegar al profesor José Carlos Collado Machuca, el cual genera los exámenes personalizados (se incluye DNI, nombre y apellidos). Esto es posible gracias a la mejora realizada en la herramienta presentada en cursos anteriores en los Proyectos de Innovación Docente “Tecnologías para la evaluación presencial” (8) y “Desarrollo de herramientas de generación y evaluación automática de exámenes escritos, basados en preguntas de respuesta alternativa y/o múltiple” (9), donde se demostró que esta servía para automatizar y agilizar la evaluación de los alumnos. En esta mejora se permite personalizar el examen, no solo con el nombre, apellidos y DNI del alumno, sino también eliminando las preguntas que indique el profesor.

Dado que el tipo de preguntas que acepta Kahoot en la modalidad “Quiz” encaja perfectamente con el tipo de preguntas que se pueden incluir en la herramienta de generación y evaluación de exámenes comentada anteriormente, estas pueden reutilizarse sin ningún tipo de problema. De esta forma se pueden incluir aquellas preguntas que se consideren de especial interés para el aprendizaje del alumnado.

## FASES DEL PROCESO

En esta sección se describen con detalle las diferentes fases del proceso. Muchas de estas fases se realizan una única vez ya que se repiten de un curso para otro.

### Preparación de las sesiones

Como para cualquier sesión de teoría (o práctica), el profesor ha de prepararse previamente los conceptos y el material que va a emplear en dicha sesión magistral. En el caso de no tener un cuestionario Kahoot! creado, el profesor tendrá que acudir a la plataforma y crear uno con el número de preguntas que considere relevante según la materia a impartir. El número de preguntas que se incluyan en el cuestionario dependerá de la cantidad de materia y de la relevancia del contenido explicado. Estas preguntas se pueden realizar planteando casos prácticos o preguntando conceptos. La creación de este cuestionario ayuda a que el docente se planifique y sepa la cantidad de materia que tiene que impartir en cada sesión, sirviéndole este cuestionario para futuras sesiones.

### Sesión

Las sesiones se regirán tal y como el profesor las ejecute en su día a día. El cambio está en introducir el cuestionario Kahoot! en el momento que se desee. Este puede realizarse al principio de la sesión, a modo recordatorio de lo visto en clases anteriores, al final de la sesión, para comprobar si el alumnado ha atendido y ha comprendido la materia, o durante la sesión.

En nuestro caso, al finalizar cada sesión de teoría donde se daba nueva materia, se realizaba un cuestionario al finalizar la clase. Así mismo, se han realizado cuestionarios donde se evaluaba de un tema completo al inicio de la sesión. Estos cuestionarios se avisaban con anterioridad para que el alumno pudiera prepararse y llegaran puntuales a la clase. Estos días el alumno llegaba a hacer dos cuestionarios; uno al inicio de evaluación de un tema entero, y otro al final para evaluar la comprensión de la nueva materia.

### Evaluación

Al finalizar todas las sesiones relativas a un tema, se publican las puntuaciones obtenidas por los alumnos a lo largo de todos los cuestionarios relacionados con dicho tema. Así mismo se realiza un ranking donde se indican las posiciones de cada alumno y el número de preguntas que no tienen que realizar en el examen teórico final de la asignatura. Para realizar este cálculo se tiene en cuenta la mayor puntuación obtenida.

Supongamos que la máxima puntuación obtenida por un alumno es de 1000 puntos. Recordamos que esta puntuación la calcula automáticamente Kahoot! según si el alumno acierta y la rapidez del mismo en acertar. Siendo 1000 la máxima

puntuación, equivalente a la nota de un 10, 500 equivaldría a una calificación de 5. Todos los alumnos con una puntuación por debajo de 500, no tendrían reducción de preguntas. El resto de alumnos con una puntuación mayor o igual a 500, se les quita de 5 a 1 pregunta de forma proporcional. Se recuerda que estas preguntas ya se consideran correctas en el examen final. Véanse ejemplos de reducción de preguntas en Tabla 1.

ID alumno	Puntos	Preguntas	Puntos	Preguntas
00000000	1000	5	1000	5
11111111	950	5	900	4
22222222	700	4	750	3
33333333	650	4	630	2
44444444	620	3	505	1
55555555	600	3	490	0
66666666	580	2	350	0
77777777	510	2	340	0
88888888	505	1	330	0
99999999	500	1	300	0

Tabla 1. Ejemplos para la reducción de preguntas del examen.

Una vez finalizadas todas las sesiones de teoría, se dispone de tantos rankings como temas. El alumno, con esta información ya sabe cuántas preguntas tiene correctas en el examen final, luego este se ve recompensado por su conocimiento y participación.

El profesor, teniendo esta información, elabora los exámenes de forma personalizada. Primero se ha de indicar qué preguntas no se van a mostrar para cada alumno, y luego se generarán de forma automática los exámenes correspondientes utilizando la herramienta presentada en (6, 7). El día del examen, el alumno realiza un examen personalizado con el número de preguntas según los rankings de cada tema.

Obviamente, cada una de estas fases diferirán según el planteamiento de cada profesorado a la hora de implantar los cuestionarios Kahoot! y sus objetivos a alcanzar.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En esta sección indicaremos de manera cronológica los resultados y comentarios obtenidos a lo largo de la asignatura. Finalmente se hará una valoración global del proceso, así como unas conclusiones.

El día de la presentación de la asignatura y del PIMD, se les solicita a los alumnos que hagan una encuesta anónima. Esta consta de 2 preguntas; una cerrada y otra abierta (opcional).

1. Valoración del grado de dificultad de la asignatura.
2. Comentarios abiertos sobre el PIMD y la asignatura: interés, utilidad, etc.

Esta encuesta inicial la completaron 22 alumnos, de los cuales un 63,64% indicaron que era un nivel de dificultad medio (14 alumnos), 31,82% (7 alumnos) que la asignatura tenía bastante dificultad y un 4,55% (1 alumno) que tenía mucha dificultad. Entre los comentarios realizados sobre el PIMD destacamos:

“El proyecto me parece una iniciativa muy bonita y potente, ya que puede ser un recurso muy aplicable a todas las asignaturas para fomentar la asistencia y participación en clase.”

“El proyecto de innovación me parece muy interesante ya que se estará evaluando de manera constante y efectiva para la comprensión de la materia. Sin embargo, se debe de considerar que, al ser un proyecto nuevo, surgirán muchas dudas acerca de la entrega del mismo.”

Tal y como se comentó en la sección de Kahoot!, los alumnos pueden indicar el grado de satisfacción tras realizar la encuesta. Normalmente no es algo que los alumnos contesten, de hecho, solo en el primer cuestionario es cuando se obtienen estos resultados, ya que luego no responden a estas preguntas. Los resultados que se muestran en la Tabla 2 son los obtenidos en la primera sesión de teoría; el mismo día donde se les explicó el PIMD.




Conceptos y evolución de la animación			
Played on	21 Feb 2018		
Played with	36 players		
Played	7 of 7 questions		
Overall Performance			
Total correct answers (%)	71,20%		
Total incorrect answers (%)	28,80%		
Average score (points)	4930,64 points		
Feedback			
How fun was it? (out of 5)	3,54 out of 5		
Did you learn something?	75,00% Yes	25,00% No	
Do you recommend it?	66,67% Yes	33,33% No	
How do you feel?	 61,54% Positive	 7,69% Neutral	 30,77% Negative

Tabla 2. Resultados sobre su grado de satisfacción tras el primer cuestionario Kahoot!.

A pesar de ser la primera sesión, momento en el que acaban de realizar su primer cuestionario y que, seguramente no con los resultados esperados, ya que la mayoría estaría atendiendo como en cualquier otra sesión; los resultados indican que la mayoría de los alumnos considera que es un método divertido, que han aprendido y que lo recomendarían.

Al finalizar el curso, son un total de 45 alumnos, de 82 matriculados, los que obtienen una reducción de preguntas en el examen final de teoría. De los 82 matriculados se presentan al examen final de la convocatoria de junio 71 alumnos, de los cuales 10 no superan el examen final de teoría. De estos 10 alumnos, solamente uno de ellos se le quitó una pregunta en el examen final de teoría, el resto no había conseguido puntuar lo suficiente para conseguir reducir preguntas en los diferentes temas. Con esto podríamos decir que cerca de un 100% de los alumnos con reducción de preguntas han aprobado el examen final de teoría.

Tras realizar el examen se les solicita que hagan otra encuesta anónima. Esta consta de 4 preguntas; tres cerradas y una última abierta (opcional).

1. Valoración del grado de dificultad de la asignatura.

2. Valoración de la ayuda de los cuestionarios Kahoot! para comprender los contenidos y adquisición de competencias.
3. Frecuencia de asistencia a clase de teoría.
4. Comentarios abiertos sobre el PIMD y la asignatura: interés, mejoras, expectativas, utilidad, etc.

La participación en esta encuesta ha sido mayor que en la primera, siendo un total de 40 alumnos los que han respondido. De estos 40 alumnos, el grado de dificultad ha sido valorado:

- 5% (2 alumnos) ninguna dificultad
- 17,50% (7alumnos) poca dificultad
- 62,50% (25 alumnos) dificultad media
- 12,50% (5 alumnos) bastante dificultad
- 2,50% (1 alumno) mucha dificultad

Sobre la utilidad de los cuestionarios Kahoot! para comprender y adquirir los contenidos y competencias de la asignatura:

- 2,50% (1 alumno) nada de acuerdo
- 7,50% (3 alumnos) poco de acuerdo
- 7,50% (3 alumnos) ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 47,50% (19 alumnos) muy de acuerdo
- 35,00% (14 alumnos) completamente de acuerdo

En cuanto al seguimiento de la asignatura, la frecuencia de asistencia a clase:

- 62,50% (25 alumnos) mucha frecuencia
- 15,00% (6 alumnos) bastante frecuencia
- 10,00% (4 alumnos) frecuencia media
- 10,00% (4 alumnos) poca frecuencia
- 0% muy poca frecuencia
- 2,50% (1 alumno) no he asistido

En cuanto los comentarios de los alumnos sobre el PIMD que se ha llevado a cabo destacamos los siguientes:

“Haber tenido los cuestionarios Kahoot cada día de teoría me ha ayudado mucho a poder repasar la asignatura cada día y que me haya resultado menos difícil.”

“La idea del Kahoot me ha parecido bastante buena porque, además de incitarte a estudiar a diario, te permite no depender únicamente del examen, sino ir progresando poco a poco.”

“Me gustó mucho que en las clases se mantuviera la dinámica de los Kahoot, mantenía la clase entretenida y sobretodo; te ayuda a la hora de estudiar para el examen.”

“Me gustó que no fuera lo convencional de ir a clase obligado y que todo dependa de un examen teórico. Me vi con muchas opciones de aprobar y subir nota y eso me gustó. El kahoot sí que me parece interesante, te hace estar más atento y fijarte en datos más concretos durante la clase.”

“Realizar más preguntas en kahoot, y que sean todas ellas las que compongan examen teórico.”

“Que a la hora del examen las preguntas sean más similares a las realizadas en clase con el Kahoot.”

Como puede observarse en la primera pregunta, el nivel de dificultad tras cursar la asignatura sigue siendo un nivel de dificultad media, aunque en esta ocasión hay más diversidad de opinión.

En cuanto a la utilidad de los cuestionarios, más de un 80% de los encuestados están muy de acuerdo o completamente de acuerdo en que estos les han ayudado a adquirir y comprender los contenidos y competencias.

La frecuencia de asistencia de más de un 70% de los alumnos encuestados es de bastante a mucha frecuencia, lo indica que se ha conseguido uno de los objetivos “incrementar la asistencia y participación en el aula”.

Los otros dos objetivos se considera que también se han cumplido tras analizar los resultados obtenidos en el examen teórico y los comentarios de los alumnos. En el examen teórico de los 71 alumnos presentados, más de un 85% de los alumnos aprueba. Hay que tener en cuenta que muchos de ellos, aunque no tuvieran reducción de preguntas, han acudido a varias o todas las sesiones pudiendo hacer los cuestionarios y visualizar el tipo de preguntas. De los 45 alumnos que obtuvieron reducción de preguntas, un 98% superó el examen siendo un único alumno el que suspende (este solamente tenía una pregunta menos). Los alumnos con reducción de preguntas se ven recompensados por su participación diaria y los conocimientos que han ido adquiriendo a lo largo de la asignatura. Conocimientos que se han ido evaluando de manera continua al finalizar cada sesión de teoría y con los cuestionarios globales de cada tema. Este proceso de evaluación es algo que valoran muy positivamente los alumnos a la hora de estudiar, de obtener la calificación y la dinámica de la clase (siendo un grupo con un número elevado de alumnos).

Entre los comentarios destacamos aquellos que proponen que las preguntas sean similares o formen parte del examen. Realmente esto es algo que se hace, ya que muchas de las preguntas son similares, aunque se les plantea mediante otro caso de estudio u otro ejemplo. Estas preguntas se plantean de esta forma para corroborar que los alumnos, a pesar de que se les plantea otro ejemplo, han comprendido los conceptos y saben responder sin problemas.

Si comparamos la convocatoria de junio con cursos anteriores; en el curso 2016/17, donde se hizo una experiencia piloto y se llevó a cabo los cuestionarios Kahoot! en 2 temas, se observa que, de 68 matriculados, se presentan 61 alumnos, de estos son 10 los que no superan el examen teórico. En el curso 2015/16 había 80 alumnos presentados, en este curso no se realizó ningún cuestionario Kahoot! a lo largo de toda la asignatura y se presentaron al examen 74 alumnos. De estos alumnos, 18 no superan el examen teórico (casi el doble). Con la comparativa de estos resultados observamos la eficacia de estos cuestionarios a la hora de evaluar la parte teórica de la asignatura.

Finalmente, a modo de conclusión, queremos destacar que la elaboración de estos cuestionarios no solo ayuda al alumno a ser evaluado y recompensado de forma continua, así como enfrentarse a la materia casi a diario. Este proceso también ayuda al profesorado a tener un control de las sesiones, sabiendo en todo momento qué tiene que impartir y hasta donde. La desventaja es que las posibles condiciones externas a la asignatura: huelgas, encuestas, peticiones de los alumnos, etc. puedan afectar al desarrollo de las clases; aunque esto es algo que afecta al resto de asignaturas independientemente de que apliquen o no este proceso.

## REFERENCIAS

1. Gutiérrez-Madroñal, L., Gómez-Fontanills D. Collado-Machuca J.C., Palomo-Duarte P. Desarrollo de materiales multimedia libres de carácter enciclopédico: del aula a wikimedia commons (PI\_13\_008). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2013**
2. Gutiérrez-Madroñal, L., Collado-Machuca J.C., Palomo-Duarte P., Gómez-Fontanills D. Development of free multimedia resources with encyclopedic aim: From the classroom to Wikimedia Commons. International Congress on Education, Innovation and Learning Technologies iceilt **2014**
3. Gutiérrez-Madroñal, L., Gómez-Fontanills D. Collado-Machuca J.C., Palomo-Duarte P. Desarrollo de materiales multimedia libres de carácter enciclopédico: Del aula a Wikimedia Commons. X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria JIU **2013**  
<http://hdl.handle.net/11268/2646>
4. Gutiérrez-Madroñal, L. Captura de movimiento en el aprendizaje de animación corporal y su aplicación a la creación de material multimedia libre (sol-201500054448-tra). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2015**
5. Gutiérrez-Madroñal, L., Selva-Ruiz, D. El mundo laboral de la empresa de animación en el aula (sol-201600064765-tra). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2016**, p 330-334, ISBN: 978-84-697-4354-6
6. Gutiérrez-Madroñal, L., Collado-Machuca J.C., Palomo-Duarte P. Una visión mixta en el desarrollo de materiales multimedia libres de carácter enciclopédico: Wikimedia Commons y la empresa (PI\_14\_062). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2014**
7. Gutiérrez-Madroñal, L., Ruiz Castellanos, A., Palomo Duarte, M. Mejora del aprendizaje de verbos en Latín con contenidos multimedia libres: una experiencia wiki (sol-201400047076-tra). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2014**, p 306-308, ISBN: 978-84-608-9900-6
8. Collado-Machuca J.C., Fernández-Barcell M., Gutiérrez-Madroñal, L., Herramientas para automatizar la evaluación presencial. (PI\_14\_055). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2013**
9. Collado-Machuca J.C., Desarrollo de herramientas de generación y evaluación automática de exámenes escritos, basados en preguntas de respuesta alternativa y/o múltiple (sol-201400047975-tra). Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, **2014**

# Las Olimpiadas idiomáticas como actividad de aprendizaje en equipo.

Flavia Aragón Ronsano, Maria Luisa Mora Millán, Águeda Caputto Mateos, Inmaculada Cornejo Tejada, Julia García Cabrera, Coralie Jorge Do Marco.

Departamento de Filología Francesa e Inglesa, Facultad de Filosofía y Letras.

[flavia.aragon@gm.uca.es](mailto:flavia.aragon@gm.uca.es)

**RESUMEN:** La dinamización del proceso de aprendizaje de los estudiantes de idiomas y la necesidad de compartir con el entorno más cercano los conocimientos adquiridos a nivel idiomático se hace necesaria para fomentar el contacto humano a través de la comunicación. Se trata de celebrar unas Olimpiadas lingüísticas en los diversos Campus de nuestra Universidad y proponer unos retos a través de los cuales se consiguen pistas que servirán para mejorar las capacidades de adquisición de una segunda lengua y fomentar el trabajo en equipo.

**PALABRAS CLAVE:** competitividad, motivación, francés lengua extranjera, olimpiadas.

## MOTIVACIÓN

Nuestra propuesta viene motivada por la necesidad de dinamización del proceso de aprendizaje de los estudiantes de idiomas y la necesidad de compartir con el entorno más cercano los conocimientos adquiridos a nivel idiomático. Se trata de formar equipos a principios de curso en los diversos Campus de nuestra Universidad y proponer mensualmente unos retos a través de los cuales consiguen pistas que les servirán para mejorar sus capacidades de adquisición de una segunda lengua y fomentar el trabajo en equipo. Se celebrarán unas Olimpiadas anuales en las que los equipos serán evaluados según su implicación y resultados obtenidos en los diferentes retos.

Se trata de una propuesta innovadora porque busca una coordinación estudiantil intercampus, así como una toma de contacto con empresas y patrocinadores cercanos al mundo juvenil y académico.

Además, se crearía una aplicación permitiendo la gestión de los retos y de las pruebas organizadas (similar a *Kahoot*, plataforma digital para el aprendizaje dinamizado). De esta manera, daría a los alumnos la posibilidad de prepararse adecuadamente a esas Olimpiadas.

Se trata de una forma cooperativa de trabajo, en alianza con los profesores de idiomas de la UCA, que a través de su docencia podrán ir enfocando sus contenidos para una prueba final. Se trata también de salir del aula para fomentar la importancia de los idiomas y su enseñanza de una forma más física y dinámica, aprovechando los recursos de las nuevas tecnologías y el entorno universitario.

## UNA PROPUESTA PARA NUEVAS METAS

Esta propuesta nació a raíz de la detección de una falta de intercambio de conocimientos entre los estudiantes de lenguas, en particular de francés. Así, para fomentar el trabajo en equipo y favorecer los contactos entre los estudiantes de lengua de los diferentes campus de la Universidad de Cádiz (Cádiz, Jerez de la Frontera, Puerto Real, Algeciras), es posible proponer una actividad innovadora: las Olimpiadas.

Además de fomentar el trabajo en equipo de profesores y alumnos, promueve las relaciones humanas entre estudiantes de nuestra Universidad y los alumnos provenientes de otras Universidades a través de los distintos programas de

Intercambios (Erasmus, Sicue,...). Nuestra propuesta permite que los estudiantes desarrollen un espíritu sano de competición, competitividad sana que llevaría a los alumnos a superarse y a mejorar sus conocimientos para que su equipo gane las Olimpiadas.

## ORGANIZACIÓN DE LAS OLIMPIADAS

Estas Olimpiadas supondrán una organización rigurosa para llevarse a cabo. Así, será necesario seguir varios pasos: entre ellos, tendremos que buscar, en primer lugar, a varias empresas susceptibles de patrocinar las Olimpiadas. En un segundo tiempo, habrá que definir la composición de los equipos participantes así como los criterios requeridos para competir y, finalmente hay que fomentar que los estudiantes preparen las diferentes pruebas, mediante la creación de una aplicación adecuada.

### 1. ORGANIZACIÓN PREVIA DE LAS OLIMPIADAS: BÚSQUEDA DE EMPRESAS Y PATROCINADORES

En primer lugar, para llevar a cabo de esas Olimpiadas, será necesario el apoyo de la Universidad de Cádiz, institución en la que se organizará esta competición, para su puesta en marcha. Del mismo modo, solicitaremos la implicación del Centro Superior de Lenguas Modernas (CSLM) de la Universidad, para que los alumnos puedan beneficiar de clases de preparación a las pruebas. Además, este proceso garantizará la difusión adecuada de la competición en la misma Universidad para tener la posibilidad de formar un mayor número de equipos.

Por otra parte, la búsqueda de empresas patrocinadoras será un elemento imprescindible. De esta manera, los estudiantes podrán participar en la organización de las pruebas, mostrando su capacidad argumentativa a la hora de convencer una posible empresa patrocinadora. Esta fase de la organización puede ser oportuna a los alumnos en la medida en que tienen que mostrar las ventajas de este proyecto y las razones por las que las empresas podrían querer patrocinarlo. Así, Las competencias necesarias en este proceso serán las mismas a las que se van a enfrentar los estudiantes durante una entrevista a la hora de encontrar un trabajo.



## 2. PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS

### 2.2.1 DEFINICIÓN DE LOS EQUIPOS

Cada equipo se compone de cuatro estudiantes: es decir, un estudiante de cada campus de la UCA (Cádiz, Jerez, Algeciras, Puerto Real). De esta manera, los estudiantes de los diferentes campus llegarán a conocerse y a compartir a la vez tiempo y conocimientos con compañeros que no conocían previamente. La heterogeneidad de los grupos es entonces un elemento importante en esta competición.

### 2.2.2 REQUISITOS PARA PARTICIPAR

Para participar a esas Olimpiadas, será necesario ser estudiante de lengua francesa e inglesa en la Universidad de Cádiz. Asimismo, el nivel mínimo requerido para participar será un A1 según los niveles del CECRL. De este modo, los estudiantes, aunque tengan un nivel muy básico en francés, tendrán la posibilidad de participar.

Para favorecer cierta equidad, se mezclarán estudiantes con niveles diferentes en el seno de cada equipo. De esta manera, los estudiantes con un nivel básico (A1-A2) no estarán desfavorecidos frente a estudiantes con niveles más altos (B2-C1, por ejemplo).

### 2.2.3 CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN

Para que los estudiantes puedan prepararse a las diferentes pruebas de las Olimpiadas adecuadamente, se creará una aplicación permitiendo la gestión de los retos y de las pruebas organizadas. Esta será parecida a *Kahoot*, una plataforma digital para el aprendizaje dinámico. Esta aplicación estará diseñada con el objetivo de proponer ejemplos de preguntas a las que los estudiantes se podrán enfrentar durante la competición. El nivel de las preguntas propuestas en esta aplicación irá aumentando según el número de respuestas correctas anteriores (dificultad ascendente).

## 3. ACTIVIDADES PROPUESTAS

Las pruebas se dividirán en varias partes:

- de gramática y léxico;
- de cultura y civilización.

Estas pruebas se organizarán al estilo de un juego de pista. Cada actividad superada llevará a los equipos a la prueba siguiente, gracias a la obtención de indicios. Así, la dificultad de las diferentes actividades propuestas aumentaría siguiendo la progresión de los diferentes equipos en la competición.

De esta manera, las diferentes pruebas se organizarían sobre el mismo modelo que el famoso juego de mesa *Trivial Pursuit* o del *Juego de la Oca*. Cada casilla tendrá una función y llevará a los participantes a una prueba o de tipo léxico-gramatical o de tipo cultural. Los equipos podrán, de este modo, tanto ganar los indicios para seguir en la competición como perderlos y volver al principio del juego si fallan. En este juego, no se usarán dados para avanzar: en efecto, serán los indicios ganados poco a poco por los participantes que permitirán a los alumnos avanzar más o menos rápidamente.

### 3.1 PRUEBAS GRAMATICALES Y LÉXICAS

Gracias a estas pruebas, los conocimientos estrictamente lingüísticos de los estudiantes podrán ponerse a prueba. Las

preguntas se organizarán sobre el mismo modelo. Las preguntas podrán ser de tipo abiertas o de tipo test, según el objetivo de la pregunta y la competencia trabajada.

Así, por ejemplo, en una primera prueba, se propondrá a los equipos participantes una definición en español, la cual tendrá que llevarles a encontrar la palabra, francesa e inglesa, a la que se refiere dicha definición. Asimismo, en forma de tipo test, se dará a los alumnos una palabra en una lengua. Los estudiantes tendrán que encontrar entonces la traducción de dicha palabra entre varias opciones propuestas (por ejemplo: inglés-francés, francés-español, inglés-francés, español-francés, ...).

Otro tipo de prueba consistirá en identificar una palabra intrusa dentro de un campo léxico. Esta actividad no solo se limita al nivel léxico. Las competencias gramaticales también pueden trabajarse a través de esta prueba (un verbo conjugado en presente entre verbos en futuro, una conjunción entre preposiciones, ...).

Por otro lado, se propondrá un texto con palabras erróneas a los estudiantes. La identificación del conjunto de esas palabras permitirá a los equipos formar un mensaje para llevarles a la siguiente prueba. También se puede encontrar una variante a esta actividad: el texto propuesto ya no contendría palabras erróneas, sino imágenes o dibujos en lugar de dichas palabras. Los equipos tendrían entonces que identificar la palabra a la que se refiere el dibujo para descubrir el mensaje-indicio.

### 3.2 PRUEBA CULTURAL

Esta parte aspira a comprobar los conocimientos de cultura general de los estudiantes. En efecto, esta dimensión tiende a olvidarse en los manuales o en los diferentes soportes de aprendizaje de lenguas.

De esta manera, gracias a su participación a esta competición, el estudiante mejorará sus conocimientos culturales y de civilización. Se propondrá a los estudiantes una actividad inspirándose del juego del *Ahorcado*. A partir de un dibujo, los alumnos tendrán que encontrar las diferentes letras componiendo la palabra meta.

Siguiendo este esquema, también se podrá proponer un conjunto de letras y una imagen: los equipos tendrán que formar la palabra más larga usando las letras propuestas y ayudándose de la imagen. Estas actividades tendrán fines culturales, las imágenes y las palabras se referirán a acontecimiento histórico, una noción geográfica, literaria, etc.

## 4. AMPLIACIÓN DE LA PROPUESTA

Esta experiencia colectiva se aplicará primero a campo del francés como lengua extranjera, relacionado con el inglés.

Se podrá ir ampliando después a otras lenguas extranjeras presentes en las diferentes carreras de la Universidad de Cádiz (como lo son el alemán, el árabe, etc.) y en el CSLM (italiano, portugués, chino, etc.).

Sin embargo, esta propuesta no tiene por qué limitarse al único ámbito lingüístico. En efecto, se podrá proponer también estas Olimpiadas a otras áreas, como las de historia, de filosofía o ciencia, por ejemplo.

En un futuro, no sería sorprendente que esta competición no se quede a nivel intercampus sino que se volviese interuniversitaria, el concepto de Olimpiadas teniendo una dimensión universal.

En cualquier caso se irán diseñando y probando las actividades y propuestas en función del éxito de las mismas.



Figura 15. Logo diseñado para las Olimpiadas.

## Experiencias educativas dentro del aula universitaria

Rocío Lago-Urbano\*, Estíbaliz Aragón\*, Noemí Serrano-Díaz+, Carlos Mera\* y Cándida Delgado-Casas\*.

\*Departamento de Psicología, +Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación. Avda. República Saharaui s/n Campus de Puerto Real 11519 Puerto Real (Cádiz)

rocio.lago@uca.es

**RESUMEN:** Una de las principales pretensiones del Espacio Europeo de Educación Superior es procurar un mayor ajuste y vinculación entre los estudios superiores y las diferentes necesidades sociales. Esta reivindicación no es nueva, desde hace décadas el propio alumnado solicita conocimientos más prácticos y conectados con el mundo laboral. Es primordial formar a los egresados en las necesidades sociales que se plantean actualmente en sus carreras profesionales. Para ello, se propone incorporar al aula universitaria acciones prácticas y colaborativas entre los diferentes agentes sociales. De este modo se pretende integrar sus experiencias, competencias y prácticas diarias, así como proporcionar al alumnado una visión actual de la realidad social en la que desarrollarán sus actuaciones como profesionales. En esta comunicación se presentan las experiencias y conclusiones extraídas de las diversas visitas recibidas en los Grados de Psicología y Educación Primaria durante el curso académico 2017/2018, con el objetivo de proporcionar al estudiante contenidos y conocimientos teóricos-prácticos cercanos a la realidad social actual que garanticen una formación integral a lo largo de su proceso de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** experiencias educativas, realidad social, aula universitaria, comunidades de aprendizaje.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los cambios acontecidos en las universidades españolas con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, unido a la diversidad y pluralidad del alumnado europeo, hacen necesario una apertura al cambio en las prácticas docentes para responder de manera eficaz a la diversidad del alumnado universitario.

La universidad de la sociedad del conocimiento que se pretende construir no puede basarse en la universidad de épocas anteriores. En la actualidad, es preciso que la universidad se abra a otras realidades y sea canal de comunicación e intercambio con la realidad social más cercana. Ante esto, los estudiantes y agentes educativos universitarios no pueden quedarse de brazos cruzados, han de ser protagonistas y promotores de este cambio.

Las experiencias basadas en las comunidades de aprendizaje, tal como exponen Aubert et al (1) no se basa en conjeturas u ocurrencias, sino en prácticas educativas basadas en la concepción de un aprendizaje dialógico que están establecidas científicamente. Es por ello, que los centros educativos que se han acogido al modelo de comunidades de aprendizaje pueden y están dando respuesta a las necesidades educativas y sociales de la sociedad actual (2).

Por ello, acercar el concepto de comunidades de aprendizaje al contexto universitario propicia el acercamiento, dentro y fuera del aula, y una vía de colaboración entre la comunidad universitaria y la realidad social más cercana a través de los testimonios y experiencias de las diversas actividades programadas.

### EXPERIENCIAS EN EL AULA

En esta línea de reflexión y de práctica, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz se han llevado a cabo diferentes experiencias en las titulaciones del

Grado de Psicología y Grado de Educación Primaria durante el curso 2017/2018. En el primero de estos grados, se realizaron dos actividades encuadradas en la mención educativa, concretamente en la asignatura *Intervención Psicológica en los Trastornos del Desarrollo y Psicología Escolar Aplicada*. En la primera, durante el primer cuatrimestre, se invitó a la Asociación de Padres de niños con Discapacidad Intelectual (en adelante APADENI) de El Puerto de Santa María a contarnos su proyecto, cuyo objetivo principal es ayudar a los niños y niñas con diversidad funcional a desarrollar al máximo posible sus habilidades y lograr su inclusión.

En esta actividad recibimos un intercambio de mano de los y las jóvenes con Diversidad Funcional que forman parte de la Asociación que explicaron sus experiencias prácticas laborales de primera mano. Tuvimos la oportunidad de hablar de inclusión y de las barreras que habían encontrado en su camino escolar y laboral. Asimismo, la psicopedagoga del centro explicó las funciones del psicólogo/a y psicopedagogo/a que van más allá de lo que encierra los libros, expuso proyectos y talleres dentro de APADENI y colaboraciones que están realizando con otras asociaciones como es el caso del huerto ecológico dentro de las instalaciones del centro. En esta visita, tuvimos además la oportunidad de que dos familias de estos jóvenes nos contasen sus experiencias, sus necesidades y sus realidades. El alumnado pudo preguntar a los y las jóvenes con Diversidad Funcional sobre sus gustos, proyectos, experiencias, etc., así como a la psicopedagoga y familias, además de poder de conversar y compartir opiniones con ellos.

Estas familias dejaron entrever necesidades importantes que siguen sin tener respuesta tanto a nivel familiar como social e invitaron al alumnado a luchar por la inclusión, a romper barreras y a seguir formándose para que la Diversidad Funcional deje de ser un obstáculo para la plena inclusión de estos jóvenes. La actividad se cerró con un baile que los chicos traían preparado haciendo patente sus grandes capacidades artísticas.



Imagen 1: Visita de APADENI en el Grado de Psicología.

Por su parte, en el segundo cuatrimestre en la asignatura *Psicología Escolar Aplicada*, acudió al aula la psicóloga de la ONGD Mujeres en Zona de Conflicto (en adelante MZC) de la sede de Huelva. En palabras de las personas que forman parte MZC esta nace decidida a luchar contra cualquier manifestación de violencia de género, convencida de que ninguna acción que persiga la justicia social se alcanzará nunca si no se erradica esta lacra social. En esta visita, tuvimos la oportunidad de conocer los roles del psicólogo/a dentro de MZC y los proyectos y acciones que actualmente se llevan a cabo. De manera más detenida, se expusieron los proyectos de Cooperación Internacional y Educación para el Desarrollo dada la conexión directa con la asignatura e interés del alumnado presente en la actividad. Asimismo, se llevaron a cabo diferentes tipos de dinámicas para explicar temas tan actuales como la trata de personas, concretamente en las zonas donde interviene MZC.



Imagen 2: Visita de MZC en el Grado de Psicología.



Imagen 3: Dinámica sobre Trata de MZC.

Una de estas dinámicas se realizó nada más comenzar la clase y antes de la presentación de MZC. Aunque pidiendo la colaboración del alumnado, estos desconocían la actividad y su fin. Para ello se les pidió descalzarse a la entrada del aula y dejar sus zapatos, teléfonos y documentación en una mesa. Tras el desconcierto inicial, el alumnado se dejó llevar y continuó con la clase. Al final de la misma, se les preguntó cómo se habían sentido con estas acciones iniciales sin explicaciones previas. Cada alumno/a tuvo la oportunidad de exponer sus sensaciones, su opinión y conexión con el contenido de la visita. Fue entonces cuando el alumnado

entendió que, mediante acciones simbólicas, se habían puesto en la piel de las personas víctimas de trata al llegar a un destino desconocido para ellas. Esta dinámica desembocó en un posterior debate y reflexión por parte del alumnado.

Por otro lado, en el Grado de Educación Primaria las dos visitas recibidas se encuadraron en la asignatura del segundo cuatrimestre *Intervención Psicoeducativa en los Trastornos del Desarrollo* de la mención de Educación Especial. La primera de ellas fue de la mano de la Federación Gaditana de Personas con Discapacidad Física y/u orgánica (en adelante FEGADI) cuya misión es favorecer la calidad de vida y participación social de las personas con discapacidad física y/u orgánica de la provincia de Cádiz, posibilitando con ello el ejercicio pleno de sus derechos de ciudadanía, así como representar, coordinar y potenciar a sus asociaciones miembros. Acudieron al aula tres representantes de la misma de diferentes áreas: programas y proyectos -centrándose principalmente en accesibilidad y educación- y formación y empleo.

Tras explicar los programas más conectados con el contenido de la asignatura, se realizó un circuito donde el alumnado debía ponerse en la piel de las personas con discapacidad orgánica y/o sensorial. Para ello, las trabajadoras de FEGADI pusieron a disposición del alumnado sillas de ruedas y antifaces para que pudieran sentir las dificultades con las que se encuentran estas personas. El alumnado estuvo muy receptivo a participar y la mayoría realizó el circuito a través de las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Educación.



Imagen 4: Visita de FEGADI en el Grado de E. Primaria.

La segunda de las visitas en este grado, fue de la mano de APADENI nuevamente. En esta ocasión nos visitaron una representación de los y las jóvenes de esta asociación, su psicopedagoga y una alumna en prácticas. Estos jóvenes explicaron al alumnado los conceptos de exclusión, segregación, integración e inclusión. Conectaron sus explicaciones con el concepto de cultura y sociedad para exponer sus experiencias como ciudadanos/as. Del mismo modo explicaron al alumnado cuáles han sido sus barreras, dificultades y necesidades en su historia educativa, así como los aspectos positivos de la misma destacando sus capacidades y proyectos de futuro.

Durante la actividad surgió un diálogo fluido entre ponentes y alumnado, en el que compartieron experiencias educativas, sociales y personales, así como reflexiones surgidas a partir del discurso recibido.



Imagen 5: Visita de APADENI en el Grado de E. Primaria.



Imagen 6: Visita de APADENI en el Grado de E. Primaria.

Con el fin de conocer la opinión del alumnado sobre el desarrollo de estas actividades se realizó una encuesta a través del campus virtual y una asamblea en las clases posteriores a las visitas. Los resultados de las encuestas ofrecieron que el 100% del alumnado estaban de acuerdo con la realización de este tipo de actividades de aprendizajes.

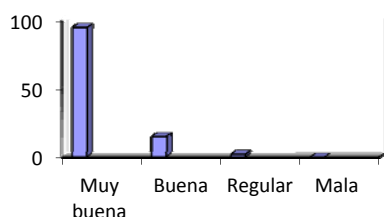


Figura. 1 Conexión y profundización contenidos teóricos.

En la Figura 1 se puede observar que más del 90% del alumnado considera que ha existido una muy buena conexión entre las actividades y los conceptos teórico-prácticos de las asignaturas, lo que les ha facilitado su comprensión y profundización.

Por otra parte, en las asambleas realizadas tras las actividades la mayoría del alumnado demanda más actividades que tengan relación con la realidad más cercana, más prácticas y más acceso a los recursos de su contexto cercano. En estas asambleas, aun siendo de titulaciones diferentes, se generaron debates en torno a la inclusión y dificultades que aún existen a nivel educativo y social para aquellas personas con diversidad funcional. Del mismo modo, el alumnado de la titulación de Psicología que recibió la visita de MZC, debatieron temas actuales relacionados con el trabajo que se realiza en esta ONGD y cómo se puede actuar desde su profesión. Las dinámicas que se realizaron invitaron a la reflexión y promovieron una visión crítica de la realidad social actual.

## CONCLUSIONES

Las últimas reformas universitarias abogan la necesidad de que la educación superior proporcione la formación y capacitación necesaria para que los y las estudiantes estén en

condiciones de responder a las demandas actuales que se plantean a su profesión. Con este tipo de actividades se pretende una apertura de la universidad a otras realidades sociales, claves en la formación en competencias de nuestro alumnado.

La transformación educativa es posible aunque difícil y, a veces, incómoda para diferentes sectores de la población. A nivel internacional es un camino que se empieza a visibilizar, y que no debemos abandonar. Es necesario trabajar firmemente en la sensibilización, asesoramiento científico, formación, experiencias docentes... y, en gran medida, en objetivos comunes para creer en la transformación de la toda comunidad educativa en busca de la inclusión y la igualdad de oportunidades (3).

La educación integral del alumnado universitario no puede entenderse independientemente de los aspectos sociales, históricos, profesionales y culturales que condicionan la práctica docente. En sentido, el profesorado ha de proporcionar un currículum que capacite en las competencias necesarias para contribuir a través de la formación universitaria a la construcción de una sociedad diversa, igualitaria y democrática.

## REFERENCIAS

1. Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R. y Racionero, R. *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Hipatia. Barcelona. 2009.
2. Aguilera, A., Mendoza, M., Racionero, S. y Soler, M. El papel de la universidad en Comunidades de Aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 67, 45-56. 2010.
3. Mòrlà, T. Comunidades de Aprendizaje, un Sueño que hace más de 35 años que Transforma Realidades. *Social and Education History*, 4(2), 137-162. 2015.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a APADENI, MZC y FEGADI que hayan acudido al aula y participado de manera altruista y voluntaria.

# La e¡BOOM!luación para refrescar aprendizajes

Alberto Grao-Cruces, Román Nuviala

Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación

[alberto.grao@uca.es](mailto:alberto.grao@uca.es)

**RESUMEN:** El objetivo del trabajo fue desarrollar e implementar una dinámica de grupo gamificada para evaluar aprendizajes. En primer lugar, se obtuvo información sobre el alumnado, de las que se obtuvieron sus intereses, hobbies, gustos... Se observó un interés común por el concurso de televisión "¡BOOM!". Se avisó al alumnado que en la última práctica jugaríamos a ¡BOOM! con preguntas de la asignatura. Así como la repercusión positiva sobre la calificación que tendría para los ganadores. Igualmente, se les recomendó acudir con ropa impermeable y calzado no resbaladizo. La dinámica grupal siguió el mismo protocolo que el conocido concurso de televisión: (i) "bombas" iniciales; (ii) dos minutos de preguntas dicotómicas; (iii) "bomba final". Las "bombas" fueron sustituidas por cañones de agua y la "bomba final" por cubos llenos de agua. La respuesta del alumnado fue positiva, manifestaron haber cambiado su percepción de la evaluación y reconocieron haberse preparado específicamente para la dinámica, cosa que en otra circunstancia no hubieran hecho. En conclusión, utilizar dinámicas de evaluación gamificadas es una forma viable de motivar al alumnado hacia el aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** evaluación, gamificación, aprendizaje basado en juegos, dinámica, motivación.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación es uno de los elementos del currículo con mayor protagonismo entre docentes y alumnado (1). Es habitual entre estos últimos que la confundan con la calificación y sea asociada con emociones negativas. Esto podría evitarse aplicando la mecánica de los juegos a la evaluación -gamificación- (2, 3).

El objetivo del trabajo fue desarrollar e implementar una dinámica de grupo gamificada para evaluar los aprendizajes en la asignatura Fundamentos de la Educación Física.

## DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

En primer lugar, se obtuvo información sobre el alumnado (intereses, hobbies, gustos...) mediante una dinámica grupal desarrollada en la primera clase de la asignatura (Figura 1).



Figura 1. Dinámica grupal para recabar información del alumnado

De los datos recogidos, se desprendió un interés común a la práctica totalidad de la clase por el concurso de televisión "¡BOOM!" (Figura 2).



Figura 2. Presentador y logo del programa televisivo ¡BOOM!

Se avisó al alumnado que en la última práctica de la asignatura, correspondiente al Tema 7 "Evaluación", jugaríamos a ¡BOOM! con preguntas de la asignatura. También se comunicó la repercusión positiva sobre la calificación que tendría para los ganadores (apartado "observación directa"). Igualmente, se les recomendó acudir con ropa impermeable y calzado no resbaladizo.

La dinámica grupal siguió el mismo protocolo que el conocido concurso de televisión:

- (i) "Bombas" iniciales donde se formulan hasta 4 preguntas con diferentes opciones de respuesta, a descartar una a una y explotando en caso de fallo (Figura 3).



**Figura 3.** Explosión de "bomba" en el concurso ¡BOOM!

- (ii) Dos minutos de preguntas dicotómicas
- (iii) "Bomba final" para el grupo con mayor puntuación.

Las "bombas" fueron sustituidas por cañones de agua y la "bomba final" por cubos llenos de agua (Figura 4).



**Figura 4.** Explosión de "bomba" en la dinámica gamificada

### ASPECTOS QUE ILUSTRAN EL CARÁCTER INNOVADOR DE LA EXPERIENCIA

La gamificación del proceso de enseñanza-aprendizaje o aprendizaje basado en juegos ha alcanzado en los últimos años una gran reputación entre el profesorado, que lo percibe como una forma potencialmente atractiva de aprendizaje que podría mejorar el proceso educativo en cualquier nivel de la educación (2, 3, 4). Sin embargo, la mayoría de estudios y experiencias al respecto se han llevado a cabo en la educación obligatoria y rara vez asociadas a dinámicas de evaluación (2, 5). En el desarrollo e implementación en educación superior de una dinámica grupal de evaluación basada en la gamificación reside la principal innovación docente de este trabajo.

### NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN DESARROLLADA

La experiencia presentada es una innovación en relación con el proceso de enseñanza, que modifica la metodológica seguida durante la intervención docente. Concretamente, el docente otorga estructura de juego a unas actividades académicas, relacionadas con el contenido de evaluación en este caso, que no son de por sí lúdicas.

### ÁMBITO EN EL QUE SE DESARROLLA LA INNOVACIÓN Y EXTENSIÓN A OTROS

La experiencia se aplica en la asignatura Fundamentos de la Educación Física, cuya docencia está asignada al Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical. Sin embargo, como se deduce del resumen de presentado, esta innovación es fácilmente trasladable a otras asignaturas independientemente del ámbito de conocimiento.

### CONCLUSIÓN

La respuesta del alumnado fue positiva (Figura 5), manifestaron haber cambiado su percepción de la evaluación y reconocieron haberse preparado específicamente para la dinámica, cosa que en otra circunstancia no hubieran hecho.



**Figura 5.** Grupo de clase tras la dinámica gamificada

En conclusión, utilizar dinámicas de evaluación gamificadas es una forma viable de motivar al alumnado hacia el aprendizaje.

### REFERENCIAS

1. López-Pastor, V. M., & Pérez-Pueyo, A. *Evaluación formativa y compartida en educación: experiencias de éxito en todas las etapas educativas, 1ª ed.* Universidad de León. **2017**. 1-433.
2. Ruiz Ariza, A., Suárez Manzano, S., Grao Cruces, A., & Martínez López, E. J. Educación Física, gamificación y cognición. Una estrategia para aumentar el rendimiento escolar. Ponencia presentada en *II Congreso virtual iberoamericano sobre recursos educativos innovadores*. **2016**.
3. Grao-Cruces, A., & Nuviala, R. La que se avecina al gamificar tus clases. Ponencia presentada en *II Jornadas de innovación docente de la UCA*. **2017**.
4. Contreras Espinosa, R. S. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. **2016**, 19, 27-33.
5. Miller, A., Christensen, E. M., Eather, N., Sproule, J., Annis-Brown, L., & Lubans, D. R. The PLUNGE randomized controlled trial: Evaluation of a games-based physical activity professional learning program in primary school physical education. *Preventive Medicine*. **2015**, 74, 1-8.

### AGRADECIMIENTOS

A los autores les gustaría agradecer a los estudiantes participantes su implicación en la innovación.

# La cooperación interuniversitaria como forma de lograr un proceso de enseñanza del siglo XXI: la experiencia de las Áreas de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga

Pablo García Molina\*

\* Área de Derecho Procesal, Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho, Universidad de Cádiz

[pablo.garciamolina@uca.es](mailto:pablo.garciamolina@uca.es)

**RESUMEN:** En este trabajo se aborda el contenido de la intervención que bajo este mismo título y en formato póster se realizó en las III Jornadas de Innovación Docente Universitaria de la Universidad de Cádiz que se celebraron entre los días 18 y 20 de septiembre de 2018. La plena adaptación al EEES exige la elaboración de diverso material docente teórico, y, sobre todo, práctico, que, en muchos casos, es inabarcable para los profesores de una sola Universidad. Es por ello por lo que un nutrido grupo de profesores de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga estamos trabajando conjuntamente desde el curso académico 2017/2018, al amparo de una actuación avalada para la mejora docente de la Universidad de Cádiz, para adaptar plenamente al EEES la docencia de las asignaturas Derecho Procesal III, del Grado en Derecho, y El Proceso Penal, del Grado en Criminología. Con este proyecto se persigue la elaboración de diverso material docente en formato analógico y digital, y la creación, coordinación e intercambio de metodologías y técnicas docentes que homogenicen la docencia de estas asignaturas en ambas Universidades. Para lograr estos objetivos se ha trabajado colaborativamente empleando para ello las nuevas tecnologías y reuniones presenciales trimestrales. Los primeros resultados de este proyecto se han materializado en una publicación colectiva y en la elaboración de diverso material docente en formato analógico y digital, lo que evidencia que la cooperación interuniversitaria es una buena forma de lograr la plena adaptación al EEES, y, en algunos casos, la única forma de hacerlo.

**PALABRAS CLAVE:** cooperación interuniversitaria, proceso de enseñanza, Derecho Procesal.

## INTRODUCCIÓN

Una década después de la implantación del EEES en nuestro país, la realidad nos demuestra que no todas las expectativas que se tenían respecto de él se han cumplido, especialmente la de que las clases sean más prácticas y menos teóricas. Es por ello por lo que un nutrido grupo de profesores de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga estamos trabajando conjuntamente desde el curso académico 2017/2018, al amparo de una actuación avalada para la mejora docente de la Universidad de Cádiz, para adaptar plenamente al EEES la docencia de las asignaturas Derecho Procesal III, del Grado en Derecho, y El Proceso Penal, del Grado en Criminología.

Con este proyecto se pretende fomentar la interacción entre profesores de las Áreas de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga para el intercambio y puesta en común de las experiencias metodológicas obtenidas separadamente, que den lugar a los cambios que la docencia del Derecho Procesal adaptada al EEES necesita. Por ello se decidió realizar un plan de trabajo conjunto en una de las asignaturas que imparte el Área de Derecho Procesal (Derecho Procesal III, del Grado en Derecho, y El Proceso Penal, del Grado en Criminología), ya que así se permite extender los objetivos y resultados de este proyecto a los Grados en Derecho y en Criminología en ambas Universidades.

## MÉTODO

Este proyecto se ha desarrollado al amparo de una actuación avalada para la mejora docente reconocida durante el curso académico 2017/2018 por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz bajo el título "PROYECTO DE MEJORA DE LA DOCENCIA DEL DERECHO PROCESAL ENTRE LAS ÁREAS DE DERECHO PROCESAL DE LAS UNIVERSIDADES DE

CÁDIZ Y MÁLAGA" (sol-201700083658-tra), cuyo responsable es el autor de este trabajo.

En él han participado doce profesores de las Áreas de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz (1) y Málaga (2) y una alumna del tercer curso del Grado en Derecho de la sede de Algeciras de la Facultad de Derecho de la Universidad de Cádiz que ha colaborado en el mismo como becaria (3).

Se ha trabajado colaborativamente empleando para ello las nuevas tecnologías y reuniones presenciales trimestrales.

El proyecto tenía cuatro objetivos:

El primero de ellos era elaborar un manual conjuntamente entre las Áreas de Derecho Procesal de las Universidades de Cádiz y Málaga sobre los aspectos esenciales que el alumno ha de conocer de las asignaturas Derecho Procesal III, del Grado en Derecho, y El Proceso Penal, del Grado en Criminología. El contenido de ambas asignaturas es más o menos el mismo, por lo que el material elaborado para una de ellas sirve para ambas.

Ya que estas asignaturas son cuatrimestrales y el cuatrimestre tiene una extensión de unas quince semanas, aproximadamente, el manual tenía que estar dividido en quince lecciones breves, de forma que cada semana se abordara un tema diferente. Así, se partió de la elaboración del índice y, posteriormente, se distribuyeron los temas entre los profesores participantes en el proyecto para su desarrollo. Con carácter ordinario, cada profesor elaboró un solo tema, aunque, dado que era necesario elaborar más temas que profesores participamos en el proyecto, algunos tuvieron que hacer dos. Asimismo, se acordaron criterios formales de redacción (abreviaturas, extensión de cada tema, tipografía,...) con objeto de que la publicación resultante fuera uniforme.

El segundo objetivo era elaborar diverso material en formato analógico y digital para la evaluación de dichas



asignaturas. Es por ello por lo que de cada una de las quince lecciones que componen el manual al que hemos hecho referencia anteriormente se elaboraron diez preguntas en formato tipo test con cuatro respuestas posibles de la que solo una es correcta. Así se ha creado un banco de preguntas tipo test que pueden ser utilizadas por los profesores para confeccionar sus exámenes, utilizándolas directamente tal cual están, cambiando parte de las mismas, e, incluso, elaborando nuevas preguntas a raíz de las ya existentes.

El tercer objetivo era elaborar diverso material en formato analógico y digital (Kahoot, *role-plays* y cápsulas audiovisuales) para la docencia de dichas asignaturas que desplazase la tradicional clase teórica por unas de contenido teórico-práctico o práctico.

A tal efecto, a través de la plataforma web Kahoot, se elaboró un cuestionario de cada uno de los quince temas que integran el programa de la asignatura y que se desarrollan en el manual al que hemos hecho referencia anteriormente. Estos cuestionarios pueden ser utilizados, fundamentalmente, en dos momentos: el mismo día que se explica el tema correspondiente, como colofón de la clase de ese día, o al principio de la siguiente clase, que conforme al esquema propuesto sería una clase práctica. De este modo, en el primero de los casos, estos cuestionarios sirven para comprobar si el alumno ha estado atento en clase y si ha comprendido o no los conceptos que se han explicado en ella. En el segundo caso, esta actividad sirve para comprobar si el alumno ha estudiado en su casa el tema que se acaba de impartir. Cada uno de estos cuestionarios está formado por diez preguntas breves en formato tipo test con un mínimo de dos y un máximo de cuatro respuestas posibles de la que solo una es correcta. Estas respuestas pueden ser *sí/no*, verdadero/falso, o tener mayor complejidad, pero no es necesario que así sea, ya que de lo que se trata es que al alumno le queden claras las ideas fundamentales del tema.

Por otro lado, se han elaborado cuatro *role plays*, es decir, el material necesario para poder realizar cuatro juicios simulados. Dado que las asignaturas en torno a las que se vertebran este proyecto son de Derecho Procesal Penal, los cuatro casos son supuestos penales sobre procedimientos (juicios sobre delitos leves, juicios rápidos y procedimientos abreviados) y delitos (lesiones, conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas, robo y violencia de género) muy frecuentes en la práctica, especialmente en los primeros años de ejercicio profesional.

También se han elaborado quince cápsulas audiovisuales, una por cada una de las lecciones que componen el programa del curso y el temario del manual. Cada una de esas cápsulas, de entre tres y cinco minutos de duración, sirven para introducir a los alumnos el tema que cada profesor ha elaborado, destacando los conceptos y las ideas esenciales que se desarrollan en el manual. El alumno dispone de ese material con antelación a la clase teórica, con objeto de que antes de ir a clase visiona la cápsula audiovisual que introduce el tema y lea la lección correspondiente del manual.

Finalmente, el cuarto y último objetivo del proyecto consiste en analizar el impacto que el mismo ha tenido en los alumnos, tanto en su interés y motivación por estudiar la asignatura, a través de una encuesta de satisfacción del alumnado con la realización de dicha actividad, como en sus resultados académicos, a través de las notas de sus exámenes, en comparación con las de años anteriores.

## RESULTADOS

Los primeros resultados de este proyecto se han materializado en una publicación colectiva: ROBLES GARZÓN, José Antonio y ÁLVAREZ ALARCÓN, Arturo (Coords.), *Lecciones Breves de Derecho Procesal Penal*, Comares, Granada, 2017, y en la elaboración de diverso material docente en formato analógico y digital.

La evaluación de este proyecto por parte de los alumnos ha sido muy positiva y así nos lo han hecho saber informalmente en diversas ocasiones. No obstante, dado que aún no ha finalizado el curso académico ni, en su consecuencia, el proyecto, todavía estamos pendientes de obtener formalmente los datos de las encuestas de satisfacción del alumnado con la realización de dicha actividad y las notas de sus exámenes que nos permitan confirmar o no el éxito del proyecto.

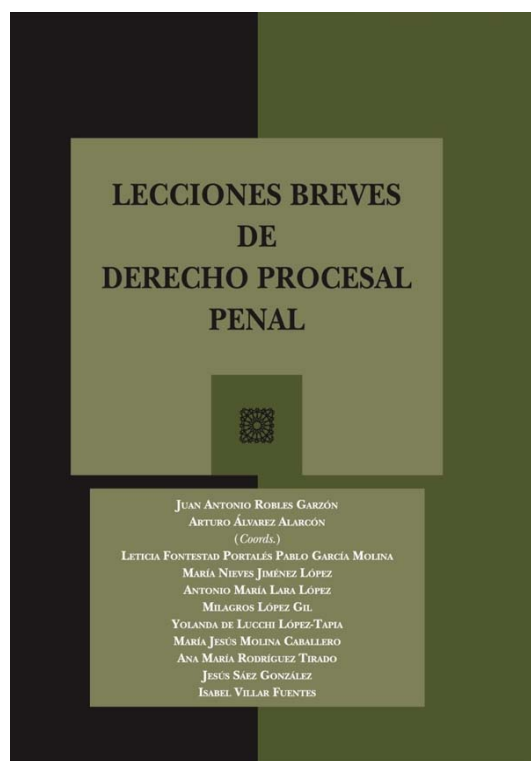


Figura 1. ROBLES GARZÓN, José Antonio y ÁLVAREZ ALARCÓN, Arturo (Coords.), *Lecciones Breves de Derecho Procesal Penal*, Comares, Granada, 2017.

## CONCLUSIONES

La cooperación interuniversitaria es una buena forma de lograr la plena adaptación al EEES, y, en algunos casos, la única forma de hacerlo. Este proyecto puede ampliarse en años venideros a otras Universidades y también a distintas Áreas o Departamentos, favoreciendo un modelo de enseñanza transversal del que podrían verse beneficiadas igualmente.

Este tipo de proyectos permiten acabar con el aislamiento a la hora de trabajar (concretamente, en lo que a la docencia se refiere) de las Universidades españolas, y, específicamente, de las andaluzas, coordinando metodologías y técnicas docentes que homogenicen la docencia que dichas Áreas tienen asignadas.

## REFERENCIAS

1. Arturo Álvarez Alarcón, Jesús Sáez González, Ana María Rodríguez Tirado, Isabel María Villar Fuentes y Pablo García Molina.
2. Juan Antonio Robles Garzón, María Jesús Molina Caballero, Yolanda de Lucchi López Tapia, Leticia Fontestad Portalés, Juana Milagros López Gil, Antonio María Lara López y María Nieves Jiménez López.
3. María del Rocío López González.

# Entornos tic para motivación y apoyo basados en telegram. Una alternativa a los foros de moodle.

Jose Maria Orge Cantero. Alumno del Máster de Ingeniería Industrial, Arquitecto Superior. Especialidad Edificación (Estructuras e instalaciones) Master Profesorado. Co- Profesor Cursos FUECA "Cálculo de Estructuras...". [josemariaoc@yahoo.es](mailto:josemariaoc@yahoo.es)

Milagros Huerta Gomez de Merodio. Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería  
[milagros.huerta@uca.es](mailto:milagros.huerta@uca.es)

**RESUMEN:** Los sistemas de foros son muy útiles para el profesorado y el alumnado, como recopilatorios de material, documentación previa y post clase, pero son poco interactivos.

El alumnado puede acceder desde el móvil o Tablet, a dichas plataformas, pero los foros tradicionales no son atractivos, son lentos frente a la inmediatez de app sobre móviles, como WhatsApp o Telegram.

WhatsApp es la app más utilizada, por su difusión, pero Telegram se está implantando poco a poco por su versatilidad y su concepto.

## Uso como foros

Telegram permite dinamizar la clase directamente, en vivo. No rompe el flujo ni la dinámica de clase. Se puede tener una serie de documentación preparada, fotos, normativa, textos, etc, y estar seguro que al alumnado puede verlo y descargarlo en 30 segundos.

La interacción puede también realizarse inter pares, ya que, aunque como administrador, el creador dispone de ciertos privilegios, el alumnado puede interactuar libremente y enviar y responder dudas entre ellos de manera inmediata.

## Bots

Son pequeños programas dentro de Telegram, que permiten infinidad de procedimientos y aplicaciones, desde juegos (ludificación) hasta alertas personalizadas, obtención de fotografías, conexiones con Amazon, datos meteorológicos, etc.

## Bots de voto

Nos centraremos los dedicados a la creación de encuestas o de "voto"

En el curso los usamos con varias intenciones: Para motivar al alumnado entre clases, para chequear el nivel de comprensión de las explicaciones y prácticas realizadas.

## Inmediatez y facilidad

El que usamos actualmente genera un grupo de botones, nos basta con un sí o no, el proceso son tres órdenes: Empezar, redactar las preguntas y enviar. El alumno sólo tiene que pulsar un botón.

Se pueden realizar desde el pc y adjuntar una foto de base para la pregunta, o hacer la foto en la calle, y crear directamente la pregunta sobre la marcha, enviarla y contestarla.

Palabras Clave: Motivación, aprendizaje, estructuras, TIC, informática.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Durante las siete convocatorias que lleva realizadas el curso dirigido por la Dr. Milagros Huerta Gómez De Merodio, siempre se ha intentado aprovechar al máximo las metodologías educativas a nuestro alcance.

Se trata de un curso de estructuras, con fuerte carga práctica, donde usamos un programa, para explicar conceptos de estructuras y luego calcular una estructura, a elección del alumnado.

El curso se desarrolla a lo largo de un semestre, y tiene una clase de 4 horas semanal, el resto es aplicación del alumnado sobre ese proyecto que ellos mismos deciden.

El proceso es una continua inserción de pequeñas píldoras de teoría, que se ponen en práctica directamente, en clase, mediante un programa de cálculo de estructuras profesional.

Esa mezcla va generando pequeñas prácticas autónomas a partir de las cuales vamos implementando repasos y refuerzos para conseguir el diseño final.

Podríamos decir que no es un ABP, pero toma determinados elementos de la metodología.

Nuestro objetivo es que el alumnado tome las bases que han aprendido durante los estudios, y sean capaces de diseñar una

estructura, desde cero. Que pasen de ser solucionadores de un problema, a diseñadores de una estructura.

Para ello, hemos aplicado técnicas de innovación educativa desde el principio: Utilización de papiroflexia, maquetas específicas de estructuras estilo meccano, el uso de programas profesionales con fines didácticos, la grabación en video de ejemplos para repasar a posteriori, o poner a disposición del alumnado, previo a la explicación en clase, de videos de procedimientos.

A nivel de comunicación con el alumnado, en el primer curso nos limitamos a un Drive, donde íbamos colgando la información necesaria para la realización de los ejercicios y la documentación previa a la clase. La comunicación se hacía por mail. Por lo tanto, la interacción era muy limitada.

Tras dicha edición se tuvo claro, dadas las características del curso, que la comunicación con el alumnado, fuera de las clases, tenía que ser fluida.

En el segundo curso, optamos por una plataforma Moodle, en la que colgamos la documentación y los esquemas, y pensábamos que el foro que nos facilita la distribución estándar de Moodle, sería suficiente para esa interacción.

Sin embargo, nos dimos cuenta que sólo utilizaban la plataforma para acceder a la documentación, y ello, con dificultad. La diferencia práctica entre el uso del drive y el moodle

Al abrir un chat de WhatsApp para ponernos de acuerdo en un tema de horario, el propio alumnado lo aprovechó para comentar dudas. No sólo con nosotros, sino entre ellos.

El siguiente paso fue inmediato, provocar reacción y acción en el grupo.

Para ello respondíamos a las dudas lo antes posible, o repreguntábamos, con una clara intención de afianzar lo explicado en la clase anterior.

Como una de las máximas del curso era acercar la realidad de la calle al alumnado, aportábamos fotografías de elementos que veíamos en la calle, y preguntábamos sobre contenidos de la clase que fueran aplicables a dicha foto.

Una vez terminada dicha edición, viendo lo positivo del resultado, en la siguiente optamos por WhatsApp, básicamente por ser la app con mayor distribución y pensando en que para utilizar otra, necesitábamos convencer al alumnado para instalar una aplicación que no conocía, y sólo y exclusivamente para el curso. Tampoco teníamos experiencia en otras aplicaciones similares, así que fuimos probando otras a nivel personal, pero continuamos con éxito con la inicial.

Ya tras varias ediciones usando WhatsApp, y con alguna experiencia en otras, nos planteamos mejorar el proceso, y para ello, investigamos las distintas posibilidades que nos ofrecía el mercado, bastante floreciente en ese momento. A la luz del éxito de WhatsApp, aparecieron varios sistemas parecidos: Hangouts, Line, Wechat, Viber y Telegram. *Ver referencia (1)*

## 2.- ELECCIÓN DE LA APP.

Para elegir una app distinta, teníamos que tener claro qué queríamos conseguir de la misma.

Está claro que cualesquiera de las apps son más inmediatas que un foro. Una de las claves es el soporte. El móvil está en las manos del alumnado, se ha convertido en una extensión de ellos mismos. Obviamente, al foro de Moodle se puede acceder desde el móvil, pero no está pensado para ese soporte.

Otro aspecto, quizás más importante, y más disuasorio, es la multitud de pasos previos que hay que realizar para llegar al foro. No sólo para su uso desde el móvil, sino también desde el ordenador.

La fácil accesibilidad es, por lo tanto, uno de los aspectos primordiales para la selección.

Otro de los parámetros de selección es la compatibilidad con el ordenador. Ya que las clases tienen una fuerte componente práctica mediante el programa de cálculo. Nos resultaba muy interesante que la app pudiera estar al alcance del alumnado en clase, directamente desde el ordenador.

Parece una contradicción, querer que se pueda usar desde el móvil y desde el ordenador a la vez, pero en realidad es optimizar el uso para cada caso.

Queremos que puedan comentarse detalles fuera de clase, para ello es más cómodo el móvil. Y queremos que se pueda utilizar en el aula, directamente desde el ordenador. Sin tener que despistarse para coger el móvil.

Varias de las aplicaciones comentadas cumplían con dichos requisitos, pero nos quedamos en la discusión entre Whatsapp y Telegram por ser la primera la más distribuida, y la segunda por su capacidad de innovación.

Veamos diferencias entre una y otra, pero sólo en lo referente a lo que nos interesa para el caso que nos ocupa:

### Comunicación Oral

Whatsapp es la aplicación de mensajería por defecto, es la más extendida, todo el mundo la tiene instalada. Dispone de una versión para PC, y admite, actualmente muchos tipos de ficheros, en su origen, sólo imágenes o vídeos. El límite de peso es de 100 MB. Es imprescindible usar un número de móvil, y para usarla en el PC debes de tener encendido el móvil. De hecho, en realidad, la versión PC es una instancia del móvil. Permite la creación de grupos, pero necesitas conocer el número móvil del usuario para poder añadirlo al grupo

Telegram tiene una décima parte de usuarios, pero es mucho más fácil incluir a usuarios en el chat, basta con un link, que puedes enviar por mail o colocar en un Moodle. El uso en el ordenador es independiente de si tienes activado el móvil o no, pero siempre está todo sincronizado. Es mucho más práctico para las comunicaciones entre dispositivos.

Desde siempre ha permitido el envío de todo tipo de ficheros, actualmente de hasta 1,5 GB de tamaño.

Con la posibilidad de compartir ficheros de todo tipo en móvil y PC, ya teníamos la decisión tomada, pero la implementación de los bots es lo que nos determinó al cambio.

Pensábamos que el alumnado sería reticente a la instalación de una app más en el móvil, pero la facilidad y la inmediatez, consiguió que previo al primer día de clase, pudiéramos usarlo como un canal más de interacción.

Después vinieron los bots, pero eso será un apartado específico de la comunicación.

Obviamente, toda la aplicación del sistema ha ido puliéndose a lo largo de las sucesivas ediciones.

## 3.- USO DE TELEGRAM COMO FORO.

### 3.1.- Previo al inicio del curso

La primera funcionalidad de Telegram que usamos, fue incluso previa al comienzo del curso. Lo usamos para resolver algunos problemas de otras ediciones, en las cuales uno o dos de los alumnos no venía el primer día con el programa instalado. Surgían múltiples detalles, que, por más que detalláramos el paso a paso del proceso, siempre tenían una particularidad que impedía la instalación.

Esto es de suma importancia, ya que el curso es sumamente dinámico, y al combinar teoría con la práctica inmediata de la misma, era un hándicap que el primer día el programa no estuviera funcionando en los portátiles de alguno de los alumnos.

El proceso es el siguiente:

El alumnado, al inscribirse en el curso, facilita sus datos, y recibe un mail en el cual se le indicaban los pasos a realizar para darse de alta en el Moodle, acceder al grupo de telegram, así cómo ha de realizar la instalación del programa, detallada paso a paso.

Además, para poder acceder al programa hay que disponer de un sistema de certificados, sin entrar en detalle, ello conlleva una serie de procedimientos, que, sin ser complicados, han de realizarse siguiendo un orden estricto.

El primer mensaje del foro es precisamente, el paso a paso de la instalación. Es el mismo mensaje que se envía por correo, y el primer apartado del Moodle.

Con Telegram tenemos la ventaja que permite anclar mensajes en la cabecera. Como puede verse en la **Figura 1**, y siguientes, dicho mensaje permanece constante durante todo el curso.

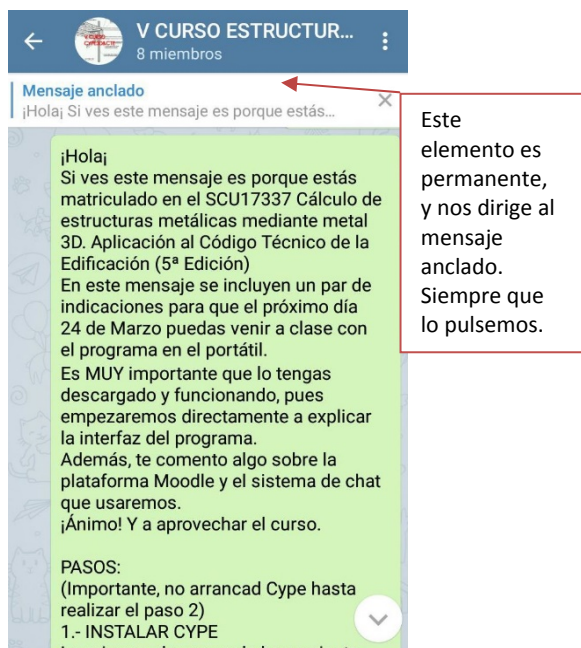


Figura 1. Extracto del mensaje inicial de la V edición, anclado en la cabecera del chat.

Como hemos comentado en la introducción, la idea era interactuar de manera continua con el alumnado, tanto en clase, como fuera de ella. A continuación, incluyo algunos ejemplos usados en la V edición y siguientes.

3.2.- Micro Actividades a propuesta de alumnos.

El primero (Figura 2) es un caso de un muro caído por efecto del viento. Aportábamos fotos realizadas con la cámara del móvil del alumno, antes y después de una patología, y preguntábamos porqué el muro se había caído.

Obviamente, no la causa, que era el viento, sino qué había fallado estructuralmente para que el muro no soportara la presión del viento. Y cómo había que diseñar el muro para que fuera capaz de resistir el viento.



Figura 2. Extracto de uno de los mensajes de interacción, a modo de pregunta. Los datos fueron aportados por un alumno, de manera privada, y se pidió su autorización para exponerlos en común.

El alumnado respondió muy bien, aportando su visión de los hechos, pero apartándose un poco del tema que nos ocupaba, aportaban soluciones constructivas para evitar el problema, pero no iban al concepto central, que habíamos impartido en la sesión anterior, los tipos de vinculaciones interiores y exteriores, y cómo se modelaban en el programa.

Se trata de un foro, y como tal, permite, y a veces exige la participación de un moderador, que encauce las conversaciones hacia las reflexiones que nos interesaban.

En la (Figura 3) se ve la interacción alumnado y profesor.

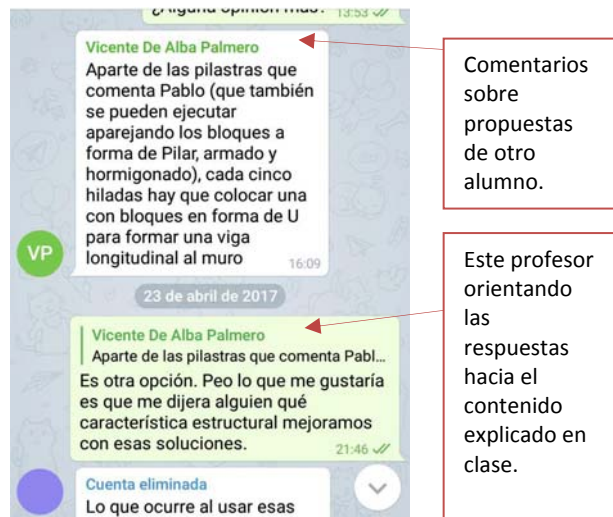


Figura 3. Algunas de las interacciones entre el alumnado, y con el profesorado.

Siempre, al final de estas micro actividades, uno de los profesores realizaba un resumen final para afianzar los conceptos, animar a siguientes participaciones, y cerrar la actividad. (Figura 4).

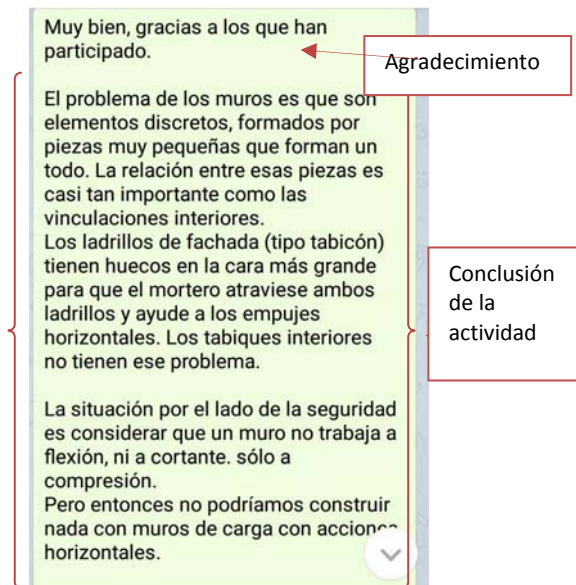


Figura 4. Cierre de la micro-actividad del muro.

El desarrollo de la actividad son múltiples pantallas, se aportan los tres momentos clave.

3.3.- Micro Actividades de situaciones en la vida real.

En este caso se trata de una foto realizada en un recinto ferial, con la cámara del móvil de uno de los profesores. (Figura 5), se detectó un tipo de vinculación un poco fuera de lo corriente, y, en el

mismo instante, se fotografió y se envió para que los alumnos especularan sobre a qué tipo de los estudiados en clase pertenecía.



Figura 5. Pregunta y algunas respuestas sobre foto tomada en recinto ferial.

Las preguntas se hacían deliberada mente abiertas, eso permitía eliminar el efecto desidia cuando uno de los alumnos responde correctamente, y resto no responden, puesto que saben claramente la respuesta. También nos permiten investigar cómo razona el alumnado frente a determinadas cuestiones, y sus conocimientos básicos.

En este caso, se trataba de un sistema muy ingenioso por contrapeso y palanca utilizado por el dueño de la atracción ferial para la colocación de objetos de decoración.

Nos permitió sacar como enseñanza que había más mecanismos que los que el programa trae por defecto, y que hay que utilizar el ingenio para encontrar soluciones, y que estas podían mejorar los estándares.

### 3.4.- Aportando ejemplos reconocidos para explicar conceptos.

En este caso, y siguiendo con el tema de vinculaciones, se aprovechó el ejemplo de la estructura de la T4 (Figura 6) para explicar los conceptos de articulación y empotramiento con un edificio conocido por la mayoría.

En este caso, la foto se obtuvo de una página web, y con un simple "copia y pega" se trasladó al chat.

La facilidad de uso con el ordenador nos permitió, en plena charla en el foro, realizar una búsqueda rápida por google, y, en menos de 30 segundos, aportar un ejemplo reconocido.

Si hubiéramos querido hacer lo mismo en un foro de Moodle, tendríamos que haber abierto el foro, buscado la imagen, buscado la url, y haberla copiado en el sistema, ajustado tamaño y colocado un pie, y aun así, no hubiera parecido directamente, sino como un hilo en el que hay que entrar para poder ver la foto.

Tema	Comenzado por	Replicas	No leído	Último mensaje
Terminal T4 Articulación y empotramiento	Jose Maria Orge Cantero Profesor prácticas.	0	0	Jose Maria Orge Cantero Profesor prácticas. dom. 1 de jul de 2018, 02:27



Figura 6. T4 Caso de ejemplo reconocido para explicar conceptos.

### 3.5.- Aportando ficheros.

Otra de las funcionalidades que nos permite Telegram es poder colgar en el foro cualquier tipo de fichero.

De querer hacerlo en el foro de Moodle, tenemos múltiples opciones. Si lo podemos hacer de manera organizada, lo podemos tener preparado, pero oculto al alumnado, sólo tendríamos que activarlo accediendo al foro y activándolo.

Si se trata de documentación que tenemos a mano, pero queremos que sea más inmediato, podemos realizarlo sobre la marcha.

Se ha dado el caso de generar un fichero de listado del programa en directo, realizando el paso a paso y luego, directamente, ese mismo fichero, en el formato elegido, en este caso, pdf, se ha enviado sobre la marcha mediante el clip al chat. (Figura 7). El fichero está inmediatamente a disposición del alumnado, sin tener que esperar a que sea subido al servidor del Moodle, los alumnos abran el foro y lo descarguen.

Es funcional para ficheros de todo tipo, por específicos que sean. De hecho, si los ficheros tienen vinculación en Windows, se abren directamente en el programa, y luego los graban en su subdirectorio de trabajo. WhatsApp exige grabarlos primero en un subdirectorio, y luego has de abrir la aplicación, buscarlo y abrirlo.

Es el caso, por ejemplo de un formato DWG, usado por los programas tipo Autocad. En la Figura 8 se observa un mensaje enviado por la mañana previa a una de las sesiones, enviando dos ficheros DWG que serían necesarios para la clase de la tarde. Aquí estaríamos en un caso de previsión. Los ficheros están colgados en el Moodle, pero dado el poco acceso al mismo, muchas veces optábamos por reenviar los ficheros por ambas vías.

Esto no deja de ser un recurso que había que controlar, en cursos posteriores hemos reforzado el uso del Moodle, apoyándolo desde el propio Telegram, nos interesaban los mecanismos de estadística y control de uso de Moodle, y, por entonces, no disponíamos de esas herramientas en Telegram. (Sí, Telegram está

implementando estadísticas de uso, pero de esas funcionalidades hablaremos más adelante)

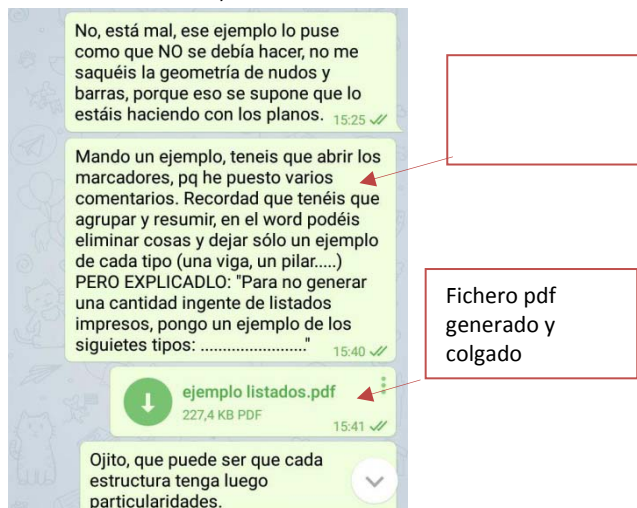


Figura 7. Fichero de listado en formato pdf. Generado y colgado en el transcurso de una interacción.

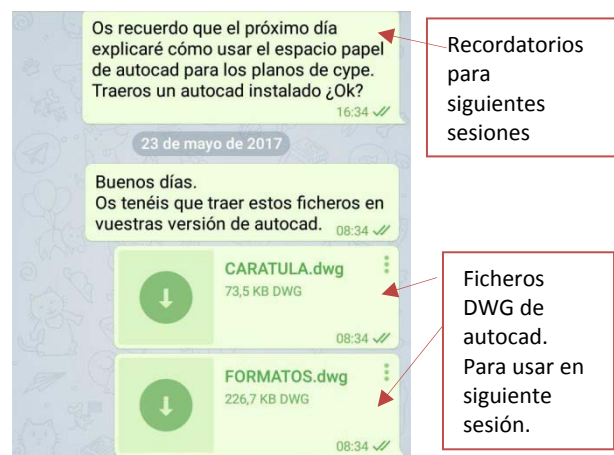


Figura 8. Ficheros para autocad, en formato DWG, que pueden abrirse directamente desde el chat.

### 3.6.- Alumnado interacción independiente.

Una de las funcionalidades que buscábamos en el foro era la de interacción entre el propio alumnado. Que ellos mismos utilizaran la herramienta para poder comunicarse dudas, solicitarse ayuda, etc.

En la **Figura 9** podemos ver como uno de los alumnos pide apoyo a los compañeros, y plantea una duda.

Para ilustrarla, usa otra de las funcionalidades que Telegram ha dispuesto siempre, y Whatsapp ha implementado recientemente. Usar el portapapeles. En este caso, el alumno ha copiado una imagen de la pantalla, donde se veía el programa de cálculo, en un proceso que no dominaba, y ha ilustrado la pregunta con esa foto. Tan fácil como seguir la secuencia: tecla ImprPant, pasar al Telegram, y combinación Ctrl+V. O, si queremos usar el ratón, botón derecho y orden Paste

No es el único ejemplo de interacción, en la **Figura 10** vemos como se genera un flujo de preguntas y respuestas entre ellos.

Del análisis de dicho flujo, el tipo de preguntas y respuestas, se puede analizar quién está entendiendo bien las explicaciones, quien presta más o menos atención, y qué tipo de apoyo ha de realizarse sobre cada uno de los alumnos.

Obviamente, el profesor ejerce de moderador, pero dentro de nuestra manera de entender la docencia, sólo intervenimos cuando es necesario.



Figura 9. Alumno pidiendo ayuda a los compañeros.



Figura 10. Alumnos pidiendo ayuda a los compañeros.

## 4.- USO DE LOS BOTS DE TELEGRAM.

### 4.1.- Qué es un bot.

Desde que aparecieron, y hasta la fecha, es la mayor diferencia entre Telegram y el resto de app de su rama.

Un bot no es más que un pequeño programa que realiza determinadas acciones. Desde pequeños script para tareas repetitivas, hasta prácticamente cualquier cosa, porque Telegram tienen la capacidad de relacionarse con otras plataformas, como google script y lenguajes, como HTML5.

Bajo esa premisa, hay bots para todo: Los hay que nos comunican contenido relevante de una web, para editar fotos, para convertir ficheros, para traducir, para implementar juegos, como dicen en su propia web, *ver referencia (2)*, lo único que no pueden hacer es fregarnos los platos.

La complejidad en la que queramos entrar va a depender más de nuestra capacidad, que de las limitaciones.

En nuestro caso, no vamos a entrar en grandes complicaciones, ni vamos a escribir nuestro propio bot, (por ahora), por muy sencillo

que nos lo ponga Telegram. Vamos a ver qué hay, y lo vamos a utilizar para nuestros intereses.

A ello nos ayuda el concepto con el cual Telegram ha implementado sus bots, y es que se trata de software abierto, GLP, y la idea es que sean accesible para todos los usuarios.

Cualquiera que crea un bot tiene infinidad de sitios donde situarlos a disposición del resto de interesados.

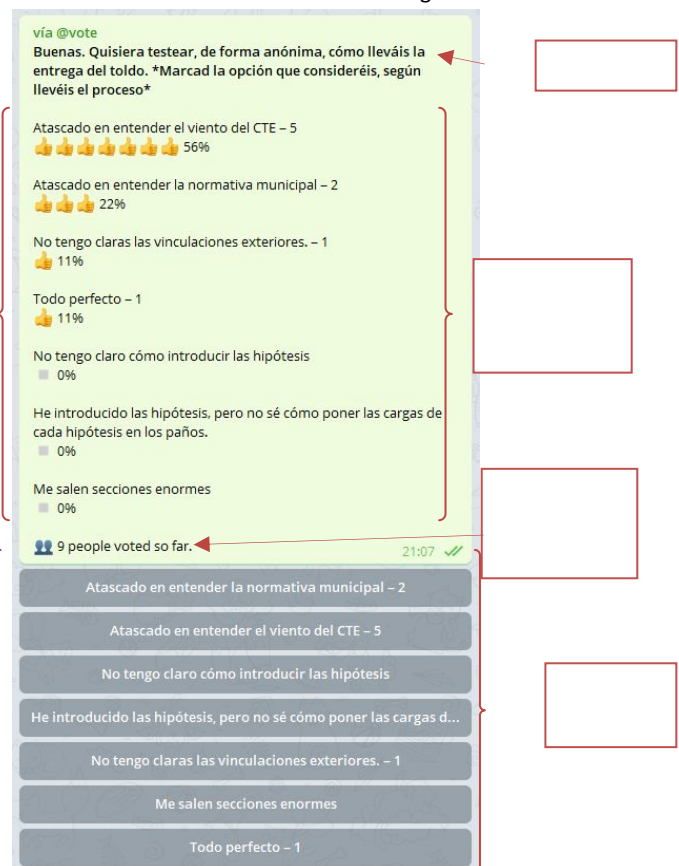
En nuestro caso, nuestro interés es usar aquello que convenga a nuestro curso. Y por ahora nos han interesado dos tipos de bots, los de voto, y los estadísticos.

#### 4.2- Bots de voto.

Se trata de bots, que, implementados en un foro, permiten realizar pequeñas votaciones.

Nos dimos cuenta, que muchas veces, al iniciar una micro actividad, o una aportación, no conseguíamos tener un retorno de conclusiones que nos sirviera. Había que buscar los detalles en la conversación, algunas veces se insertaban conversaciones intermedias, y era farragoso sacar conclusiones concretas.

Los bots de votos permiten realizar pequeñas encuestas basadas en preguntas. Nosotros enunciamos una pregunta, aportamos las distintas opciones, y el alumnado sólo tiene que pulsar un botón para responder. En la **Figura 11** vemos uno de los casos usados, realizados con uno de los bots dedicados a este menester. VoteBot. En el móvil lo visualizamos de la manera siguiente:



**Figura 11.** Ejemplo de consulta con botones creada con el bot vote

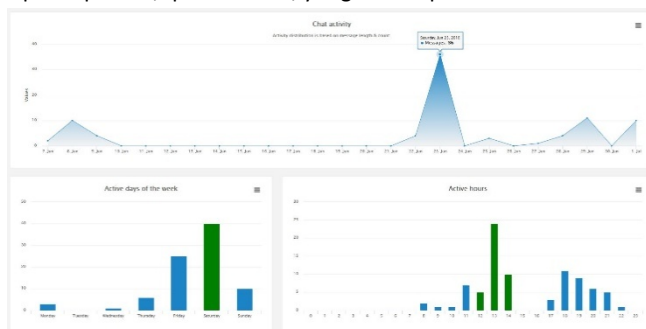
#### 4.3- Bots de estadística.

Se trata de bots mediante los cuales podemos obtener los datos de todo tipo sobre la participación de los usuarios. Al estilo de Moodle. Desde el número de mensajes, días activos, la frecuencia de los mismos, horas activas. Todo ello exportable a Excel para su análisis y estudio. E imprimible en varios formatos. **Figura 12.**

**Comunicación Oral**

En un principio estamos probando con el bot de la *Referencia (4)*, Comboto. Es necesario tenerlo instalado antes del inicio del foro, sólo monitoriza una vez invitado al mismo.

La utilidad es clara, podemos detectar cuándo el alumnado es más receptivo a la emisión de mini-actividades, día y hora. Quien participa más, quien menos, y segmentar por fechas.



**Figura 12.** Gráficas de distintos tipos de parámetros.

### 5.- CONCLUSIONES

Las posibilidades son infinitas, no sólo por la aplicación inmediata, sino por las futuras, tanto en lo referente a abrirse a un mundo de desarrolladores GLP, como por la facilidad para crear bots personalizados. El sistema permite una interacción a medida, instantánea y fácil y cómoda. Que permita ampliar la motivación e interacción tanto en clase, como antes y después.

La comparación de estadísticas de uso entre la plataforma de Moodle y la de Telegram da una clara ventaja a la segunda opción, por lo que consideramos un éxito la implementación del mismo, y mantenemos su uso, investigando en nuevos métodos y funcionalidades.

El espacio disponible en esta comunicación no me permite explayarme en el paso a paso del uso de cada uno de los bots, pero será objeto de próximas comunicaciones.

Para aquellos que estén interesados, la *referencia 5* es un link a un foro específico, donde poder interactuar y explicar más experiencias.

### 7.- REFERENCIAS

- <https://www.xatakandroid.com/comunicacion-y-mensajeria/whatsapp-vs-telegram-en-2017-cual-es-la-mejor-aplicacion-de-mensajeria>
- <https://core.telegram.org/bots>
- Varios TFG de la UCM donde se crean bots de Telegram <http://eprints.ucm.es/45196/> <http://eprints.ucm.es/45192/>
- <https://telegram.me/comboto/>
- <https://t.me/joinchat/ATf51w7swxcFgd3fijPBjA>

### 7.- AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Doctora y profesora de la Escuela Superior de Ingeniería de la UCA, Dña. Milagros Huerta Gómez de Merodio, sus consejos y apoyo en todo el proceso. Si ella no hubiera sido posible.

Agradecer también al alumnado de las distintas ediciones, sin su interés y su participación sería imposible investigar en estos temas.



## Píldoras formativas para la mejora del Trabajo de Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas.

Mario Crespo Miguel\*, Marta Sánchez-Saus Laserna\*, Miguel Casas Gómez\*, Jacinto Espinosa García\*, M.<sup>a</sup> Dolores Muñoz Núñez\*, Luis Escoriza Morera\*, Carmen Varo Varo\*, M.<sup>a</sup> Jesús Paredes Duarte\*, Gérard Fernández Smith\*, Ana Isabel Rodríguez-Piñero Alcalá\*, Érika Vega Moreno\*, Alicia Mariscal Ríos\*, Mercedes Ramírez Salado\*

\*Área de Lingüística General, Departamento de Filología, Facultad de Filosofía y Letras. Avda. Dr. Gómez Ulla s/n, 11003, Cádiz

[mario.crespo@uca.es](mailto:mario.crespo@uca.es)

**RESUMEN:** El TFG supone un trabajo individual del estudiante universitario para la elaboración de un proyecto, un análisis, una memoria o un estudio original donde este se aproxime de manera muy preliminar a la investigación científica y académica. Esto implica que el alumno debe conocer y dominar, hasta cierto punto, las metodologías del trabajo científico. Sin embargo, la situación real es que muchos de los alumnos desconocen tales procedimientos, lo que acaba llevando a sus tutores a invertir más horas en la explicación de la metodología que en el tema propio de trabajo.

Este proyecto trata de paliar esta situación mediante la creación de tutoriales audiovisuales de corta duración (5 min max.) como un recurso formativo para los jóvenes estudiantes de TFG, ampliamente familiarizados con este tipo de formato similar al utilizado en YouTube. Estas "píldoras formativas" tienen como objetivo enseñar o reforzar la comprensión de conceptos complejos relativos a la metodología científica de elaboración del TFG en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): píldoras formativas, materiales audiovisuales, lingüística, TFG, innovación docente.

### INTRODUCCIÓN

El Proceso de Bolonia constituyó una reforma de los sistemas de Educación Superior en 29 países de la UE, con el objetivo principal de construir el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)(1). Una de las grandes novedades académicas de este proceso respecto a las titulaciones anteriores, fue es la necesidad de que el alumno elabore un Trabajo Fin de Grado (TFG), bajo la tutela de un profesor. El Real Decreto 1393/2007(2), de 29 de octubre, que ordena las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, Master Universitario y Doctorado en el Estado Español establece que este deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y, finalmente, deberá estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título. Las universidades posteriormente velarán por la unificación y régimen de procedimientos que aseguren una actuación homogénea de sus centros para la planificación y la evaluación de los Trabajos de Fin de Grado y de los Trabajos de Fin de Máster.

De acuerdo con la normativa de evaluación y matriculación de la Universidad de Cádiz, y siguiendo el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 13 de julio de 2012, por el que se aprueba el Reglamento Marco UCA/CG07/2012(3), de 13 de julio de 2012, de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la Universidad de Cádiz, la Facultad de Filosofía y Letras establece que "el TFG supone un trabajo individual del estudiante para la elaboración de un proyecto, un análisis, una memoria o un estudio original, que le permita mostrar, de forma integrada, los contenidos formativos, las capacidades, las habilidades y las competencias adquiridos durante la realización de los estudios del título de Grado" y dispone entre sus apartados *antecedentes y estado del arte, hipótesis, metodología, desarrollo, conclusiones y referencias bibliográficas* así como *defensa pública ante los miembros de una comisión evaluadora*.

Como se puede observar, el TFG permite aproximarse de manera muy preliminar a la investigación científica y académica, a los rigores de un trabajo escrito de una mínima calidad, así como poner a prueba la capacidad de exponer en público mediante su defensa oral. Sin embargo, en muchos casos se observan graves problemas entre los que se encuentran los siguientes:

- Muchos de los alumnos desconocen la metodología de la investigación, así como cuáles son las técnicas para validar o refutar hipótesis, lo que se traduce en necesidad de tutelaje constante para resolver más dudas de la metodología científica que del trabajo a desarrollar en sí.
- El sistema del TFG funciona bien con un número limitado de alumnos, dado que fomenta el contacto personal, y la formación individual del alumno, pero esta situación dista a veces de la masificación real de las aulas por lo que el tutor carece de tiempo efectivo para 'moldear' a alumno.
- El alumno debe realizar un mínimo trabajo de investigación en un tiempo limitado, normalmente circunscrito a un semestre. El desconocimiento de muchos de los planteamientos metodológicos le impide realizar el trabajo en el tiempo requerido.
- A las actuales cargas administrativas, docentes e investigadoras, el profesorado suma esta relativa al tutelaje de los TFG. No son pocas las Universidades cuyas plantillas no pueden asumir el ritmo de necesidades de los alumnos tutelados.

Este proyecto trata de paliar esta situación mediante la creación de tutoriales audiovisuales de corta duración (5 min max.) como un recurso formativo para los jóvenes estudiantes, ampliamente familiarizados con este tipo de formato similar al utilizado en YouTube.

## LAS PÍLDORAS FORMATIVAS

Las píldoras formativas audiovisuales son pequeñas piezas de material didáctico, de contenido audiovisual, diseñadas para complementar las estrategias tradicionales de formación y así facilitar la comprensión de los conceptos (4). Para (5) el microlearning (6), una de las tendencias emergentes de e-learning, se basa en lecciones formativas de corta duración o periodos breves de interacción de un alumno con una materia de aprendizaje que se descompone en unidades muy pequeñas de contenido. (7) destaca la ubicuidad de estos recursos didácticos accesibles desde dispositivos fijos o móviles en cualquier momento y desde cualquier lugar en función de las necesidades de los alumnos. En palabras de (8): “Estas herramientas se adaptan a los ritmos de aprendizaje de cada uno. De esta manera, el alumno se convierte en sujeto activo y protagonista de su propio aprendizaje”.

Las “píldoras formativas” propuestas en este proyecto tienen como objetivo reforzar la comprensión de conceptos complejos, en este caso cuestiones relativas a la elaboración del TFG en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas y no propiamente de los contenidos del grado. Estos materiales audiovisuales serán preparados por los profesores del grado y se centrarán en todos aquellos aspectos recurrentes que se hayan observado en su tutorización de los estudiantes. Finalmente, los tutoriales se grabarán con el apoyo del Centro de Recursos Digitales (CRD) de la Universidad para ser finalmente puestos a disposición de la comunidad universitaria en abierto en el canal de la universidad. Entre las ventajas esperadas:

- La explicación de conceptos clave en la elaboración de los TFG: partes, la recolección de información, la elaboración de corpus lingüísticos, las variables, la experimentación, etc.
- Edición y publicación de los materiales en abierto para la totalidad de los alumnos, lo que puede permitir solucionar dudas a nivel general tanto en el Grado de Lingüística como en otros grados relacionados.
- Los alumnos pueden visualizar los contenidos en el momento que lo necesiten y tantas veces como sea necesario hasta entender los conceptos y métodos.
- Se abren nuevas vías de aprendizaje más allá del aula y adaptadas al ritmo de los estudiantes.
- Fomenta el trabajo autónomo del alumno y su motivación ya que supone la creación de contenidos en un medio que el alumnado relaciona con el entretenimiento y así acercarse a ellos con menos prejuicios (9).
- Permite centrar el trabajo del alumno en el desarrollo del trabajo y menos en la metodología científica.
- La difusión pública de los materiales redundará en la imagen positiva de la Universidad de Cádiz y sus grados.

## DESARROLLO

Este proyecto se ha desarrollado en diferentes fases:

1. Conocer Los problemas encontrados durante la realización del TFG en el Grado en Lingüística y Lenguas aplicadas.

A comienzos del primer semestre se realizó una encuesta a los docentes que integran el claustro del Grado en Lingüística y Lenguas aplicadas para analizar su opinión respecto al desarrollo del TFG por parte de los alumnos. La encuesta fue realizada por 19 profesores de un total de 24. El promedio de años en la docencia universitaria se situaba en torno a los 20, la media de trabajos de Fin de Grado tutelados por curso estaba en los 4 y la dedicación a labores de tutorización, corrección, explicación guía, etc. superaba las 20 horas por trabajo tutelado. Los profesores debían indicar su grado de conformidad respecto a diferentes afirmaciones que fueron graduadas en una escala Likert de 0-10 puntos donde 0 indicaba “totalmente en desacuerdo” o “nada” y 10 “totalmente” o “totalmente de acuerdo”.

En ellas se pedía que se valorase el grado general de madurez y autonomía de los alumnos durante la realización del TFG en diferentes temas. Como hemos indicado, las respuestas están graduadas en una escala Likert de 0-10 puntos donde 0 indicaba “nada” y 10 “totalmente”. Entre las preguntas del segundo bloque encontramos los siguientes ítems:

- 1) La aplicación del formato del trabajo: extensión, maquetación, tablas, etc.
- 2) El uso de citas y referencias bibliográficas.
- 3) La redacción y ortografía.
- 4) La búsqueda de información y recursos.
- 5) La observación empírica y el diseño experimental.
- 6) La selección de variables de análisis.
- 7) El análisis de la información.
- 8) La extracción de conclusiones.
- 9) La presentación oral y la defensa pública.

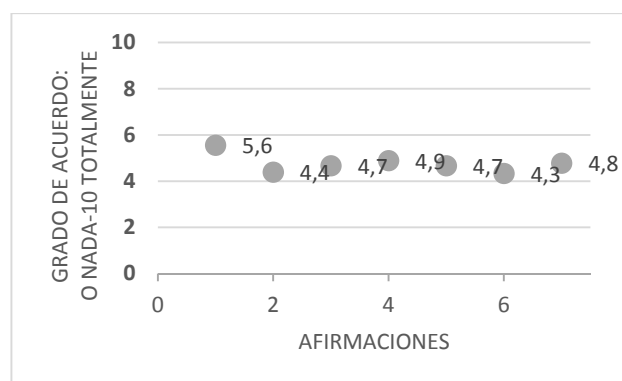


Fig. 1. Media del profesorado sobre las afirmaciones

Se puede apreciar que, en general, los docentes poseen una percepción media de los ítems anteriores por debajo de 5, el valor central. Los ítems que consiguen menos puntuación son el 2 y 7. El primero de ellos se relaciona con la *búsqueda y asimilación de trabajos científicos* relacionados con el tema del TFG y su expresión formal como citas y referencias. El segundo refiere a la madurez del alumno para *analizar los datos* de los que dispone.

2. *Realización de una base de datos de explicaciones en Power Point sobre cómo afrontar y resolver los problemas del TFG.* Los integrantes del proyecto se reunieron para desglosar y analizar los problemas encontrados en la encuesta precedente. A continuación se hizo un análisis de los posibles ítems metodológicos que iban a ser grabados. Estos contenidos explicativos serán creados en Power Point inicialmente para que sean más fáciles de grabar posteriormente en vídeo. Los ítems se repartirán en el equipo en función de sus preferencias personales y especialización investigadora.

3. *Grabar las ‘píldoras informativa’ docentes y publicarlas en el Canal de la Universidad de Cádiz y las redes sociales y web del Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas.* Esta etapa aún se está realizando. Para llevarlo a cabo, se está coordinando la grabación con el Centro de Recursos Digitales (CRD) de la Universidad de Cádiz. Finalmente se publicarán en el repositorio web de la universidad y serán evaluadas con los alumnos del curso 2018-2019.

## CONCLUSIONES

Este trabajo presenta el proyecto de innovación “Píldoras formativas para la mejora del Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas” realizado durante el curso 2017-2018 en el contexto del Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz. Las píldoras formativas se integran dentro de un nuevo paradigma de enseñanza en el e-learning denominado microlearning y se caracterizan por ser lecciones formativas de muy corta duración sobre contenidos complejos.

Las píldoras que desarrollamos en este proyecto de innovación están centradas en el Trabajo de Fin de Grado que surge con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El TFG permite aproximarse de manera muy preliminar a la investigación científica y académica, a los rigores de un trabajo escrito de una mínima calidad, sin embargo, en muchos casos los alumnos carecen de unos conocimientos sólidos sobre los aspectos metodológicos de la investigación, como hemos visto en la evaluación al profesorado y en otros trabajos.

Las píldoras pretenden ser un instrumento motivador y cercano al ocio y la cotidianidad de nuestro alumnado. Las perspectivas de desarrollo son enormes y esperamos que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario.

## REFERENCIAS

1. Dirección General de Comunicación e Información (2017), Espacio Europeo de Educación Superior. Proceso Bolonia. Universidad de Málaga <http://www.infouma.uma.es/docs/eees.pdf>
2. REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/boe/dias/2007/10/30/pdfs/A44037-44048.pdf>
3. Secretaría General (2017) Reglamento marco de trabajos fin de grado y fin de máster de UCA, Universidad de Cádiz.
4. F. M. Abad and J. P. H. Ramos, "Flipped Classroom con píldoras audiovisuales en prácticas de análisis de datos para la docencia universitaria: percepción de los estudiantes sobre su eficacia", Propuesta de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información, Adaya Pres, pp. 92-105, 2017.

5. V. Navarro and J. Di Bernardo, "Una Cápsula por semana: estrategia de Microlearning en una asignatura de Medicina", Revista de la Facultad de Medicina, 36(1), pp. 40-42, 2016.
6. T. Hug and N. Friesen, "Outline of a Microlearning Agenda", eLearning Papers, 16, pp. 1-13, 2009.
7. L. Bengochea Martínez, "Píldoras formativas audiovisuales para el aprendizaje de programación avanzada", JENUI 2011: XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (2011), pp 257-263, 2011.
8. A. M. Rodríguez-García, M. A. Hinojo Lucena and M. Ágreda Montoro, "Análisis del uso de vídeo-tutoriales como herramienta de inclusión educativa", PUBLICACIONES, 47, pp. 13 – 35, 2017.
9. Alonso, M. H. & Muñoz de Luna, A. B. Uso de las nuevas tecnologías en la docencia de Publicidad y Relaciones Públicas. En Sierra, J. & Sotelo, J. (coords.). *Métodos de innovación docente aplicados a los estudios de Ciencias de la Comunicación*. Madrid: Fragua. 2010, 348-358.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a la Unidad de Innovación Docente el haber financiado este proyecto dentro de la Convocatorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente (INNOVA)

## Tecnologías de la comunicación para la divulgación científica y la mejora docente.

Mario Crespo Miguel\*, Marta Sánchez-Saus Laserna\*, Miguel Casas Gómez\*, Jacinto Espinosa García\*, M.<sup>a</sup> Dolores Muñoz Núñez\*, Luis Escoriza Morera\*, Carmen Varo Varo\*, M.<sup>a</sup> Jesús Paredes Duarte\*, Gérard Fernández Smith\*, Ana Isabel Rodríguez-Piñero Alcalá\*, Érika Vega Moreno\*, Alicia Mariscal Ríos\*, Víctor Manuel Martín Sánchez\*, Mercedes Ramírez Salado\*

\*Área de Lingüística General, Departamento de Filología, Facultad de Filosofía y Letras. Avda. Dr. Gómez Ulla s/n, 11003, Cádiz

[mario.crespo@uca.es](mailto:mario.crespo@uca.es)

**RESUMEN:** El empleo de redes sociales se ha convertido en los últimos años en una actividad cotidiana para la gran mayoría de jóvenes y, por ende, para los universitarios. Muchos docentes e instituciones están incorporando las redes sociales a sus estrategias de enseñanza y difusión de contenidos al tratarse de un espacio idóneo para intercambiar información y el conocimiento de una forma rápida, sencilla y cómoda. Este trabajo presenta el proyecto docente llevado a cabo en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz durante el curso 2017-2018 con la finalidad de mejorar el conocimiento, expectativas y motivación del alumnado mediante el uso de nuevos medios de comunicación social: twitter, Facebook, Instagram, youtube y mailing lists.

**PALABRAS CLAVE:** innovación docente, redes sociales, divulgación científica, motivación, lingüística.

### INTRODUCCIÓN

El empleo de redes sociales se ha convertido en los últimos años en una actividad cotidiana para la gran mayoría de jóvenes y, por ende, para los universitarios (1). Muchos docentes e instituciones están incorporando las redes sociales a sus estrategias de enseñanza y difusión de contenidos, adecuándose a los nuevos intereses surgidos con estos medios digitales, al tratarse de un espacio idóneo para intercambiar información y el conocimiento de una forma rápida, sencilla y cómoda (2) (3). Estos medios se adaptan perfectamente a las necesidades del Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz:

- Dificultad para la participación activa de los alumnos en grupos numerosos.
- En general, falta de tiempo durante las horas de clase para guiar a los alumnos hacia contenidos complementarios que les puedan interesar y dificultad para hacerlo de una manera personalizada.
- Falta de motivación debido al escaso conocimiento de las salidas laborales del grado, cursos de postgrado, becas, oportunidades, líneas punteras de investigación, problemas reales, etc.

Este trabajo presenta el proyecto docente llevado a cabo en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz durante el curso 2017-2018 con la finalidad de mejorar el conocimiento, expectativas y motivación del alumnado mediante el uso de nuevos medios de comunicación social: twitter, Facebook, Instagram, youtube y mailing lists. Los resultados muestran cómo el uso de estos medios de comunicación mejora en muchos casos la motivación de los alumnos y su conocimiento profesional.

El uso de redes sociales, blogs, aplicaciones de vídeo implica llevar la información y la educación a lugares que los estudiantes asocian con el entretenimiento, y así acercarse a ellos con menos prejuicios (4). Estos nuevos medios de relación no solo permiten la ampliación de la clase a otros contextos fuera del aula (5), sino que permiten incluir nuevos contenidos que tendrían difícil cabida en el desarrollo de la asignatura en el aula (6). Sin embargo, a pesar de la gran aceptación, un sector del alumnado se muestra reacio a la adopción de estos medios y no todos los contenidos parecen hacerlo de la misma manera. Cabero-Almenara y Marín-Díaz (7) destacan que el éxito de estas tecnologías dependerá del grado de conocimiento que, de estas, sepan hacer los alumnos y su actitud (positiva o negativa) hacia ellas.

En general, las redes sociales tienen el potencial de favorecer la divulgación científica de un modo lúdico, con resultados muy positivos para la docencia y el aprovechamiento de los alumnos. Este proyecto es continuación del que llevamos a cabo los cursos anteriores: en 2015-2016 centrado en el contacto alumno-profesor fuera del aula en solo una asignatura y en 2016-2017 ya para todo el Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas. Durante el curso 2017-2018 partimos de una misma población final, pero con los objetivos renovados:

- Conocimiento sobre el uso efectivo y el impacto de estas redes sociales en los alumnos del Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas para su mejor integración académica.
- Adaptarse a los usos comunicativos y necesidades reales de los alumnos del Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas.
- Mejorar de la motivación de los alumnos al adaptar posibles contenidos extracurriculares a un formato que relacionen con el ocio.

### OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Fomento de la lectura y manejo de contenidos en otras lenguas como parte de las competencias de los ciudadanos del siglo XXI.
- Mejora de la comunicación al complementarse nuevos canales de comunicación como Facebook o Twitter con mailing lists o YouTube.
- La conexión de los contenidos con temas de interés de la sociedad y expectativas reales de empleo.

**DESARROLLO Y RESULTADOS**

Los perfiles en redes sociales se habían creado ya en desde el curso 2015-2016, precedente del que aquí presentamos para Twitter ([https://twitter.com/linguistica\\_uca](https://twitter.com/linguistica_uca)) y Facebook (<https://www.facebook.com/linguisticayl्लाauca/>). Este proyecto los amplía para YouTube e Instagram. El desarrollo del proyecto pasó por cuatro fases:

- *Conocer el uso real y el impacto de las redes sociales y otros medios de información y comunicación en los alumnos del Grado en Lingüística y Lenguas aplicadas.* Para ello se realizó una encuesta de opinión sobre el proyecto a todos los alumnos del grado para medir sus tendencias de uso de redes sociales así como sus expectativas e intereses.

Durante la primera semana del segundo semestre se explicó este proyecto de innovación docente en todos los cursos del grado. Se animó a los alumnos a que fueran seguidores de los perfiles creados en redes sociales. Se les pasó una encuesta voluntaria sobre actitudes que fue respondida por aproximadamente el 30% del alumnado del Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas (unos 60 alumnos) en una proporción similar en los 4 cursos del grado. En la figura 1 podemos ver las respuestas de los alumnos sobre su uso de las diferentes redes sociales implementadas en el proyecto. De ellos se destaca Facebook e Instagram.

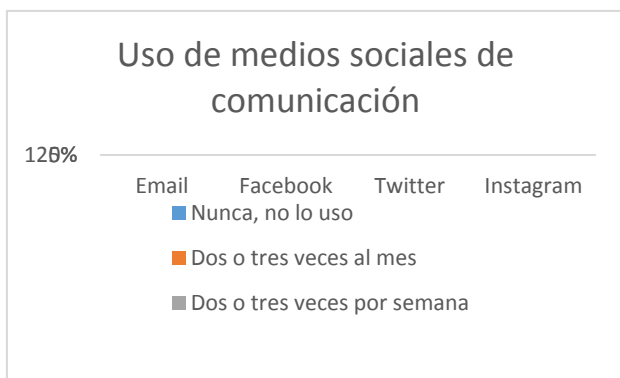


Figura 1. Frecuencia de uso de redes sociales por los alumnos

En la figura 2 podemos observar el uso que se le da a las diferentes plataforma de redes sociales existentes. Los alumnos si usaban las redes sociales para los siguientes ítems: 1.- Conocer gente nueva, 2.- Comunicarte, 3.- Ocio, 4.- Mejorar tu educación y formación, 5.- Búsqueda de información, 6.- Mantenerte informado, 7.- Búsqueda laboral, 8.- Promocionarte y 9.- Búsqueda de contactos profesionales.

Como se puede apreciar el uso más generalizado es el ocio, buscar información y mantenerse informado.

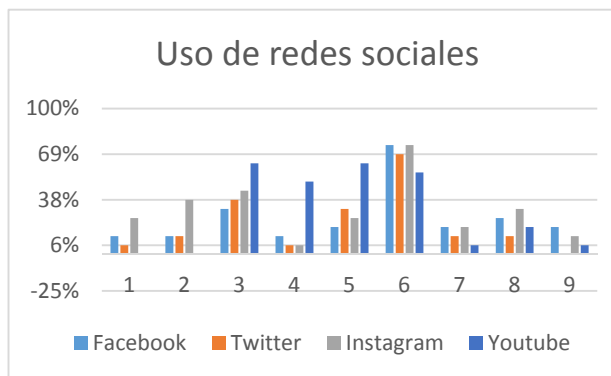


Figura 2. Empleo dado al uso de redes sociales

Finalmente, la figura 3 muestra las expectativas de las redes sociales del grado respecto a los siguientes ítems: 1.- Ocio, 2.- Conocer gente nueva, 2.- Comunicarte con otros lingüistas, 4.- Motivarte en tu carrera profesional, 5.- Ampliar conocimientos de Lingüística, 6.- Mantenerte informado de aspectos del grado, 7.- Conocer salidas laborales, ayuda, becas, etc.

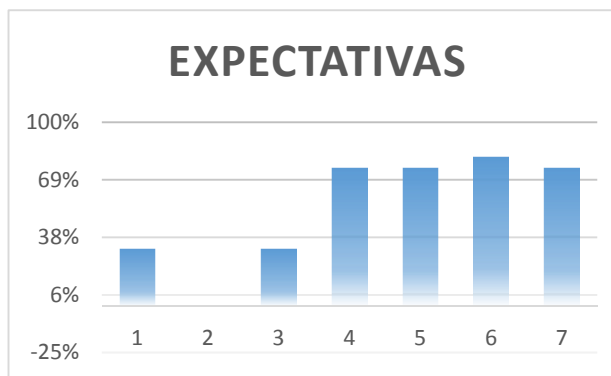


Figura 3. Expectativas del uso de redes sociales en educación

Como se puede apreciar en la figura 3 las expectativas generales giran entorno a *Motivarse en la carrera profesional, Ampliar conocimientos de Lingüística, Mantenerse informado de aspectos del grado y Conocer salidas laborales, ayuda, becas, etc.*

- *Elaboración de un repositorio multimodal y multilingüe sobre contenidos relacionados con el Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas. (artículos, videos, blogs, jornadas, congresos, exposiciones, webs especializados, etc.)* Los miembros del proyecto realizaron una base de datos con contenidos motivadores sobre contenidos de la Lingüística de dos tipos:

- Noticias sobre fenómenos relacionados con la lingüística y las lenguas
- Páginas web y herramientas que facilitan la profundización en conceptos relacionados con las lenguas.

- Enlaces a entrevistas y charlas de lingüistas relevantes.
- Vídeos de divulgación sobre temas relacionados con la lingüística (tipo TED).
- Enlaces para descargar bibliografía sobre lingüística y lenguas.
- Avisos sobre actos, seminarios y jornadas celebrados en la Universidad de Cádiz que hayan tenido relación con los contenidos vistos en clase o, en general, con la Lingüística.
- Anuncios de becas y ofertas de trabajo para lingüistas.

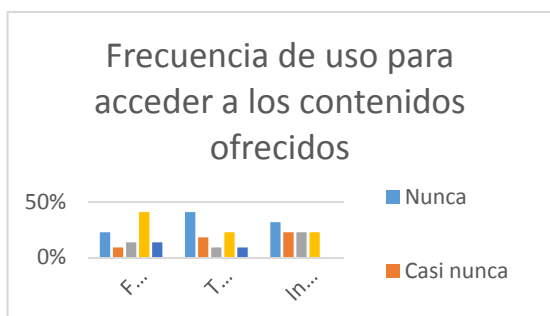
▪ *Puesta en práctica de los contenidos a través de las diferentes redes sociales.* Este proceso tuvo lugar desde el 15 de febrero al 31 de mayo de 2018. El objetivo inicial se marcó en, al menos, una publicación diaria para Twitter y Facebook, y en excepcionalmente en Instagram, YouTube o mediante el uso de 'mailing list'. Este trabajo fue realizado por dos becarias asignadas al proyecto bajo supervisión de coordinador.

Respecto a *Twitter* hubo una media de 40 publicaciones mensuales durante los 4 meses de actuación. Los temas de publicaciones variaron de los puramente divulgativos, a anuncios de convocatorias de eventos, cursos, trabajo, etc. que pudieran interesar a los alumnos del grado. Respecto a las impresiones globales, hubo una media mensual de 19 mil impresiones de twits y 700 visitas al perfil, así como 9 menciones al mes. En total hubo 99 seguidores nuevos respecto a los que ya se tenían ya previamente.

Si nos centramos en primer lugar en el número de seguidores, en el período de 15 de febrero al 31 de mayo de 2018 la página de *Facebook* pasó de tener 317 seguidores en el curso anterior a 393. El alcance medio de las publicaciones en Facebook ha sido de 154 personas por publicación, con picos concretos de más de 1000 personas.

Finalmente, la cuenta de *Instagram* fue inaugurada este año. Dado que este medio está más centrado en la imagen, las publicaciones no fueron tan periódicas. En total se hicieron unas 53 publicaciones y se hizo un grupo de 104 seguidores.

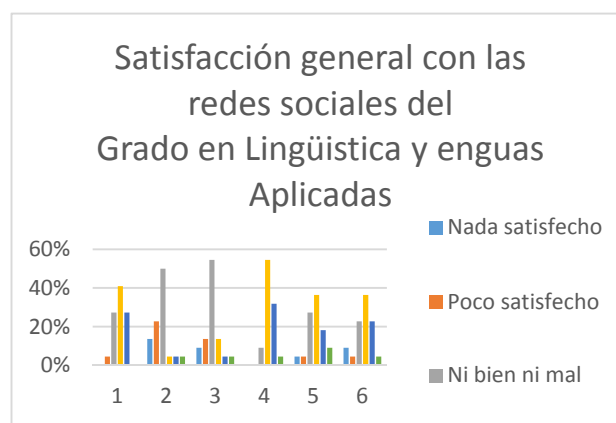
▪ *Evaluación del proyecto por parte del alumnado.* El día posterior a la finalización del periodo de publicación en medios se hizo circular una encuesta de uso y satisfacción. Los resultados de esta encuesta de opinión pretendía analizar si las redes sociales han favorecido el aprendizaje, el interés y el conocimiento, así como saber cuáles han tenido mayor éxito y aquellas que han suscitado menos interés. Los resultados de uso de las redes sociales fueron los siguientes:



▪ Figura 4. Frecuencia de visualización de los contenidos.

De todos los medios de difusión destaca el uso de Facebook. Este resultado es coincidente con los obtenidos en la primera encuesta de evaluación. Si bien Instagram no consigue tan buenos resultados de seguimiento, entendemos que es debido a que no todos los alumnos son usuarios de esta red.

La siguiente figura muestra las satisfacciones en los siguientes ítems: 1.- Servir como ocio, 2.- Conocer gente nueva, 3.- Comunicarte con otros lingüistas, 4.- Ampliar conocimientos de Lingüística, 5.- Mantenerte informado de aspectos del grado, 6.- Conocer salidas laborales, ayuda, becas, etc.



▪ Figura 5. Grado de satisfacción de las redes sociales de Grado en Lingüística y Lenguas Aplicadas

De todos los ítems medidos en la figura 5, destacan *el servir como ocio, ampliar conocimientos, mantenerse informado y conocer salidas laborales y ayudas*. Estos resultados coinciden con los expresados por los alumnos al inicio del proyecto.

### CONCLUSIONES

El objetivo final es que las redes sociales sirvan de plataforma donde profesores y alumnos puedan compartir todo tipo de información relacionada con las disciplinas lingüísticas, en un entorno que se presta a la colaboración y el diálogo y al que los alumnos están muy acostumbrados.

Los resultados demuestran que el uso de redes sociales tiene un gran potencial divulgativo: científico, laboral, institucional, etc. Los alumnos están bastante satisfechos con la iniciativa.

Queremos destacar, finalmente, que ha sido fundamental para el buen desarrollo de este proyecto contar con becarios en prácticas, gracias a la financiación recibida. Se han encargado de administrar día a día la publicación de contenidos en twitter, Facebook, Instagram, youtube y mailing lists, con la supervisión de la coordinación del proyecto, así como de procurar la difusión de los perfiles entre los alumnos del grado. Gracias a esta labor, las publicaciones han sido frecuentes y constantes en el tiempo y las aportaciones y comentarios de los alumnos han podido ser atendidos con rapidez.

## ■ REFERENCIAS

1. Espuny, C., González, J., Fortuño, M. y Gisbert, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 8(1), 171-185
2. Gómez Aguilar, M., Roses, S. y Farias Batllé, P. (2012): "El uso académico de las redes sociales en universitarios", *Comunicar*, vol. XIX, nº 38.
3. Roses, S., Gómez-Aguilar, M. & Farias, P. (2013). Uso académico de redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes de Ciencias y de Letras. *Historia y comunicación social*, 18, 667-678
4. Alonso, M. H. & Muñoz de Luna, A. B. Uso de las nuevas tecnologías en la docencia de Publicidad y Relaciones Públicas. En Sierra, J. & Sotelo, J. (coords.). *Métodos de innovación docente aplicados a los estudios de Ciencias de la Comunicación*. Madrid: Fragua. 2010, 348-358.
5. González-Martínez, J., Fortuño, M. y Espuny-Vidal, C. (2016). Las redes sociales y la educación superior: las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el uso educativo de las redes sociales, de nuevo a examen. *Education in the Knowledge Society*, 17(2), 21-38.
6. Poza-Luján, J. L., Calduch-Losa, Á., Albors, A., Cabrera, M., Teruel, D., Rebollo, M. & Díez Somavilla, R. (2014). Propuesta de parámetros y caracterización de los grupos de las redes sociales orientados a la docencia universitaria: experiencia y resultados. *Revista de Educación a Distancia*, 44
7. Cabero-Almenara, J. & Marín-Díaz, V. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. [Educational possibilities of social networks and group work. University students' perceptions]. *Comunicar*, XXI(42), 165-172.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a la Unidad de Innovación Docente el haber financiado este proyecto dentro de la Convocatoria de Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente (ACTÚA) y al Instituto de Investigación de Lingüística Aplicada por su aval en la realización del proyecto.

# Utilización de los dispositivos de Radio Definidos por Software como elementos de enseñanza de las Radiocomunicaciones. Ampliación.

Vázquez Mejías Ana Isabel, Mascareñas y Pérez-Iñigo Carlos, y Bermúdez Travieso, Tomás.

\*Grupo Señales Sistemas y Comunicaciones Navales. Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación. y Construcciones Navales. Universidad de Cádiz

[anaisabel.vazquez@uca.es](mailto:anaisabel.vazquez@uca.es)

**RESUMEN:** En este artículo se presenta los avances y nuevos retos, realizados desde que se iniciara el Demostrador de Conceptos Marconi (1), desarrollado por El Grupo de Investigación Señales, Sistemas y Comunicaciones Navales de la UCA.

Se presenta un resumen de los tipos de dispositivos de radio definida por software que se utilizan para que los alumnos del grado en Ingeniería Radioelectrónica puedan comprender conceptos complejos y la consoliden la teoría.

Además, la utilización de estos dispositivos de bajo coste para la realización de prácticas en laboratorio o demostraciones en tiempo real en el aula.

**PALABRAS CLAVE** Enseñanza, Entrenamiento, Software Defined Radio, Competencia, Radiotecnia.

## INTRODUCCIÓN: SDR, RTL-SDR y WEBSDR

Desde que Joseph Mitola introdujo el término SDR (Software Defined Radio), cuando publicó su primer artículo en 1992 (2). Se ha desarrollado la SDR con gran interés por parte de grandes empresas (originalmente y principalmente para usos militares). Estos equipos al estar dirigidos a un sector de mercado muy reducido tienen un gran coste (miles de Euros).

Hasta que apareció el RTL-SDR (REALTEK 2832 chipset) basado en DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial) (6), por lo que el mercado al que va dirigido es muy amplio y por lo tanto su precio es muy reducido (10-15 €), convirtiendo así el RTL-SDR en una tecnología accesible para los estudiantes.

Con un receptor RTL-SDR + 1 PC, un estudiante de Ingeniería Radioelectrónica puede:

- Recibir señales diferentes tipos de señales estudiadas en clase.
- Ver los espectros de los distintos modos de emisión estudiados en clase.
- Diseñar una antena para la recepción de radiodifusión, TDT, AIS (Automatic Identification System)...
- etc.

Además pueden utilizar este sistema RTL-SDR para uso personal y desarrollar habilidades relacionadas con las materias y/o hobby (los nuevos radioaficionados).

WEBSDR, es un proyecto desarrollado por y liderado por Dr. Peter DeBoer (PA3FWM), desde 2008 en la Universidad de TWENTE (4), del cual el grupo S2CN forma parte con el servidor Marconi (3). Con esta herramienta de coste cero los alumnos pueden realizar varias prácticas necesitando sólo su PC para ello.

En resumen, los alumnos realizan prácticas y refuerzan los conocimientos adquiridos, con equipos SDR basados en RTL-SDR (coste 10-15€) y con WEBSDR (coste 0).

A continuación, se presentan ejemplos de prácticas realizadas por los alumnos, donde incluimos conocimientos teóricos reforzados en cada una de ellas, para mayor claridad en la presentación las dividiremos en prácticas realizadas con RTL-SDR y realizadas con WEBSDR. Además, se incluyen

asignaturas relacionadas y con las que colaboramos, para el desarrollo de las actividades.

## PRÁCTICAS RTL-SDR

Para la realización de estas prácticas además del RTL-SDR y un PC, son necesarios diferentes programas gratuitos que indicaremos en cada ejemplo.

### Diseño de antenas

Práctica realizada en las asignaturas: RADIOTECNIA I y RADIOTECNIA II.

Objetivo: Diseñar y construir una antena, comprobar su correcto funcionamiento.

Otras asignaturas de las que se refuerza teoría: Física II, Sistemas de Radionavegación, Equipos del S.M.S.M (Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos) y prácticas de Radiocomunicaciones.

Software necesario: SDR-SHARP (7) (para la recepción de las señales y comprobación del correcto funcionamiento de la antena diseñada) y MMANA (5) (para la simulación de la antena). En la Figura 1, puede apreciarse la configuración de la práctica, donde la antena será la diseñada y fabricada por los alumnos. A continuación, se presentan algunos ejemplos:



**Figura 1. Configuración de la práctica diseño de antena**





Figura 2. antena YAGUI frecuencia 439MHz

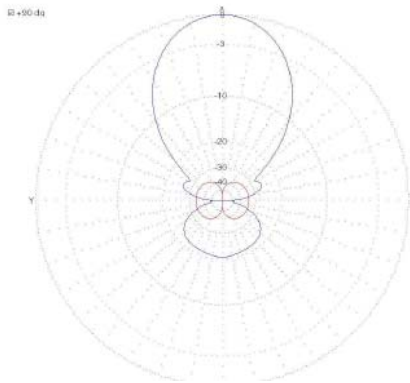


Figura 3. diagrama de radiación antena YAGUI

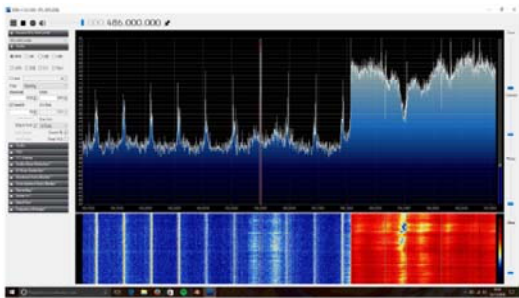


Figura 4. recepción de la señal escalón de inicio de un canal TDT, con el programa sdrSharp



Figura 5. Antena AIS (Automatic Identification System)

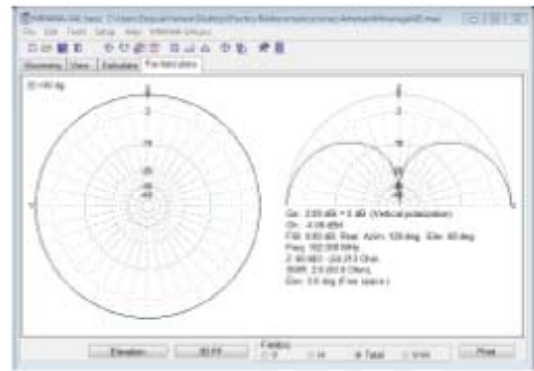


Figura 6. Diagrama de Radiación antena AIS

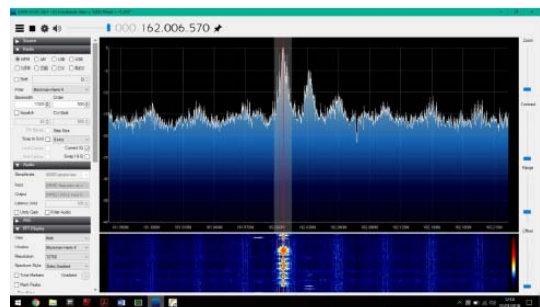


Figura 7. Recepción de la señal AIS

**Modulación AM y FM**

Práctica realizada en las asignaturas: RADIOTECNIA.

Objetivo: comprobar y reforzar los conocimientos teóricos sobre la modulación en amplitud AM y la modulación en frecuencia FM.

Otras asignaturas de las que se refuerza teoría: Sistemas de Radiocomunicaciones, Equipos del S.M.S.S.M (Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos) y prácticas de Radiocomunicaciones.

Software necesario: SDR-SHARP (para la recepción de las señales).

En la Figura 8, puede apreciarse la configuración de la práctica. Durante la práctica se transmite diferentes tipos de señales con diferentes índices de modulación frecuencias moduladoras etc. que el alumno debe averiguar apoyándose en los conocimientos adquiridos por la teoría A continuación, se presentan algunos ejemplos:

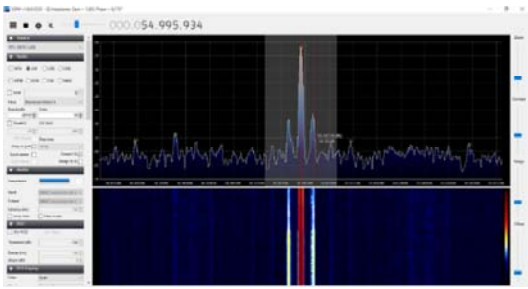
**TRANSMISOR TX**



**RECEPTOR RX**



Figura 8. Configuración de la práctica AM y FM



**Figura 9. Modulación AM, frecuencia portadora 55MHz índice de modulación 10%**



**Figura 10. Modulación FM, frecuencia portadora 55MHz, Fbb (frecuencia banda base) 10KHz, índice de modulación, mf=6**

**AIS definido por software**

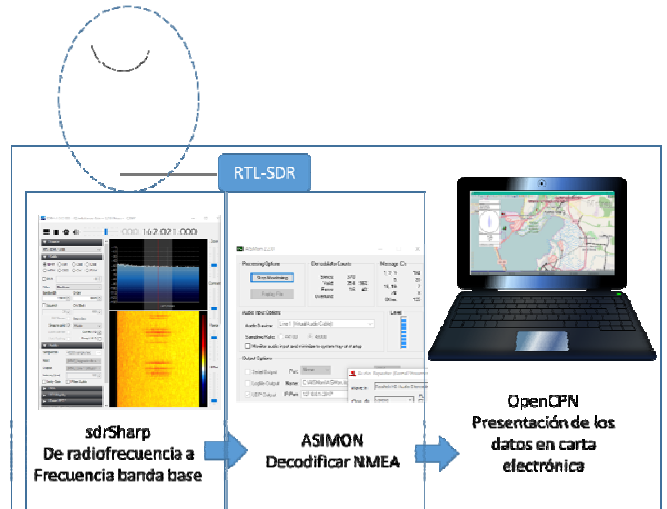
Práctica realizada en las asignaturas: PRÁCTICAS de RADIOCOMUNICACIONES.

Objetivo: Recibir y decodificar señales AIS reales.

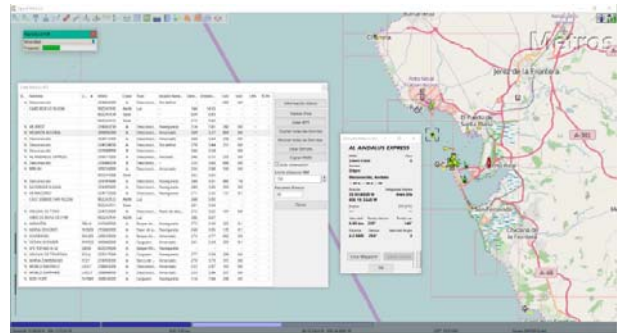
Otras asignaturas de las que se refuerza teoría: Sistemas de Radionavegación, Comunicaciones interiores del buque Radiotecnía I y Radiotecnía II.

Software necesario: SDR-SHARP (para la recepción de las señales), OpenCpn (10) (visualizar los datos en la carta electrónica) y AISMON (9) (decodificador datos AIS en formato NMEA).

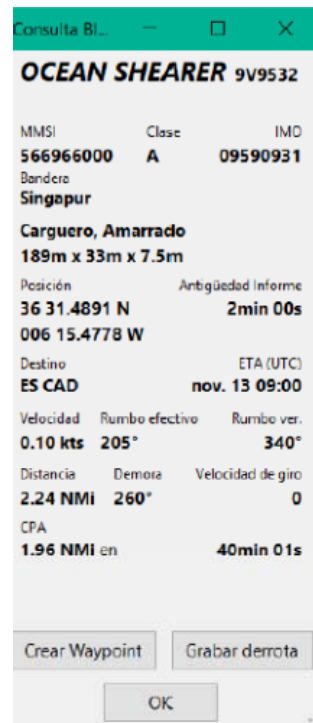
En la Figura 11, puede verse la configuración de la práctica. En esta práctica los alumnos además de recibir y ver los blancos AIS, se actuará en cada punto del proceso de recepción (con un receptor AIS real no es posible), desde la recepción de la señal en frecuencia AIS, de debe bajar a frecuencia banda base o audio con el programa sdrSharp, posteriormente se obtiene la banda base con información digital en formato NMEA que se decodifica con el programa AISMON y por último se presenta en el programa Open Cpn de cartas electrónicas.



**Figura 11. Configuración práctica AIS definido por software**



**Figura 12. captura de pantalla de los alumnos durante la realización de las prácticas**



**Figura 13. ejemplo de un blanco AIS recibido PRÁCTICAS WEBSDR**

Para la realización de estas prácticas el alumno sólo necesita un PC, conexión a internet y software libre.

### Identificación de espectro de las señales

Práctica realizada en las asignaturas: RADIOTECNIA I.

Objetivo: Identificar las señales radio estudiadas en clase.

Otras asignaturas de las que se refuerza teoría: Radiotecnica II, Equipos del S.M.S.M (Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos) y prácticas de Radiocomunicaciones.

Software necesario: ningún software específico sólo el navegador de internet habitual.

Realización de la práctica a través del proyecto WEBSDR en su página <http://www.websdr.org/> buscar he identificar las señales estudiadas en clase según la clasificación de la FCC (Federal Communications Commission).

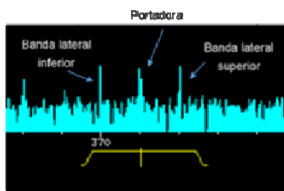
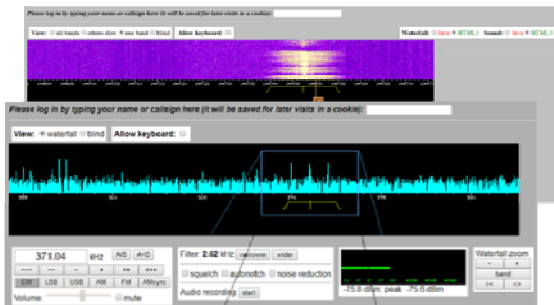


Figura 14. Ejemplo señal A1A, recibida por un alumno

### WeFAX-RTTY-NAVTEX

Práctica realizada en las asignaturas: RADIOTECNIA II.

Objetivo: Identificar, recibir y decodificar señales de WeFAX (Weather Fax), RTTY (radioteletipo) NAVTEX (NAVigational TEXT Messages), estudiados en clase.

Otras asignaturas de las que se refuerza teoría: Sistemas de Radionavegación, Radiotecnica I, Equipos del S.M.S.M. y prácticas de Radiocomunicaciones.

Software necesario: FLDIGI (8) , como decodificador.

Durante esta práctica los alumnos deben recibir a través de WEBSDR señales emitidas por estaciones transmisoras (especialmente la estación Pinneberg por cercanía a la ciudad de Twente, donde se encuentra un receptor de WEBSDR de gran ancho de banda) y decodificarlas con el software libre FLDIGI.

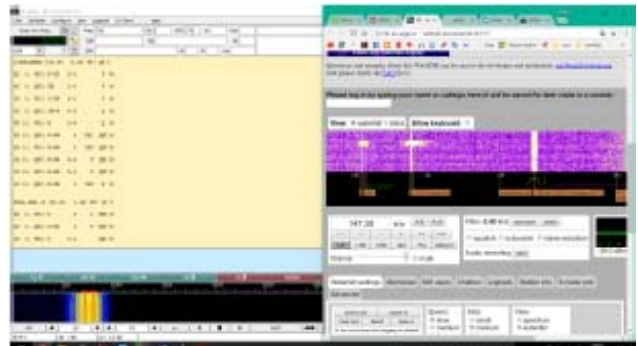


Figura 15. Recepción y decodificación RTTY



Figura 16. Recepción y decodificación de NAVTEX

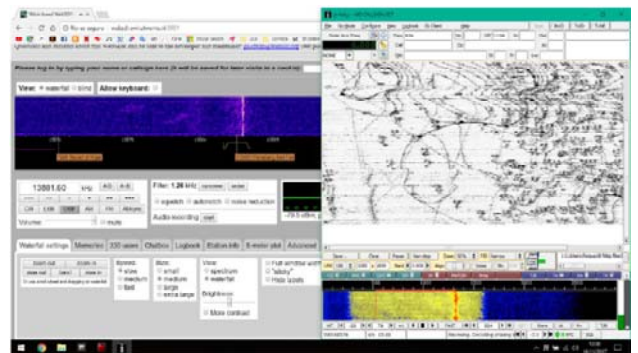


Figura 17. Recepción y decodificación de WEFAX

### BENEFICIOS ACADÉMICOS

El alumno del Grado en Ingeniería Radioelectrónica encuentra el problema añadido del acceso a herramientas de análisis muy caras como a equipos individuales adquiridos a las grandes marcas de instrumentación.

Gracias a la aplicación de esta tecnología en la realización de las prácticas el alumno dispone de una potente herramienta con la que reforzar conocimientos teóricos y/o abstractos.

La implicación del profesorado para su adaptación y aplicación para el refuerzo de diferentes asignaturas, es máxima y lo que en principio era sólo una radio barata, actualmente es un instrumento potente con el que realizar multitud de prácticas.

En este documento sólo se exponen una pequeña muestra de las prácticas realizadas por los alumnos del grado en Ingeniería Radioelectrónica Naval, sin hacer mención a la investigación y desarrollo, para su aplicación en la recepción de emisiones de localización con transmisores de 433MHz de Arduino, para la localización de ROVs (Remote Operated Vehicle), en funciones de radiobaliza de localización y

telemetría en una de las Tesis Doctorales de este Grupo junto RaspberryPi y GnuRadio...

## REFERENCIAS

1. Mascareñas y Pérez-Iñigo Carlos. Utilización de los dispositivos de Radio Definidos por Software como elementos de enseñanza de las Radiocomunicaciones. Jornadas de Innovación Docente UCA. 2016, 127-131.
2. Mitola J., Software Radios Survey, Critical Evaluation and Future Directions. *IEEE*. 1992, 13-23.
3. Proyecto Marconi grupo S2CN; servidor WEBSDR UCA [http://marconi.uca.es/marconi\\_down2.html](http://marconi.uca.es/marconi_down2.html)
4. WEBSDR receptor SDR conectado a internet. <http://www.websdr.org/>
5. Software simulación de antenas, MMANA-GAL. <http://hamsoft.ca/pages/mmana-gal.php>
6. Proyecto RTL-SDR. <https://www.rtl-sdr.com/>
7. Software SDR-Sharp. <https://airspy.com/>
8. Software modem de modos digitales FL-DIGI. <http://www.w1hkj.com/>
9. Decodificador señales NMEA AISMON. <https://help.marinetraffic.com/hc/en-us/articles/205339707-AISMon>
10. Software Cartas de Navegación OpenCPN. <https://opencpn.org/>

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Grupo de Investigación Señales, Sistemas y Comunicaciones Navales de la Universidad de Cádiz la aportación económica necesaria para la investigación sobre RTL-SDR.

# Diseño de actividades innovadoras para el aprendizaje de inglés en Facultad de Cine

Enrique Durán Guerrero\*, Ignacio de Ory Arriaga<sup>+</sup>, M<sup>a</sup> Dolores Perea Barberá\*\*, Juan Ramón Portela Miguélez<sup>+</sup>, M<sup>a</sup> del Carmen Rodríguez Dodero\*

\*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz

<sup>+</sup>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz

\*\*Departamento de Filología Francesa e Inglesa, Escuela de Ingeniería Naval y Oceánica, Universidad de Cádiz

[lola.perea@uca.es](mailto:lola.perea@uca.es)

**RESUMEN:** Facultad de cine es un proyecto de innovación que tiene como objetivo principal mejorar el nivel de inglés de los alumnos participantes. Además, se pretende crear el hábito de ver películas en versión original, de manera que el alumnado pueda seguir mejorando su nivel de idioma tras su paso por Facultad de Cine. Por otra parte, la realización de actividades innovadoras en el Campus Virtual, creado para complementar las sesiones de cine, resulta fundamental para reforzar el vocabulario y practicar las distintas destrezas de la lengua objeto de aprendizaje.

En este trabajo se describen distintas actividades desarrolladas entre las que se encuentran tests sobre cine, cuestionarios en línea, concursos orales y escritos, etc. Para llevar a cabo todas las actividades de Facultad de Cine es fundamental contar con el apoyo de un estudiante en prácticas. La colaboración del estudiante en prácticas permite tener en cuenta la perspectiva del alumnado a la hora de diseñar y elaborar las actividades que forman parte del proyecto. Por otra parte, destaca la valoración positiva que realizan de su periodo de prácticas, señalando entre sus beneficios la mejora de su nivel de inglés, el desarrollo de su capacidad de trabajo autónomo y la profundización de sus conocimientos de cine.

El éxito de Facultad de cine se puede constatar por el aumento del número de alumnos inscritos cada curso, llegando al máximo permitido por razones de logística (200), así como por el hecho de que el 97% de los estudiantes que participan en Facultad de Cine recomendarían la actividad a sus compañeros. El tipo de actividades innovadoras que se realizan en Facultad de Cine pueden resultar de interés e inspirar el desarrollo de recursos educativos que resulten motivadores para el alumnado.

**PALABRAS CLAVE:** cine, aprendizaje de inglés, actividades, alumnos en prácticas

## INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XX, el inglés se ha erigido como lengua internacional de las comunicaciones en la mayoría de las disciplinas y áreas de conocimiento. En nuestro entorno académico, el Espacio Europeo de Educación Superior le otorga un papel fundamental. Sin embargo, en muchos países europeos, entre los que se encuentra España, el dominio del inglés sigue siendo una tarea pendiente en muchos ámbitos (1). En este contexto, el objetivo prioritario de Facultad de Cine es contribuir al aprendizaje de inglés del alumnado mediante la proyección de películas en versión original. Además, los participantes deben realizar una serie de tareas para cada sesión a través de los materiales disponibles en el Campus Virtual. Esta actividad se oferta para todo el alumnado de la Universidad de Cádiz.

Con objeto de atraer al mayor número de estudiantes posible, se realizan varias acciones encaminadas a la difusión del proyecto. Además del envío de correos institucionales mediante Tavira y otras actuaciones, una de las que más interés despierta es la convocatoria de un concurso de pósters para anunciar Facultad de Cine entre el alumnado. La participación en este concurso es considerable y la divulgación ha demostrado ser muy eficaz (2).

Por otra parte, en cada edición de Facultad de Cine se cuenta con el apoyo fundamental de un alumno en prácticas, seleccionado, principalmente, por su nivel de inglés y su

interés en el cine. Durante los últimos nueve años, estos estudiantes han contribuido notablemente en el diseño de actividades para Facultad de Cine, conjuntamente con el profesorado responsable del proyecto.

En las siguientes secciones se describe el perfil del alumno/a en prácticas, así como algunas de estas actividades que destacan tanto por su carácter innovador como por la buena acogida que han obtenido por los estudiantes participantes en el proyecto.

## PERFIL DEL ALUMNO/A EN PRÁCTICAS

Cada curso se selecciona, mediante convocatoria oficial de la Universidad, un estudiante en prácticas para colaborar con las distintas tareas necesarias para la ejecución del proyecto. En primer lugar, se seleccionan los currículums vitae más idóneos de entre los presentados por los candidatos, valorando aspectos como el nivel de inglés (C1 o C2), la afición al cine y el expediente académico. Posteriormente, se realizan entrevistas personales tanto en español como en inglés. En la entrevista, se evalúa el interés del candidato en el cine, así como su habilidad para comunicarse en inglés de forma oral.

El perfil de los candidatos ha ido evolucionando a lo largo de las nueve ediciones de Facultad de Cine. Al principio, en las dos primeras ediciones, los estudiantes provenían de grados o posgrados directamente relacionados con estudios ingleses. A

partir de la tercera edición, la oferta se realizó a todos los grados y posgrados de la Universidad impartidos en el Campus de Puerto Real. Este hecho produjo que se multiplicara el número de solicitudes, pasando de 10 o 12 a más de 70. A pesar de que los candidatos provenían de grados no lingüísticos y sin relación con la lengua inglesa, se requería que el nivel de los candidatos estuviera entre el B2 y el C1 para poder optar a las prácticas. Desde la quinta edición, todos los alumnos han acreditado el nivel C1 de inglés.

En cuanto al número de mujeres y hombres que han sido seleccionados en estos nueve años, las primeras han doblado en número a los segundos (siendo la ratio 6/3).

Una vez finalizada esta etapa, se informa al alumno seleccionado sobre el proyecto de manera detallada, mostrándole el material de sesiones anteriores, proporcionándole las películas para su visionado y orientándolo sobre cómo utilizar el Campus Virtual con el rol de administrador.

### DISEÑO Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El objetivo de las actividades innovadoras es animar a los estudiantes que participan en Facultad de Cine a implicarse antes, durante y después de las proyecciones. En cada edición se han ido introduciendo nuevas actividades para mejorar y afianzar distintos aspectos del inglés, siempre intentando proporcionarles un carácter lúdico de estas actividades. La contribución de los alumnos en prácticas ha sido enriquecedora a la hora de diseñar actividades que resulten atractivas para los estudiantes.

#### El Campus Virtual

El Campus Virtual es una herramienta de gran valor para las actividades no presenciales. En concreto, esta plataforma sirve para proporcionar al alumnado tanto material de apoyo para comprender la película como actividades relacionadas con la película para la práctica de distinta destrezas de la lengua (véase Figura 1).



Figura 16. Ejemplo de material en el Campus Virtual

A continuación, detallamos el material y las actividades que pueden encontrarse en el Campus Virtual:

- Tráiler de la película en versión original.
- Guion original de la película.
- Vocabulario bilingüe con las palabras y/o expresiones más frecuentes o que pueden presentar mayor dificultad.
- Enlaces a críticas cinematográficas, entrevistas, informes, etc. sobre la película.
- Enlaces a diccionarios bilingües inglés/español, monolingües inglés/inglés, y otras páginas web interesantes para el aprendizaje de inglés.
- Cuestionario o prueba online (quiz) obligatorio que se debe realizar en un plazo de una semana tras el visionado de la película.

#### Las pruebas online

Las pruebas online no presentan gran complejidad y se pueden realizar en dispositivos móviles en cualquier momento y en cualquier lugar. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una prueba de opción múltiple. El carácter obligatorio de los tests no es óbice para que se incentive al alumnado a obtener los mejores resultados posibles. Con esta idea, aquellos alumnos que obtengan mejor puntuación media en las pruebas online realizadas durante todo el semestre, son premiados con un curso de inglés de tres meses de duración en el Centro Superior de Lenguas Modernas (CSLM) de la Universidad.

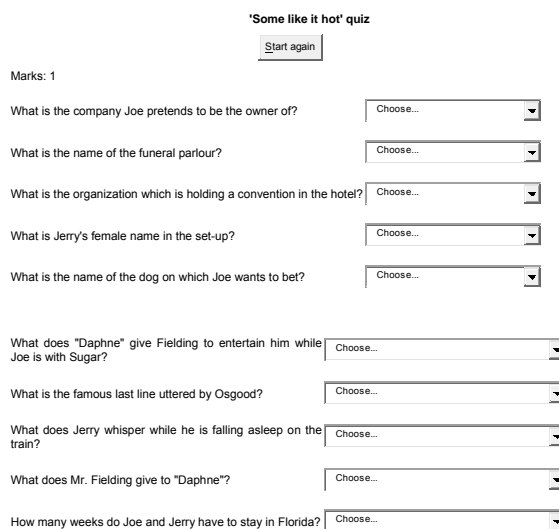


Figura 2. Ejemplo de test online.

#### Pruebas durante las proyecciones

Otra de las propuestas es realizar una prueba divertida justo antes de la proyección y/o una vez esta haya concluido. Por ejemplo, se les pide que escuchen extractos de bandas sonoras de películas y adivinen a qué película pertenecen (figura 3) o que observen unas imágenes que evocan alguna película y sean capaces de identificarla (figura 4). El estudiante que demuestre más destrezas y consiga más aciertos en la prueba obtendrá un pequeño premio (un póster anunciador de la película, una camiseta o una taza).



Figura 3. Ejemplo de test online con canciones.

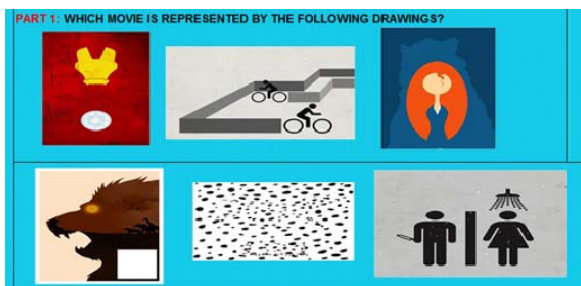


Figura 4. Ejemplo de test online con imágenes.

### Pruebas finales

En la última semana del curso se lleva a cabo una competición cinematográfica virtual mediante el programa Excel® de Microsoft (véase Figura 5). Partiendo del material previo, el estudiante en prácticas prepara una plantilla con preguntas y respuestas en inglés sobre el cine: clásicos de siempre, actores y actrices, curiosidades, etc. que se puede descargar desde el Campus Virtual al ordenador o a cualquier dispositivo móvil. El programa indica si las soluciones introducidas por los alumnos son correctas o incorrectas y proporciona automáticamente las soluciones. El primer alumno que envíe el cuestionario con todas las respuestas acertadas gana el concurso.

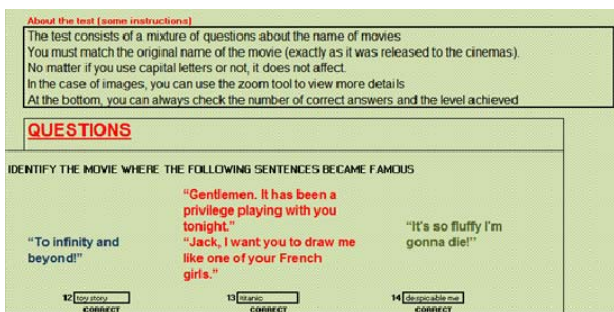


Figura 5. Extracto del cuestionario autoevaluable en hoja de cálculo.

Muchos de los estudiantes participan en este concurso que pone a prueba tanto sus destrezas en lengua inglesa como sus conocimientos cinematográficos. El estudiante ganador obtiene también un premio: un curso de inglés de tres meses de duración en el CSLM.

Las hojas de cálculo son una herramienta potente para desarrollar actividades de evaluación y autoevaluación (3), pudiendo emplearse también una variedad de recursos multimedia. Las ventajas del uso de hojas de cálculo pueden resumirse de la siguiente manera:

- La hoja de cálculo automáticamente corrige las respuestas y puntúa, mostrando los resultados obtenidos en todo momento y permitiendo nuevos intentos.

- Los recursos multimedia tienen un alto valor pedagógico. Se pueden usar materiales ya existentes en Internet o crear nuestros propios materiales multimedia.
- Las actividades se pueden hacer tanto individualmente como en grupos. Se pueden realizar en cualquier dispositivo móvil.
- Los cuestionarios se preparan rápidamente y pueden modificarse de manera conveniente sin ninguna dificultad.
- No hay que tener conocimientos informáticos sobre programación.
- Los estudiantes encuentran este tipo de actividad motivadora y útil.

## INDICADORES DEL ÉXITO DE LAS ACTIVIDADES INNOVADORAS

El número de estudiantes que participan en Facultad de Cine aumenta cada año. Las cifras de las primeras ediciones nos muestran alrededor de 40 o 50 participantes, mientras que en las últimas ediciones se han alcanzado los 200 participantes, el máximo número admitido por razones de logística.

La puntuación media de la satisfacción de los estudiantes con las actividades ha aumentado un 15% a lo largo de las ediciones. Además, el número de estudiantes que participa en todas las pruebas ha subido un 27%.

El cuestionario final donde expresan su opinión al finalizar Facultad de Cine cada curso también ha experimentado cambios cualitativos en un sentido favorable. La valoración de la actividad ha pasado de una puntuación de 7,5 sobre 10 a obtener 9 puntos sobre 10. En general, el 97% de los alumnos recomendarían la actividad a un compañero.

Las observaciones y comentarios proporcionados por los alumnos en práctica son también significativos. En general, todos consideran su paso por Facultad de Cine una experiencia enriquecedora y muestran un alto nivel de satisfacción con las actividades realizadas durante su colaboración. Asimismo, opinan que su inglés ha mejorado al preparar las actividades relacionadas con las películas. Por otra parte, han adquirido madurez con respecto a destrezas como la organización del trabajo, la capacidad para trabajar de forma autónoma y en equipo, han aprendido sobre el diseño de materiales y han profundizado en sus conocimientos sobre el cine. Por lo tanto, podemos afirmar que Facultad de Cine ha resultado útil y beneficiosa tanto para los participantes inscritos como para los alumnos en prácticas.

## CONCLUSIONES

El diseño y la implementación de las actividades aquí reseñadas (pruebas online, presenciales y/o concursos) han tenido una repercusión positiva en nuestro proyecto. La finalidad de este tipo de actividades ha sido, principalmente, promover la motivación en el alumnado. El aumento de estudiantes que se inscriben en Facultad de Cine cada año, la alta puntuación alcanzada en las encuestas de satisfacción y los comentarios positivos de las encuestas de opinión son, sin duda, buenos indicadores de la consecución de nuestro objetivo.

No obstante, es imposible cuantificar en qué medida exacta la progresión del éxito de Facultad de Cine se debe

exclusivamente a la introducción de este tipo de actividades innovadoras. Lo que sí parece indiscutible es la buena acogida que han tenido por parte de los estudiantes. En nuestra opinión, este tipo de actividades innovadoras contribuyen de manera notable a la motivación del alumnado y, por lo tanto, recomendamos su implementación en otro tipo de cursos.

## REFERENCIAS

1. Cejudo Bastante, M.J.; Durán Guerrero, E.; Gil Martínez, J.; Gonzalez Leal, J.M.; Natera Marín, R.; de Ory Arriaga, I.; Perea Barberá, M.D.; Portela Miguélez, J.R.; Rodríguez Doderó, M.C.; Ruano González, A. Learning English at the University through original version movies. EDULEARN 2011
2. de Ory, I.; Durán-Guerrero, E.; González-Leal, J.M.; Natera, R.; Perea-Barberá, M.D.; Portela, J.R.; Rodríguez-Doderó, M.C. Using incentives for the improvement of the involvement of students in academic supplementary activities: a case of study. ICERI 2014
3. Portela Miguélez, J.R.; Durán Guerrero, E.; de Ory Arriaga, I. Use of Spreadsheets as a pedagogical powerful tool for students autoevaluation. INTED 2009.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Vicerrectorado de Recursos Docentes y de la Comunicación de la Universidad de Cádiz y a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz el apoyo que hace posible este proyecto. Asimismo, desean dedicarlo a la memoria del Dr. Ramón Natera Marín compañero en este proyecto durante tantos años y amigo inolvidable.



## Trending topics in biomedicine: no need to tweet (aprendiendo inglés biomédico)

Carmen Infante-García, Noelia Geribaldi-Doldán, Félix A. Ruiz, Mónica García-Alloza, Carmen Castro González.

\*Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz.

[carmen.infante@uca.es](mailto:carmen.infante@uca.es)

**RESUMEN:** La necesidad del inglés entre los profesionales de Ciencias de la Salud es una realidad incuestionable hoy en día. La mayoría de los alumnos que acceden a los grados y másteres relacionados con este campo llegan con un nivel de conocimiento del inglés elevado. Sin embargo, desconocen la terminología científico-médica necesaria para el desarrollo de su actividad profesional. Por este motivo, es preciso emplear estrategias para introducir la terminología básica de inglés médico en las aulas. Este trabajo se fundamenta en una herramienta que hemos descrito previamente, basada en la introducción de los términos propios de estas áreas de conocimiento dentro de presentaciones de Power Point y de material audiovisual, así como en el fomento del uso de bibliografía en inglés. Hemos introducido esta aproximación en el Máster en Biomedicina y paralelamente, estas herramientas han sido utilizadas durante los cursos 2015-2016 y 2016-2017 en la asignatura de Fisiología Celular y Tisular del Grado en Medicina. Para ello, antes de comenzar el curso se distribuyó entre los alumnos un formulario en el que se solicitaba que tradujeran, de español a inglés y viceversa, una serie de términos relacionados con el contenido de las asignaturas, observándose un desconocimiento generalizado de la mayor parte de la terminología entre el alumnado. Durante el curso, mediante el uso de las herramientas diseñadas, se han mostrado a los alumnos los conceptos en inglés y el mismo cuestionario se ha vuelto a distribuir a final de curso. Los resultados de los dos formularios se han cuantificado y analizado. En este trabajo se comparan los resultados del test al principio y final de curso. Se puede observar una notable y estadísticamente significativa mejoría en el aprendizaje de los términos descritos, lo cual pone de manifiesto la validez de la herramienta metodológica diseñada.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje en inglés, biomedicina.

### INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la terminología científico-técnica en inglés es una necesidad incuestionable entre los profesionales de Ciencias de la Salud. Esta necesidad parte de la base de que en el último tercio del siglo XX, el inglés ha tomado el predominio absoluto como único idioma internacional de la Ciencia en general y de la Medicina en particular (1). En este sentido, el aprendizaje del inglés científico-médico debe considerarse una competencia a alcanzar por los estudiantes de Medicina y Biomedicina.

Actualmente, los alumnos requieren de un nivel medio de conocimiento del inglés para poder optar al título de Grado, lo cual generalmente no supone una gran limitación para los estudiantes, dado que suelen presentar este nivel al finalizar sus estudios de Bachillerato (2). Sin embargo, el conocimiento del inglés científico-médico deben adquirirlo durante sus estudios universitarios. Es por ello que proponemos el uso de una herramienta metodológica que les permita aprender terminología científica específica en inglés, relacionada con la Biomedicina, mientras aprenden las bases de la Fisiología que se enseña en el Grado en Medicina.

En esta comunicación se muestra la experiencia realizada en la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz, concretamente con alumnos de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular del Grado en Medicina. Para el desarrollo de la misma se ha diseñado una herramienta metodológica basada en el uso de material audiovisual y presentaciones de Power Point en inglés, junto con el uso de bibliografía que el alumno deberá extraer del motor de búsqueda más utilizado en investigación biomédica: PubMed, el cual permite acceder a la base de datos MEDLINE de citas y resúmenes de artículos de investigación en inglés. Previamente a la aplicación de la

herramienta metodológica, se ha evaluado el conocimiento inicial de la terminología científica, propia de la asignatura, en inglés mediante un cuestionario. Tras la aplicación de la herramienta metodológica, hemos evaluado el aprendizaje del alumno utilizando el mismo cuestionario anteriormente citado. Nuestros resultados muestran un aprendizaje satisfactorio de diversos términos en inglés científico-médico cuando comparamos los cuestionarios iniciales y finales. Esto pone de manifiesto la validez de nuestra herramienta metodológica para integrar el aprendizaje del inglés biomédico dentro del aprendizaje de la Fisiología.

### METODOLOGÍA

La estrategia metodológica utilizada en este estudio se llevó a cabo durante los cursos 2015-2016 y 2016-2017 en la asignatura de Fisiología Celular del Grado en Medicina. Se basa en la integración del inglés en los recursos de tecnologías de la información y la comunicación (TICs), que ya se venían incluyendo con anterioridad en la materia. Así pues, se incluyeron tres tipos de actividades: uso de contenidos audiovisuales íntegros en inglés que explicaban ciertos procesos fisiológicos, inclusión de términos biomédicos en inglés en las presentaciones de Power Point y el fomento de la búsqueda bibliográfica y uso de la misma en inglés para completar la adquisición de nuevos conocimientos en la materia.

Por otra parte, para evaluar el conocimiento previo de los alumnos así como su posterior aprendizaje, se hizo uso de un cuestionario (figura 1) en el cual los alumnos tenían que traducir quince tecnicismos biomédicos del español al inglés y quince términos del inglés al español. A partir de estos cuestionarios se cuantificó el número de aciertos, errores,

respuestas en blanco y errores ortográficos en inglés (“misspelling”) antes y después de la aplicación de la metodología propuesta. Finalmente, se realizó un estudio estadístico de los datos obtenidos. Los resultados inicial-final se analizaron mediante comparaciones U de Mann-Whitney a través del programa estadístico SPSS.

English	Spanish
Voltage gated ion channels	
Myelin sheath	
Synaptic cleft	
Gap Junction	
Smooth muscle cells	
Energy requirement	
Excitation-contraction coupling	
Calcium-dependent release	
Synaptic reuptake	
Stem cell	
Long term potentiation	
Body mass index	
Platelet	
Cell signaling	
Inglés	Español
	Presión osmótica
	Fluido intersticial
	Osmolaridad
	Tonicidad
	Neurotransmisor
	Aprendizaje
	Memoria
	Transducción sensorial
	Hidrato de carbono
	Globo rojo
	Glóbulo blanco
	Grupo sanguíneo
	Vaso sanguíneo
	Hígado
	Hematocrito

Figura 1. Selección de términos utilizados para valorar el conocimiento de inglés de los alumnos antes y después de cursar la asignatura

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran un aprendizaje de la terminología científica en inglés por gran parte del alumnado. En relación con el número total de aciertos, que incluye la traducción de términos de inglés al español y viceversa, se observó un incremento significativo en el cuestionario final frente al inicial (\*\*p<0.01 vs inicio) (Figura 2). Este incremento es atribuible tanto al número de aciertos de términos que se presentaban en inglés y el alumno tenía que traducir al español (\*\*p<0.01 vs inicio) (Figura 3), como al número de aciertos de los términos en español que el alumno tenía que traducir al inglés (\*\*p<0.01 vs inicio) (Figura 4).

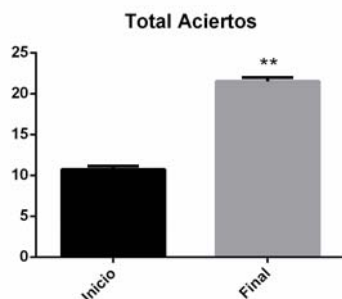


Figura 2. Aciertos totales de términos en inglés y en español antes y después de la aplicación de la herramienta metodológica. Test U de Mann Whitney, \*\*p<0.01 vs inicio.

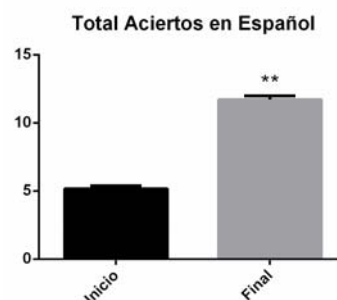


Figura 3. Aciertos totales de términos traducidos al español en el cuestionario inicial y final. Test U de Mann Whitney, \*\*p<0.01 vs inicio.

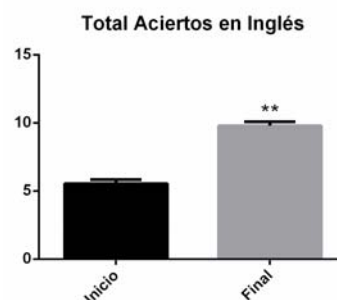


Figura 4. Aciertos totales de términos traducidos al inglés al inicio y al final. Test U de Mann Whitney, \*\*p<0.01 vs inicio.

Por otra parte, cuando se analizaron el número medio de errores cometidos en los cuestionarios iniciales y finales, se observó una reducción significativa en el número total de errores en los cuestionarios finales frente a los iniciales (\*p=0.012 vs inicio) (Figura 5). Esta reducción se debe principalmente a una mejora en la capacidad de traducción de términos que se presentaron escritos en inglés al español (Figura 6). Sin embargo, el número de errores de términos traducidos al inglés se vio ligeramente incrementado en el cuestionario final (\*\*p<0.01 vs inicio) (Figura 7).

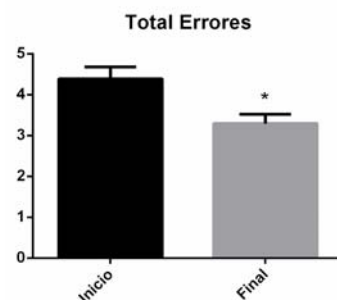


Figura 5. Errores totales de términos en inglés y en español iniciales y finales. Test U de Mann Whitney, \*p=0.012 vs inicio.

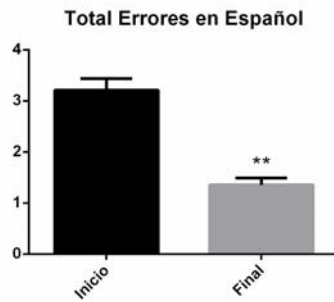


Figura 6. Errores de términos traducidos al español. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

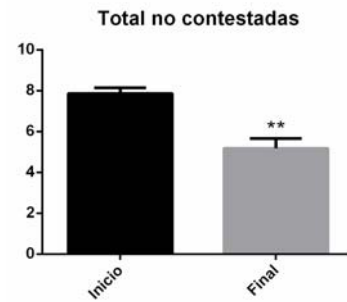


Figura 9. Términos totales no contestados. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

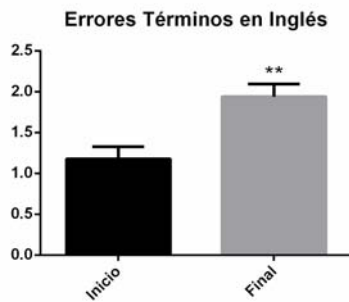


Figura 7. Errores de términos traducidos al inglés. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

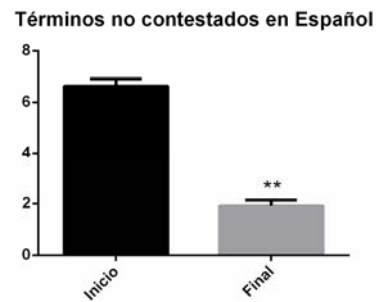


Figura 10. Términos, a traducir al español, no contestados. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

Al considerar los aciertos en inglés, también se dieron por válidos algunos términos que presentaban pequeños errores ortográficos ("misspelling"). Al analizar el porcentaje de aciertos de términos traducidos al inglés que presentaban errores ortográficos, se obtuvo un incremento significativo en el cuestionario final frente al inicial (**\*\*p<0.01 vs inicio**) (Figura 8).

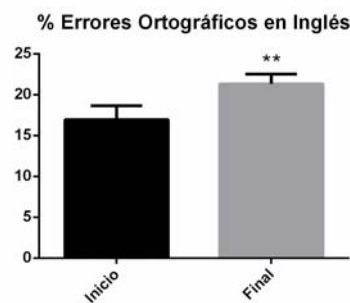


Figura 8. Porcentaje de errores ortográficos al traducir al inglés. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

Finalmente, se analizó el número de términos que no fueron contestados al inicio y al final de la aplicación de la herramienta metodológica. Se observó una relevante y significativa reducción en los cuestionarios finales frente a los iniciales (**\*\*p<0.01 vs inicio**) (Figura 9). Resultado atribuible tanto a los términos traducidos al español como a los traducidos al inglés (**\*\*p<0.01 vs inicio**) (Figura 10 y 11).

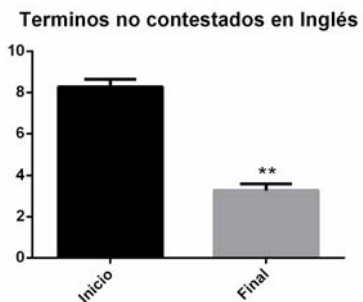


Figura 11. Términos, a traducir al inglés, no contestados. Test U de Mann Whitney, **\*\*p<0.01 vs inicio.**

## CONCLUSIONES

Una vez analizados nuestros resultados, podemos considerar que la inclusión de nuestra herramienta metodológica es eficaz para el aprendizaje de terminología científica en inglés, dado que tras la aplicación de la misma se han incrementado el número de aciertos y disminuido el número de errores y respuestas ausentes. En relación con los errores ortográficos, no se ha observado una reducción en los mismos en los cuestionarios finales, frente a ello, podría resultar de interés incluir actividades que fomenten la redacción en inglés para mejorar este aspecto.

En conclusión, nuestros resultados avalan la validez de la herramienta metodológica propuesta para el aprendizaje de terminología científica-médica en inglés.

## REFERENCIAS

1. Navarro F. El inglés, idioma internacional de la medicina. *Medico Interamericano* 2001; 20: 16-24.
2. Halback, A. and A. Lázaro. La acreditación del nivel de lengua inglesa en las universidades españolas: actualización 2015. British Council. Madrid. 2015. <https://www.britishcouncil.es/sites/default/files/british-council-la-acreditacion-del-nivel-de-lengua-inglesa.pdf> (04/06/2018).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Área de Fisiología de la Universidad de Cádiz y al alumnado participante por posibilitar el desarrollo de este proyecto de Innovación Docente.

# Introducción al software libre y al PSPP como nueva herramienta en las prácticas de estadística de los grados de Ingeniería.

Úrsula Torres Parejo\*, Raúl Luzón González+, Alberto Sánchez Alzola\*, Inmaculada Espejo Miranda\*

\*Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Escuela Superior de Ingeniería +AT Sistemas. Consulting, IT Services & Software Development, Jerez de la Frontera, Cádiz.

[ursula.torres@uca.es](mailto:ursula.torres@uca.es)

**RESUMEN:** En este trabajo se exponen los resultados obtenidos a través de un proyecto presentado en la convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente 2015/2016 de la Universidad de Cádiz, en el que se contempla la ampliación de las herramientas de análisis estadístico ofrecidas a los estudiantes de Ingeniería de la Universidad de Cádiz, mediante la introducción en las prácticas de una nueva herramienta: el PSPP, que es un software libre alternativo al software propietario SPSS, ampliamente usado en distintos ámbitos de la estadística. Durante la ejecución del proyecto se realizó un taller que se inició con una charla de motivación explicando las ventajas del software libre y sus nociones básicas. Se mostró cómo instalar un entorno GNU/Linux a través de una máquina virtual, así como la instalación de diversas aplicaciones desde este entorno, entre ellas el PSPP. En una encuesta realizada a los estudiantes, un porcentaje superior al 75% afirmó que le gustaría que se empleara más software libre en las prácticas de las distintas asignaturas y un porcentaje superior al 87% consideraba el PSPP útil en la resolución de los problemas estadísticos que se les plantearon. Después de su puesta en práctica y a pesar de su indudable facilidad de uso y su interfaz amigable e intuitiva, recomendamos el PSPP únicamente como herramienta complementaria a los demás programas utilizados hasta el momento en las prácticas de estadística: StatGraphics, R, hojas de cálculo, etc., ya que aún no tiene implementadas muchas de las funciones que se requieren en temas más avanzados, resultando especialmente útil en temas de estadística descriptiva.

**PALABRAS CLAVE:** PSPP, software libre, estadística, GNU/Linux.

## INTRODUCCIÓN

Las prácticas de la asignatura de Estadística de primero en los distintos grados de Ingeniería de la Universidad de Cádiz están basadas en el uso de distintas herramientas para la resolución de los problemas estadísticos que se plantean, coincidiendo con los contenidos teóricos de la asignatura. De esta forma, se refuerzan los conceptos aprendidos en clase de teoría, al mismo tiempo que los estudiantes ven la utilidad práctica de los mismos.

El objetivo principal que se persigue es poner a disposición de los estudiantes el mayor número de herramientas estadísticas para que ellos puedan elegir cuál se adecúa mejor a sus necesidades en cada momento. De este modo se consigue un enriquecimiento mayor en su formación, ampliando sus posibilidades laborales futuras.

Hasta el momento las herramientas estadísticas más utilizadas son: El software privativo estadístico StatGraphics (1) en sus distintas versiones, hojas de cálculo como Excel o Calc y el programa R (2), entre otros.

En el proyecto se propone, de forma complementaria, el uso de una herramienta de software libre, el PSPP (3), que es una alternativa al software privativo SPSS (4).

## HERRAMIENTAS UTILIZADAS

A continuación se exponen las herramientas estadísticas utilizadas anteriormente en las prácticas de estadística de los

grados de Ingeniería de la Universidad de Cádiz y las limitaciones encontradas en cada una de ellas.

### Statgraphics

Es un software estadístico privativo. En las prácticas de estadística de los grados de Ingeniería se ha trabajado con distintas versiones del mismo en los últimos años, para algunas de las cuales ya no se posee licencia. La Universidad de Cádiz dispone de licencia campus para la última versión, StatGraphics Centurion, la cual se renueva cada año, por lo que los estudiantes pierden el acceso al programa una vez que sus estudios finalizan.

### R

Es un programa de software libre que consiste en un lenguaje y un entorno de programación para análisis estadístico que resulta difícil de usar (5), sobre todo debido a que la escasez de tiempo en las prácticas de estadística no permite que el lenguaje se estudie en profundidad, puesto que este tiempo debe emplearse en resolver los problemas estadísticos planteados más que en aprender el lenguaje de programación en sí. La interfaz gráfica de usuario de este software para trabajar a través de menús, el R-Commander (6), no tiene implementadas muchas de las funciones que se precisan, por lo que, a pesar de que el R es un lenguaje muy potente, el R-Commander, que es más sencillo e intuitivo, está muy limitado.

Hojas de cálculo como Excel o Calc

Son útiles en la resolución de problemas concretos, pero resultan herramientas engorrosas de usar en la amplitud de la materia de la asignatura y proporcionan una información mucho más reducida que otro tipo de aplicaciones más enfocadas a la estadística.

## PROPUESTA: SOFTWARE LIBRE PSPP

PSPP no es un acrónimo oficial, pero admite algunas interpretaciones:

- Perfect Statistics Professionally Presented.
- Probabilities Sometimes Prevent Problems.
- People Should Prefer PSPP.

PSPP es una aplicación de software libre para el análisis de datos (7). Se presenta en modo gráfico y está escrita en lenguaje de programación C. Su apariencia es similar al software propietario SPSS, se hecho pretende ser su sustitución en software libre, aunque por el momento dispone de menos funcionalidades que el SPSS.

Las cuatro libertades básicas del software libre son (8):

- Libertad para usar el programa como desees.
- Libertad para estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a tus necesidades.
- Libertad para distribuir copias.
- Libertad para mejorar el programa y liberar tus mejoras para la comunidad.

Entre las principales ventajas del PSPP destacan:

- El uso de la licencia GNU (9), que entre otras cosas posibilita que la copia de cada estudiante no caduque ni deje de funcionar en el futuro.
- Su uso mediante la interfaz gráfica de usuario es sencillo e intuitivo, aunque también puede usarse mediante terminal.
- Está diseñado para realizar análisis lo más rápido posible independientemente de los datos de entrada.
- Tiene implementadas las funciones de estadística descriptiva que se requieren en este curso.

Aunque el PSPP dispone de versiones tanto para Mac OS X como para Microsoft Windows, este proyecto contempla la instalación en sistemas operativos basados en GNU/Linux, para que de esta forma los estudiantes tengan siempre la opción de emplear software libre, tanto en los programas específicos utilizados como en el propio sistema operativo.

Entre los inconvenientes se encuentran los siguientes:

- No se pueden realizar análisis más allá de los que tiene el paquete.
- El formato de salida de los resultados dificulta su exportación a Excel y resulta complicado para hacer tablas o gráficos.

- La última versión está aún incompleta, en continuo progreso, pero avanza más lentamente que otros software libres como por ejemplo R.

Los análisis principales soportados por el PSPP son:

- Estadística descriptiva: tablas de frecuencias, cálculo de medidas descriptivas, exploración de datos y tablas de doble entrada.
- Comparación de medias: Test t para una muestra, test t para muestras independientes, test t para muestras pareadas, ANOVA de un factor.
- Correlación bivariada: coeficiente de correlación de Pearson, una y dos colas.
- Análisis factorial.
- Fiabilidad: alpha de Cronbach.
- Regresión (lineal y logística binaria)
- Pruebas no-paramétricas.
- Curva ROC...

## DESARROLLO DEL PROYECTO Y RESULTADOS

El proyecto comenzó a ejecutarse al inicio de las prácticas de estadística del curso 2015/2016, en las que se les dio a los estudiantes supuestos prácticos y herramientas con las que resolver tales supuestos, entre ellas el PSPP.

Para la instalación del PSPP en sistemas operativos basados en GNU/Linux, se impartió una sesión a la que los estudiantes asistieron de forma voluntaria y en la que se les informó de las ventajas y nociones básicas del software libre, así como de los conceptos más fundamentales que debían conocer para trabajar en entornos GNU/Linux.

Esta sesión, impartida por Raúl Luzón González, desarrollador de software y experto en software libre, se realizó en forma de taller y se abrió para toda la comunidad universitaria: estudiantes de otros cursos o grados, profesores y demás personas interesadas.

Las temas principales que se abordaron en el taller fueron:

- Instalación de GNU/Linux desde Windows a través de una máquina virtual.
- Charla breve sobre las nociones básicas del software libre.
- Instalación de aplicaciones en GNU/Linux y en concreto del PSPP.

Así mismo, se habló del proyecto y de los resultados que esperaban obtenerse, siendo el grado de asistencia satisfactorio.

La puesta en práctica del proyecto básicamente consistió en mostrar a los estudiantes en clase de prácticas de estadística el funcionamiento del PSPP junto con las otras

herramientas de análisis estadístico que se les ofrecen, a su vez se les dan supuestos prácticos que deben resolver con estas herramientas informáticas, de modo que pueden comparar unas con otras y ver cual se ajusta más a sus necesidades en cada parte concreta de la estadística.

En la evaluación de las prácticas de la asignatura, se les pidió resolver una serie de problemas con cualquiera de las herramientas dadas a conocer, siendo muchos estudiantes los que optaron por el uso del PSPP.

Cuando ya se había profundizado bastante en el uso de la nueva herramienta, se les pasó a los estudiantes una encuesta de satisfacción para que pudieran valorarla y transmitirnos su opinión (10). El análisis de los principales resultados recogidos se muestra a continuación:

- A un 67.3% de los encuestados el PSPP le resultó intuitivo y fácil de usar (Figura 1).
- El 87.8% encontró el PSPP útil en la resolución de los problemas estadísticos planteados en las prácticas de la asignatura (Figura 2).
- Un 38.3% piensa que es posible que continúe usándolo cuando sus estudios finalicen (Figura 3).
- A un 37.5% le hubiera gustado más profundizar en el conocimiento del PSPP (Figura 4).
- A un 75.5% le gustaría que se usara más software libre en las prácticas de las distintas asignaturas (Figura 5).
- Un 96% de los encuestados manifiesta que su grado de satisfacción con las prácticas de la asignatura es medio/alto (Figura 6).

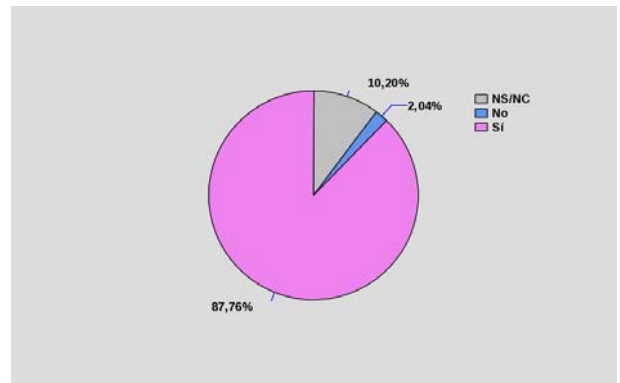


Figura 2. El PSPP es útil en la resolución de los problemas que se plantean.

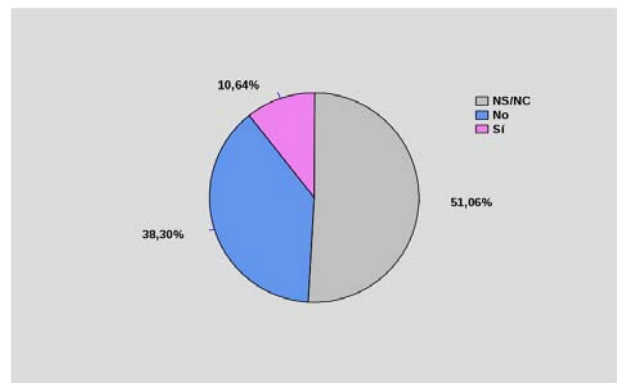


Figura 3. Es posible que continúe usando el PSPP una vez terminados mis estudios.

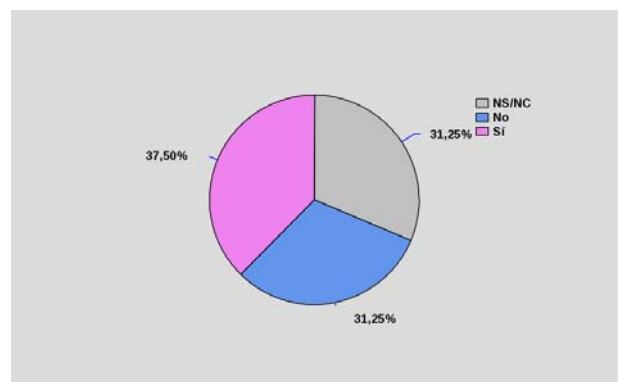


Figura 4. Me hubiera gustado profundizar más en el conocimiento del PSPP.

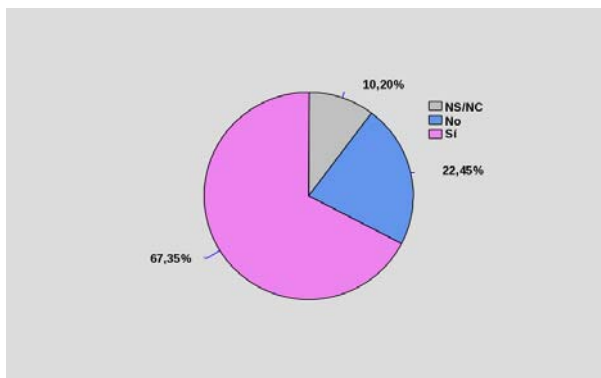


Figura 17. El PSPP me ha resultado intuitivo y fácil de usar.

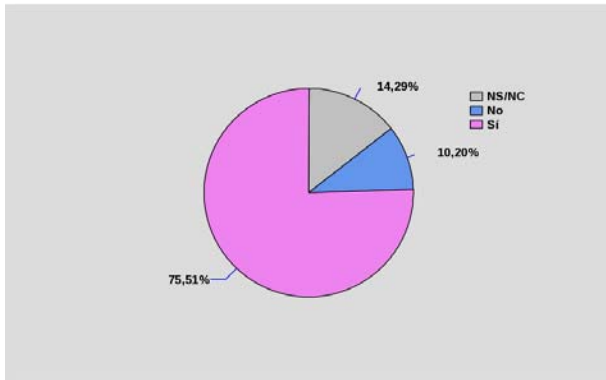


Figura 5. Me hubiera gustado que se empleara más software libre en las prácticas de las distintas asignaturas.

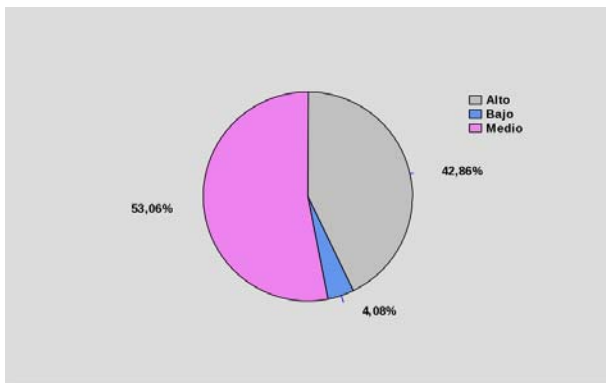


Figura 6. Grado de satisfacción con las prácticas de estadística.

- Arriaza Gómez, A.J., Fernández Palacín, F., López Sánchez, M.A., Muñoz Marquez, M., Pérez Plaza, S., Sánchez Navas, A. Estadística básica con R y R-Commander, Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, 2008.
- Fox, J. The R-Commander: A basic-statistics graphical user interface to R, Journal of Statistical Software, 2005, vol 14, I.9, 2005.
- Araujo, P.J., Manual introductorio al uso del programa PSPP para el análisis de datos, Biblioteca LasCasas, 2014, vol 10(2).
- Stalman, R. What is free software. Selected Essays of the Journal of Free Society, 2002, vol 23, chapter 1.
- GNU. <https://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html> Último acceso 29 de junio de 2018.
- Encuesta. [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdthOYZedTqzi\\_HGSvrmT\\_e1H5paDT8J5ZeN2FGDPFxcuo6KQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdthOYZedTqzi_HGSvrmT_e1H5paDT8J5ZeN2FGDPFxcuo6KQ/viewform) Último acceso 29 de junio de 2018.

## AGRADECIMIENTOS

A la subdirección de orientación académica y alumnado de la ESI, en concreto a María del Carmen de Castro Cabrera, por su colaboración en la organización del Taller de Introducción al Software Libre y al PSPP y la difusión del mismo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Nos complace el trabajo que realizamos durante la ejecución del proyecto, además de darles a conocer el PSPP a los estudiantes, nosotros mismo profundizamos más en nuestro conocimiento de este software, siendo más conscientes de su utilidad y limitaciones.

En cursos posteriores ha seguido usándose junto a las demás herramientas de análisis estadístico y en nuestros trabajos de investigación.

Los alumnos/as agradecen que se abogue por el software libre y en este sentido quedaron satisfechos con la realización de este proyecto, como se vio reflejado en los resultados de la encuesta.

## REFERENCIAS

- Statgraphics. <https://www.statgraphics.net/> Último acceso 29 de junio de 2018.
- R. <https://www.r-project.org/> Último acceso 29 de junio de 2018.
- SPSS. <https://www.ibm.com/analytics/es/es/technology/spss/> Último acceso 29 de junio de 2018.
- PSPP <https://www.gnu.org/software/pspp/> Último acceso 20 de junio de 2018.



# El perfeccionamiento de aptitudes del alumnado: la integración entre grados.

Raquel Esther Rey Charlo\*, Carolina Martín Arrazola\*, Juan Ignacio Alcaide Jiménez\*

\*Departamento de CC y TT Navegación y CC. Navales

[raquelester.rey@uca.es](mailto:raquelester.rey@uca.es)

**RESUMEN:** La incorporación en el mercado laboral de los alumnos que finalizan sus estudios universitarios, se ha visto obstaculizada en las últimas décadas por la creciente necesidad de introducir contenidos prácticos educativos más efectivos que los empleados en los modelos tradicionales hasta el momento aplicados. Tras la introducción de estos nuevos contenidos, es estimulante para el alumnado el poder comparar el nivel del mercado laboral con el contenido educativo recibido a lo largo de su formación. Nuestro trabajo en innovación docente trata de establecer nuevos retos para la formación teórica práctica del alumnado en los Grados de Náutica y Transporte Marítimo e Ingeniería Radioelectrónica.

En los resultados preliminares obtenidos, queda manifiesta la capacidad de trabajo y la motivación del alumnado por los contenidos tangibles y reales que le permiten comprender el propósito de las líneas teóricas curriculares desarrolladas a lo largo de su formación.

**PALABRAS CLAVE:** Comunicaciones marítimas, Radionavegación, SOLAS, STCW

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los estudios del Grado en Ingeniería Radioelectrónica y Grado en Náutica y Transporte Marítimo cuentan con una gran variedad de asignaturas donde poner en práctica los contenidos teóricos y hacer del conocimiento aprendizaje (1). Situación que permite a los alumnos desarrollar competencias transversales propias de su titulación y evaluar sus destrezas al objeto de resolver una situación problemática donde median los procedimientos, legislación y formación en las comunicaciones marítimas (2).

Unos de los problemas que tienen los alumnos de los grados, concretamente los de los últimos cursos, es la de trasladar los contenidos teóricos-prácticos al mundo profesional. Los alumnos asimilan unas competencias en las actividades formativas que no integran un espacio de simulación complejo; lo cual, no permite desarrollar ni entender la formación recibida desde un plano más integral, el de su aplicación en uno de los posibles entornos profesionales.

El proyecto de innovación docente, propuesto por los autores, ha quedado enmarcado en las asignaturas Prácticas de Radionavegación (Grado en Ingeniería Radioelectrónica, GIR) y Navegación III (Grado en Náutica y Transporte Marítimo, GNTM). No obstante, la experiencia docente pudiera ser de aplicación a otras titulaciones. Desde el curso académico 2016-2017 se lleva desarrollando entre las asignaturas comentadas sesiones prácticas en el simulador de navegación y maniobras de la Universidad de Cádiz, donde los alumnos de Radioelectrónica toman el control de las comunicaciones marítimas y los alumnos de Náutica el de la navegación, ambos en un escenario simulado (3).

## OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es tratar de superar la barrera existente entre los contenidos académicos y los profesionales en el ámbito de la gestión del tráfico marítimo, comunicaciones marítimas entre buques y las propias estaciones en tierra. Por otro lado, los alumnos desarrollan y conocen la aplicación de los contenidos estudiados durante su

formación en un espacio simulado, permitiendo integrar y replicar situaciones complejas propias de las comunicaciones marítimas a bordo de un buque.

## MARCO TEÓRICO

El aprendizaje experiencial basado en “aprender haciendo” (Learning-by-Doing) es un pilar fundamental para el desarrollo y la adquisición de competencias profesionales de los estudiantes universitarios (4–6). El aprendizaje autónomo del estudiante juega un papel fundamental en el desarrollo de las competencias, lo cual implica que el alumno asuma un mayor grado de responsabilidad y control en el proceso (7). El aprendizaje basado en problemas está focalizado en la investigación y la reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el docente (8), el cual permite al alumno aplicar los conocimientos previamente estudiados (9,10).

En ocasiones, las metodologías expuestas son el punto de partida para el desarrollo de competencias del alumnado, el aprendizaje autónomo aumenta la capacidad de análisis y la resolución de problemas (7,11). El uso de algunos de los métodos referenciados juega un papel fundamental del aprendizaje en las titulaciones técnicas y la formación de futuros profesionales (12,13).

## CONTEXTUALIZACIÓN

Desde el curso académico 2016-2017 se lleva desarrollando en el marco de las asignaturas Navegación III (Grado en Náutica y Transporte Marítimo) y Prácticas de Radionavegación (Grado en Ingeniería Radioelectrónica) prácticas no curriculares en el simulador de navegación. El objetivo de esta inmersión entre titulaciones comenzó con el objetivo de fortalecer y motivar al alumnado hacia el aprendizaje de los contenidos de las mencionadas asignaturas y, a su vez permitiera ver el grado de aprendizaje que obtenían los alumnos entre las diferentes titulaciones.

El mercado laboral demanda una formación universitaria con la capacidad de dotar al alumnado de herramientas dinámicas, donde el uso y el dominio de las competencias propias de la titulación juegan un papel esencial en el aprendizaje de nuevos conocimientos. En este sentido, los alumnos mediante la aplicación práctica de los contenidos multidisciplinares, asumen un autoaprendizaje que redundará en el mismo y mejora la reelaboración del conocimiento. En el siguiente mapa conceptual hemos tratado de dar una visión de conjunto de los elementos presentes en el aprendizaje del alumnado (Figura 1).

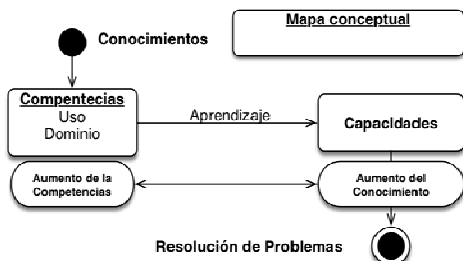


Figura 18. Mapa conceptual.

### DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES

El proyecto ha constado de tres fases, las dos primeras tratan de recopilar la información y grado de relación entre los contenidos de las titulaciones y en una tercera fase se realizan las simulaciones y su evaluación. En la innovación docente propuesta, la construcción de las sesiones prácticas tenían como punto de partida la selección de los contenidos a desarrollar durante las simulaciones y posteriormente se recopilaba la información necesaria para el desarrollo de la actividad simulada. Con ello el alumno cuenta con un material específico previo a las prácticas a desarrollar como Guías de entrada en puerto, partes meteorológicos, situación del tráfico marítimo, avisos náuticos, manual IAMSAR, etc. En la fase de implantación, se elaboran ejercicios de navegación que integren los ítems propuestos y las pautas para su desarrollo práctico (Figura 2).

### Construcción del Espacio

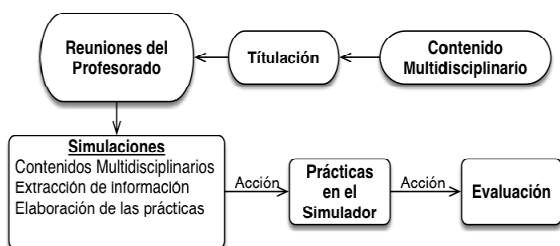


Figura 2. Construcción del Espacio.

Las actividades planteadas en las sesiones prácticas consistían en la utilización de procedimientos de radiocomunicaciones estandarizados dentro de la navegación establecida para los diferentes buques y sus áreas de navegación (navegación en un Dispositivo de Separación del Tráfico marítimo, aplicación del Reglamento Internacional para prevenir abordajes, 1972.), en los cuales se integraban las "SMCP de la OMI o Frases Normalizadas para las comunicaciones marítimas y guía de pronunciación IA987S" (14). En las sesiones, el docente participa como un proveedor de conocimientos, sin llegar a intervenir en la resolución del problema planteado en las diferentes situaciones, entre las que podemos destacar: información sobre tráfico, información meteorológica, comunicaciones buque-costera, buque-buque tanto de socorro, urgencia, seguridad y rutina.

En las prácticas propuestas, los alumnos voluntarios del GIR tomaban el control de las comunicaciones en su totalidad, el cual debía intervenir de una forma dinámica y precisa en las diferentes situaciones que iban surgiendo a lo largo del desarrollo de la práctica de navegación. Destacar las prácticas de búsqueda y salvamento, servicios de ordenación del tráfico, asistencia a la navegación e información marítima de seguridad, donde el alumno asumía la coordinación en las operaciones mediante el rol de Estación Costera.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La innovación docente planteada se encuentra en un estadio temprano, no obstante, esperamos tener una cuantificación de la intervención metodológica en los procesos de aprendizaje en los sucesivos cursos académicos. Las principales limitaciones encontradas están relacionadas con la disponibilidad horaria de los alumnos de los últimos cursos de los grados, lo que hace difícil sincronizar una misma práctica de navegación simulada entre colectivos de alumnos que atienden a una disciplina horaria distinta.

Los resultados que se esperan obtener en los próximos cursos se encuentran relacionados con la motivación que experimentan los alumnos al poder ampliar conocimientos en un contexto "real". Por otro lado, es considerable el esfuerzo que realiza el alumno en las simulaciones al tratar de formalizar las comunicaciones y realizar las tareas encomendadas de una manera muy profesional. Situación que estimula el autoaprendizaje del alumnado a la vez que estimula el interés de éstos por los temas propuestos en las simulaciones.

### CONCLUSIONES

Mediante las simulaciones propuestas, el alumno puede ver que sus conocimientos tienen una aplicación real en un entorno propio y estimulante, el cual replica en parte la experiencia como una demanda laboral, valor a tener en cuenta a la hora de acceder al mundo profesional actual.

Al cambiar la forma y el lugar de ver las mismas situaciones, la simulación de los escenarios ha permitido integrar las herramientas docentes y las técnicas didácticas en la resolución de problemas. Nos gustaría resaltar que el estudio que proponemos se encuentra en una fase de desarrollo inicial. Sin embargo, los profesores y el propio alumnado han manifestado estar muy satisfechos con las experiencias prácticas propuestas.

La experiencia propuesta es replicable a otras titulaciones, siempre y cuando converjan algunos de sus contenidos y competencias. La simulación de situaciones del mundo real y el aprendizaje entre titulaciones puede llegar a resultar altamente provechoso para el alumnado, incluso facilitándoles construir nuevas competencias.

Cartagena (2012-2013). Universidad Politécnica de Cartagena, Servicio de Documentación; 2013.

14. OMI. SMCP de la OMI. Frases normalizadas de la OMI para las comunicaciones marítimas y guía de pronunciación. Period. Londres (UK): Organización Marítima Internacional; 2004. 257 p.

## REFERENCIAS

1. Grado en Ingeniería Radioelectrónica y Grado en Náutica y Transporte Marítimo – Guía Docente – Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica [Internet]. Disponible en: <http://nauticas.uca.es/grado-en-ingenieria-radioelectronica/>. Último acceso el 18 de junio de 2018.
2. Grado en Ingeniería Radioelectrónica – Asignaturas – Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica [Internet]. Disponible en: <http://asignaturas.uca.es/asig/?titulo=1415>. Último acceso el 18 de junio de 2018.
3. Departamento / Equipamiento / Simuladores y Talleres - Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación [Internet]. Disponible en: <http://www.uca.es/cientecnavegacion/simuladores>. Último acceso el 18 de junio de 2018.
4. Gibbs G. *Learning by doing: A guide to teaching and learning methods*. Oxford Further Education Unit. 1988.
5. Bettencourt MB, Earp M de LS. *Aprender haciendo: El aprendizaje de la metodología cualitativa de investigación en el ámbito de la asignatura "práctica de evaluación organizacional"*. Campo Abierto Rev Educ. 2015;34(2):71-84.
6. Sánchez SM. *Learning By Doing. Cómo fomentar el interés y la motivación en el alumnado de Educación Plástica y Visual por el tema de las axonometrías*. En: Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Octaedro Editorial; 2016. p. 917-26.
7. Pérez de Cabrera LB. *El rol del docente en el aprendizaje autónomo: la perspectiva del estudiante y la relación con su rendimiento académico*. 2015;
8. Anzai Y, Simon H a. *The theory of learning by doing*. *Psychol Rev*. 1979;
9. Hamodi C, López Pastor VM, López Pastor AT. *Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior*. *Perfiles Educ*. 2015;37(147):146-61.
10. Carreira M del CS, Marzábal ÓR. *Metodologías activas y aprendizaje en una materia de posgrado en Economía*. En: BOOK OF ABSTRACTS. 2017.
11. Ramón PR, Redondo RF, Gundín OA, Fernández LÁ. *Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas*. *Rev Investig Educ*. 2015;33(2):369-83.
12. Gargallo B, Morera I, García E. *Metodología innovadora en la universidad: sus efectos sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes universitarios*. *An Psicol*. 2015;31(3):901-15.
13. Herrero Martín R, García Martín A. *Equipos docentes: innovación docente en la Universidad Politécnica de*

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la cooperación de los alumnos de los dos grados que se han prestado a colaborar en este proyecto y como no, a los profesores que han llevado a cabo esta gran labor.

# Una experiencia de tutorización con alumnos de 1º del grado de Estudios Franceses de la Universidad de Cádiz

Cristina Morales García, Sylvain Vielle-Grosjean, Flor Herrero Alarcón

Departamento Filología Francesa e Inglesa, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz

sylvain\_vieille\_grosjean@hotmail.com

**RESUMEN:** La experiencia llevada a cabo entre 2015 y 2018 con el alumnado de primer curso de Estudios Franceses en el marco de la tutorización entre iguales para la mejora de las destrezas orales ha logrado sus objetivos y ha supuesto una iniciación a la investigación-acción para el alumnado tutor.

La experiencia ha tenido como objetivos facilitar al gran grupo de clase espacios eficaces para la práctica y la mejora de las destrezas orales en FLE; tratar de reducir el abandono del grado por parte del alumnado con un perfil de ingreso en FLE muy limitado; y fomentar la autonomía en el aprendizaje como estrategia para evolucionar en la competencia comunicativa a medio y largo plazo.

Las apreciaciones de los participantes en la experiencia ponen en valor una práctica que potencia la cooperación entre iguales y se nutre de los recursos presentes en el grupo humano, resultando beneficiosa para todo el colectivo de primer curso. Se manifiesta, por tanto, como estrategia educativa válida que puede inspirar a otros docentes de lenguas segundas para motivar a un alumnado que ha de realizar su formación en la universidad pública en grupos por lo general demasiado grandes para lograr una práctica oral efectiva en el aula.

**PALABRAS CLAVE:** Tutoría entre iguales, aprendizaje cooperativo, FLE, destrezas orales, motivación, experiencia, formación.

## CONTEXTO TEÓRICO

Las prácticas de tutorías entre iguales se presentan hoy en día como una estrategia de aprendizaje que se aplica en diversos ámbitos educativos con excelentes resultados. Suponen una herramienta de gran valor en el aprendizaje, tanto para el alumnado tutorado como para quienes hacen realizar las tutorías e indican a los y las docentes una estrategia capaz de atender a la diversidad en el aula que puede significar, al mismo tiempo, un paso hacia la igualdad de oportunidades.

Los efectos positivos de dicha estrategia no se limitan al campo académico del conocimiento, sino que van más allá fomentando un clima de cooperación favorable al aprendizaje, despertando la motivación de los individuos implicados y creando un campo de interacción basado en la confianza en el proceso de aprendizaje y en el grupo de clase.

Al plantear esta experiencia y llevarla a cabo para que, finalmente, los propios alumnos participantes en calidad de tutores la presenten en estas jornadas, la docente responsable adopta resueltamente, con Latorre:

“...una nueva visión del aula como espacio de investigación y desarrollo profesional, donde se cuestionan el papel que los docentes deben desempeñar y cuál debe ser su compromiso; ¿deben jugar el papel de profesionales técnicos que repiten y reproducen conocimientos generados por otros, o el papel de profesionales reflexivos, autónomos, que piensan, toman decisiones, interpretan su realidad y crean situaciones nuevas a partir de los problemas de la práctica cotidiana con la finalidad de mejorarla o transformarla?” (Latorre (2007, pg.5)

A esto habría que sumar las competencias emocionales (saber ser) y meta-cognitivas (saber aprender) trabajadas por el alumnado tutor, entre las que se encuentran la autonomía y la responsabilidad. De acuerdo con los resultados recogidos por Clarkson (2002, pg. 2), “los tutores practican sus

habilidades comunicativas, sienten que están haciendo algo útil con su conocimiento, llegan a conocer a personas de diferentes situaciones sociales, aprenden cómo otros estudiantes ven las materias, aumentan su confianza en sí mismos y refuerzan su conocimiento sobre la materia (Goodlad, 1999)”(1). Aspecto que quedaría corroborado por los estudios recogidos por Clarkson (íbid), que sostienen que “la tutoría entre iguales puede ser la experiencia intelectual más satisfactoria de la carrera de un estudiante”.

La experiencia de tutorización de grupos de conversación en FLE aquí tratada se enmarca dentro de la modalidad de *pequeños grupos de tutoría*, en la que el alumnado tutor es el encargado de animar y coordinar pequeños grupos de entre cinco y diez estudiantes, con el objetivo de activar y mejorar sus competencias orales en diferentes niveles de FLE.

## CONTEXTO EDUCATIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia se ha llevado a cabo en la asignatura de Lengua Francesa II, que se imparte durante el segundo semestre del primer curso de Estudios Franceses, cuyo objetivo es que el alumnado alcance o consolide el nivel de usuario independiente en dicha lengua (B1.2), ya iniciado en el primer semestre del curso en la asignatura Lengua Francesa I (B1.1).

El grupo de clase de Lengua Francesa II se caracteriza por ser un grupo demasiado numeroso para una enseñanza y un aprendizaje efectivos de las competencias comunicativas de una segunda lengua en el aula convencional. En efecto, en los últimos tres cursos, el grupo de matrícula ha oscilado entre los 55 y los 67 alumnos, grupo que asiste a la sesión semanal de clase en gran grupo y se divide en tres subgrupos, de entre 20 y 25 personas, que asisten por separado a otra sesión semanal en laboratorio de idiomas.

En cuanto al perfil de ingreso, el grupo se caracteriza por la fuerte diferencia de niveles existente, que va desde un falso A2 (solo han consolidado las destrezas escritas a este nivel, pero no las orales), hasta el nivel de hablantes nativos que han sido escolarizados en lengua francesa.

Constatamos, tras realizar pruebas de nivel al inicio del curso 2016-2017, que alrededor de un tercio del grupo presentaba un nivel inferior al B1 según el MCREL o bien un falso B1, es decir, estudiantes con un desarrollo de las destrezas escritas a nivel de B1, pero un muy escaso o nulo desarrollo de las orales. Se trata del perfil de ingreso característico del alumnado procedente de la Educación Secundaria, que logra superar la prueba escrita de idioma en la prueba de Selectividad pero no es capaz de expresarse oralmente a ese nivel.

Junto a este grupo mayoritario, alrededor de otro tercio del grupo, entre doce y dieciocho alumnos, presentaba un nivel consolidado de B1, con frecuencia ya iniciado al B2 o incluso un B2 consolidado. En general, este último perfil se corresponde al alumnado procedente de los Programas bilingües en Andalucía y representa un cambio sustancial en el perfil de ingreso para Estudios Franceses, inusual hasta hace muy pocos años. Por último, cada curso la presencia de algunas personas francófonas nativas y de algunos estudiantes Erasmus de diferentes nacionalidades y lenguas maternas suele completar el grupo (entre tres y seis personas en los últimos tres cursos).

Esta variedad de niveles y perfiles lingüísticos entraña una doble dificultad tanto para las docentes como para el alumnado, confrontados al mismo tiempo con un elevado número de estudiantes por grupo. Ambas dimensiones dificultan la práctica de las destrezas orales en el aula, cuando lo deseable, según el equipo docente, es impartir las clases en la propia lengua de estudio adaptando el discurso al nivel del grupo destinatario. Por tanto, solo en la sesión semanal de pequeño grupo en laboratorio (20-30 alumnos) se alcanza un cierto grado de atención individual por parte de las docentes, ya que se procura distribuir los grupos prácticos por niveles para así poder adaptarse a una práctica adecuada con cada sub-grupo. La atención individualizada resulta poco relevante y poco eficaz en la sesión semanal con el grupo completo de más de cincuenta alumnos.

Las dificultades presentes en el aula, unidas a la necesidad de cumplir los objetivos de la asignatura han servido, no obstante, de estímulo para encontrar soluciones alternativas, de manera que hemos tenido la oportunidad de aplicar lo que Chickering y Gamson (1987) llaman el "Principio 7" sobre el aprendizaje cooperativo, recogido por Sonia Casal (2014, pg. 20) y formulado como sigue:

"Considerar la diversidad de talentos y la diversidad de aprendizajes. Los caminos del aprendizaje son múltiples y todos los estudiantes traen consigo diferentes talentos. Los grupos de aprendizaje cooperativo, que se forman utilizando criterios de heterogeneidad, contribuyen a que los estudiantes se enriquezcan con esta diversidad de talentos y formas de aprender."

Así pues, este contexto inicialmente difícil o potencialmente frustrante se ha convertido en un marco de experimentación

que ha hecho posible atender a la diversidad y dar a todos una posibilidad de encontrar su propio espacio de aprendizaje.

En el primer curso se solicitó la ayuda de las y los estudiantes más avanzados para apoyar al alumnado con mayor dificultad en expresión oral, en lo que hemos llamado "grupos de conversación". Estos grupos se organizaron alrededor de una sesión de una hora semanal, con siete alumnos como máximo, y dirigidos por un o una estudiante del mismo curso, inicialmente voluntarios con niveles avanzados en FLE, de B2 acreditado, o nativos. Estos estudiantes intercambiaron las tareas de prácticas para su evaluación en la asignatura por su actividad como tutores, dado que los contenidos los tenían sobradamente superados. Dos de ellos continuaron como Alumnos Colaboradores del Departamento en los dos cursos siguientes, visto el buen funcionamiento de la experiencia durante este primer curso, y son los co-autores, junto con la profesora responsable de la asignatura, de esta comunicación.

Durante el curso 2015/16, por tanto, en que la Prof<sup>a</sup> Herrero se hizo cargo de la asignatura y valoró la dificultad del encargo docente, se decidió organizar los grupos de conversación con la ayuda de tres alumnos voluntarios, uno de habla francófona, el estudiante Vieille-Grosjean, y dos alumnas con un nivel B2 ya acreditado, una de ellas, la estudiante Morales García, que sirvieron de apoyo a más de 15 estudiantes con dificultades en la expresión oral. Las sesiones, tanto en este curso como en los sucesivos, se han extendido a lo largo de unas ocho semanas, lo que supone unas ocho horas de refuerzo para cada estudiante participante.

Como es natural, cada nuevo grupo de clase tiene sus propias peculiaridades y el del curso siguiente, de 2016-2017, se caracterizó por la llegada de nuevos alumnos con un nivel elevado en lengua francesa, en todo caso superior al nivel exigido en la asignatura, y muy motivados por la mejora de su competencia comunicativa; por la presencia de otros dos estudiantes francófonos nativos, igualmente dispuestos a ayudar a sus compañeros y compañeras; y por un aumento generalizado en el número de alumnos interesados en participar y beneficiarse de los grupos de conversación.

Este ambiente de motivación por la práctica oral de la lengua fue también muy motivador para el equipo docente. En este segundo curso de experimentación, se formaron un total de cinco grupos de conversación: tres de ellos para trabajar el nivel A2 en competencias orales; un grupo de nivel más equilibrado en B1; y un último grupo formado por los alumnos de nivel B2, dirigido por uno de los estudiantes nativos.

Los tres grupos que trabajaron en el nivel A2 de expresión oral (el alumnado con el perfil de falso B1, que en ocasiones no alcanzaba tampoco el nivel de A1 en destrezas orales) estuvieron dirigidos por los dos Alumnos Colaboradores del Departamento y por una estudiante francófona voluntaria del mismo primer curso. Las sesiones se dividieron en tres partes, con una dedicación de unos 20' a cada uno de ellas. De esta manera se buscó trabajar la dicción y la fluidez a través de la lectura en voz alta, la comprensión oral a través de canciones y materiales audiovisuales auténticos, y la expresión oral con distintas actividades como la práctica de diálogos y juegos motivadores en torno a la vida cotidiana de cada estudiante.

El grupo de nivel B1 no tuvo a una sola persona en la función de tutor, sino que esta función fue alternándose entre los distintos alumnos y alumnas participantes de nivel B2, al igual que los temas tratados, que giraron en torno a aspectos culturales del mundo francófono negociados previamente con la profesora responsable con la intención de generar debates en el aula a la vez que ampliar sus conocimientos sobre cultura francófona. Este grupo se caracterizó por una gran autonomía y responsabilidad en la gestión de las sesiones programadas.

En cuanto al último grupo, de nivel B2 e iniciación a C1, fue el mismo grupo de alumnos y alumnas tutores de los otros grupos quienes lo conformaron y quienes propusieron los temas de conversación bajo la coordinación de otro compañero francófono de primer curso. En este nivel, la autonomía del grupo fue completa.

Por último, en este mismo curso 2016-17, al incorporarse los dos estudiantes co-autores de esta comunicación como Alumnos Colaboradores del Departamento, se ampliaron las posibilidades de oferta al grupo de clase, ya que la disponibilidad horaria de un alumno colaborador supone una media de diez horas semanales durante el curso, siempre vinculadas a la actividad docente de la profesora responsable.

Para completar su dedicación y, por tanto, la oferta de apoyo al grupo de primer curso, se generaron además dos grupos de taller de escritura en nivel A2 y B1 dirigidos respectivamente por ambos estudiantes a través del campus virtual. En este taller, cada estudiante participante debía generar un texto semanal que era inicialmente corregido por los tutores solo señalando los errores principales, categorizándolos por colores según tres diferentes tipologías de error (sintáctico, léxico y ortográfico), según el nivel y sin dar las soluciones, para que los y las participantes corrigiesen por sí mismos los elementos señalados y volviesen a mandar el texto para una segunda corrección, siempre a través del campus virtual.

Esta variante escritural ha supuesto una mayor dificultad de seguimiento y permanencia por parte del alumnado inicialmente interesado por solaparse parcialmente con las tareas de clase semanales o quincenales solicitadas por la profesora responsable. Sin embargo, de nuevo, el hecho de verse corregidos y acompañados por sus iguales, generaba mayor sensación de confianza entre el alumnado, lo que ha redundado positivamente en un aprendizaje más significativo.

Respecto al curso actual, 2017/18, un elevado número de estudiantes ha querido participar en los grupos de conversación de modo que estos se han organizado solo en torno a la práctica oral y a los niveles A2 y B1, formándose un total de cuatro grupos repartidos entre ambos alumnos colaboradores. Se ha seguido el mismo esquema que el curso anterior y se han respetado en la medida de lo posible los tres bloques de actividad por destrezas y contenidos.

Queda añadir a la descripción de la experiencia que la participación en estos grupos de conversación ha sido siempre libre, no se ha incentivado al alumnado con un incremento en la nota por el hecho de participar en ellos ni ha sido premiada su participación de ningún modo distinto del hecho de recibir apoyo para mejorar las propias destrezas orales en francés. El

planteamiento ha sido el de un “ofrecimiento”, de un recurso puesto al servicio del grupo para la mejora de la expresión oral. Y parece que ha sido suficiente para que la participación se mantenga durante el semestre.

Por otra parte, la colaboración de la dirección del centro ha sido también una clave importante para la realización de las sesiones presenciales pues hemos contado en todo momento con aulas pequeñas equipadas con un equipo multimedia completo, cuya llave de acceso se ha confiado al grupo de estudiantes tutores.

Los materiales de trabajo para las sesiones de conversación han sido elegidos por el propio alumnado tutor bajo supervisión de la profesora responsable y ellos mismos han llevado un registro de la asistencia de los pequeños grupos con el fin de poder hacer un seguimiento de la experiencia.

El sentido de autonomía y eficacia demostrado por todos los participantes en el desarrollo de las sesiones ha sido un factor de retroalimentación para todo el grupo, pues se han visto investidos de responsabilidad, de estima y de confianza por parte de todo el equipo docente.

## ENCUESTA Y RESULTADOS

Dada la complejidad que conlleva valorar objetivamente el grado de influencia que han tenido estos grupos de conversación de cara a la superación de la asignatura Lengua Francesa II, y más concretamente de la prueba oral, pues son numerosos los factores en juego, se ha decidido hacer dos encuestas cualitativas, una dirigida al alumnado tutor y otra dirigida al alumnado tutorado para intentar conocer su percepción de la experiencia.

Ambas encuestas han sido enfocadas a recoger su grado de satisfacción sobre la práctica de la expresión oral, la motivación, la gestión del grupo, el deseo de repetición o de recomendación de la experiencia y sobre la motivación para continuar con el grado de Estudios Franceses. Por otra parte, en la encuesta para los alumnos tutorados se ha hecho la distinción entre aquellos que ya poseían un nivel B2 y los que se encontraban entre los niveles A2 y B1, mientras que en la de los alumnos tutores se ha distinguido entre las personas hispanófonas y las francófonas.

Con el fin de medir el grado de satisfacción se ha hecho una serie de afirmaciones con las que los alumnos debían identificarse según su grado de acuerdo o desacuerdo en una escala del 1 al 5, siendo 1 el correspondiente a “nada de acuerdo” y el 5 a “muy de acuerdo”.

También es importante destacar que las encuestas se han dirigido a todos los alumnos que han participado en el proceso, es decir, de los tres años consecutivos.

En la encuesta destinada a los alumnos tutorados se han recibido un total de 21 respuestas. Las afirmaciones respecto a la satisfacción con la gestión y ambiente del grupo, la motivación, y las recomendaciones han sido iguales para todos los niveles. Su valoración media se mostrará entre paréntesis a continuación de cada una de las afirmaciones.

- Gestión del grupo: “el ambiente de las sesiones ha sido propicio en todo momento” (5); “me he sentido libre de participar en cualquier momento” (5).
- Motivación: “esta experiencia te ha influenciado positivamente en tu deseo de continuar con tus estudios” (4).
- Recomendaciones: “repetirías la experiencia en cursos sucesivos” (5); “recomendarías la experiencia a un compañero” (5).
- Expresión oral grupo A2/B1: “esta experiencia te ha ayudado a mejorar tu nivel de expresión oral en francés” (4); “esta experiencia te ha dado seguridad a la hora de hablar francés” (4); “esta experiencia te ha ayudado a superar la prueba de expresión oral de Lengua Francesa II” (4).

A continuación se muestran los resultados de la encuesta de los alumnos tutores, 3 hispanófonos y 2 francófonos.

- Expresión oral hispanófonos: “esta experiencia te ha ayudado a mejorar tu nivel de expresión oral” (4).
- Conocimiento lengua materna francófonos: “esta experiencia te ha ayudado a ampliar tus conocimientos sobre tu lengua materna” (5).
- Gestión del grupo: “durante las sesiones has sentido un ambiente favorable al aprendizaje” (5); “crees que has aumentado tus conocimientos en el manejo de grupos” (5).
- Recomendaciones: “repetirías la experiencia en cursos sucesivos” (5); “recomendarías la experiencia a un compañero (5).

## CONCLUSIONES

A nivel global, sumando todos los apartados, la satisfacción general de los alumnos tutorados de nivel A2/B1 es del 77% y de 85,3% para los de nivel B2. La media de ambos es, por tanto, del 81,5%. Por otro lado, la satisfacción de los alumnos tutores es de 93% en total, por lo que incluyendo a todos los estudiantes que han participado, la media sería de 87,25%, un porcentaje considerablemente alto que confirmaría el éxito y los beneficios de esta experiencia dentro de la asignatura de la Lengua Francesa II.

Es relevante el hecho de que los alumnos tutores estén más satisfechos, probablemente por todas las razones mencionadas anteriormente, ya que se les ha asignado un rol que consideran importante para su formación. No hay que olvidar que un alto porcentaje del alumnado del Grado de Estudios Franceses acaba ejerciendo su profesión en el ámbito de la docencia, lo que convierte esta experiencia en una magnífica oportunidad para que estos y estas estudiantes se vayan familiarizando con complejo mundo de la enseñanza, aprendiendo de las dificultades de sus compañeros y buscando estrategias y medios para superarlas juntos.

Asimismo, se ha conseguido que los alumnos participen más activamente en su propia formación, se hayan sentido más atendidos por la institución y que todos aquellos que han formado parte de los grupos de conversación hayan contado, en todo caso, con unas horas extra de contacto oral con la lengua meta.

Por otra parte, para los Alumnos Colaboradores que han hecho el papel de tutores durante tres cursos consecutivos, el hecho mismo de hacer este balance de la experiencia, de establecer criterios para la evaluación de la misma, de escribir conjuntamente esta comunicación y de participar en unas Jornadas de Innovación docente de su propia Universidad ha supuesto un grado de implicación, reflexión y de formación que va más allá de las competencias básicas del grado y de la familiarización con la docencia del FLE pues supone una iniciación a los procesos de investigación-acción en educación de los que son a su vez protagonistas.

Una rica experiencia surgida de la necesidad de dar atención a un grupo numeroso y diverso al que el sistema no puede atender con eficacia desde una perspectiva tradicional de la clase magistral. Trabajar en pro de la igualdad de oportunidades es una estrategia que los docentes tenemos al alcance de nuestra mano desarrollar. El propio grupo de clase es una fuente de recursos humanos inagotable si se quiere y se puede observar con atención.

Queda patente, por último, que las dificultades planteadas por la agrupación tan numerosa de estudiantes en asignaturas de lenguas vivas siguen sin ser plenamente atendidas ni resueltas por parte de la institución ni por parte de las autoridades competentes en materia de políticas lingüísticas en nuestro entorno.

## AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos alumnos que han participado y han hecho posible la realización de estas sesiones, sin los que nada de esto tendría sentido y, en especial, a la Profª Herrero, por su dedicación, constancia y confianza depositada en sus alumnos. Sin ella, esta idea ni siquiera hubiera surgido.

## REFERENCIAS

1. La traducción de las citas es de los autores.

### Bibliografía

- Casal Medinabeitia, Sonia (2014), “Aprendizaje cooperativo: Siete principios básicos para un aprendizaje óptimo entre estudiantes”. *Magazin/Extra*, nº 1, 2014, pp. 16-21.
- Clarkson, B. & Luca, J. (2002). “Promoting Student Learning through Peer Tutoring – A Case Study.” In P. Barker & S. Reblsky (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2002* (pp. 1176-1181).
- Latorre, A. (2007), *La investigación-Acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó, Barcelona.

# ¡Hazte Wikipedista!

Pablo Moreno-García\*, Manuel Palomo-Duarte+.

\*Área de Ingeniería Aeroespacial, Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Universidad de Cádiz.

+Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Cádiz.

[pablo.morenogarcia@uca.es](mailto:pablo.morenogarcia@uca.es)

**RESUMEN:** En este trabajo se expone una experiencia docente de varios años de duración cuyo eje principal es el uso de Wikipedia como formato para realizar los trabajos. El uso docente de servicios web tipo wiki para realizar trabajos colaborativos está cada vez más extendido, aportando numerosas ventajas sobre los trabajos entregados de manera tradicional. La idea básica del proyecto es favorecer el aprendizaje de los alumnos mediante la creación y edición dentro de Wikipedia de páginas relacionadas con la asignatura Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales, del Grado en Ingeniería Aeroespacial, que en general se ha observado que tienen un nivel de contenidos muy bajo, al menos en español. Uno de los motivos que ha llevado a plantear este proyecto es que se considera que los alumnos de cuarto curso son capaces de realizar un trabajo de calidad superior a lo que hay ahora. Además, la Wikipedia tiene una serie de normas claras que los alumnos deben respetar, algo que en sí mismo tiene un valor didáctico. Una parte muy interesante de este proyecto es, precisamente, ver cómo se adecúan los alumnos a las reglas establecidas y cómo resuelven los posibles conflictos generados. En el segundo año de implantación del proyecto se añade una componente de evaluación por pares, ya que parte de la evaluación de dichos trabajos ha sido realizada por el propio alumnado (que a su vez afianzará sus conocimientos participando en este proceso). Al ser los trabajos públicos a través de Wikipedia, se minimiza la infraestructura necesaria para que el alumnado acceda al trabajo de sus compañeros, simplificando el proceso.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje a través de wikis; Wikipedia; Ingeniería Aeroespacial; Certificación de Aeronaves; Evaluación por pares.

## INTRODUCCIÓN

El uso docente de servicios web tipo wiki para realizar trabajos colaborativos está cada vez más extendido, aportando numerosas ventajas sobre los trabajos entregados de manera tradicional. En los últimos años en la Universidad de Cádiz se han desarrollado numerosas experiencias docentes que exploran el uso de wikis desde diferentes ámbitos (1), (2). Varias de ellos se han centrado en la creación de materiales multimedia libres, mientras que otras se han centrado en el aprendizaje de los alumnos mediante la creación de páginas wiki, para lo que siempre se han usado páginas alojadas en servidores propios. Este proyecto se enmarca dentro del segundo tipo, pero usando la conocidísima Wikipedia (3), de forma que el trabajo de los alumnos tenga más visibilidad y repercusión de cara a la sociedad.

La idea básica de la experiencia es favorecer el aprendizaje de los alumnos mediante la creación y edición dentro de Wikipedia de páginas relacionadas con la asignatura, que en general se ha observado que tienen un nivel de contenidos muy bajo, al menos en español. Uno de los motivos que ha llevado a plantear este proyecto es que se considera que los alumnos de cuarto curso son capaces de realizar un trabajo de calidad superior a lo que hay ahora. Además, la Wikipedia tiene una serie de normas claras que los alumnos deben respetar, algo que en sí mismo tiene un valor didáctico. Una parte muy interesante de este proyecto es, precisamente, ver cómo se adecúan los alumnos a las reglas establecidas y cómo resuelven los posibles conflictos generados.

Para el segundo año de la experiencia se añade una componente de evaluación por pares, ya que la evaluación de dichos trabajos ha sido realizada por el propio alumnado (que a su vez afianzará sus conocimientos participando en este proceso). Al ser los trabajos públicos a través de Wikipedia, se

minimiza la infraestructura necesaria para que el alumnado acceda al trabajo de sus compañeros, simplificando el proceso.

La experiencia sería extensible con pocos cambios a cualquier experiencia docente donde los contenidos en español de Wikipedia sean mejorables por el alumnado.

## DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DOCENTE

La experiencia docente se ha llevado a cabo dentro de la asignatura “Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales”, que se imparte en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz, durante los cursos 2016/2017 y 2017/2018. Una parte de dicha asignatura (correspondiente al 20% de la evaluación) corresponde a un trabajo realizado y expuesto en grupo, típicamente sobre profundización de un tema propuesto por el profesor. En años anteriores el trabajo se realizaba en un formato clásico con entrega al profesor en archivo pdf.

Durante el curso 2016/2017, a raíz de experiencias previas desarrolladas en la uca, se decidió cambiar el formato de entrega de estos trabajos y usar la propia página de Wikipedia para el desarrollo de los trabajos. Además se dio libertad al alumnado para elegir el tema del trabajo, poniendo como único requisito que estuviera ligado a la asignatura, pudiendo tratarse del desarrollo de artículos en Wikipedia o de materiales multimedia en Wikimedia. Al tratarse de un formato totalmente nuevo se les dio a los alumnos asesoramiento, incluida una charla sobre el funcionamiento de Wikipedia impartida por un profesor externo, experto en la materia.

Durante el curso 2017/2018 se decidió continuar con el proyecto, introduciendo varios cambios. El más importante era a la hora de evaluar, ya que se introdujo una componente de evaluación por pares. Por otra parte, se les dejó más libertad a la hora de elegir los temas, dejando que salieran del



temario específico de la asignatura, con intención de que estuvieran más motivados. Este segundo año se mantuvo la idea del asesoramiento continuo y la charla.

### RESULTADOS

Los resultados se pueden observar en la Referencia (4). En el primer curso de la experiencia se editaron 26 páginas entre 24 alumnos (1,08 por alumno) y se añadieron tres materiales multimedia (0,125 por alumno), consistentes en mapas vectoriales de creación propia en base a los ya existentes. En el segundo curso se editaron 51 páginas entre 34 alumnos (1,5 por alumno) y se añadieron alrededor de 24 imágenes a Wikimedia (0,7 por alumno). Las Figuras 1 y 2 resumen estos resultados.



Figura 19. Resultados totales de la experiencia de Innovación Docente.

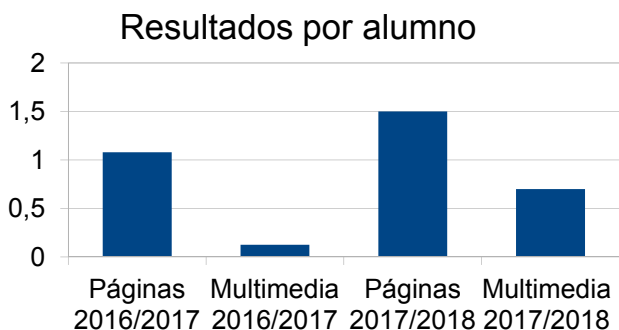


Figura 2. Resultados normalizados por alumno de la experiencia de Innovación Docente.

### LA OPINIÓN DEL ALUMNADO

Se recogió la opinión de alumnado a través de preguntas con respuestas en escala Likert de 1 a 5. Al principio del proyecto se les pidió evaluar el grado de dificultad esperado. Los resultados fueron de 2,37 el primer año y de 2,75 el segundo. Por otra parte, al final del proyecto se les preguntaba por el grado de dificultad que habían percibido una vez finalizada la experiencia, obteniendo unos resultados de 2,13 el primer año y 2,85 el segundo. Los resultados no parecen concluyentes.

Otra preguntaba realizada al final de la experiencia trataba sobre si los elementos de innovación y mejora docente aplicados habían favorecido la adquisición de competencias

asociadas a la asignatura, a través de una escala Likert de acuerdo de 1 a 5, obteniendo un resultado de 3,21 el primer año y de 3,26 el segundo, lo que de nuevo parece inconcluyente.

Otra pregunta realizada valoró el beneficio del profesor invitado en la formación de los estudiantes, obteniendo un resultado de 3,17 el primer año y de 3,63 el segundo. Es de reseñar que el primer año hubo más personas que respondieron a esta pregunta que asistentes a la charla, lo que desvirtúa la respuesta.

Por último se preguntó si el proyecto había sido interesante, obteniendo una respuesta favorable del 65% de los alumnos en los dos años.

### LA EVALUACIÓN POR PARES

Como se ha comentado anteriormente, en el segundo año se introdujo como novedad la evaluación por pares. Se estableció la obligatoriedad de asistir a clase el día de las exposiciones y de puntuar de forma individual a cada uno de los grupos excepto al propio. La Tabla 1 muestra la media obtenida para cada grupo junto a su varianza.

Grupo	Media	Varianza
1	8,5	0,51
2	7,2	0,71
3	8,0	0,66
4	8,3	1,41
5	8,9	0,72
6	8,3	0,57
7	8,6	0,79
8	8,5	1,15
9	8,6	0,78
10	8,9	0,55
11	8,7	0,68
12	9,6	0,47
13	9,2	0,74
14	8,7	0,55

Tabla 20. Resultados de la evaluación por pares.

Algunos alumnos expresaron previamente su preocupación ya que consideraban que algunos de sus compañeros podían usar esta evaluación para saldar cuentas pendientes de cursos anteriores. Ante esta situación, se anunció que las notas injustificadamente bajas o altas no serían consideradas, y tras realizar la evaluación se decidió analizar la varianza en busca de dispersiones más grandes de lo habitual. Como se puede observar en la Tabla 1, la mayoría de las varianzas están el intervalo 0,5-0,8, y solo dos grupos tienen una varianza mayor de 1. Por tanto se considera que la evaluación realizada entre pares ha sido razonablemente justa.

## PRÓXIMOS PASOS DEL PROYECTO

De cara al futuro, se pretende realizar un análisis de datos de aprendizaje (*learning analytics*) sobre la edición en Wikipedia mediante la herramienta Wikimetrics (5), con el objetivo de obtener automáticamente diversos indicadores cuantitativos sobre las actividades realizadas por los alumnos en Wikipedia.

## CONCLUSIONES

El artículo presenta una experiencia docente desarrollada durante los cursos 2016/2017 y 2017/2018, en la asignatura "Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales", que se imparte en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz.

Una parte de dicha asignatura (correspondiente al 20% de la evaluación) corresponde a un trabajo realizado y expuesto en grupo, típicamente sobre profundización de un tema propuesto por el profesor. En la experiencia se establecía como formato de entrega de dicho trabajo artículos del servicio web Wikipedia en lugar del clásico informe en pdf, dando libertad al alumnado para elegir los temas.

En el primer curso de la experiencia se editaron 26 páginas, una media de 1,08 páginas por alumno, mientras que en el segundo curso se editaron 51 páginas, una media de 1,5 páginas por alumno. Además en el primer año se añadieron tres materiales multimedia mientras que en el segundo se añadieron alrededor de 24 imágenes.

Según las encuestas realizadas al alumnado, no hay resultados concluyentes respecto a si el método había reducido la dificultad o beneficiado la adquisición de competencias propias de la asignatura. Por otro lado, una mayoría de alumnos considera que la experiencia docente es interesante.

El segundo año se introdujo una componente de evaluación por pares, que tras analizar sus resultados parece haber sido razonablemente justa.

Para el futuro, se pretende realizar un análisis de datos de aprendizaje (*learning analytics*) sobre la edición en Wikipedia con el objetivo de obtener automáticamente diversos indicadores cuantitativos sobre las actividades realizadas por los alumnos en Wikipedia.

## REFERENCIAS

1. Gutierrez-Madroñal, L., Ruiz-Castellanos, A., Palomo-Duarte, M. Mejora del aprendizaje de verbos en latín con contenidos multimedia libres: una experiencia wiki. *I Jornadas de Innovación Docente Universitaria de la Universidad de Cádiz*. **2016**, 306-308.
2. Balderas, A., Gutierrez-Madroñal, L., Palomo-Duarte, M., Doderó, J. M. Evaluación de competencias genéricas en proyectos colaborativos en wikis. *24 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET)*. **2016**, 1-11.
3. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>. Último acceso el 28 de junio de 2018.
4. Wikipedia: Proyecto educativo/Editando Wikipedia sobre Certificación de Aeronaves. [https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto\\_educativo/Editando\\_Wikipedia\\_sobre\\_Certificaci%C3%B3n\\_de\\_Aeronaves](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Editando_Wikipedia_sobre_Certificaci%C3%B3n_de_Aeronaves). Último acceso el 28 de junio de 2018.
5. Analytics/Wikimetrics. <https://www.mediawiki.org/wiki/Analytics/Wikimetrics>. Último acceso el 28 de junio de 2018.

## AGRADECIMIENTOS

- Proyectos de Innovación Docente de la uca sol-201600064633-tra y sol-201700083830-tra.
- Asociación "Wikimedia España".

# La presentación en congresos de los Trabajos de Fin de Grado y Fin de Máster

Noelia Geribaldi-Doldán\*, Carmen Infante-García\*, Félix A. Ruiz\*, Mónica García-Alloza\*, Carmen Castro-González\*.

\*Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz.

[noelia.geribaldi@gm.uca.es](mailto:noelia.geribaldi@gm.uca.es)

**RESUMEN:** Uno de los objetivos de la realización de un Trabajo de Fin de Grado (TFG) o Trabajos de fin de Máster (TFM) es familiarizar al alumno con la tarea investigadora. Los autores de este trabajo hemos participado durante todo este tiempo como tribunal y/o tutores de TFM y TFGM, y esta participación nos ha permitido hacer un análisis que revela que no todos los alumnos adquieren las competencias necesarias con la realización del trabajo y su presentación en público. En relación con las competencias a adquirir con el TFG/M, la capacidad de gestionar los conocimientos adquiridos puede ser mayor cuando el alumno consigue dar a sus resultados de investigación una proyección real, que no se consigue simplemente al redactar un trabajo y exponerlo correctamente durante la presentación oral del mismo. Dado que la nueva educación implica modificar profundamente la metodología de aprendizaje para que los alumnos puedan integrar los conocimientos que adquieren, hemos analizado el impacto que tiene sobre las competencias del alumno la presentación de sus trabajos en Congresos y Conferencias especializados en los que científicos de su mismo ámbito podrán ver su trabajo, juzgarlo y realizar preguntas, así como su participación en publicaciones científicas en revistas de alto impacto. En el mes de septiembre se celebra en Cádiz el XXXIX congreso de la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas y hemos animado a los alumnos de TFGM y TFM a presentar sus trabajos en este congreso. Esto requiere que el alumno escriba un resumen que será evaluado por el comité científico del congreso, y le pondrá en contacto con la realidad de la divulgación de la ciencia. Si su trabajo es seleccionado, deberá presentarlo en formato póster o bien como comunicación oral, integrando así los conocimientos adquiridos.

**PALABRAS CLAVE:** innovación, enseñanza, aprendizaje, divulgación científica, mentorización.

## INTRODUCCIÓN

Con la llegada del Plan Bolonia, en 1999, se instauró una nueva normativa que pretendía establecer a la enseñanza española en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (1, 2). De este modo, se instauraron los TFGM (Trabajos de Fin de Grado y Máster) para los alumnos que cursan el Grado en Medicina y los TFM (Trabajos de Fin de Máster) para los alumnos que cursan máster oficial en la Universidad. En la Universidad de Cádiz (UCA) la normativa trata de dotar al alumnado de directrices básicas para la correcta elaboración, presentación y defensa de los trabajos (3). A nivel nacional se intenta hacer especial énfasis en la adaptación de los programas para así ajustarse al sistema de medida de los nuevos créditos (*European Credit Transfer System, ECTS*), donde se fomenta la participación activa del alumnado en los procesos de investigación y de movilidad (4). Además, es importante que los estudiantes de medicina puedan tener acceso a la formación de doctorado sin tener que realizar un máster con posterioridad a la realización del Grado, lo que obliga al profesorado a ofrecer herramientas científicas y de investigación más amplias y completas. Como tutores y/o tribunales de TFGM y de TFM desde que se instauró como norma formativa general, hemos brindado al alumno la oportunidad de expandir sus conocimientos e incrementar sus habilidades de comunicación a través de la difusión de sus resultados mediante la participación en congresos y/o la publicación de artículos científicos. En este trabajo, hemos analizado la repercusión de este hecho sobre las calificaciones de los alumnos. Nuestros resultados muestran unas calificaciones sobresalientes en todos nuestros alumnos. Consideramos que el hecho de fomentar la colaboración de los alumnos en publicaciones y eventos científicos, les dota de un mayor interés por los procesos que abarcan desde la

realización de experimentos hasta la escritura de trabajos científicos, así como también mejorar las habilidades comunicativas al participar en congresos de ámbito nacional o internacional. Además, el hecho de que los alumnos puedan reflejar estas colaboraciones en sus logros curriculares, contribuye a incrementar su motivación intrínseca. En este artículo explicamos las distintas actividades que los tutores han desarrollado para incrementar las habilidades científicas del alumnado durante el proceso de realización de los TFGM y los TFM, al igual que los resultados obtenidos al aplicarlos.

## METODOLOGÍA

Desde que comenzó el cambio de normativa y la implantación de los TFM (año 2008) y los TFGM (año 2013) los autores aquí firmantes hemos diseñado una estrategia para fomentar la participación activa del alumnado en la comunicación de trabajos científicos, dando una imagen más real de la misma y fomentando así su motivación intrínseca y su implicación en la asignatura. Para alcanzar este objetivo se emplean los siguientes pasos que se describen a continuación. 1) Un primer contacto donde el profesor tutor le explica detalladamente al alumno las características del trabajo ofertado. En esta charla de carácter distendido se le intenta transmitir al alumno la importancia científica de los resultados que puede obtener y se le comenta que como en todo trabajo de investigación de calidad, se le dará difusión a su trabajo a través de charlas, congresos e incluso publicaciones científicas. 2) Posteriormente se le introduce en los trabajos de laboratorio ofreciéndole un apoyo continuo, al igual que todo el soporte que necesite para la correcta realización del trabajo. 3) Finalmente, una vez concluido el trabajo experimental se le proporcionan aquellas herramientas necesarias para una correcta defensa del mismo y una

correcta difusión. 4) Si el alumno ha tenido una participación más activa y ha obtenido resultados con la calidad suficiente para ser comunicados a la comunidad científica se le incluye en el abstract o bien en el artículo científico correspondiente. 5) Al culminar los procesos de defensa de los trabajos, se realiza un seguimiento de las calificaciones obtenidas por los mismos.

## RESULTADOS

Con el fin de incentivar al alumnado que cursa los TFGM y los TFG, los autores de este trabajo se han propuesto durante años transformar la experiencia de realización de los trabajos a un modo más real y dinámico, donde el alumno tenga la posibilidad de acercarse a la vida científica mediante la difusión de sus resultados en charlas, coloquios, congresos y la publicación de trabajos científicos. La función de este trabajo consiste en dotar a los alumnos de las habilidades comunicativas y de escritura necesarias para enfrentarse a la vida científica a la vez que se fomenta el interés por un trabajo bien realizado que alcance la máxima calificación posible. De este modo como un primer acercamiento se estimuló al alumno ofreciendo una difusión real de su trabajo mediante la participación en congresos y artículos científicos.

**Tabla 1:** Relación de alumnos de TFGM que han participado en congresos nacionales e internacionales. Se detalla el nombre del congreso y el tipo de participación.

Alumno	Congreso	Tipo
1	Neuroscience 2015	Póster
	SebC 2015	Póster
	9 FENS 2014	Póster
	8 FENS 2012	Póster
	BIOCOM 2012	Póster
	IUBMB-FEBS SEVILLA 2012	Póster
2	SECF 2016	Póster
	SEBC 2015	Póster
	FENS 2018	Póster
3	8 FENS 2012	Póster
4	SECF 2016	Póster
	SEBC 2015	Póster
5	SECF 2016	Póster
	SEBC 2015	Póster
6	Development and Adult Neurogenesis in the Central Nervous System	Póster

Durante años se ha fomentado la participación en congresos y en artículos científicos, dando como resultado que la mayoría de los alumnos a los que se les propuso dicho acercamiento a la ciencia tuvieron una reacción positiva generando mucha motivación e interés por el trabajo; esto se traduce en la obtención de unas calificaciones sobresalientes en todos nuestros alumnos. En la **tabla 1** se recogen diferentes aportaciones de alumnos TFGM en congresos tanto de ámbito nacional como internacional.

En la **tabla 2** se detalla la publicación de diversos artículos científicos donde los alumnos han sido partícipes y que quedará reflejado en su *curriculum vitae*. Además, estas revistas son de alto impacto internacional, lo que refleja la calidad de dicho artículo.

**Tabla 2:** Relación de alumnos de TFGM que han participado en la publicación de Artículos científicos de alto impacto científico. Se detalla el nombre de la revista científica, el ISSN de la misma y el índice de impacto JRC. A: Artículo

Alumno	Tipo	Revista	ISSN	IF (JRC)
1	A	British Journal of Pharmacology	1476-5381	5,49
	A	International Journal of Neuropsychopharmacology	1461-1457	4,72
2	A	Cell Death and Disease	2041-4889	5,80
3	A	Brain Pathology	1750-3639	6,62
4	A	Molecular Neurobiology	0893-7648	6,19
5	A	British Journal of Pharmacology	1476-5381	5,49

Las calificaciones obtenidas por los alumnos participantes fueron siempre con un mínimo de sobresaliente y algunos de ellos fueron propuestos para obtener la matrícula de honor, lo que indica el alto grado de motivación que los alumnos demostraron durante el desarrollo de todo el trabajo.

A su vez también analizamos la participación en congresos de los alumnos de TFM, que se detallan en la **tabla 4**.

**Tabla 4:** Relación de alumnos de TFM que participaron en congresos. Se detalla el nombre del congreso, el tipo de participación y el año.

Alumno	Congreso	Tipo	Año
1	Biocom12	Póster	2012
2	Biocom12	Póster	2012
	IUBMB-FEBS SEVILLA 2012	Póster	2012
	SECF 2016	Póster	2016
3	Seebc 2015	Póster	2015
4	SECF 2018	Póster	2018

Al igual que los alumnos que realizaron el TFGM, los alumnos de Máster también participaron en artículos científicos de alto impacto internacional, como se puede observar en la **tabla 5**.

**Tabla 5:** Relación de alumnos de TFM que han participado en la publicación de Artículos científicos de alto impacto científico. Se detalla el nombre de la revista científica, el ISSN de la misma y el índice de impacto JRC.

Alumno	Revista	ISSN	IF (JRC)
1 y 2	British Journal of Pharmacology	1476-5381	5,49
3	Cell Death and Disease	2041-4889	5,8
4 y 5	Molecular Neurobiology	0893-7648	6,19
5	Molecular Neurodegeneration	1750-1326	6,78
6 y 7	PLoS One	e: 1932-6203	3,54
7	Psychoneuro-endocrinology	0306-4530	4,788

Al igual que los alumnos de TFGM de medicina, los alumnos del Máster en Biomedicina obtuvieron los mismos resultados, siendo la calificación de sobresaliente la mínima obtenida. También demostraron una amplia motivación y una implicación superior que aquellos que no difundieron sus resultados.

Por todo lo expuesto queremos recalcar la importancia de motivar al alumnado y fomentar este tipo de actividades tan enriquecedoras para el desarrollo de los trabajos. Además, el papel del tutor adquiere un nuevo matiz siendo un mentor que fomente el interés por la divulgación científica y por la continuación del desarrollo del trabajo de investigación. De esta forma se induce a los alumnos a continuar sus estudios tal vez con la realización de Tesis Doctorales.

## CONCLUSIÓN

La motivación del alumnado mediante la participación en Congresos y la publicación de Artículos Científicos revela un incremento en el interés del alumno por las actividades científicas y lo estimula en la realización de un trabajo completo y desarrollado que se traduce en calificaciones superiores al sobresaliente.

Además, cabe destacar que este año con la realización en Cádiz del XXXIX congreso de la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas hemos impulsado a nuestros alumnos a presentar sus trabajos, obteniendo una respuesta sorprendente y positiva. Esperamos que los alumnos se adentren en el mundo científico compartiendo experiencias cercanas con los investigadores, no sólo con sus tutores y miembros de los tribunales sino con otros científicos de renombre internacional.

## REFERENCIAS

1. Declaración Conjunta de Los Ministros Europeos de Enseñanza, Bolonia, Italia, 1999.
2. Nogales Espert, A. Reflections of the implementation of the european higher education area in a school of medicine. [Reflexiones sobre la implantación del "espacio europeo" en una facultad de medicina] *Anales De La Real Academia Nacional de Medicina*, 121 (1), 89-98.
3. Reglamento Marco UCA/CG07/2012. Cádiz, España, 2012.
4. Arnalich Fernández, F. Adaptación del nuevo grado en medicina al espacio europeo de educación superior. ¿Cuál ha sido la aportación de Bolonia? *Revista Clínica Española*, 210 (9), 462-7. 2010.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al Área de Fisiología de la Universidad de Cádiz, al Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública y al alumnado participante por posibilitar el desarrollo de este proyecto de Innovación Docente.

# Generación de material docente para facilitar el acceso a la normativa aeronáutica.

Pablo Moreno-García\*, Miguel A. Acosta Sánchez+, Guillermo Pacheco Ramos\*, Juan Pablo Contreras Samper\*.

\*Área de Ingeniería Aeroespacial, Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Universidad de Cádiz.

+Área de Derecho Internacional Público, Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Universidad de Cádiz.

[pablo.morenogarcia@uca.es](mailto:pablo.morenogarcia@uca.es)

## RESUMEN:

En este proyecto se pretende desarrollar material didáctico de aplicación en varias asignaturas relacionadas con la normativa aeronáutica, en concreto con la normativa EASA. Esta normativa presenta varias singularidades, como tener una estructura compleja, una indexación deficiente en los principales buscadores y algunos problemas de usabilidad en la página web de la propia EASA.

En años anteriores los profesores han explicado en clase como acceder a esta normativa. Sin embargo, se ha observado que pocos alumnos atienden y comprenden dicha explicación, lo que genera importantes problemas en las prácticas de las asignaturas.

Para solventar este problema se consideró que sería interesante un complemento a la exposición que se hace en clase a través de un material docente que permita trabajar al alumno de forma autónoma. Por tanto, se han desarrollado tutoriales que expliquen cómo se estructura y cómo localizar normativa específica sobre temas aeronáuticos de forma muy detallada, mucho más de lo que suele ser habitual a este nivel docente (cuarto de ingeniería).

Este proyecto incorpora la figura de un profesor experto en derecho de la Unión Europea en la figura de asesor. Este profesor lleva varios años colaborando con estas asignaturas como invitado externo, impartiendo una charla sobre derecho comunitario, con mucho éxito entre los alumnos. En este proyecto se ha propuesto aumentar esta colaboración de forma que supervise el material que pretende crearse, dotándolo de mayor precisión que si fuera creado exclusivamente desde el área de Ingeniería Aeroespacial.

Con el proyecto se pretende mejorar el aprendizaje del alumno a través de la colaboración entre profesores de diferentes áreas. Adicionalmente, la existencia de este material hace más fácil la preparación de la asignatura por parte de otros profesores.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje autónomo; Ingeniería aeroespacial; Legislación; Docencia en proyectos; Colaboración entre áreas docentes.

## INTRODUCCIÓN

La normativa aplicable es una parte fundamental de algunas asignaturas en los planes de estudio de ingeniería. Esta temática presenta unas características peculiares. De acuerdo a la Referencia (1), los estudiantes no suelen sentirse motivados y consideran que esta materia no se expresa en su lenguaje. Sin embargo, eso no debe llevarnos a darle menos importancia de la que tiene, ya que las cuestiones legales son una parte fundamental en el día a día de una empresa de ingeniería.

En concreto en ingeniería aeronáutica la armonización normativa es fundamental, ya que es inherentemente internacional, desde la estructura de las principales empresas hasta el hecho en sí de viajar en avión. Por eso apenas existe normativa nacional y se ha trabajado con la normativa de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (conocida como EASA por sus siglas en inglés).

La experiencia tiene su base en una colaboración entre profesores de áreas docentes claramente diferentes: el área de Ingeniería Aeroespacial y el área de Derecho Internacional Público. La experiencia ha consistido en el desarrollo de un material docente que explica cómo se estructura y cómo localizar normativa EASA de forma muy detallada, además de impartir una charla dentro de clase y desarrollar prácticas informáticas específicas.

En la literatura pueden encontrarse diferentes experiencias de colaboración entre áreas docentes de ingeniería y derecho, como por ejemplo las Referencias (2) y (3), todas ellas centradas en el alumnado. Ferrero (4) establece que para que las experiencias docentes basadas en el alumnado sean exitosas debe haber una importante base de conocimientos previos. En nuestro caso es el primer contacto para los alumnos con la normativa y el lenguaje legal, por lo que se ha preferido usar una estrategia basada en el profesor (5), a través de la creación de un material que permita un correcto desarrollo de las clases.

La experiencia docente parte con el objetivo de que los estudiantes comprendan el alcance de la normativa aeronáutica europea y cómo debe aplicarse en el ordenamiento jurídico nacional.

## DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DOCENTE

La experiencia docente se ha llevado a cabo dentro de las asignaturas "Proyectos de Ingeniería Aeroespacial" y "Mantenimiento y Certificación de Vehículos Aeroespaciales", que se imparten en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz. Se desarrolló principalmente en el segundo semestre del curso 2016/2017, si bien ha tenido continuidad en el curso 2017/2018.

La experiencia docente surge a raíz de lo experimentado en cursos anteriores, donde se pudo observar que los alumnos presentaban grandes dificultades para entender la normativa EASA. A nivel internacional las normativas de referencia son, aparte de la propia normativa EASA, las de la *Federal Aviation Administration* (FAA) de los EE.UU. y de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), agencia de la Organización de las Naciones Unidas. Sin embargo, mientras que estas dos últimas normativas presentan una estructura relativamente simple, la de la EASA presenta una estructura muy complicada, en gran parte derivada de la complicada estructura de la normativa europea.

También se observó que los alumnos presentaban serios problemas a la hora de consultar la normativa. Esto se debía a problemas de usabilidad de la propia página de la EASA, donde la información está algo oculta, y a una indexación deficiente en los principales buscadores, con lo que no nos prestan la ayuda habitual a la hora de encontrar información. Para solventar esto el profesor explicaba detalladamente en clase cómo acceder a la normativa EASA, pero los alumnos no conseguían retener esa información.

Con intención de resolver estos problemas se diseñó una experiencia docente basada en la colaboración entre profesores de áreas docentes muy diferentes, como son el área de Ingeniería Aeroespacial y el área de Derecho Internacional Público. Los frutos de dicha colaboración son principalmente tres:

- Un documento escrito que describe cómo se estructura la normativa EASA y cómo se accede a ella.
- Una charla impartida a los alumnos titulada “Funcionamiento de las Instituciones Europeas: Directivas y Reglamentos. Aplicaciones a la Ingeniería”, donde se hacía una introducción a la Unión Europea, su historia y funcionamiento, así como al concepto de armonización de legislaciones y algunos ejemplos de su aplicación a la ingeniería aeroespacial.
- Un conjunto de prácticas informáticas, consistentes en una serie de preguntas que los alumnos debían responder mediante búsquedas en la normativa EASA.

## MATERIAL GENERADO

El principal resultado del proyecto es el material docente generado, que se puede consultar en la Referencia (6). El material docente consiste en un documento con tres partes bien diferenciadas. La primera introduce de forma general conceptos básicos de la normativa de la Unión Europea, definiendo sus actos legislativos y no legislativos. En la segunda parte se introduce la normativa EASA en sí misma, describiendo cada uno de los tipos de documentos que aparecen en la normativa. La tercera y última parte explica la forma de acceder a la normativa EASA desde la propia página web de la EASA, incluyendo capturas de pantalla para guiar al alumnado. En la Figura 1 se puede observar la primera página de dicho documento, mientras que en la Figura 2 se puede observar un ejemplo de las capturas de pantalla incluidas.



Este documento se ha desarrollado como parte del Proyecto de Innovación Docente “Generación de material docente para facilitar el acceso a la normativa aeronáutica” (SOL-201600064025-TRA).

### 1. Introducción

La Agencia Europea de Seguridad Aérea (conocida como EASA por sus siglas en inglés) es un organismo de la Unión Europea (UE), y como tal, debe ajustarse a su cuerpo normativo.

Aquí hacemos referencia al Derecho derivado de la Unión, que se compone de los actos jurídicos producidos por las Instituciones de la Unión Europea. Debemos diferenciar entre actos típicos y atípicos. Los primeros son los que se encuentran previstos con carácter general en el artículo 288 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE, en adelante), donde se presentan los caracteres jurídicos esenciales de los actos. Los segundos, por el contrario, no vienen recogidos en ningún Tratado de la Unión.

Dentro de los actos típicos (artículo 288 TFUE) nos encontramos con actos que son vinculantes (reglamentos, directivas y decisiones), y no vinculantes (recomendaciones y dictámenes). Los actos adoptados a través de los procedimientos legislativos tanto ordinario como especial, son considerados **actos legislativos**. No obstante, los Tratados han previsto que esta misma tipología de actos pueda servir también para describir los **actos no legislativos**: los actos delegados (artículo 290 TFUE) y los actos de ejecución, de los cuales nos ocuparemos más adelante. En el Cuadro 1 se puede encontrar un resumen de lo aquí comentado.

<sup>1</sup> Artículo 288 TFUE: Para ejercer las competencias de la Unión, las instituciones adoptarán reglamentos, directivas, decisiones, recomendaciones y dictámenes.

El reglamento tendrá un alcance general. Será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

La directiva obligará al Estado miembro destinatario en cuanto al resultado que deba conseguirse, dejando, sin embargo, a las autoridades nacionales la elección de la forma y de los medios.

La decisión será obligatoria en todos sus elementos. Cuando designe destinatarios, sólo será obligatoria para éstos.

Las recomendaciones y los dictámenes no serán vinculantes.

1

Figura 21. Primera página del material docente generado, Referencia (6).

Figura 2. Ejemplo de captura de pantalla incluida en (6).

## LA OPINIÓN DEL ALUMNADO

Se recogió la opinión de alumnado a través de preguntas con respuestas en escala Likert de 1 a 5. Al principio del proyecto se les pidió evaluar el grado de dificultad esperado, obteniendo un resultado de 2,84. Por otra parte, al final del proyecto se hicieron una serie de preguntas. La primera de ellas hacía referencia al grado de dificultad que al alumnado les había supuesto la experiencia, obteniendo un resultado de 2,38. Es decir, el alumnado encontró la tarea más fácil de lo que esperaba inicialmente. Esto nos lleva a preguntarnos si el proyecto de Innovación Docente ha influido positivamente, por lo que la segunda pregunta tenía como enunciado “Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura”,

siendo las posibles respuestas una escala Likert de 1 a 5 de acuerdo sobre la frase anterior, obteniendo un resultado de 4,0. Por tanto, parece que los alumnos consideran que el proyecto de Innovación Docente les ha sido útil.

Otras preguntas realizadas valoraron el beneficio del profesor invitado en la formación de los estudiantes (resultado 4,17), si el material tenía más calidad por ser creado entre profesores de varias áreas (resultado 3,75), y si el proyecto había sido interesante (100% de respuestas favorables).

## CONTINUIDAD DEL PROYECTO

Si bien el material docente y las encuestas a los alumnos se realizaron durante el curso 2016/2017, el material se ha seguido usando durante el curso 2017/2018. De hecho una de las asignaturas cambió de profesor, manifestando el nuevo profesor que el material creado le ha servido de mucha ayuda. Además se han seguido realizando las prácticas informáticas, lo que ha permitido detectar los puntos débiles del material, estando pendiente su revisión para el curso próximo.

## CONCLUSIONES

El artículo presenta una experiencia docente desarrollada principalmente durante el segundo semestre del curso 2016/2017, en varias asignaturas relacionadas con la normativa aeronáutica que se imparten en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz.

En la experiencia se establecía una colaboración entre el área de Ingeniería Aeroespacial y el área de Derecho Internacional Público, cuyos principales frutos han sido la elaboración de material docente sobre la normativa de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (conocida como EASA por sus siglas en inglés) y una charla introductoria sobre la Unión Europea y el concepto de armonización de legislaciones, así como algunos ejemplos de su aplicación a la ingeniería aeroespacial. Dicha colaboración se establecía en el entorno de un proyecto de innovación docente.

Según las encuestas realizadas al alumnado, la asignatura ha sido más fácil de lo que pensaban inicialmente gracias al proyecto. Las encuestas también señalan que el profesor invitado a través de una charla ha supuesto un beneficio en su formación y que el material generado ha sido de mayor calidad por el hecho de participar en su elaboración profesores de áreas diferentes. Por último, los alumnos opinan unánimemente que el proyecto ha sido interesante.

El material generado ha sido útil tanto para alumnos como para profesores en cursos posteriores y tiene pendiente una actualización.

## REFERENCIAS

1. Quapp, U., Holschemacher, K. The importance of construction law in civil and structural engineering education. *Sustainable Solutions in Structural Engineering and Construction*, editado por Chantawarangul, K., Suanpaga, W., Yazdani, S., Vimonsatit, V., & Singh, A. **2014**, 577-582.
2. Phillips, D. T. All the world's a stage - Reflections on a forensic engineering moot court experience. En

*Proceedings of the Fifth International Conference on Forensic Engineering*. **2013**.

3. Slama Lighty, J., Poulter, S. R. Law, engineering, and the environment-teaching law and engineering students to work together. En *Proceedings Frontiers in Education, 27th Annual Conference*. **1997**.
4. Ferrero, M. Las ideas erróneas sobre educación entre el profesorado [Charla]. **2017**. <http://www.eitb.eus/es/divulgacion/videos/detalle/4716620/video-las-pruebas-educacion--charla-marta-ferrero/>. Último acceso el 26 de junio de 2018.
5. Trigwell, K., Prosser, M., Waterhouse, F. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*. **1999**, 37(1), 57-70.
6. Moreno-García, P., Acosta, M. A. Normativa EASA: estructura y acceso. **2017**. <http://hdl.handle.net/10498/19274>. Último acceso el 26 de junio de 2018.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto de Innovación Docente sol-201600064625-tra.



# Implementación del conocimiento en el desarrollo de la docencia: Un modelo interdisciplinar.

Ruth García Llave\*, Juan Ignacio Alcaide Jiménez\*

\*Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación y Construcciones Navales, Escuela de Ingeniería Marina, Náutica y Radioelectrónica.

[ruth.garcia@uca.es](mailto:ruth.garcia@uca.es)

**RESUMEN:** Vivimos en un tiempo de profundos cambios, en un constante desarrollo y con la consiguiente ampliación del conocimiento, además de la implantación de los nuevos desarrollos tecnológicos; los cuales, tienen como consecuencia que los docentes tengamos innumerables retos a la hora de abordar el contenido teórico-práctico de las asignaturas encomendadas. El profesorado se torna en un facilitador del conocimiento y el responsable en el aula de las transformaciones necesarias que permitan estimular y favorecer el desarrollo curricular del alumnado. En este sentido, en el estudio se muestra un modelo de retroalimentación que tiene presente las necesidades formativas del alumnado e integra el trabajo colaborativo del profesorado. Los resultados presentados son preliminares al contar con un reducido número de profesores; no obstante, la iniciativa fue valorada muy positivamente por el alumnado.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación, Implicación del alumnado, Conocimientos interdisciplinares, Material docente.

## INTRODUCCIÓN

Las asignaturas del Grado en Náutica y Transporte Marítimo, junto con las del Master en Transporte Marítimo desarrolladas bajo la dirección de la Escuela de Ingeniería Marina, Náutica y Radioelectrónica (EIMANAR) (1), habilitan a nuestros estudiantes a la obtención de Títulos y Certificados de especialidad de la Marina Mercante, cuyas atribuciones profesionales vienen reguladas por el Real Decreto 973/2009, de 12 de junio (2).

Los docentes que integramos EIMANAR somos conscientes del valor profesional de los conocimientos y habilidades impartidos en las diferentes asignaturas, competencias de suma importancia para el futuro desarrollo profesional del alumnado en el mundo marítimo en su conjunto. Con la finalidad de que el alumnado alcance un desempeño profesional integral, es primordial la actualización de los contenidos fijados en las asignaturas y, por consiguiente, en los Planes de estudios. Además, tenemos el reto de tener que adaptar los contenidos al individuo, tratando de focalizar parte de los esfuerzos del docente en un desarrollo de contenidos adaptativos y metodologías docentes ajustadas a los perfiles y, a la evolución en el desarrollo de competencias curriculares (3,4). En este sentido, puede resultar particularmente interesante, las propuestas de algunas de las nuevas corrientes actuales que abogan por la ausencia o eliminación de la evaluación tradicional (5).

Las particularidades de la titulación, junto la heterogeneidad de profesorado, queda representado en su mayor parte por profesores asociados, y una reducida "cantera" de profesores sustitutos, donde el acervo de conocimiento de los perfiles profesionales de los docentes trata de interactuar con las carreras investigadoras de la otra parte del profesorado; situación que en ocasiones imposibilita la interacción entre los mismos. A la particular configuración del profesorado tenemos que sumar la adaptación interpersonal y la disponibilidad de horarios entre los docentes. Está claro que la educación superior utiliza estos sistemas híbridos de profesorado por las grandes oportunidades formativas que presentan, y sobre todo por el reducido coste salarial que tiene para la institución.

Motivado por las características particulares de la docencia en un ámbito multidisciplinar y con una combinación de factores estructurales en las plantillas, nos llevo a cuestionarnos el estado actual de los contenidos en las asignaturas, y los modelos seguidos en su actualización. En este sentido, se ha tratado de resaltar la disponibilidad presentada por las plataformas virtuales para el seguimiento y evaluación de la docencia y grado de adaptación al alumnado en su camino formativo.

En el contexto genérico de las enseñanzas universitarias, caracterizado por una fuerte demanda en la innovación y una evolución vertiginosa de sus contenidos y la forma en la que el estudiante desarrolla la adquisición de competencias (generales, específicas, transversales, profesionales, etc.). Puede resultar evidente, que la tecnología y los modelos virtuales fundamentan la docencia de las aulas, no obstante, estamos sujetos a una continuada reestructuración de los modelos tradicionales y de los actores implicados. La universidad demanda formadores innovadores y una participación plena del alumnado en la construcción de su aprendizaje. Maestros capaces de integrar la búsqueda de métodos de aprendizaje más efectivos y la de contenidos actuales en las materias impartidas; contenidos, que tienen como punto de partida el alumnado, junto con una necesidad manifiesta en el trabajo colaborativo entre asignaturas y a los propios docentes.

## OBJETIVOS

El objetivo general del presente documento parte de la necesidad de implementar y actualizar los contenidos en los procesos enseñanza-aprendizaje propios de la educación superior, por lo cual surge una cuestión importante de base: ¿Quáles asignaturas están implementando nuevos contenidos o actualizando los existentes? ¿Quién y cómo se coordinan los procesos de actualización de contenidos? ¿Guardan relación los contenidos formativos con las posibles necesidades profesionales? En respuesta a parte de las cuestiones planteadas surgió la idea de conceptualizar un modelo de trabajo colaborativo entre asignaturas, el cual permita desarrollar nuevos contenidos formativos y su implementación a la realidad formativa del alumnado.

El objetivo de esta inmersión era fortalecer y motivar al alumnado hacia un aprendizaje práctico y vincular los contenidos asignaturas con las temáticas del mundo profesional actual. Además, de tratar de visualizar el grado de aprendizaje que obtenían los alumnos entre las diferentes titulaciones. Los objetivos específicos de la innovación docente que fueron planteados por la actividad quedaron enmarcados en las siguientes categorías:

- Iniciar un proceso búsqueda de contenidos, concretamente en materia de ciberseguridad en el ámbito marítimo.
- Evaluar el nivel de conocimientos en la materia de los estudiantes del Grado en Náutica “último curso” y los estudiantes del Master en Criminología, comparar los resultados con el mundo profesional.
- Valorar las herramientas colaborativas virtuales en relación con la creación de nuevos contenidos.

**METODOLOGÍA**

El desarrollo de la docencia en los nuevos entornos de aprendizaje requiere por parte del profesorado plantear nuevos enfoques. Los alumnos, profesores, contenidos, medios generan relaciones complejas, en un esfuerzo por tratar de entender, diseñar y gestionar nuevos contenidos, se hace necesaria la utilización de los elementos del proceso didáctico. Por lo cual, desde el curso académico 2016-2017, y en el marco del Grado en Náutica y Transporte Marítimo (GNTM), se llevan desarrollando sesiones de trabajo entre algunos de sus profesores. En la siguiente tabla hemos tratado de sentenciar los ítems para la evaluación de nuevos contenidos utilizados por el grupo de trabajo (Tabla I).

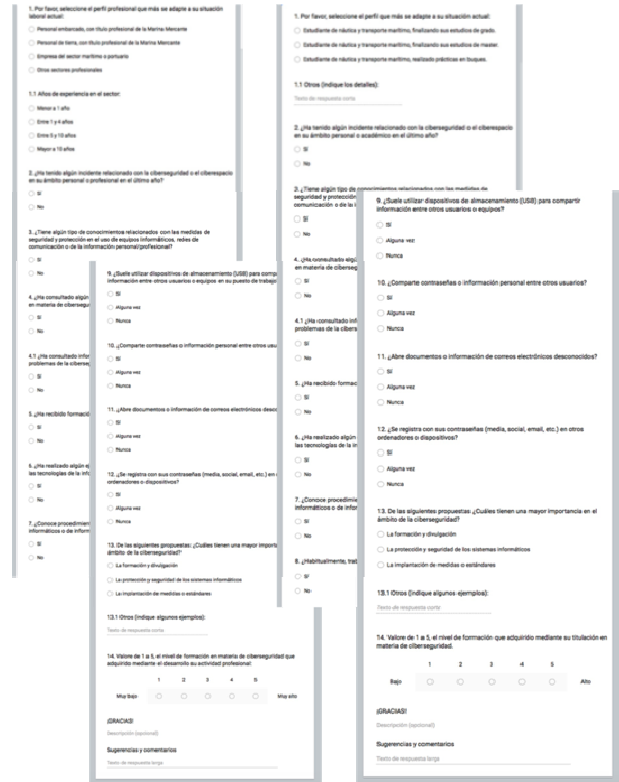
**Tabla I.** Plantilla sesiones del grupo de trabajo.

Ítems de evaluación de nuevos contenidos		Sí/No	Notas
La temática puede generar contenidos en:	En diferentes asignaturas		
	En la titulación en conjunto		
	Profesional		
La temática es actual			
La temática guarda relación con los objetivos en alguna de las asignaturas			
Puede ser atractivo para el alumnado			
Es multidisciplinar			
Requiere la colaboración de diferentes áreas de conocimiento			
Existe material didáctico			

De las reuniones mantenidas entre los profesores del Área, en 2018 fue detectado un cambio en las necesidades de conocimientos y formación del alumnado del GNTM, como así queda expuesto en las “Directrices sobre la gestión de los riesgos cibernéticos marítimos” de la Organización Marítima Internacional (IMO) publicada en julio de 2017. En nuestros días, el riesgo cibernético es un tema de tal volumen que tiene un efecto en cualquiera de las actividades habituales. Es indudable, con que la rapidez que se expanden las debilidades y riesgos generados por los desarrollos tecnológicos; los cuales son de una importancia crítica en la economía, la información, etc. El camino marcado por la tecnología implica romper con el

riesgo cibernético y en general desarrollar prácticas de gestión y soluciones a todos los niveles, también en la formación de los futuros Marinos Mercantes (6–8).

Nuestro estudio piloto parte de la detección en una carencia formativa en materia de ciberseguridad en el Grado en Náutica y Transporte Marítimo. La carencia formativa fue contrastada mediante la realización de dos encuestas online con 14 preguntas cerradas y un apartado final de comentarios y sugerencias en la plataforma Google Drive/Formularios de Google (Figura 1).



**Figura 22.** Encuestas de Google Drive.

A la primera de las encuestas propuestas respondieron alumnos de tercer curso del Grado en Náutica y Transporte Marítimo (n=38), alumnos del Master en Transporte Marítimo (n=14) y del Máster en Criminología (n=19). Posteriormente, se realizó una segunda encuesta con los mismos ítems en el ámbito profesional, concretamente en el sector marítimo-portuario. La segunda encuesta arroja una participación de 69 profesionales (personal embarcado n=29, personal en tierra n=5 y sector portuario n=35).

**RESULTADOS**

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, arrojaban una ausencia total de contenidos en materia de ciberseguridad en el Grado en Náutica y Transporte Marítimo y, en las demás titulaciones consultadas. Resaltar, que los profesionales consultados, muestran una notoria falta de conocimientos en la materia; lo cual, nos hace pensar que es necesario el desarrollo de documentación de consulta en materia de ciberseguridad en el ámbito marítimo (Manuales, guías, material docente, etc.). La siguiente figura muestra las respuestas en ambas encuestas de la Pregunta 14 “Valore de 1

(bajo) a 5 (alto), el nivel de formación que adquirido mediante su titulación en materia de ciberseguridad (Figura 2).

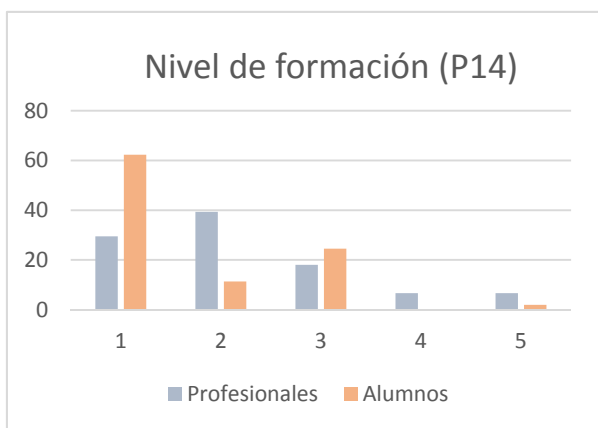


Figura 2. Respuesta a la pregunta 14 (P14 en %).

En relación con el con la con la ciberseguridad (Pregunta 13), a los encuestados se preguntaba: “De las siguientes propuestas ¿Cuáles tienen una mayor importancia en el ámbito de la ciberseguridad? Las repuestas nos permitieron corroborar que los alumnos demandan más formación que los profesionales, los cuales eran más críticos y respondían según su experiencia profesional trasladando la temática al ámbito empresarial (Figura 3).

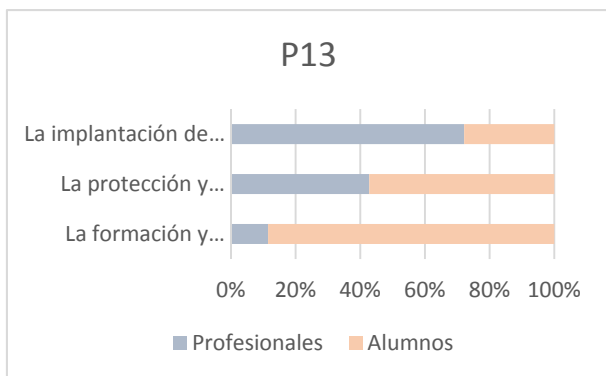


Figura 3. Respuesta a la pregunta 13.

Uno de los ítems de la primera encuesta incluía una pregunta de respuesta abierta, la cual recogía las demandas formativas del alumnado en cuestiones relacionadas con ciberseguridad y la formación recibida. Algunos de los alumnos encuestados eran críticos con el sistema de contenidos generales y específicos de la titulación, trasladando su malestar a la respuesta abierta. En el caso concreto de la ciberseguridad algunos de los estudiantes comentaron lo siguiente: “Deberían implantar cursos de ciberseguridad, para alumnos del ámbito marítimo”; “Son conocimientos que deberían ser accesibles y obligatorios en cualquier estudio superior, ya que de cara al futuro las tecnologías más avanzadas; por consiguiente, los ciberataques van a estar Híper-desarrollados y esos profesionales han de saber cómo abarcarlos”. Estos comentarios fortalecen nuestras inquietudes sobre una falta de conocimientos generalizados sobre los riesgos cibernéticos en el ámbito marítimo.

## DISEÑO

Nos gustaría comenzar este apartado citando a Albert Einstein, el cual decía que: “Si buscas resultados distintos no hagas siempre lo mismo”. Para nosotros la innovación es motor de una formación con un alto grado de satisfacción por parte del alumnado, observable y replicable a todos los niveles. No es estigmatizar al profesor y fundamentar su labor docente en un mero apartado más de su carrera investigadora.

Como hemos apuntado la innovación docente se inicia con la detección de un cambio en el conocimiento asociado a la titulación, donde es fundamental establecer un programa de objetivos para las sesiones de trabajo de los profesores con contenidos afines. De modo que dentro de la creación de un “Modelo colaborativo de contenidos (Plataforma Virtual)” las etapas del proceso quedan dirigidas por búsqueda de una nueva temática y de sus contenidos. Las reuniones permiten el grado de profundidad y vinculación con la titulación. En la siguiente etapa, una vez recopilada la información necesaria que soporte los ítems de la encuesta, se pasa a realizar una consulta entre los alumnos que terminan los estudios del Grado. De los resultados obtenidos se decide establecer un proyecto para elaborar el material docente, y que pueda ser implementado en las diferentes asignaturas. Posteriormente, tratando de establecer un sistema de evaluación y retroalimentación de los nuevos contenidos se vuelve a encuestar a los estudiantes sobre la base de la primera encuesta, particularmente tratando de establecer el rigor y la utilidad de los seminarios teórico-prácticos propuestos en la materia. En la siguiente figura hemos tratado de sintetizar las etapas planteadas en esta propuesta (Figura 4).

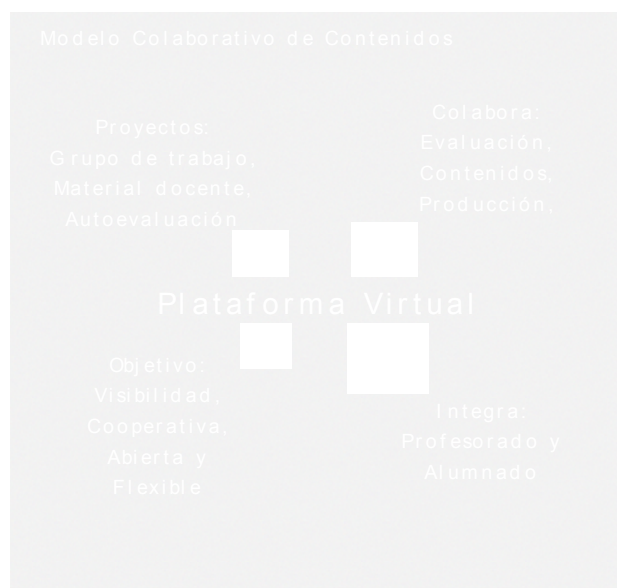


Figura 4. Mapa conceptual de la plataforma.

El modelo virtual para el desarrollo de contenidos puede permitir a los docentes explorar nuevos campos del conocimiento, además de ser el germen de cultivo para futuros proyectos de innovación docente. Decir que la plataforma está en una fase experimental, donde el diseño, organización y las experiencias en el uso de las herramientas

colaborativas están siendo exploradas. El siguiente curso académico puede llegar a permitirnos tener algunos resultados más sólidos, además de detectar las posibles carencias y mejoras que abordar.

## CONCLUSIONES

Resultan innumerables las nuevas herramientas y técnicas didácticas disponibles al alcance de los formadores; no obstante, su adaptación al desarrollo curricular y contenidos teóricos-prácticos pueden conllevar una profunda reestructuración en la forma y el lugar de ver las cuestiones que se plantean. De acuerdo con esto, esta experiencia ha tratado de recopilar el grado de conocimientos sobre una temática concreta, y abordar la percepción de los alumnos de las materias cursadas en la titulación, con el objetivo de tratar de detectar posibles carencias en los contenidos de algunas de las asignaturas impartidas en el GNTM, y adaptarlas a las demandas de mundo profesional.

Hemos podido establecer, que las principales limitaciones presentadas por la aplicación de estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje del alumnado quedan relacionadas con la planificación docente de las asignaturas donde se pretenden implementar; principalmente por la duración de los seminarios, la elaboración previa del material docente, y las estrategias pedagógicas para la consecución de los objetivos. Cuestiones que requieren en la mayoría de casos de la participación de profesores de diferentes áreas de conocimiento y su adaptación a los estudiantes de la titulación.

El alumnado mejora su interés y motivación en su propio aprendizaje cuando es conocedor de las carencias formativas que lo representa, tanto en el entorno del grupo, así como a los propios de su titulación. Por otro lado, es primordial estimular el valor de lo aprendido, vinculando la materia con el desarrollo profesional. En el desarrollo de nuevos contenidos, el alumnado es una pieza clave, pues la materia debería quedar en consonancia con la titulación, el grado de dificultad de la materia y la capacidad de asimilación del espacio temporal de enseñanza-aprendizaje, las cuales deberían estar agrupadas por las diferentes temáticas curriculares y las propias asignaturas.

La implantación y la discusión de nuevos contenidos colaborativos están siendo valorado muy positivamente los profesores y el propio alumnado en los seminarios de las asignaturas del Grado en Náutica y Transporte Marítimo. Por lo cual, en los siguientes cursos académicos pretendemos establecer un procedimiento de retroalimentación del sistema formativo y tratar de identificar fortalezas y debilidades de las mejoras e innovaciones propuestas.

Se hace necesario la creación de un espacio de encuentro “virtual”, donde los docentes se “reúnan” con cierta periodicidad, el cual permita la planificación, el intercambio y la elaboración de material docente colaborativo. Además de contener de primera mano la evaluación de los estudiantes en relación con los contenidos y objetivos curriculares. El sistema de valoración de los contenidos de las asignaturas no pretende “juzgar o comparar” al profesorado o su labor docente, la idea principal es escuchar al alumnado mediante la propuesta de nuevas herramientas y conocimientos.

## FUTURAS LÍNEAS

Las limitaciones presentadas en esta propuesta de innovación docente son amplias: por el número de asignaturas, docentes, etc. Por lo cual, sería muy necesario iniciar sesiones de trabajo periódicas entre los docentes del Departamento/Titulación para permitir fortalecer las relaciones entre los contenidos teóricos, las demandas para el desempeño profesional y la formación personal del alumnado. En este sentido, trataremos de formalizar esta propuesta en un futuro proyecto de innovación docente.

## REFERENCIAS

1. Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica – Eimanar. Disponible en: <http://nauticas.uca.es/>. Último acceso el 28 de junio de 2018.
2. Ministerio de Fomento. Real Decreto 973/2009, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante (2009).
3. Pérez de Cabrera LB. El rol del docente en el aprendizaje autónomo: la perspectiva del estudiante y la relación con su rendimiento académico. 2015; RHD, 25-46.
4. De Miguel Díaz M. Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior. Exigencias que conlleva. Cuad Integr Eur. 2005;2:16-27.
5. Roger Schank: “La evaluación mata a la educación” | El Blog de Educación y TIC. Disponible en: <http://blog.tiching.com/roger-schank-la-evaluacion-mata-la-educacion/>. Último acceso el 28 de junio de 2018.
6. Sicari S, Rizzardi A, Grieco LA, Coen-Porisini A. Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead. Comput Networks. 2015; 76:146-64.
7. Whitmore A, Agarwal A, Da Xu L. The Internet of Things— A survey of topics and trends. Inf Syst Front. 2015;17(2):261-74.
8. Jang-Jaccard J, Nepal S. A survey of emerging threats in cybersecurity. En: Journal of Computer and System Sciences. 2014. p. 973-93.

## Funciones del tutor académico. Una nueva perspectiva.

Carlos Mera<sup>1</sup>, Noemí Serrano-Díaz<sup>2</sup>, Cándida Delgado<sup>1</sup>, Estíbaliz Aragón<sup>1</sup>, Rocío Lago-Urbano<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Educación, <sup>2</sup>Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación

[carlos.mera@uca.es](mailto:carlos.mera@uca.es)

**RESUMEN:** Existe una necesidad real de incluir, entre los servicios que ofrece la universidad para el alumnado de nuevo ingreso o “noveles”, la figura del alumno mentor. Esta figura, diseñada para facilitar el tránsito desde etapas educativas anteriores a la universidad, pretende la promoción un pleno desarrollo educativo y personal del alumnado de nuevo ingreso, durante sus años de formación académica. De hecho, estos servicios se presentan en la actualidad como una de las herramientas más importantes en la adaptación del alumnado universitario, de ahí que, en los últimos años, los planes de acción tutorial se lleven a cabo en una gran cantidad de universidades de nuestro país y del resto de países. En la universidad de Cádiz tenemos el ejemplo del “Proyecto Compañero” coordinado por el Servicio de Atención Psicológica (SAP). De este mismo modo, se propone a través del presente trabajo, la necesidad de incluir una figura de un tutor académico para aquellos alumnos que se encuentran próximos a la finalización de sus estudios universitarios, y debido a su futura situación de tránsito, presentan otro tipo de dudas y necesidades derivadas del periodo vital que corresponde a las etapas finales de la formación académica y el salto al mundo laboral. La figura del “tutor académico” o “mentor académico” va más allá de las funciones del profesor tutor. Se propone como una figura apoyo constante y cercano para el alumno que finaliza su etapa universitaria por parte de alguien con mayor experiencia en el ámbito laboral y con conocimientos en las diferentes áreas de trabajo del futuro profesional del alumnado tutorizado. La propuesta es conseguir que el alumnado disfrute durante la primera etapa universitaria un alumno mentor, que le ayude en su adaptación universitaria y en la última etapa, un profesor mentor para facilitar el egreso universitario.

**PALABRAS CLAVE:** Mentoría, Alumno novel, Acción tutorial, Alumno mentor, profesor tutor.

### INTRODUCCIÓN

Han surgido muchos cambios estructurales, sociales y educativos desde que en 1999 se firmara la Declaración de Bolonia y que, a través de ese acuerdo internacional, se iniciara un camino conjunto de 29 países europeos para la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Puede que de los cambios más significativos que se han producido, sea la inclusión de un gran número de países hasta llegar a los 46 que comprenden en la actualidad los Estados europeos (1). En el año 2005, en la conferencia de Bergen, se insistió en la importancia de la mejora de la calidad y fortalecimiento de la competitividad en el EEES, así como la importancia de la investigación (2). Con esa premisa, desde del proceso de Bolonia se han producido cambios conceptuales, estructurales, procedimentales, cambios de actitud y cambios en las dinámicas entre profesores y estudiantes, cambios que subrayan la preocupación por los aspectos didácticos y la atención directa a los estudiantes (3).

Por otro lado, la Acción Tutorial es una herramienta creada y desarrollada en los últimos años, centrada en la mejora de la adaptación del alumnado a los cambios estructurales resultado del cambio producido por el desarrollo propio del sistema educativo, y presentándose como el primer ámbito de orientación. La acción tutorial invita a pensarla como un proceso inherente a la acción educativa, sistemático y continuo que tiene como propósito alcanzar el desarrollo pleno de todos los alumnos en los ámbitos personal, académico, social y cívico (4,5). La función tutorial, en general, pretende conseguir el logro de las grandes finalidades u objetivos de la orientación académica: *informar, formar, prevenir y ayudar a tomar decisiones*. En la institución universitaria, esta nueva herramienta está siendo objeto de una atención singular por varias razones en especial, por un lado, el acceso de una gran población estudiantil a la universidad en las últimas décadas, el elevado fracaso

académico en el primer ciclo universitario sobre todo en las áreas científico-técnicas, y la demanda social de una mayor calidad en el rendimiento del aprendizaje y en la preparación profesional de los egresados universitarios. Por otro lado, la Convergencia en el Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, donde se prioriza fundamentalmente el aprendizaje del estudiante, reivindica la necesidad de orientación, mediación y acompañamiento en los procesos de aprendizaje del universitario, tareas propias y específicas de la función tutorial (6).

Otros aspectos importantes a tener en cuenta cuando hablamos de mentoría, son precisamente las necesidades que se desean cubrir con las mismas, teniendo en cuenta, no solo a la población objeto de la acción tutorial, sino del momento vital en el que se encuentra dicha población. El alumnado universitario, en el que se centra todo el proceso de convergencia del nuevo diseño de universidad europea, se caracteriza por un perfil de estudiante determinado, que es preciso conocer para que el cambio anunciado tenga un desarrollo exitoso y se consigan los resultados esperados (7). Autores como De la Cruz (8), nos aporta información sobre las características de este alumnado, destacando el papel fundamentalmente activo de aprendizaje, su carácter autónomo en la búsqueda de información y en la generación de nuevos conocimientos, capacidad de reflexión, de aplicación de estrategias adecuadas ante la resolución de problemas y dificultades que puedan acontecer, su talante cooperativo y su sentido de la responsabilidad que le acompaña en todas las facetas del aprendizaje. Aunque este alumnado universitario persigue diferentes metas a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, con las que pretende lograr el éxito en la realización de las actividades académicas (9).

*El Proyecto Compañero de la Universidad de Cádiz (UCA)*

En la Universidad de Cádiz tenemos el referente del *Proyecto Compañero*. Este proyecto surge como una experiencia piloto en el curso académico 2005/06, organizado por el Servicio de Atención Psicológica y Pedagógica (SAP) dependiente de la Dirección General de Servicios y Acción Solidaria de la UCA, en colaboración con el Vicerrectorado de Alumnos, la Facultad de Ciencias de la Educación, la Biblioteca y el Servicio de Deportes del Campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz (10).

La finalidad de este proyecto, es facilitar la integración del estudiante de primer curso, inicialmente de la Facultad de Ciencias de la Educación, al contexto universitario por medio de la experiencia adquirida por *compañeros y compañeras* de los últimos cursos de las distintas especialidades. Comenzó con los alumnos de la Diplomatura de Magisterio y de la Licenciatura de Psicopedagogía, llevándose a cabo en la actualidad con los alumnos de los diferentes grados de la Facultad de Ciencias de la Educación y extendiéndose durante los últimos años, hasta llegar a implantarse en los 4 *campus* universitarios que conforman la UCA siendo participe el total de los grados universitarios que ofrece la UCA actualmente. Esta iniciativa, totalmente voluntaria, consiste en orientar al alumnado *novel* en sus primeros días de clases mostrándoles las instalaciones que tienen a su disposición en su Facultad y en el Campus, la Biblioteca y el uso que de ella pueden hacer atendiendo a los distintos servicios que ofrece, así como poner en su conocimiento los demás servicios con los que cuenta la UCA, dónde se ubican y cómo hacer uso de ellos. Para adquirir todos estos conocimientos, el alumnado *compañero* recibe un curso de formación de veinte horas, en el que se le instruye acerca de toda la información que luego han de transmitir a los estudiantes mentorizados.

### PROPUESTA DE TUTORIZACIÓN

En el presente trabajo se presenta una propuesta de tutorización integral para el estudiante de grado universitario y ampliable a los estudiantes de posgrado. Todo plan de acción tutorial se encuentra desarrollado en base a las necesidades del alumnado mentorizable, si bien, las necesidades se ven modificadas debido a las necesidades futuras del perfil propio de cada estudiante. De tal manera que el estudiante de primer curso de grado, necesita tener un mentor referente que le facilite información necesaria para el estudiante novel, un estudiante de tercer o cuarto curso de grado necesita orientación profesional y orientación sobre la posibilidad de seguir con estudios de posgrado (ver figura 1) para que tránsito desde los estudios de grado a los estudios de posgrado, o la inclusión del alumno en el mundo laboral sea guiada de manera satisfactoria.

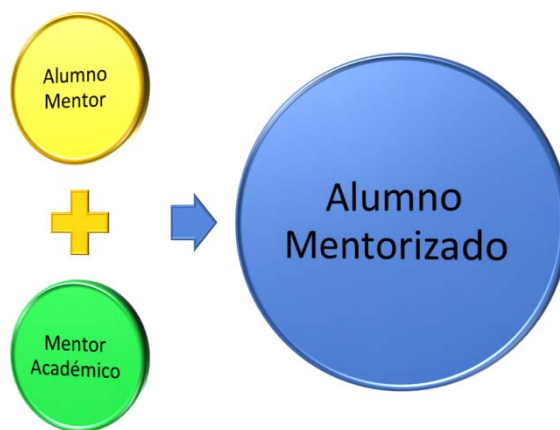


Figura 1. Propuesta de mentoría

Tabla 1. Necesidades de los estudiantes noveles (nuevo ingreso)

Orientación	Necesidades
<b>Académica</b>	Currículo académico Horarios Técnicas de estudio Exámenes
<b>Universitaria</b>	Funcionamiento de la Universidad Órganos de gobiernos Utilización de recursos (web, correo, biblioteca, <i>campus</i> virtual...) Voluntariado, Alumnos colaboradores
<b>De apoyo</b>	Adaptación al sistema universitario

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo que un alumno novel necesita de un igual para adaptarse a los cambios propios del transido del sistema educativo medio al universitario (ver tabla 1), un alumno veterano, como inminente futuro profesional especialista en su área formativa, necesita de otro profesional referente que pueda orientarlo en el tránsito de los estudios de grado a los estudios de postgrado o inicio de su vida profesional. Un ejemplo de ello es que los estudiantes que llevan matriculados varios años en la universidad, no necesitan que su mentor les explique el funcionamiento de la universidad, pero existen competencias transversales como la búsqueda activa de empleo o la orientación laboral que se encuadran como competencias necesarias para el alumnado próximo a ser egresado, y que no forman parte de la formación académica recibida a lo largo de su formación universitaria.

Esta tutorización por parte del profesor, van más allá de las tutorías formativas, propias de cada asignatura del grado (ver tabla 2). En este caso, el profesor tutor sería la persona encargada de orientar al alumno en su última etapa de estudiante universitario, como profesional en su materia y como persona con mayor experiencia laboral en su área propia de conocimiento.

Tabla 2. Necesidades de los estudiantes veteranos (últimos años de estudio de grado)

Orientación	Necesidades
<b>Académica</b>	Postgrados universitarios

	Becas de Investigación
	Grupos de trabajo e Investigación
	Transferencia de conocimientos para la creación de empresas desde la universidad
<b>Laboral</b>	Búsqueda activa de empleo
	Orientación al futuro profesional
	Oposiciones
	Nichos de mercado
	Prácticas con empresas
<b>De apoyo</b>	Motivación para el empleo
	Apoyo en la última etapa universitaria

Fuente: Elaboración propia

#### Medios para tutorizar (uso de las TICs)

A día de hoy, la presencia de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las universidades europeas es una realidad. La mayoría de universidades ofrecen recursos online para su alumnado y profesorado. Existen en la actualidad varios estudios que analizan la aplicación de herramientas de la comunicación mediante plataforma virtuales, cumpliendo la función tutorial del alumnado universitario. En algún caso, destaca la función del profesor como diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje, tutor y orientador virtual, diseñador de medios, etc. Además, reconoce que, de todas estas funciones, la de tutoría virtual es de máxima importancia y relevancia para garantizar una acción educativa de calidad (11). De esta manera, la creación de espacios virtuales para el aprendizaje puede plantearse como una herramienta de utilidad para la tutorización por parte de los profesores tutores.

## CONCLUSIONES

La presente propuesta no deja de ser una mera reflexión sobre las necesidades del alumnado universitario. De llevarse a cabo, sería adecuado realizar a través de un estudio exploratorio con la utilización de encuestas destinadas a los alumnos noveles y veteranos, con el objetivo de conocer sus inquietudes y necesidades, así como al profesorado para identificar las motivaciones y limitaciones que puedan traer consigo la implantación del mentor académico como figura novedosa del sistema universitario. Por otro lado, toma relevancia el conocimiento en profundidad sobre las barreras burocráticas que conllevan la implantación de esta nueva figura, así como el método que se puede llevar a cabo para el reconocimiento de la función del mentor académico para el profesorado participante en este proyecto. En definitiva, reflexionar sobre las necesidades del alumnado es contribuir hacia su avance.

## REFERENCIAS

1. Eurydice. *Organización de la Estructura de la Enseñanza Superior en Europa 2006/07. Tendencias nacionales en el marco del Proceso de Bolonia*. Madrid: CIDE, 2008, Disponible en: [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/the\\_matic\\_reports/086ES.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/the_matic_reports/086ES.pdf)
2. de Bergen, D. El Espacio Europeo de Educación Superior- Alcanzando las metas. In *Comunicado de la conferencia de*

*ministros europeos responsables de educación superior*. Bergen. 2005, Vol. 19, p. 20.

3. Vázquez García, J. A. Los caminos de Bolonia. *Revista de Docencia Universitaria*, 2011, Vol.9 (3) 29–38. Disponible en: <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU/article/view/299>
4. Mollá, N. y Longás, J. La escuela orientadora: La Acción Tutorial desde una perspectiva institucional. Madrid: Narcea, 2007.
5. Torrego, J. C. (coord.). 8 ideas clave. La tutoría en los centros educativos. Barcelona: Graó. 2014.
6. Lobato C.; del Castillo, L. & Arbizu, F. Las representaciones de la tutoría universitaria en profesores y estudiantes: estudio de un caso. *Internacional Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 2005, vol. 5, n° 2, (145-164).
7. Ruiz, M. R. G. Las competencias de los alumnos universitarios. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 2006, vol 20(3), 253-269.
8. De La Cruz, A. El proceso de convergencia europeo: Ocasión de modernizar la universidad española si se produce un cambio de mentalidad en gestores, profesores y estudiantes. En *Aula Abierta*, 2013, vol 82, 191-216.
9. Tapiá, J. A. Motivación y estrategias de aprendizaje: Principios para su mejora en alumnos universitarios. In *Didáctica universitaria*, La muralla, 2001, pp. 79-112.
10. Marchena Consejero, E. Tutoría entre iguales en la Universidad de Cádiz Proyecto Compañero, 2005.
11. Cabero, J. «Bases pedagógicas del e-learning». *Revista de Universidad y Sociedad el Conocimiento (RUSC)*, 2006, Vol. 3, n.º 1. UOC. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>

# Aprendizaje mixto IV: proceso coordinado de maestros en Educación Primaria.

M. T. Costado\* & J. C. Piñero\*

\*Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz

[mariateresa.costado@uca.es](mailto:mariateresa.costado@uca.es)

**RESUMEN:** El trabajo colaborativo es una técnica que permite desarrollar habilidades y capacidades de trabajo en equipo, sabiendo escuchar las opiniones de las demás personas que lo forman aparte de la propia, así como fomentar la ayuda mutua, todo ello para desarrollar un aprendizaje significativo.

La presente comunicación presenta la estructura y primeros resultados de un proyecto de innovación en el proceso de formación de maestros de Educación Primaria, a nivel del profesorado universitario para un mayor consenso y adecuación de la temática y evaluación del alumnado a lo largo de su formación en matemáticas en diferentes cursos del grado. De esta manera el profesorado universitario se retroalimenta de las opiniones, experiencias positivas y negativas, así como de las vivencias personales de la vida del docente de los demás miembros del equipo en cuanto a estrategias de enseñanza, metodologías y propuestas de evaluación del alumnado. Lo que pretendemos es promover el diálogo, la comunicación y el asesoramiento mutuo entre iguales para fomentar una enseñanza de mayor calidad.

Concretamente, presentamos los primeros pasos de este proyecto de coordinación de profesorado universitario, los resultados de algunas estrategias puestas en marcha en el curso 2017/2018 y de ideas para llevar a cabo actuaciones futuras.

**PALABRAS CLAVE:** Profesorado universitario, Proceso de enseñanza-aprendizaje, Trabajo en equipo, Colaboración.

## INTRODUCCIÓN

Hablar de aprendizaje mixto significa hablar de combinar la enseñanza presencial en el aula con la enseñanza en línea o virtual dentro de la enseñanza reglada (1), el alumnado puede utilizar las dos vías para adquirir los conocimientos y trabajar los contenidos del curso o asignatura. Esto implica tener que dar cabida a las nuevas tecnologías y por lo tanto adaptar la docencia usando métodos docentes que ayuden a la consolidación del contenido, al desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y de búsqueda de información.

El trabajo cooperativo (2) o en grupo es una técnica de innovación docente que actualmente se le pide al alumnado para el desarrollo de alguna práctica. Esta técnica sirve para desarrollar habilidades y capacidades de trabajo en equipo, saber escuchar las demás opiniones y ayudarse entre los miembros del grupo de trabajo, para generar un aprendizaje significativo (3).

En nuestro proyecto proponemos que ese trabajo colaborativo se realice a nivel del profesorado, buscando un mayor nivel de compromiso con el alumnado, donde los profesores que forman equipo utilizan la misma metodología de trabajo y de evaluación. No podemos pedir a nuestro alumnado que hagan un trabajo cooperativo si nosotros como profesorado no lo llevamos a cabo y preferimos trabajar en solitario.

Este proyecto innovador de enseñanza está fundamentalmente dirigido al ámbito del conocimiento de Didáctica de las Matemáticas y conocimiento profesional del docente en formación, pero podría ser extensible a otros ámbitos formativos que impliquen conocimientos prácticos.

Esta comunicación presenta los primeros pasos de un proyecto de trabajo colaborativo a nivel de profesorado universitario para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas dentro del Grado de

Educación Primaria. Está estructurada en: objetivos, estrategias utilizadas y futuras, y conclusiones.

## OBJETIVOS

Los objetivos generales de este proyecto de colaboración a nivel de profesorado universitario son:

- \* Planificar la programación de asignaturas de matemáticas de manera conjunta con el objetivo de que se complementen a la perfección.
- \* Diseñar y desarrollar el temario y las prácticas a llevar a cabo en beneficio de un mejor aprovechamiento por parte del alumnado.
- \* Compartir información y recursos, no sólo respecto a las asignaturas, sino también respecto al interés, motivación, capacidades, ideas previas, actitudes y carencias a fin de consensuar una evaluación global del alumnado.
- \* Prestar especial atención a las deficiencias formativas previas del alumnado respecto al conocimiento matemático y su seguimiento desde primer curso.
- \* Promover el diálogo, la comunicación y el asesoramiento mutuo en beneficio de una formación de mayor calidad.

Este proyecto se implementa y se desarrolla en las asignaturas de Conocimiento Matemático I y II (CM1, CM2), y Didáctica de las Matemáticas I y II (DM1, DM2), correspondientes al primer, segundo y tercer curso del Grado en Educación Primaria (Figura 1) de la Universidad de Cádiz (UCA), a fin de conseguir una mayor adecuación de la temática y evaluación del alumnado a lo largo de su formación en matemáticas en diferentes cursos del grado. Este planteamiento dota a los docentes universitarios de una perspectiva global e integradora del currículum de los maestros en formación, permitiendo identificar dificultades y hacer un seguimiento individualizado de los mismos.



Grado de Educación Primaria	Primer semestre	Segundo semestre
Curso 1º		CM1
Curso 2º	CM2	DM1
Curso 3º	DM2	

Figura 1. Distribución de asignaturas de Conocimiento y Didáctica de la Matemática en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz.

La elección de estas asignaturas para efectuar este proyecto coordinado se basa en su complementariedad y en las diversas relaciones cruzadas existentes entre ellas. Este procedimiento sigue el marco teórico del “Conocimiento base para la enseñanza” de Shulman (4), donde propuso tres categorías iniciales: conocimiento del contenido de la materia, conocimiento didáctico del contenido y conocimiento curricular (Figura 2). Precisamente, con la unión y trabajo en equipo del profesorado universitario buscamos que la enseñanza, metodología y evaluación empleada sea la misma para un mejor aprendizaje de las matemáticas por parte del alumnado que el día de mañana tendrán que enseñar como maestros.



Figura 2. Las tres categorías iniciales de Shulman (1).

### ESTRATEGIAS UTILIZADAS Y FUTURAS

En este apartado se describen las metodologías ya puestas en práctica durante el curso 2017/2018 y alguna futura, que aplicaremos durante el curso siguiente en alguna asignatura de las ya mencionadas anteriormente.

El alumnado del Grado de Educación Primaria de primer curso proviene en su mayoría de un ambiente de clase donde predomina la metodología tradicional, donde el profesor expone las ideas y el alumnado es un agente pasivo en su aprendizaje. Dentro de este proyecto se pretende cambiar ese modelo tradicional a un modelo mixto donde el alumnado se involucre activamente en su propio proceso de aprendizaje y se implique en su propio proceso de construcción cognitiva. La influencia de la teoría epistemológica de Piaget en la concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje puede resumirse en que el alumno es capaz de progresar por sí mismo elaborando información y que el profesor puede

favorecer dicho desarrollo proponiendo entornos y actividades adaptadas al nivel de su alumnado (5).

De este modo, durante el curso 2017/2018 han sido puestas en práctica dos estrategias formativas para favorecer el aprendizaje del alumnado, una de ellas en la asignatura de CM1, la que denominaremos “prueba de nivel (PN)” y otra en la asignatura de DM1, que denominaremos “Mixto con videos (MV)”. Esta última consiste en un aprendizaje mixto usando videos de la lección por adelantado, aplicado al grupo C de segundo curso del grado. Para probar su eficacia se ha realizado un cuestionario tanto en el grupo C como en los otros grupos (A y B), en donde no ha sido aplicada dicha estrategia. Una explicación más detallada, así como los resultados obtenidos se pueden ver en la contribución presentada en estas mismas Jornadas de Innovación Docente de la UCA, cuyo título es “Aprendizaje mixto en docencia universitaria: eficacia comparativa en la enseñanza de algoritmos a maestros en formación” de J. C. Piñero. A modo de resumen decir que las ventajas y eficacia del uso de dicha estrategia formativa quedan reflejadas en los resultados de dicha contribución.

La otra estrategia empleada es la PN en la asignatura de CM1 en el grupo C de primer curso del grado. Primero quisiera mencionar un dato que creemos que tiene importancia en nuestro estudio, y es que el alumnado llega en su mayor parte de un Bachillerato de Sociales, o de otras especialidades relacionadas con Humanidades, y por lo tanto hace un par de años o más que no tienen contacto directo con las matemáticas a nivel educativo y su conocimiento matemático puede ser muy deficiente (6). En la tabla 1 se recoge el porcentaje distribuido por bachilleratos de las personas tenidas en cuenta para el estudio. Como veremos más adelante el nivel de conocimientos previos es bastante bajo y como éste ha mejorado en un par de meses simplemente haciendo protagonista de su aprendizaje al propio alumno.

Sociales	Ciencias	Tecnológico
56,5	8,7	4,3
Arte	Salud	Humanidades
2,2	10,9	17,4

Tabla 1. Bachillerato de procedencia de los alumnos que han realizado las pruebas de nivel, expresado en porcentajes.

Como se ha mencionado anteriormente, se busca que el alumnado se implique en su proceso de aprendizaje de las matemáticas desde el primer momento y éste será significativo desde una estructura psicológica cuando el sujeto establece conexión entre los conocimientos nuevos y los previos y tiene la necesidad de aprender (7). Precisamente, para que el alumnado sea consciente (al igual que el docente) de su propio conocimiento matemático previo, así como también de su propia evolución, se ha realizado una prueba previa (PN1) para tener una valoración inicial y una prueba posterior (PN2) antes de la finalización del cuatrimestre.

El primer día de clase práctica de la asignatura de CM1 consistió en la realización de 20 ejercicios de nivel de primaria donde debían resolver problemas y operaciones diversas (PN1). Posteriormente, a principios de mayo se llevó a cabo en clase otra prueba de nivel (PN2) consistente en aquellos 10 ejercicios pertenecientes a la primera prueba que tuvieron mayor dificultad o peor ejecución.

Del total de alumnos que realizaron las dos pruebas de nivel, en PN1 un 41,3 % obtuvieron una nota inferior a 5 puntos y un 45,6 % una calificación de aprobado, así como un 10,9% de notables y solo un 2,2 % obtuvo calificación de sobresaliente. En PN2, solo un 2,2 % ha obtenido una nota inferior al 5, el 15,2 % son aprobados, 54,3 % son notables y un 28,3 % obtuvieron calificación de sobresaliente. Los resultados se pueden ver en la tabla 2.

Calificación	PN1 (%)	PN2(%)
Suspense	41,3	2,2
Aprobado	45,6	15,2
Notable	10,9	54,3
Sobresaliente	2,2	28,3

**Tabla 2.** Número de alumnos expresado en porcentajes según las calificaciones de las pruebas de nivel I y II realizadas en la asignatura de CM1.

Quisiera resaltar varios casos particulares dentro del alumnado. Sólo 4 personas han bajado la nota en 1 o 1,5 puntos, pero han sido 12 personas las que han aumentado su puntuación en más de 4 puntos de PN1 a PN2. Los casos más destacados son 3 alumnos, donde uno de ellos ha pasado de una calificación de 2 (suspense) a 9 (sobresaliente) y los otros dos han visto aumentada su nota en 6,25 puntos pasando de un suspense a un notable.

En función de los resultados obtenidos en este estudio es bastante significativo decir que el desarrollo del conocimiento matemático está influenciado por la actitud o predisposición del alumnado y su implicación en el proceso de aprendizaje.

Finalmente, quisiera mencionar una posible estrategia metodológica como acción futura. Ésta sería implementar una especie de mentorización adaptada en una o dos prácticas de la asignatura de DM1 y/o de DM2. La idea de mentorización en las prácticas está explicada en la contribución de estas mismas jornadas de innovación, cuyo título es "Aprendizaje colaborativo en el laboratorio de física" de Egea et al.. En nuestro caso, la adaptación que llevaremos a cabo es que en lugar de que cada grupo de prácticas sea el responsable de las prácticas, el propio grupo designará a un miembro del mismo como líder y esa persona será el mentor del resto de los miembros de su grupo y el encargado no sólo de explicarles la práctica sino también de asignar roles a sus compañeros y de que entre todos lleven a cabo la práctica propuesta y realizarla como trabajo cooperativo.

## CONCLUSIONES

A vista de los resultados de las dos estrategias formativas puestas en marcha en las asignaturas de CM1 y DM1, es posible decir que su aprendizaje en el conocimiento de las matemáticas es progresivo y significativo. El cambio de la clase tradicional a un método de mayor implicación por parte del alumnado en su propio aprendizaje es fundamental y con los resultados presentes se puede decir que efectivo. Como profesores de estos alumnos quisieramos también añadir que dicha implicación en su propio aprendizaje se percibe notablemente en el transcurso de las clases en la propia actitud del alumnado hacia la asignatura llegando los propios alumnos a decir que ahora "les gustan las matemáticas".

## REFERENCIAS

- Garrison, D. R. and Kanuka, H., "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *Internet High. Educ.*, 2004, 7, no. 2, 95–105.
- Johnson, D. W. , Johnson, R. T. and Holubec, E. J., *Cooperatiae Learning in the Classroom*. Association For Supervision and Curriculum Development, Virginia, 1994. Traducción castellana: *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós SAICF. 1999
- Bernheim, C. T., El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes, *UDUAL*, 2011, 48, 21-32
- Shulman, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 1986, 15(2), 4-14. Traducción castellana (2005): El saber y entender de la profesión docente. *Estudios Públicos*, 99, 195-224.
- [http://www.ub.edu/dpsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\\_05\\_piaget.pdf](http://www.ub.edu/dpsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf)
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C. y Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Mathematics Teacher Specialized Knowledge. *Actas del 8.º CERME*. Febrero. Antalya, Turquía
- <https://edusique.wordpress.com/2011/11/11/psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo-de-ausubel/>

# ¿Trabajamos el lado oscuro?. Tutorizar al alumnado que investiga la Deep Web y la Dark Web

Santiago Amaya-Corchuelo

Departamento de Economía General, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación

[santiago.amaya@uca.es](mailto:santiago.amaya@uca.es)

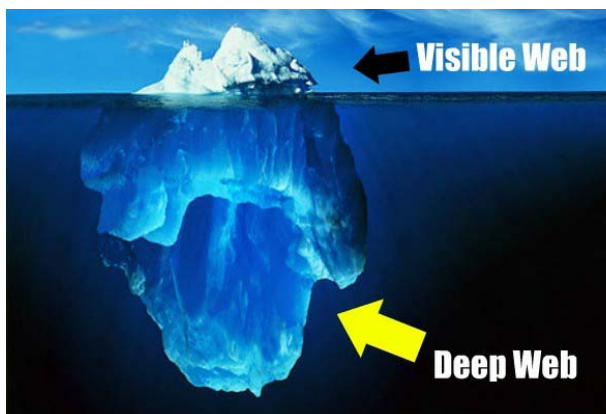
**RESUMEN:** Desde hace un tiempo, no sólo en los medios se habla cada vez más de la denominada Deep Web o Dark Web. También en nuestras aulas y entre el alumnado, pero rara vez se acomete abierta y científicamente por distintas causas. Casi siempre se hace mención a ello para relacionarla con actividades criminales que se realizan en las profundidades de la red, y muy pocas veces nos detenemos a explicar qué es realmente esa Dark Web. ¿Cómo actuamos como docentes cuando nos enfrentamos a tutorizar trabajos sobre este ámbito con las particularidades que conlleva? ¿Aplicamos la dinámica metodológica y científica habitual, qué novedades implementamos? A estas y otras preguntas intentaremos dar respuesta en este trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** contexto educativo, tecnología, investigación, lado oscuro

## INTRODUCCIÓN

La Deep Web o web profunda es una red que no se encuentra indexada (1) por los motores de búsqueda o directorios tradicionales que la mayoría de las personas utilizamos normalmente (Google, Yahoo...). A este respecto Rodríguez (2) consideró que la Deep Web cuenta con 400 o 500 veces más de información que la Web normal, lo que puede darnos una referencia del potencial y de la realidad tan significativa que representa actualmente.

Figura 23. Imagen sobre cantidad de información en los dos tipos de webs



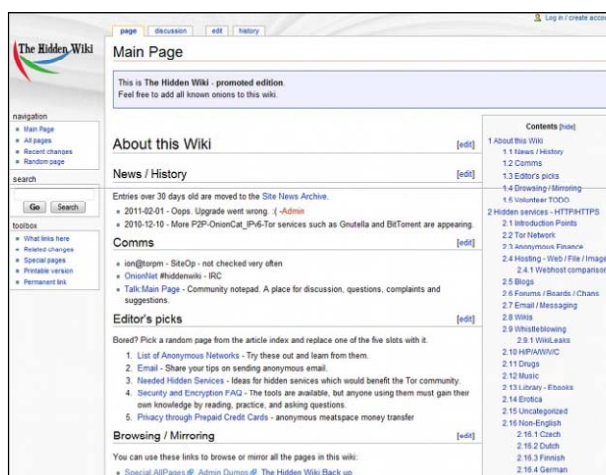
Fuente: *The deep web; los suburbios de Internet* (3)

Una página web puede terminar alojada en la Deep Web por diferentes razones, utilizando protección con contraseñas o sistemas de captcha (4) que evitan que los rastreadores (5) accedan a su contenido. El mecanismo utilizado para navegar por la Deep Web es el motor de búsqueda The Onion Router (TOR). Este navegador es un software libre y de código abierto que permite el anonimato en línea. Los principales puntos que diferencian TOR del resto de navegadores son los siguientes: anonimato en línea ocultando las direcciones IP de los

usuarios, evade la censura en línea permitiendo a los usuarios acceder a sitios webs bloqueados y no incluye funciones de rastreo en línea por defecto. Este motor de búsqueda puede ser descargado directamente de su página, donde explican todo lo necesario para su descarga, por lo que cualquier usuario puede descargarlo y usarlo. El anonimato y la falta de control que definen a la Deep Web serán variables de primer orden en este trabajo. Llegados a este punto, podemos suponer que cualquier persona puede tener acceso a la Deep Web y navegar por las diferentes páginas y contenidos que ofrecen. Y, obviamente representa un fenómeno social de primera instancia para convertirse en laboratorio social de estudio, de análisis e investigación científica para nuestros estudiantes y, por ende, para nosotros como investigadores. Para el alumnado este ámbito de estudio es verdaderamente atractivo, no solo por el hecho de constituir un fenómeno ligado al contexto del ciberespacio (6), de las redes sociales y las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, sino por el acicate que supone sumergirse conceptual, metodológica y empíricamente en un objeto de estudio con un carácter al menos de alegal, cuando no de ilegal. Este hecho, la legalidad o no al acceder a esta Web ya ha sido objeto de amplio debate (7) y no hay consenso al respecto.

Los servicios que podremos encontrar en la deep web son comúnmente conocido con Hidden Services o servicios ocultos y no van mucho más allá de los servicios que podemos encontrar en la Internet común, pero tienen el añadido de la privacidad: foros, comercio electrónico (donde aseguran el anonimato), bibliotecas de documentos en PDF o TXT, servidores de correo..., y sobre todo muchas cosas que tacharíamos de menos interesantes en la Internet común, pero que aquí adquieren el valor añadido de gestionar correctamente nuestra privacidad.

Figura 2. Los servicios que podremos encontrar en la Deep Web



Fuente: *The deep web; los suburbios de Internet (8)*

Si pensamos por un momento que la web en cuestión supone entre otras cosas, un enorme mercado de armas, drogas, pornografía, sicarios ...comprenderemos mucho mejor el carácter sumamente atípico del objeto de estudio al tiempo que su vertiente atractiva en cuanto en su seno se dirimen multitud de acciones ilícitas.

Vinculado a este contexto meramente mercantil hay que señalar otro elemento inherente al mismo como la forma de pago para las transacciones, de nuevo un elemento discordante socioeconómicamente, o al menos muy novedoso y poco estudiado: las criptomonedas. La moneda más usada para poder comprar en estas webs es el Bitcoin dado que las transacciones en el sistema Bitcoin son, al menos en principio, indetectables. Bitcoin usa una tecnología peer to peer o entre pares para operar sin una autoridad central o bancos. Bitcoin es un código abierto, su diseño es público y nadie es dueño o controla Bitcoin. Todo el mundo puede participar en su uso. Es una divisa electrónica que sirve para intercambiar bienes y servicios. Esta es la principal criptomoneda o moneda virtual utilizada en la web oscura, aunque actualmente existen numerosos tipos de criptomonedas basadas en Bitcoin.

## DISCUSIÓN METODOLÓGICOEDUCATIVA

Pero dicho esto nos debemos ubicar en el entorno académico y docente de nuestras universidades, donde cada curso la promoción correspondiente de alumnos realiza su trabajo fin de grado (TFG), el trabajo fin de master o quizás alguna tesis doctoral. Son los procesos educativos donde el alumnado debe implementar el método científico para obtener el grado correspondiente al que se enfrenta. Ahora bien, en caso de que, por la circunstancia que sea y aquí no entramos en esa casuística por falta de espacio, un tema de estudio consensuado entre alumnado y tutor o director sea la web oscura, ¿cómo abordamos el handicap que representa afrontar este ambiente de investigación sin que por ello sea un proceso desventajoso para el alumnado por decantarse por este tema de investigación?.

Quizás ejemplificado en un caso concreto entendamos mejor la naturaleza del desafío: un estudiante del Grado de Criminología y Seguridad pretende abordar en su TFG cómo se lleva a cabo en la Deep Web la venta de drogas, comprobar qué supone de novedad respecto a formatos delictivos ordinarios y si realmente dichas transacciones tiene lugar en esta Web. Como docentes debemos tomar una postura clara y además legal. ¿Proponemos que se base en una investigación de recopilación y análisis bibliográfico y de bases de datos, es decir, utiliza una metodología exploratoria basada en fuentes secundarias? ¿Quizás a ello proponemos que añada el uso de experiencias de primera mano recopiladas en diferentes webs? Este podría ser un tratamiento conservador de la situación donde bajo ningún punto de vista caemos en delito alguno. Por otro lado, estamos siendo respetuosos, incluso rigurosos científicamente puesto que metodológicamente los objetivos pueden ser abordados, tratados y analizados bajo dichos parámetros. Ahora bien, nos quedamos en este enfoque y en ningún caso accedemos (profesor y alumno o ¿sólo alumno?) a la propia Deep Web de manera que no arriesguemos ni el equipo informático o incluso ser sancionados posteriormente; quizás, como señala Hanrahan (9) podemos acercarnos a estas experiencias a través de un dealer (traficante o distribuidor).

Nuestra posición como científicos ante la investigación de nuevas prácticas sociales relacionadas con las tecnologías de la comunicación nos ubica en una tesitura de adaptación al estudio de las sociedades complejas, urbanas y postindustriales como las nuestras. El objeto de estudio cambia, pero del mismo modo que hemos investigado otros fenómenos, estamos en disposición de establecer el conjunto de preguntas que se considera significativo dirigir a un cierto fenómeno sociocultural, un conjunto de preguntas que delimita el ámbito de lo observable y de lo no observable, que siempre se hacen desde una perspectiva teórica concreta. La contrastación de hipótesis y objetivos, como otro asunto esencial de la investigación, en este caso de trabajo como en otros de distinta naturaleza, sólo tiene sentido cuando previamente se ha generado un corpus teórico fundamentado sobre un fenómeno sociocultural específico, y se tienen a la vez sobradas sospechas para creer que dicho corpus puede ser válido para comprender y/o explicar el mismo fenómeno en contextos distintos o bien otros fenómenos de naturaleza parecida (10). Y las técnicas a aplicar, ¿deben ser diferentes en el estudio de la Deep Web a las utilizadas en otros fenómenos? Tampoco. Desde las ciencias sociales podemos seguir aplicando técnicas habituales, tanto cualitativas como cuantitativas, contando con encuestas por cuestionario, test sociométricos, entrevistas de distinto tipo, fuentes verbales y no verbales, etc. Sin embargo la Deep Web encierra su verdadera dificultad en lo que la antropología y la etnografía han puesto siempre el acento metodológico, en el conocimiento cualitativo de las situaciones sociales investigadas. Nos referimos al conocimiento exhaustivo y directo, desde dentro, de los procesos sociales investigados mediante el trabajo de campo, la observación participante y la estancia y convivencia con los actores sociales objeto de investigación. ¿Cómo realizamos esto para el caso de los actores sociales y las situaciones de la Deep Web?, ¿Cómo abordar el trabajo de campo y el conocimiento desde dentro en el tráfico de drogas a través de la Deep Web?, ¿Deben los investigadores -alumnado, profesorado...- participar de las actividades sociales incluso delinquiendo con el tráfico de drogas?

Nuestra propuesta al respecto es clara y se aleja del planteamiento conservador, en consonancia de argumentos tan aplastantes desde el punto de las ciencias sociales como que para conseguir un análisis convincente, exhaustivo y realista de cualquier fenómeno social, es necesario conocerlo desde dentro y en primera persona, de forma directa. Sin dicho análisis que parta del conocimiento directo, entre otras cuestiones, ni se diagnosticará certeramente la realidad ni podremos ofrecer propuestas de mejora, en su caso. Por tanto, la opción es la de una metodología participativa que incluya técnicas como trabajo de campo dentro de la Deep Web, obtención de datos (todos los posibles) navegando desde la propia Web, contraste de datos hasta cerciorarnos de su veracidad desde la Web en cuestión, incluso intentando aplicar alguna de las herramientas disponibles (tests, cuestionarios...) en la actualidad en el entorno de la Deep Web. Eso sí, la observación participante será todo lo participante que nos permita la ley, o dicho de otro modo, extenderemos nuestra participación para conocer de primera mano el fenómeno estudiado siempre que no cometamos un acto ilegal.

Los resultados de esta forma de abordar un claro reto en nuestras aulas está empezando a dar sus frutos, hasta ahora muy positivos. Sin embargo, en la regulación de este contexto de cara a la investigación científica y al posicionamiento legal e incluso ético por parte de los docentes, queda un largo camino por recorrer que conviene ir configurando cuanto antes.

## CONCLUSIONES

La principal idea con la que podemos concluir esta aportación es que en la actualidad el mundo de las nuevas tecnologías y de las comunicaciones permite interactuar en novedosos ámbitos que antes no existían. Son espacios de interacción social con nuevos lenguajes que en algunos casos constituyen el refugio de actividades poco legales o totalmente al margen de la ley y la jurisprudencia. Por ello, ante dicho desafío, es necesario su conocimiento empírico por el que aquí abogamos para que los procesos de todo tipo (legales o no) que se llevan a cabo en este contexto puedan conocerse de primera mano científicamente. Así la oscuridad dejará de ser lo que hoy supone y simplemente constituirá algo meramente nominal.

## REFERENCIAS

1. Según la RAE: "Registrar ordenadamente datos e informaciones, para elaborar su índice"
2. Rodríguez de Luis, E. (2018). Dark web vs. Deep Web: ¿cuáles son sus diferencias? [Online] Urban Tecno. <https://urbantecno.com/tecnologia/diferencias-dark-deep-web> Último acceso 12 de abril de 2018
3. Obra procedente de la web <http://www.rebellion.org/docs/162798.pdf>
4. Computerhoy, 23/03/2014: "Son las siglas de Completely Automated Public Turing test totell Computers and Humans Apart. El test es controlado por una máquina, al igual que en la Prueba de Turing, para así distinguir entre ordenadores y personas." <https://computerhoy.com/noticias/software/qu-e-son-captchas-como-funcionan-10507>
5. Alegsa, 12/08/2015: "Un rastreador web es un programa diseñado para navegar por la World Wide Web y, de

manera sistemática y organizada, indexar el contenido de las páginas web que encuentra. Los rastreadores están programados para funcionar automáticamente, siguiendo los enlaces que va encontrando en las páginas web." [http://www.alegsa.com.ar/Dic/rastreador\\_web.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/rastreador_web.php)

6. Alegsa, L. (2010). Definición de Ciberespacio. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/ciberespacio.php>

Último acceso 17 de abril de 2018

7. Díaz, M. (2017). ¿Es legal en España navegar por la deep web? – Click Jurídico. <https://clickjuridico.es/es-legal-navegar-por-la-deep-web/>

Último acceso 15 de abril de 2018

8. Obra procedente de la web <http://www.rebellion.org/docs/162798.pdf>

9. Hanrahan, J. (2017). Pasé un fin de semana con un dealer de la deep web.

[https://thump.vice.com/es\\_co/article/xy3eva/pas-un-fin-de-semana-con-un-dealer-de-la-deep-web](https://thump.vice.com/es_co/article/xy3eva/pas-un-fin-de-semana-con-un-dealer-de-la-deep-web)

Último acceso 15 de abril de 2018

10. Más información a este respecto puede verse en el artículo de Isabel Jociles Rubio denominado *Las técnicas de investigación en antropología. Mirada antropológica y proceso etnográfico*.

[http://www.ugr.es/~pwlac/G15\\_01Marialsabel\\_Jociles\\_Rubio.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G15_01Marialsabel_Jociles_Rubio.html)

# La transculturalidad como herramienta multidisciplinar en el globalizado mundo académico del siglo XXI

Santiago Amaya-Corchuelo

Departamento de Economía General, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación

[santiago.amaya@uca.es](mailto:santiago.amaya@uca.es)

**RESUMEN:** Las actuales sociedades contemporáneas urbanas, industrializadas y democráticas se caracterizan por un grado de complejidad que se manifiesta, entre otros aspectos, en la diversidad cultural propia de un mundo globalizado donde los flujos migratorios son constantes. Cada cultura posee grupos sociales muy distintos, grupos culturalmente diferentes compartiendo un mismo territorio. A la hora de formar al alumnado, cuando tratamos estas culturas, más allá de estigmatizarlas y estereotiparlas y de cara a la adecuada formación y a la resolución de problemas sociales, requiere de una idea de cultura amplia, dinámica y adaptativa, que no se limite solamente a considerar cultura sólo en relación a variables como lengua, nación o religión, sino que considere también como derivados de la cultura las diferentes pertenencias y constructos en cualquier ámbito. Enfoques amplios, interdisciplinarios e incluyentes como el de interculturalidad y transculturalidad pueden ayudarnos en nuestras aulas.

**PALABRAS CLAVE:** contexto educativo, cultura, globalización, transculturalidad, interculturalidad

## INTRODUCCIÓN

El concepto actual de cultura ha sufrido una profunda transformación, debido a la contribución que plantea hace décadas la Antropología Social (Malinowski, Evans Pritchard, Margaret Mead y Claude Lévi-Strauss), criticando el dominio cultural eurocéntrico. Su contribución pretende introducir una idea igualitaria de cultura, de cualquier cultura ante la diversidad y variedad de estas.

Se nos dice, desde un enfoque conservador, que es bueno preservar las culturas y las diferencias culturales a fin de mantener separados a los grupos dado que la mezcla cultural genera conflicto e inestabilidad. Sin embargo, enfoques progresistas, plantean que las culturas deben ser preservadas, porque de esta manera se podrán corregir los intentos de dominación y daño a las que han estado sometidas durante muchos años. Ambas posiciones comparten, en relación a la cultura premisas epistemológicas falsas: las culturas son totalidades claramente delineables y es posible realizar una descripción única de la cultura de un grupo humano.

¿Cuántas veces no hablamos en nuestras clases de la cultura o las culturas en estos términos? Sin embargo cada cultura posee grupos sociales muy distintos, en muchos casos grupos culturalmente híbridos (1) cada vez más grupos culturalmente diferentes dentro de la misma cultura, la nuestra por ejemplo. Para evitar la aplicación de la falsa epistemología arriba enunciada en la formación del alumnado no debemos pensar en términos absolutos y de totalidad cuando hablamos de *otra cultura*. Así estigmatizamos a un grupo o cultura, lo que llevará a graves consecuencias

A la hora de formar al alumnado de medicina, enfermería, psicología, derecho, criminología, turismo y prácticamente toda aquella disciplina que conlleve el contacto y/o la resolución de problemas sociales, requiere de una idea de

cultura amplia, dinámica y adaptativa, que no se limite solamente a considerar cultura sólo variables como lengua, nación o religión, sino que considere también como derivados de la cultura las diferentes pertenencias y constructos en cualquier ámbito. Sobre todo ello reflexionamos en este trabajo.

## DISCUSIÓN METODOLÓGICOEDUCATIVA

En 1996, como iniciativa de la UNESCO, Jacques Delors presidía la Comisión Internacional para la educación del siglo XXI que elaboró el llamado Informe Delors, donde se describían las líneas maestras para el desarrollo de la educación en los siguientes diez años. Fue el antecedente de la Declaración de la Sorbona (1998) que estructuró la educación en cuatro aprendizajes fundamentales: aprender a conocer (o a aprender), aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (2). Aquí nos interesa la tercera dimensión, aprender a vivir juntos, que permite conocer al otro y tomar conciencia de las semejanzas e interdependencias; se trata de un aprendizaje muy influido por la actitud del docente y por su relación con los alumnos.

Tras aquella Declaración de la Sorbona que instaba la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se firmó en 1999 la Declaración de Bolonia para la construcción de ese sistema educativo europeo de calidad. Uno de sus campos de acción sería la promoción de contactos entre alumnado y profesorado, con el objetivo estratégico de impulsar la movilidad de ambos sectores, además de la del personal administrativo de las universidades. Para ello se contaba con programas como Erasmus (1987), Lingua (1990), Sócrates (1995) o Leonardo (1995) y las Redes de Instituciones de Formación (RIF) que constituyen un foro de intercambio de experiencias. En este marco europeo el fin de la formación de docentes implica proponer enfoques que conduzcan a una dinámica pedagógica que a la larga producirá efectos positivos sobre el ser y el saber ser de los docentes. De aquí que se

precise la preparación de un profesorado polivalente y pluridimensional que forme al eclecticismo, a la complejidad y no a la reducción. Esto tiene especial relevancia cuando queremos formar profesores que trabajen la transculturalidad y la interculturalidad con alumnos de origen muy diverso.

Realmente el concepto de interculturalidad (3) surgió desde el campo educativo, con importantes aportaciones desde otros ámbitos como la sociología, la antropología o la psicología, y es un concepto que trata de superar las carencias del concepto de multiculturalismo que denota una situación estática de la sociedad, al contrario que ésta, que trata de reflejar, de manera dinámica, la interacción de diferentes culturas entre sí. La interculturalidad desde la educación se fundamenta en la consideración de la diversidad humana como oportunidad de intercambio y enriquecimiento; en la incoherencia pedagógica de la educación monocultural, en su aplicación generalizada a todo el colectivo en el convencimiento de que ningún individuo puede llegar a instituir su propia diferencia como elemento positivo de su identidad si no es, a la vez, reconocida por los demás.

Además, desde el punto de vista sociopolítico, la sociedad intercultural es un proyecto político que, partiendo del pluralismo cultural ya existente en la sociedad – pluralismo que se limita a la yuxtaposición de la cultura y se traduce únicamente en una revalorización de las culturas etnográficas-, tiende a desarrollar una nueva síntesis cultural, o dicho de otra manera: pretende alcanzar otro modelo de sociedad.

Las propuestas interculturales suponen la dimensión de interacción e interrelación entre grupos y minorías étnicas diferenciadas, aspectos sin los cuales el multiculturalismo puede quedar en coexistencia y no servir como base de ciudadanía común de sujetos diferenciados. Esta definición resalta la idea de nueva síntesis, la idea de la creación de algo nuevo, de expresiones culturales nuevas. A diferencia del modelo de fusión cultural – en los que existe pérdida de identidad propia-, supone la elaboración de modelos originales procedentes de las culturas en presencia que se incorporan a la cultura nacional de base reforzada y renovada.

Por lo tanto, los elementos centrales del interculturalismo serían la dimensión política del proyecto, el respeto por y la asunción de la diversidad existente, la recreación de las culturas en presencia y la emergencia de una nueva síntesis.

La noción de interculturalidad introduce una perspectiva dinámica de la cultura y de las culturas; se centra en el contacto y la interacción, en la mutua influencia, el sincretismo, el mestizaje cultural; esto es, la interacción sociocultural en el contexto de la globalización económica, política e ideológica de la revolución tecnológica de las comunicaciones y los transportes. Se habla de ciudadanía común y diferenciada.

Ahora bien, estos axiomas teórico conceptuales sobre la interculturalidad están siendo llevados a la práctica desde hace dos décadas en distintos ámbitos de intervención social donde las poblaciones multiculturales son relevantes. Un ejemplo claro puede ser la escuela de mediadores (EMSI),

verdadero referente en cuanto a proyectos innovadores en torno a la interculturalidad y la transculturalidad.

Si aterrizamos en nuestras aulas, para trabajar el *nivel transcultural* es importante que cada alumno tome conciencia de su propia realidad cultural, de esta forma se facilita la comprensión y la empatía con los demás, debe dejar de lado e incluso ir más allá de sus propias reglas culturales, valores y creencias, para acercarse a las de nuestra cultura y así, de alguna manera, devenir un mediador entre ambas culturas. De esta forma, se trabajarán actitudes, creencias y valores, por lo que el profesor debe tomar conciencia de las implicaciones psicológicas del proceso, mediante principios pedagógicos básicos en el tratamiento de factores emotivos y de riesgo. Se trata de desarrollar el espíritu crítico de los alumnos y de reconstruir conceptos e instrumentos discriminatorios por medio de las más diversas actividades.

En un principio, los estudios sobre el desarrollo de la competencia intercultural surgieron en el ámbito empresarial o laboral con el objetivo de que, al mismo tiempo que se aprendía una lengua extranjera, se ayudara a entender la psicología y el comportamiento social de personas de otras culturas para evitar problemas y malentendidos condicionados culturalmente.

Es en el nivel segundo, el intercultural, en el que hay que trabajar para superar los estereotipos, propios del nivel monocultural (4), a través de la profundizar y relativizar las normas, valores y estereotipos correspondientes a las culturas que analicemos. Para ello conviene realizarlo desde el conocimiento y este ejercicio se recomienda que se aplique fundamentalmente a las culturas de origen de los alumnos que se encuentran en el aula, de manera que su participación directa en la difusión de los valores de la cultura de origen hacia otros compañeros, constituya una herramienta también de inclusión.

## CONCLUSIONES

La globalización y la migración de poblaciones son fenómenos complejos en diversos países que ocasionan demandas en diversos ámbitos de la sociedad, principalmente en la educación y formación, la jurisprudencia o la atención a la salud de la población, entre otros. El sistema educativo debe responder a esa necesidad que surge ante la demanda social; sin embargo, tal acción supone un reto al tratar de abatir las desigualdades generadas por condiciones de tipo cultural y étnico.

La diversidad cultural es un enorme reto en el ámbito educativo que genera barreras para otorgar servicios adecuados y acordes a las necesidades de sociedades interculturales. Ante la diversidad cultural que predomina, el ámbito académico no puede quedarse al margen, debe considerar la cultura y la comunicación como elementos importantes para desarrollar la educación transcultural.

La educación transcultural es una vía para descubrir los puntos de vista personales o culturales, referentes a la

formación para entenderlos, aplicarlos y aprovecharlos como base en modelos teóricos de este tipo de formación.

#### REFERENCIAS

1. García Canclini, N. (2010): La sociedad sin relato. Antropología y estética de la inminencia. Katz Barnal Editores.
2. López Téllez, G. (2002): "El profesorado de lenguas extranjeras ante los retos de formación del nuevo siglo", en M.ª J. Sesma Lorenzo (coord.): Lenguas extranjeras: Hacia un nuevo marco de referencia en su aprendizaje. Madrid: MECD.
3. Estas ideas sobre interculturalidad están tomadas de un trabajo pionero en la materia perteneciente a la obra de 1997 titulada "Guía de conceptos sobre migraciones racismo e interculturalidad", cuyos autores son Carlos Jiménez y Graciela Malgesini.
4. Escobar Castellanos, B y Paravic-Klijn, T (2017): "La transculturalidad, elemento esencial para mejorar la atención en salud y de enfermería". Revista electrónica Enfermería Actual. Edición Semestral Nº. 32
8. Lee Zoreda, M. (1994): "Reflexiones sobre docencia transcultural". Perfiles Educativos, núm. 66, octubre-diciembre, 1994 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1320660> Último acceso el 17 de mayo de 2018.



# Aprendizaje para el éxito en entornos de trabajo en equipo: La importancia de una elección eficiente.

María Paula Lechuga Sancho\*, Alicia Martín-Navarro+, Luisa Fernanda Cuellar Vázquez+, José Bocoya Maline+

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, +Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación.

[paula.lechuga@uca.es](mailto:paula.lechuga@uca.es), [alicia.martin@uca.es](mailto:alicia.martin@uca.es), [luisa.cuellar@uca.es](mailto:luisa.cuellar@uca.es), [jose.bocoya@uca.es](mailto:jose.bocoya@uca.es)

**RESUMEN:** El desarrollo de la competencia de trabajo en equipo requiere de diferentes habilidades sociales y de gestión personal que difícilmente se adquieren tan sólo a través de la realización de trabajos en equipo sin disponer de una retroalimentación justificada acerca de cómo el grupo de alumnos trabaja junto. En este trabajo se ha desarrollado una metodología docente destinada a concienciar de la importancia de la elección de personas con adecuadas competencias y habilidades para formalizar equipos de trabajos eficientes. Esta propuesta está dirigida a los estudiantes de 4º curso de Gestión de las Administraciones Públicas, en concreto en la asignatura “Creación de empresas” que es eminentemente práctica y en la que se desarrolla un proyecto de creación de empresa en equipos de trabajo. Para ello, se han llevado a cabo una serie de actividades para que el alumno mejorara su capacidad de seleccionar a los compañeros integrantes del grupo que más les complementaran y ayudaran a generar las sinergias suficientes para alcanzar sus objetivos. Se diseñó un cuestionario con 32 ítems para medir los aspectos que ellos habían considerado como fundamentales para elegir a su equipo de trabajo. Posteriormente recibieron un seminario de formación sobre la importancia de la selección eficiente de compañeros para trabajar en equipo. Y por último, tras la experiencia y los conocimientos adquiridos, al finalizar el curso se volvió a pasar el cuestionario, lo que nos permitió obtener información acerca de la evolución en el aprendizaje de los estudiantes para elegir correctamente a los miembros de un equipo con el que trabajar en un proyecto. De esta manera refuerzan su competencia en este ámbito, considerada altamente demandada en el ámbito empresarial. Esta metodología nos ha permitido tutorizar experiencias de aprendizaje de trabajo en equipo y retroalimentar a los estudiantes en base a unos criterios de mejora definidos.

**PALABRAS CLAVE:** Trabajo en equipo, educación universitaria, desarrollo de competencias, eficacia de grupo.

## INTRODUCCIÓN

Una de las competencias más importantes dentro del mundo empresarial es la habilidad para formar y trabajar en equipos de trabajo eficientes. Los equipos son cada vez más frecuentes en las organizaciones modernas. Como resultado, los integrantes deben aprender a formar equipos que les ayuden a generar sinergias y ventajas que de forma individual no podrían lograr. Estas ventajas incluyen beneficios relacionados con el procesamiento de la información, tales como mayor creatividad, múltiples perspectivas y mayor precisión en la toma de decisiones. Por lo tanto, los equipos se han convertido en una parte útil de la educación de gestión para permitir a los estudiantes experiencias valiosas en los entornos de trabajo antes de graduarse y participar en situaciones de trabajo en equipo tal y como se hace en el mundo real. Mediante el examen de varias variables de comportamiento individuales como la autoeficacia, la satisfacción individual y el desempeño individual dentro de los equipos, los docentes pueden estudiar cómo preparar a los estudiantes para tener éxito en un ambiente de equipo (Guchait et al., 2016).

Cualquier docente que ha trabajado en un aula en la que la formación de equipos sea necesaria para el desarrollo de la asignatura sabe que la actitud del estudiante hacia el trabajo en equipo varía considerablemente. La evidencia anecdótica sugiere que, en un aula de este tipo, una gran proporción de estudiantes no confía en aspectos específicos de un entorno de equipo. Con este proyecto proponemos que el estudio de las variables de comportamiento individual, como la autoeficacia y la satisfacción, es importante para encontrar la combinación correcta de personas en un equipo. Específicamente, para mejorar el desempeño individual y la satisfacción de los estudiantes en la configuración del equipo y

su capacidad para trabajar en equipo, es importante mejorar su autoeficacia de trabajar en un ambiente de equipo. En el presente estudio, se investiga la autoeficacia, ya que afecta a la satisfacción individual y el rendimiento individual en el equipo de configuración de los cursos de gestión de nivel superior.

El objetivo de nuestra propuesta es, por tanto, concienciar a los alumnos de 4º de la asignatura Promoción pública de la creación de empresas (31308027) del grado de GAP de la importancia de la elección de personas con adecuadas competencias y habilidades para poder alcanzar el objetivo de una manera más eficiente. Para ello, pretendemos enseñar a los alumnos a seleccionar a los integrantes del grupo que más les complementen y ayuden a generar las sinergias suficientes para alcanzar sus objetivos.

## MARCO TEÓRICO

Hoy en día, las organizaciones a menudo requieren colaboración en forma de equipos de trabajo. Sin embargo, muchas de las tareas que se llevan a cabo dentro de las organizaciones, ya sea en el lugar de trabajo o en el ámbito académico, pueden estar más allá de las capacidades de las personas por sí solas (Galbraith y Webb, 2013). En este contexto, la experiencia negativa que los estudiantes a menudo tienen con las asignaciones de los equipos de trabajo en las diferentes asignaturas afectan sin duda a sus actitudes hacia la participación, generando frustración y disfunción y afectando a menudo al rendimiento del equipo (Buckenmyer, 2000). Muchas experiencias negativas pueden atribuirse a la falta de desarrollo en los procesos de equipo.

Partiendo de la necesidad actual por conformar equipos de trabajo eficientes en las empresas (Powell y Pazos, 2017), los planes de estudio también deben adaptarse a los cambios en el lugar de trabajo y a las necesidades de la comunidad, asegurando que los estudiantes dominen las habilidades necesarias para el día de hoy, como el trabajo en equipo (Durán-Aponte & Durán-García, 2012) ya que a pesar de que durante su formación superior los estudiantes realizan diferentes trabajos en equipo, estas actividades por sí solas no garantizan la adquisición de las habilidades necesarias para trabajar de modo eficiente en equipo (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano & Luna-Cortes, 2010). Esta competencia es difícil de adquirir si no se plantea de una forma estructurada y transversal a lo largo de los diferentes cursos que comprenden un grado y sobre todo, si a lo largo de este tiempo, los alumnos no reciben una retroalimentación justificada de su labor como parte de equipos de trabajo (Martínez-Gómez & Marín-García, 2009). La adquisición de la competencia debe ser continua y progresiva por parte de los estudiantes y la evaluación debe acompañar el proceso de aprendizaje y no constituir la finalización del mismo (Viles et al., 2014).

## METODOLOGÍA

Los datos se introdujeron en SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para el análisis descriptivo. La ventaja principal de este programa es su capacidad para procesar grandes bases de datos con una interfaz sencilla para la mayoría de los análisis. Además, permite la recodificación de las variables y registros según las necesidades del usuario (Castañeda et al., 2010).

En relación al número de alumnos, en la asignatura estaban matriculados 35, de los cuales el 77,1% eran mujeres, y el 22,9% eran hombres.

Para obtener la información necesaria para el desarrollo de nuestro proyecto, se definió una ficha a partir de indicadores previamente validados en la literatura, que nos permitió conocer el motivo de elección de compañeros con los que trabajaría a lo largo del curso, y además identificar la contribución más valorada por cada individuo dentro de un entorno grupal.

Durante el curso, se impartió un seminario sobre la importancia de la elección eficiente de compañeros para trabajar en equipo. Seguidamente tuvo lugar un debate en el que el alumnado realmente percibía si las valoraciones realizadas en la ficha anterior eran las correctas.

Del mismo modo, en el mes de mayo y tras las actividades formativas realizadas en este proyecto, se volvió a pasar la ficha para comprobar si había habido evolución en el pensamiento de un alumno a la hora de elegir a sus compañeros de equipo.

## RESULTADOS

Antes de la realización del seminario sobre equipos de trabajo, los alumnos indicaron que entre los principales ítems más valorados a la hora de elegir a sus compañeros se encontraban aquellos que medían su afinidad o cercanía con los mismos. Sin embargo tras la sesión formativa y el debate

podieron comprobar que era más efectivo elegir a los miembros del equipo en función de ítems relacionados con las habilidades y capacidades de sus compañeros, tales como: su capacidad de liderar el equipo, para resolver conflictos, gestionar su tiempo, para trabajar bajo presión o para tomar decisiones, entre otras.

Se detecta que a través de una serie de conflictos surgidos a lo largo del desarrollo del proyecto, el alumno percibe las carencias del equipo ya que no tenían habilidades complementarias. Implícitamente se dan cuenta de la importancia de elegir a los compañeros en función de habilidades y capacidades o competencias complementarias.

Así pues, los resultados del cuestionario muestran que el alumno cambiaría en un 72,4% los aspectos por los que valorar a los miembros de un equipo en el que participara en el futuro.

Los dos aspectos que descartarían como prioritarios serían elegir a un compañero del equipo en función de la cercanía geográfica y por formar parte de su grupo de amigos en cursos anteriores.

El alumnado muestra gran satisfacción con la formación recibida durante el curso y entre las reflexiones que han mostrado en el foro, podemos determinar que los cinco aspectos más importantes para formar equipo en orden de preferencia son los siguientes:

- Capacidad para liderar equipos
- Saber comunicar
- Fomentar estrés positivo y evitar estrés negativo
- Capacidad para la toma de decisiones
- Capacidad de trabajo bajo presión

En relación a tasa de éxito (100%) y a la tasa de rendimiento (94,2%) de muestran que había una necesidad que ha sido bien acogida por parte de los alumnos, por lo que han asumido de una forma madura que deben de constituir equipos de trabajo valorando criterios serios y que se puede constituir un grupo sin ningún temor a la hora de anteponer amistades, grados de afinidad, etc. Son los alumnos los que así lo han reflejado y son los resultados de su trabajo mejores. Así se observa que el aumento es mayor en la tasa de rendimiento, por lo que podemos deducir que el proyecto ha motivado a los alumnos a desarrollar la asignatura defendiendo el proyecto y no acudiendo a la evaluación final.

En este caso la tasa de éxito ha sido máxima, lo que quiere decir que el alumno ha estado motivado a la hora de enfrentarse a un nuevo reto (valorar criterios para constituir grupos y desarrollar un proyecto con aquellos que han estimado como los más idóneos), y además han sabido crear un proyecto final con sus compañeros de equipo.

Otro de los resultados a destacar es el haber mantenido durante todo el semestre el mismo porcentaje de asistencia, contrastando con años anteriores en que la asistencia decrecía a medida que avanzaba el semestre.

## CONCLUSIONES

Este proyecto de innovación docente contribuye a desarrollar una de las principales competencias que se detallan en el programa docente de esta asignatura, esto es, poder mejorar es el "Trabajo en Equipo: competencia transversal". Tras la constitución de equipos de trabajo, los alumnos desarrollaron un proyecto en el que primó su propia autogestión, distribución de tareas, autonomía, capacidad de

resolución de problemas o búsqueda de información entre otros. Es evidente que dichas competencias requieren de una madurez por parte del alumnado. Y es por ello que nuestro proyecto aborda las carencias que han manifestado los alumnos a lo largo de nuestra experiencia docente; y no es otra que el tener un razonamiento previo a la hora de constituir equipos de trabajo, valorando competencias y no preferencias relacionadas con la amistad, afinidad o cercanía geográfica, por ejemplo.

Específicamente, el proyecto beneficia al alumno en lo siguiente:

- Incremento notable de la asistencia en clase por parte del alumnado. Esto se debe a que acuden motivados para trabajar en un proyecto elegido a su gusto y con aquellos con quienes creen que tienen mayores posibilidades de obtener un mayor rendimiento.
- Los alumnos pueden tomar criterio para evaluar con madurez, al desarrollar la capacidad crítica, como también una retroalimentación acerca de lo que piensan sus compañeros, discutiéndolo de acuerdo a ítems como si el alumno tiene un espíritu innovador, cumple con los tiempos estipulados con respecto a las entregas programadas, respeta a los demás, se esfuerza, expone sus ideas sin miedo a ser criticado, es empático, etc.
- En consonancia con lo anterior, el alumno crece en autonomía, contribuye adecuadamente a su madurez y adquisición de competencias. Los alumnos toman responsabilidades en función de sus puntos fuertes, reparten tareas, establecen niveles de dificultad y operan bajo determinados criterios.
- Contribuye a que el alumnado busque fórmulas creativas para hallar respuestas y lograr sus objetivos en torno al proyecto a desarrollar.
- El alumno puede relacionar con su desarrollo del proyecto e implicación con la experiencia empresarial al estar desarrollando sus prácticas curriculares, a la par de estar realizando su proyecto de empresa.

El alumno tiene una respuesta más proactiva, está más motivado, y por lo general, obtiene mejores resultados que aquellos alumnos que presentan su proyecto de forma individual presentándose al examen en fecha oficial sin haber participado en la evaluación continua.

## REFERENCIAS

1. Buckenmyer, J. A. Using teams for class activities: Making course/classrooms teams work. *Journal of Education for Business*. **2000**. 76 (2), 98–103.
2. Durán-Aponte, E.; Durán-García, M. Competencias sociales y prácticas profesionales. Vivencias y demandas para la formación universitaria actual. *Cultura y Educación*. **2012**. 24(1): 61-76
3. Galbraith, D. D. Webb, F. L. Teams that work: Preparing student teams for the workplace. *American Journal of Business Education*, **2013**. 6(2), 223-234.
4. Guchait, P.; Lei, P.; Tews, M.J. Making Teamwork Work: Team Knowledge for Team Effectiveness. *The Journal of Psychology*. **2016**, Provincetown 150.3 : 300-317.

5. Martínez-Gómez, M.; Marin-García, J.A. Como medir y guiar cambios hacia entornos educativos más motivadores. *Formación Universitaria*, **2009**. 2(4): 3-14.
6. Powell, A. W., Pazos, P. Building High-Performing Autonomous Teams in Complex Manufacturing Settings: A Naturalistic Research Approach. *Engineering Management Journal*. **2017**. DOI: 10.1080/10429247.2017.1324244.
7. Rodríguez-Sandoval, E.; VargaS-Solano, É.M.; Luna-Cortes, J. Assessment of the "project-based learning" strategy. *Educación y Educadores*. **2010**. 13(1): 13-25..
8. Vilés, E., Zárraga-Rodríguez, M., Jaca, C. Herramienta para evaluar el funcionamiento de los equipos de trabajo en entornos docentes. *OmniaScience*. **2014**. 9(1): 281-304

# Papel de la mujer en ciencia: grandes científicas en Biomedicina

Carmen Castro González\* y Mónica García-Alloza\*

\*Área de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Cádiz. Instituto de Investigación Biomédica de la Universidad de Cádiz (INiBICA) Edificio Andrés Segovia. C/Dr. Marañón 3, 3er piso 84.

monica.garcia@uca.es

**RESUMEN:** La investigación biomédica ha avanzado significativamente, sobre todo en los últimos años, y para los estudiantes de estas disciplinas es importante conocer los avances más en la materia. También es necesario tener en cuenta que el cuerpo de los conocimientos que se imparten en estas asignaturas tiene su origen en grandes estudios y publicaciones de referencia. Con el fin de profundizar a este nivel y dar a conocer a los grandes científicos de las últimas décadas y sus contribuciones, nos proponemos introducir los estudios más importantes que han dado lugar a los conocimientos reflejados en los libros de texto, dentro de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular del Grado en Medicina. Además, pretendemos centrarnos en el papel de las grandes científicas en estos estudios. Aunque la implicación de la mujer en la ciencia, y concretamente en Biomedicina, es cada vez mayor, en general su participación en puestos de responsabilidad y como líder de grandes investigaciones sigue siendo limitada. En línea con estas observaciones, de los 214 Premios Nobel de Medicina y Fisiología otorgados entre 1901 y 2017, tan sólo 12 han correspondido a mujeres. En algunos casos su trabajo ha sido obviado, frente al de colegas masculinos como en el caso de Rosalind Franklin. Con el fin de profundizar en el conocimiento y cultura científicas de los estudiantes de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular del Grado en Medicina (curso 2018-2019), hemos diseñado una estrategia docente por la cual introducimos estudios de gran relevancia, que en muchos casos han supuesto la consecución de un Premio Nobel, con especial atención a los trabajos realizados por mujeres galardonadas. Para comprobar si estas aportaciones tienen una repercusión en el conocimiento científico de los alumnos, realizaremos un test inicial en el que se preguntará a los alumnos por sus conocimientos sobre científicos galardonados con el Premio Nobel en Medicina y Fisiología. A lo largo de la asignatura, se irán introduciendo los estudios y aportaciones de diferentes galardonados y galardonadas, en aquellos temas en los que sus aportaciones hayan sido más relevantes. A final de curso, los alumnos contestarán el mismo cuestionario y evaluaremos la evolución en el conocimiento de grandes científicos y científicas. Con esta aproximación pretendemos: I) acercar a los estudiantes del grado en Medicina la realidad de los estudios científicos que han dado lugar a los conocimientos actuales, II) proporcionar una información más completa que les ayude a relacionar los estudios básicos con la práctica clínica y III) introducir a grandes científicos, con especial atención a las mujeres que han recibido un Premio Nobel, y que en muchos casos son los autores del cuerpo de conocimientos que les transmitimos.

**PALABRAS CLAVE** Biomedicina, premio Nobel, científica.

## INTRODUCCIÓN

En una sociedad en continuo cambio, los conocimientos que aportamos a nuestros alumnos deben estar plenamente actualizados y adaptados a la situación actual. En este sentido, es necesario que la docencia que impartimos cubra los últimos avances en la materia de estudio. Esto es especialmente cierto en el ámbito de la investigación biomédica, ya que los conocimientos en ciencia básica y clínica evolucionan continuamente y gran velocidad. En todos los casos, la aplicación de estos avances a la clínica diaria viene precedida por estudios profundos, exhaustivos y complejos llevados a cabo por grupos de investigación que han publicado sus resultados en revistas científicas de alto impacto. En muchos de estos casos, estos trabajos se han convertido en cuerpo de la disciplina en estudio, formando parte de libros especializados, que los alumnos de áreas biomédicas consultan rutinariamente. En algunos casos, los trabajos de referencia han supuesto además el reconocimiento de los profesionales que los han generado. En este ámbito, si hay un reconocimiento en el campo biomédico, que puede ser considerado de máximo nivel, es la concesión de un Premio Nobel en Medicina y Fisiología, o en Química. Este tipo de galardones supone un reconocimiento social y científico para quienes lo consiguen. Sin embargo, a día de hoy el número de mujeres que ha logrado este reconocimiento sigue siendo limitado, a pesar de que la contribución femenina a la ciencia

sea indiscutible. Teniendo en cuenta esta situación, en el presente trabajo proponemos introducir la realidad científica, que ha dado lugar a los grandes avances en Biomedicina, a alumnos de primero de Medicina, dentro de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular. De este modo, presentaremos los trabajos y estudios de relevancia, que dan lugar al cuerpo de conocimientos que estudian y que forman parte de sus libros de texto y de consulta. Además, en muchos casos estos trabajos han supuesto la consecución de un Premio Nobel, y pretendemos presentar a sus protagonistas, con especial énfasis en las mujeres científicas que han generado estos estudios y descubrimientos.

## PAPEL DE LA MUJER EN LA CIENCIA ACTUAL: ALGUNOS DATOS

Aunque la implicación de la mujer en la ciencia es cada vez mayor, en general su participación en puestos de responsabilidad y como líder de grandes investigaciones sigue siendo limitada. Así, en 2011 Ceci y Williams [1] mostraron que entre las 100 mejores universidades de los Estados Unidos, sólo eran mujeres un 8.8-15.8% de los profesores con posibilidades de consolidar su posición (tenure track) en áreas directamente relacionadas con las matemáticas, o STEM: ciencia (science), tecnología (technology), ingeniería (engineering) y matemáticas (maths). Más recientemente Lóreal-UNESCO, en 2018, ha mostrado que las mujeres siguen

teniendo una representación limitada en ciencia. Además, estos datos parecen responder a una visión generalizada sobre la ciencia, en la que el 70% de las personas, hombres y mujeres de 34 países, la ven como algo directamente ligado al género masculino según el "Implicit Association Test" (<https://implicit.harvard.edu/implicit/demo>) [2]. En línea con estas observaciones, en 2012, la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* reveló en un estudio doble ciego que científicos, tanto hombres como mujeres, de universidades con clara implicación en investigación, tenían mejor concepto de un currículum con nombre masculino (John) que de uno con nombre femenino (Jennifer) a pesar de ser absolutamente idénticos. En general las solicitantes mujeres tenían menos posibilidades de ser contratadas porque se las consideraba menos competentes [3]. En 2013 la revista *Nature*, referente a nivel mundial, dedicó un monográfico al papel de la mujer en ciencia en el que mostraban que las mujeres científicas estaban peor pagadas, tenían menos oportunidades de promoción profesional, menos financiación para sus estudios y además tenían más probabilidades de abandonar la carrera científica que colegas masculinos con capacidades similares. La propia revista hacía una revisión crítica sobre sus políticas de publicación y revelaba que sólo el 14% de sus revisiones y el 19% de los comentarios y "visiones" se encargaban a mujeres [4]. A esto debe sumarse el hecho de que se estima que los salarios de las mujeres científicas estadounidenses son aproximadamente un 18% inferiores que las de compañeros varones con capacidades y puestos similares [5]. Es más, esta diferencia es aún mayor en Europa, donde se ha estimado que las mujeres científicas ganan entre un 25 y un 40% menos que sus compañeros en el sector público [5]. En el caso concreto de áreas como Física o Astronomía, las mujeres estadounidenses tienen salarios un 40% inferiores a los de sus colegas hombres. Además, en Europa sólo un 36% de los puestos intermedios y un 18% de las cátedras corresponden a mujeres, a pesar de que en los estudios de grado los porcentajes son similares [6].

Aunque es difícil apuntar a un único responsable de esta situación, además del sesgo ya descrito, parece que la maternidad es un factor determinante a la hora de abandonar la carrera científica [5]. Sin embargo otros estudios han mostrado que probablemente las causas de la brecha sean mucho más complejas y atribuibles a diferentes factores e interacciones (para revisión ver [1]).

## INICIATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES PARA VISIBILIZAR A LA MUJER EN CIENCIA

Aunque la política de cuotas puede parecer, a priori, una aproximación adecuada para reducir la brecha de género en ciencia, análisis previos han sugerido que esta opción puede resultar contraproducente. El Consejo Europeo de Investigación sugiere que las cuotas no son una barita mágica para solucionar las diferencias en ciencia y en academia. De hecho pueden incluso empeorar la situación sobrecargando laboralmente a las ya escasas mujeres científicas que ocupan puestos de responsabilidad. Es por eso que las medidas deban afectar a todos los escalones de la carrera científica [6]. Algunas iniciativas públicas y privadas han intentado también favorecer el papel de las mujeres en ciencia. Así, Naciones Unidas ha instaurado el 11 de Febrero como el "Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia" y diferentes asociaciones profesionales y divulgativas a nivel mundial realizan actividades encaminadas a dar visibilidad a la Ciencia hecha

por mujeres. En este sentido, fundaciones como la Fundación Rita Levi-Montalcini en África, o Lóreal-UNESCO for Women in Science en todo el mundo, apoyan la labor de mujeres científicas. La Fundación Christiane Nüsslein Volhard apoya a jóvenes científicas con hijos y diferentes programas europeos tienen líneas para financiar a mujeres y que establezcan sus propios laboratorios [7]. En esta línea AcademiaNet da cobertura a mujeres científicas del más alto nivel, haciéndolas visibles a comités, congresos, reuniones y encuentros, como modo de aproximar las diferencias de género [7].

## MUJERES PREMIO NOBEL EN QUÍMICA Y MEDICINA Y FISIOLÓGÍA

Tan sólo el 3% de los Premios Nobel los han recibido mujeres desde que se implantaran en 1901 [8]. En las STEM estas diferencias son especialmente significativas y únicamente 2 mujeres han recibido el Premio Nobel de Física: Maria Goeppert Mayer (1963) y la legendaria Marie Sklodowska Curie (1903). El Premio Nobel de Química lo han recibido 4 mujeres: Ada E. Yonath (2009), Dorothy Crowfoot Hodgkin (1964), Irène Joliot-Curie (1935) y una vez más Marie Sklodowska Curie (1911). En línea con estas observaciones, de los 214 Premios Nobel de Medicina y Fisiología otorgados entre 1901 y 2017, tan sólo 12 han correspondido a mujeres. Es más, únicamente Barbara McClintock lo ha recibido a modo individual, por sus descubrimientos sobre la movilidad de los elementos genéticos, mientras que 38 hombres lo han recibido como único galardonado. En otras ocasiones, las aportaciones de las mujeres no han recibido el reconocimiento que merecían, como ocurrió con los estudios de Rosalind Franklin sobre la estructura de doble hélice del ADN. Si bien James Watson, Francis Crick y Maurice Wilkins recibieron el Premio Nobel por sus trabajos sobre el ADN, Franklin no fue galardonada, a pesar de que sus colegas reconocieron sus cruciales aportaciones en este estudio. Teniendo en cuenta la relevancia de estos trabajos, que en muchos casos son seminales en la Medicina actual, proponemos presentar el trabajo de estas 12 mujeres, claramente asociado con los conocimientos que transmitimos en temas de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular de primero de Medicina. Así introduciremos a: Youyou Tu (2015) y sus descubrimientos relacionados con la terapia antimalárica; May-Britt Moser (2014) y sus estudios sobre las células cerebrales que regulan el equilibrio y posicionamiento; Elizabeth H. Blackburn y Carol W. Greider (2009) y sus trabajos sobre la telomerasa, los telómeros y su papel protector de los cromosomas; Françoise Barré-Sinoussi (2008) y sus trabajos sobre el virus de inmunodeficiencia humana; Linda B. Buck (2004) y sus estudios sobre la organización y funcionamiento del sistema olfativo y los genes implicados en su complejidad morfológica y funcional; Carol W. Greider (1995) y sus trabajos sobre el control genético del desarrollo embrionario; Gertrude B. Elion (1988) y sus estudios sobre los principios de los tratamientos farmacológicos; Rita Levi-Montalcini (1986) y sus trabajos sobre los factores de crecimiento del sistema nervioso; Barbara McClintock (1983) y sus trabajos sobre la movilidad de los elementos genéticos; Rosalyn Yalow (1977) y sus estudios relacionados con pruebas de radioinmunoensayo para hormonas peptídicas y a Gerty Theresa Radnitz Cori (1947) y sus trabajos sobre la conversión catalítica del glucógeno.

## ESTRATEGIA DOCENTE

El temario propio de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular se apoya en estudios originales que han dado lugar a

ese conocimiento. Sin embargo los alumnos de primero de grado no suelen ser conscientes de que el hecho de que un determinado contenido haya llegado a un libro de consulta de referencia, supone un trabajo experimental previo, así como la repetición y consolidación de los conocimientos por parte de científicos de gran nivel. En muchos casos la relevancia de estos hallazgos se ha traducido también en la consecución de un premio Nobel en Medicina y Fisiología. En otros casos, ni siquiera son conscientes de que parte de los conocimientos que actualmente se aplican a la clínica provienen de los estudios de mujeres que han conseguido un premio Nobel en Medicina y Fisiología. Con el fin de profundizar en el conocimiento y cultura científicas de los estudiantes de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular del Grado en Medicina (curso 2018-2019), hemos diseñado una estrategia docente por la cual introducimos estudios de gran relevancia, que en muchos casos han supuesto la consecución de un Premio Nobel, con especial atención a los trabajos realizados por mujeres galardonadas.

Al inicio y a final del curso les presentamos a los alumnos un cuestionario básico anónimo (Figura 1) en el que se les pedía que nombraran premios Nobel en Medicina y Fisiología. Les pediremos además que identifiquen específicamente a mujeres que han conseguido un Premio Nobel y aquellas que conocen en esta disciplina. El recuento de respuestas al inicio y final de curso nos permitirá conocer el aprendizaje de los alumnos en este campo.

Cuestionario

Proyecto: "Papel de la mujer en ciencia: grandes científicas en Biomedicina"

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados:				
Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
NINGUNA DIFICULTAD	ESCASA DIFICULTAD	DIFICULTAD MEDIA	BASTANTE DIFICULTAD	MUCHA DIFICULTAD

¿Conoces algún premio Nobel relacionado con la Medicina-Fisiología? Por favor nómbralos.

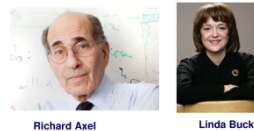
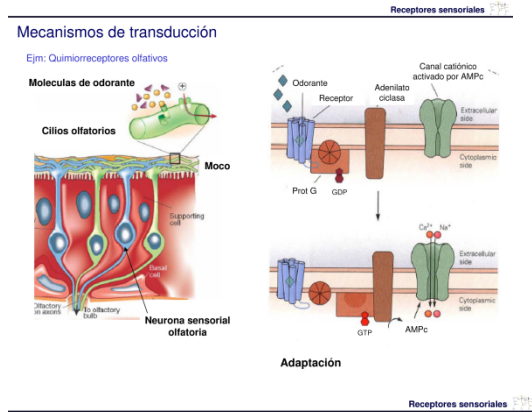
¿Conoces alguna mujer que haya conseguido un premio Nobel? Por favor nómbralas.

¿Conoces alguna mujer que haya conseguido un premio Nobel en Medicina y Fisiología? Por favor nómbralas.

Figura 24. Cuestionario inicial y final que se presentó a los alumnos.

**EJEMPLOS**

Como ejemplo, en las clases relacionadas con los receptores sensoriales y mecanismos de transducción presentamos los experimentos Richard Axel y Linda Buck, que le valieron el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 2004. Descubrieron que hay más de 1000 receptores odoríferos, que proviene que otros tantos genes (3% de nuestros genes totales) (Figura 2).



Nobel Prize 2004 for the study of "odorant receptors and the organization of the olfactory system"

They discovered a large gene family, comprised of some 1,000 different genes (three per cent of our genes) that give rise to an equivalent number of olfactory receptor types.

Each olfactory receptor cell possesses only one type of odorant receptor, and each receptor can detect a limited number of odorant substances.

Identification of a Testicular Odorant Receptor Mediating Human Sperm Chemotaxis

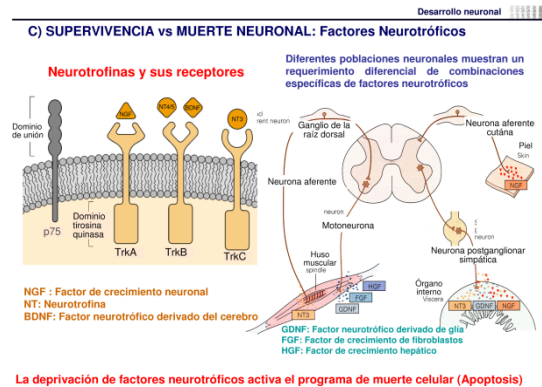
Here Scott, Gilestro, Glazner, Alexander, Pridemore, Jeffrey, A. Bittel, Christian H. Wirtz, Richard K. Zinner, Hans-Martin

Although it has been known for some time that olfactory receptors (ORs) mediate sperm chemotaxis, the mechanism of ORs in sperm chemotaxis was unclear. Scott et al. identified a previously uncharacterized human testicular OR, OR11L4, that is the site of sperm chemotaxis. OR11L4 is expressed in a small subset of apical olfactory neurons, and its expression is upregulated in olfactory epithelium. Scott et al. identified the testicular receptor OR11L4 as the receptor for human sperm chemotaxis. They found that OR11L4 is expressed in olfactory epithelium and in testicular olfactory epithelium. They found that OR11L4 is expressed in olfactory epithelium and in testicular olfactory epithelium. They found that OR11L4 is expressed in olfactory epithelium and in testicular olfactory epithelium.

Science 30 Mar 2003  
10.1126/science.1083766  
DOI: 10.1126/science.1083766  
IF: 29, 78 (2003)

Figura 2. Presentación de receptores olfativos y la contribución de Richard Axel y Linda Buck que les valiera el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 2004.

Al introducir los factores tróficos de crecimiento neuronal, incluiremos también los trabajos de Stanley Cohen y Rita Levi-Montalcini que les valieron un Premio Nobel en Medicina y Fisiología en 1986 por sus estudios y caracterización de estos factores (Figura 3).



La privación de factores neurotróficos activa el programa de muerte celular (Apoptosis)



Nobel Prize 1986  
Prize motivation: "for their discoveries of growth factors"

Figura 3. Presentación de los factores tróficos y la contribución de Stanely Cohen y Rita Levi-Montalcini que les valiera el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1986.

## OBSERVACIONES

Con esta aproximación pretendemos: I) acercar a o los estudiantes del grado en Medicina la realidad de los estudios científicos que han dado lugar a los conocimientos actuales, II) proporcionar una información más completa que les ayude a relacionar los estudios básicos con la práctica clínica y III) introducir a grandes científicos, con especial atención a las mujeres que han recibido un Premio Nobel, y que en muchos casos son los autores del cuerpo de conocimientos que les transmitimos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ceci, S.J. and W.M. Williams, *Understanding current causes of women's underrepresentation in science*. Proc Natl Acad Sci U S A, 2011. **108**(8): p. 3157-62.
2. Raymond, J., *Sexist attitudes: Most of us are biased*. Nature, 2013. **495**(7439): p. 33-4.
3. Moss-Racusin, C.A., et al., *Science faculty's subtle gender biases favor male students*. Proc Natl Acad Sci U S A, 2012. **109**(41): p. 16474-9.
4. Editorial, *Nature's sexism*. Nature, 2012. **491**: p. 495.
5. Shen, H., *Inequality quantified: Mind the gender gap*. Nature, 2013. **495**(7439): p. 22-4.
6. Vernos, I., *Research management: Quotas are questionable*. Nature, 2013. **495**(7439): p. 39.
7. Editorial, *Science for all*. Nature, 2013. **495**: p. 5.
8. <https://en.unesco.org/news/2018-laureates-mark-20th-anniversary-oreal-unesco-women-science-programme>.

# El Huerto Ecológico del Campus de Puerto Real como espacio y recurso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario

Lourdes Aragón\*, Ana Jiménez-Cantizano+

\*Departamento de Didáctica, Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz +Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Área de Producción Vegetal, Universidad de Cádiz

[ana.jimenezcantizano@uca.es](mailto:ana.jimenezcantizano@uca.es)

**RESUMEN:** En el presente trabajo se expone la puesta en marcha de un proceso de integración de un nuevo espacio educativo como es un huerto ecológico situado en el Campus de Puerto Real (Cádiz, España). Esta iniciativa se enmarca dentro de un Proyecto de Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente (ACTÚA) concedido por el Vicerrectorado de Recursos Docentes y de la Comunicación de la Universidad de Cádiz (UCA), para el curso académico 2017/2018. En dicho proyecto participan profesorado de distintas titulaciones de la UCA, la Oficina para la Sostenibilidad y personal de la Secretaría Técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Atlántida Medio Ambiente S.L. Como principales objetivos a lograr se marcaron los siguientes: 1) Crear de una red de trabajo constituida por el PDI de la UCA interesado en utilizar el huerto como recurso didáctico y/o integrarlo en sus líneas de investigación; 2) planificar y coordinar acciones educativas en el huerto del Campus de Puerto Real vinculadas a las asignaturas de las distintas titulaciones que permitan aprovechar cada una de las fases de creación del huerto, 3) Poner en marcha las actuaciones educativas propuestas por el grupo de trabajo en torno al huerto ecológico Y 4) Valorar el proyecto Actúa, y el uso del huerto del Campus de Puerto Real en la docencia universitaria. A día de hoy se han llevado a cabo diversas acciones vinculadas a los primeros objetivos obteniéndose información relevante sobre el PDI interesado en utilizar este nuevo espacio educativo. Con esta comunicación, además de contribuir a la difusión del propio proyecto Actúa, se exponen los resultados obtenidos, así como un análisis sobre las principales debilidades y oportunidades detectadas durante el proceso vivido.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): enseñanza y aprendizaje; formación universitaria; huerto ecológico; recurso didáctico; viñedo

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se están llevando a cabo distintas iniciativas docentes que implican el uso de un huerto como recurso de enseñanza-aprendizaje (1). Estos espacios incluso se están incorporando a la Educación Superior, con el fin de mejorar la formación del alumnado universitario, dotándola de una dimensión práctica imprescindible en el aprendizaje por competencias, así como para educar en valores y para la acción con un propósito de transformación social (2).

En este sentido, la Universidad de Cádiz (UCA) en el Campus Universitario de Puerto Real, dispone desde el curso académico 2011-2012, de un viñedo piloto en cultivo ecológico, plantado en la Facultad de Ciencias, y desde el curso 2013-2014 de un Huerto Ecológico Universitario (HEU en adelante) ubicado en uno de los patios interiores de la Facultad de Ciencias de la Educación. Ambos espacios son utilizados en la formación universitaria. En el caso del viñedo en las asignaturas de Viticultura y Prácticas Integradas en Viticultura en el Grado en Enología que se imparten en el Grado en Enología y el HEU en la asignatura de Educación Ambiental en Infantil en el Grado en Educación Infantil. Además en torno a estos espacios se han llevado a cabo numerosas acciones, actividades e iniciativas para mejorar la formación inicial del profesorado en el ámbito de la Educación Ambiental.

Estos espacios suponen un recurso didáctico y un elemento innovador fundamental en las propias asignaturas, de manera que ha dado lugar a la implementación de estrategias de base constructivista interesantes como el trabajo por proyectos (3) y el aprendizaje basado en problemas (4). Concretamente el HUE ha sido un excelente

escenario educativo para los estudiantes de la UCA, futuros maestros, que han podido diseñar y plantear talleres en torno a problemas ambientales aplicados a la etapa de infantil (5). En definitiva, se trata de un recurso que ha permitido mejorar la asignatura dado que el huerto funciona como eje integrador que ayuda a comprender los propios problemas ambientales, pero sobre todo a buscar alternativas a estos y propuestas de acción que están a nuestro alcance, se contribuye así, al desarrollo de competencias para el desarrollo sostenible de nuestros estudiantes (6).

Al mismo tiempo, el uso del HEU como recurso y contexto de aprendizaje ha constituido una línea de investigación importante para el profesorado del Área de Didáctica de las Ciencias, que ha supuesto la participación en diversos proyectos de innovación y mejora docente, contribuciones a revistas y a numerosos congresos, y en la reciente creación de una asociación a nivel nacional denominada Red Universidades Cultivadas (RUC) (7), constituida por profesionales de diversas universidades españolas que emplean el HEU como recurso educativos desde distintas titulaciones. Desde la RUC se han organizado varios encuentros con el fin de compartir y colaborar en proyectos futuros en torno a este recurso que se ha denominado "Huertos Ecodidácticos" (8).

En el caso del viñedo ecológico permitió a los alumnos de la primera promoción del Grado en Enología participar en el diseño y la plantación de este recurso didáctico, así como, continuar su formación y seguimiento durante los cuatros años que duraron sus estudios. Esto implicó una oportunidad única para algunos de los alumnos, ya que la vid es una planta que tiene una elevada longevidad y posiblemente no puedan



participar durante su vida profesional de actuaciones como las desarrolladas.

El disponer en la propia Facultad de un viñedo piloto permite a los alumnos realizar un seguimiento continuado del viñedo observando de forma directa los cambios que sufre la vid durante su ciclo biológico, facilitando así la labor docente a través de un caso real. Este viñedo tiene ahora siete años y ya está en producción, por lo que además la uva que se recolecta es utilizada en otras asignaturas prácticas de elaboración y análisis de vinos, lo que permite el trabajo colaborativo entre docentes de distintas áreas de conocimiento para la planificación de actividades a desarrollar en torno a este recurso didáctico.

Después del largo camino recorrido se nos presenta una oportunidad de seguir indagando en torno al uso de huertos y cultivos ecológicos en el ámbito universitario, no sólo para investigar sobre el uso de este recurso sino también para tejer redes con otros profesionales interesados en estos espacios y poder iniciar conjuntamente nuevos retos. Así, durante el curso académico 2016-17, y enmarcado en el Proyecto Ecocampus, la Oficina para la Sostenibilidad de la Universidad de Cádiz ha iniciado junto con la Secretaría Técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Atlántida Medio Ambiente S.L., la puesta en marcha del proyecto participativo del Huerto Ecológico en el Campus de Puerto Real, dimensionándose el espacio y ejecutando acciones que, previamente al diseño del huerto, permitan aumentar la biodiversidad biológica en el espacio destinado para ello. En este contexto se han realizado ya diversas actuaciones en forma de talleres participativos abiertos a toda la comunidad universitaria, como la elaboración de cajas nido para paseriformes y la construcción de un hotel de insectos (9). Se prevé por tanto, disponer para el próximo curso académico de un nuevo espacio abierto a toda la comunidad educativa y dada la experiencia vivida, desde el punto de vista docente, puede ofrecer numerosas posibilidades didácticas.

En este trabajo se presentan los resultados de un proyecto de actuaciones y mejoras docentes avaladas (ACTÚA) financiado por el Vicerrectorado de Recursos Docentes y de la Comunicación de la Universidad de Cádiz, durante el curso 2017-18. Dicho proyecto pretendía poner a disposición de la comunidad universitaria un espacio con el fin de fomentar la interacción entre profesores de distintas titulaciones interesados en utilizar el HEU como escenario de enseñanza y aprendizaje, como un laboratorio vivo, en el cual realizar algunas de sus prácticas y plantear diversas metodologías, dotando así de significado los aprendizajes de sus estudiantes. Incluso este espacio podría permitir la oportunidad de plantear futuros trabajos fin de grado, quizás de forma coordinada incluso, entre titulaciones, que permitirían aprovechar las posibilidades que ofrece el huerto, dado que es un espacio educativo en el que se integran muchas disciplinas y saberes, y no solo conceptuales, también procedimentales (saber hacer) pero sobre todo actitudes y valores (saber ser).

Además en este proyecto se pretendía trabajar de forma coordinada con la Oficina para la Sostenibilidad en las tareas de diseño y creación del huerto, así como asesorar en distintos elementos necesarios que se podrían disponer en él: bancales de cultivo, vermicomposteros, zona para semilleros e invernadero, zona de aprendizaje, etc.

## OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos marcados desde el presente proyecto ACTÚA en torno al HEU han sido los siguientes:

1) *Creación de una red de trabajo* constituida por el PDI de la Universidad de Cádiz interesado en utilizar el huerto como recurso didáctico y/o integrarlo en sus líneas de investigación.

2) *Fase de Diseño*: planificar y coordinar acciones educativas en el huerto del Campus de Puerto Real vinculadas a las asignaturas de las distintas titulaciones que permitan aprovechar cada una de las fases de creación del huerto (instalación de bancales, zona de semilleros, composteros, etc.).

3) *Fase de Implementación*: Poner en marcha las actuaciones educativas propuestas por el grupo de trabajo en torno al huerto ecológico del Campus de Puerto Real según el cronograma establecido.

4) *Fase de Evaluación y rediseño*: Valorar el proyecto Actúa, y el uso del huerto del Campus de Puerto Real en la docencia universitaria al finalizar el curso académico 2017-2018.

## PRINCIPALES RESULTADOS

En este curso académico 2017-2018, en el marco de la Red Andalucía ECOCAMPUS, gestionado por el Vicerrectorado de Responsabilidad Social, Extensión cultural y servicios, a través de la Oficina para la Sostenibilidad de la UCA se ha seguido avanzado en el diseño del HEU del Campus de Puerto Real. Así, a través de las acciones llevadas a cabo en distintas Jornadas integradas en la VIII Semana Verde, abiertas a toda la comunidad universitaria, se han montado para creación del huerto en dos bancales elevados (Figura 1). Asimismo se ha instalado una caseta para guardar herramientas, una compostera que permite elaborar compost con los propios restos que se generan y se ha incorporado un sistema de riego.



Figura 25. Bancales elevados instalados en el marco del Proyecto de Ecocampus.

De manera paralela a las acciones realizadas en el espacio para organizar y montar el huerto, se ha favorecido la creación de un grupo motor constituido principalmente por alumnado de las distintas titulaciones de Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales, Enología, Química, y en menor medida, algunos PAS y PDI (Figura 2). El grupo motor, ha ido incorporando nuevos integrantes que han querido sumarse a esta iniciativa, tras conocer los objetivos del proyecto y resultados de las diferentes actividades que se han ido desarrollando. Actualmente, participan en este grupo 22 personas de la comunidad universitaria.



Figura 2. Grupo motor constituido en el Huerto Ecológico Universitario del Campus de Puerto Real.



Figura 4. Cartel entrada HEU.

Para poder mantener una comunicación directa entre todos los miembros y participantes en las actividades del HEU, se creó un grupo de WhatsApp. Esta herramienta permite a todos los participantes estar coordinados para organizar las distintas actuaciones que requiere el HEU. Dichas actuaciones van dirigidas no solo al mantenimiento de las plantas que se cultivan, sino que además se están mejorando las instalaciones.

Además, dicho espacio ha sido utilizado para el desarrollo de talleres prácticos organizados a través de la Oficina de la Oficina de Sostenibilidad (Figura 3).



Figura 3. Taller de compostaje.

Con el fin de dar difusión y poder continuar en próximos cursos con personas que quieran aprovechar este recurso de enseñanza-aprendizaje, se ha realizado un esfuerzo en divulgar las actividades entorno al huerto a través de canales de información de la universidad (<http://www.uca.es/noticia/la-uca-pone-en-marcha-en-el-campus-de-puerto-real-un-laboratorio-vivo-basado-en-huertos-ecologicos/>), Facebook, o correos internos de la UCA (a través de Taviras). Además, se han realizados carteles para dar más visibilidad al lugar donde está localizado (Figura 4).

Finalmente en la tabla 1 se muestran las acciones llevadas a cabo hasta la fecha en relación con los dos de los cuatro objetivos propuestos en el proyecto ACTÚA para el curso 2017-2018.

Tabla 1. Objetivos marcados y principales acciones programadas dentro del Proyecto ACTÚA para el curso 2017-2018.

Objetivos Proyecto ACTÚA	Acciones realizadas
1) <i>Creación de una red de trabajo</i> constituida por el PDI de la Universidad de Cádiz interesado en utilizar el huerto como recurso didáctico y/o integrarlo en sus líneas de investigación.	1) Diseño y envío de un cuestionario destinado a toda la comunidad universitaria para conocer el interés y potencial didáctico del huerto entre el PDI de la UCA. 2) Elaboración de una base de datos del profesorado interesado para indagar sobre los usos y el potencial didáctico del huerto desde las distintas titulaciones de la UCA así como poder organizar el grupo de trabajo 3) Contactar y realizar reuniones periódicas para constituir un grupo de trabajo con objeto de proponer nuevas acciones y establecer un primer calendario para el uso del huerto.
2) <i>Fase de Diseño:</i> planificar y coordinar acciones educativas en el huerto del Campus de Puerto Real vinculadas a las asignaturas de las distintas titulaciones que permitan aprovechar cada una de las zonas del huerto (bancales, riego, composteros, etc.).	1) Reunión inicial presentación del Huerto. Creación matriz DAFO. 2) Reuniones de agentes implicados. Planteamiento de un primer cronograma 3) Reunión con Grupo Motor para discutir acciones que se puedan llevar en el HEU del Campus de Puerto Real. 4) Reunión inicial con PDI interesado. Creación de un grupo de trabajo.

## ANÁLISIS DE LAS DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DEL PROYECTO

Para evaluar el éxito del proyecto se realizó un análisis de las debilidades y oportunidades presentadas. En este sentido indicar que las principales debilidades detectadas son:

- Incertidumbre sobre la continuidad del HEU por falta de implicación de docentes, Personal Auxiliar de Servicio (PAS) y alumnos interesados en mantenerlo en próximos cursos.
- El tiempo y compromiso que requiere un proyecto de esta envergadura.
- La baja participación de investigadores interesados en utilizar este espacio.
- Necesidad de crear un grupo de trabajo entre los docentes estable para acordar futuras acciones en temas de coordinación, o colaboraciones conjuntas.

Sin embargo, el HUE ofrece oportunidades como:

- Interés de algunos docentes incluso de otros campus de la UCA que a priori pueden tener más dificultades por el tema del desplazamiento.
- Integrar distintos tipos de aprendizajes: conceptuales, procedimentales y actitudinales propios de cada una de las titulaciones existentes en la UCA.
- Disponer de un espacio al aire libre que supone conectar la teoría con la práctica, acercando a aprendizajes vivenciales y más conectados con la vida real.
- Utilizar el espacio de una manera abierta, cada docente puede emplear el huerto y los elementos que en él se encuentran de la manera más efectiva para sus contenidos.
- Plantear TFG y TFM con una aplicabilidad real y directa buscando la interacción de otros colectivos.

## CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FUTURAS

El proyecto ACTÚA ha permitido poner en marcha un grupo motor que se responsabiliza de todas las actuaciones que requiere el mantenimiento de un huerto ecológico en un campus universitario. Para poder continuar con este proyecto sería necesario seguir con el apoyo de docentes y alumnos interesados en utilizar este recurso. Además del apoyo de la Oficina para la Sostenibilidad de la UCA, que permita financiar jornadas de formación, pequeñas infraestructuras y materiales.

En un futuro el HUE de la UCA podría unirse a la Red de Universidades Cultivadas aunque se requiere un esfuerzo de coordinación y de trabajo en red importante, ya que el tiempo y la disponibilidad de muchos de los PDI que han mostrado interés hacia el uso del HEU para sus asignaturas son dos obstáculos importantes a la hora de seguir avanzando en la consecución de este proyecto.

## REFERENCIAS

1. Moya del Amor, MJ. *Huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje en el primer ciclo de secundaria*,

*Didáctica e Innovación educativa*. Editores 3ciencias. **2016**.

2. Eugenio, M. Huertos Educativos Ecológicos. <http://huertoseducativos.org/conoces-la-red-universidades-cultivadas/>. Último acceso el 27 de junio de 2018.
3. Aragón, L. El huerto ecológico universitario: una propuesta educativa para trabajar por proyectos en el Grado en Educación Infantil. En Membrilla P., Casado N., Cebreiros M.I. (eds), *La enseñanza de las ciencias: desafíos y perspectivas*. Santiago de Compostela: Educación Editora, **2014**, 271-275.
4. Aragón, L., y Cruz, I.M. ¿Cómo es el suelo de nuestro huerto? El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia en Educación Ambiental desde el Grado de Maestro/a en Educación Infantil. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, **2016**, 30, 171-188.
5. Aragón, L., y Cruz, I.M. Del Huerto Ecológico Universitario al aula de infantil: experiencias educativas en torno a problemas ambientales en la etapa de infantil. *Revista Internacional de Educación Preescolar e Infantil*, **2016**, 2(1), 40-48.
6. Aragón, L. El huerto ecológico: un recurso innovador para contribuir a las competencias para el desarrollo sostenible en la formación inicial de maestros/as. En *Propuesta de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información*, coord. por Santiago Pérez Aldeguer, Guadalupe Castellano Pérez, Alfredo Pina Calafi, **2017**, 136-146.
7. Eugenio, M., y Aragón, L. (Coords.). *Huertos Ecodidácticos: compartiendo experiencias educativas en torno a huertos ecológicos*. Jaca, Huesca: Jolube Ed. **2016**.
8. Red Universidades Cultivadas. <http://universidadescultivadas.org>. Último acceso el 27 de junio de 2018.
9. Eugenio, M., y Aragón, L. Experiencias en torno al huerto ecológico como recurso didáctico y contexto de aprendizaje en la formación inicial de maestros/as de Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, **2016**, 13(3), 667-679.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Diputación de Cádiz, en concreto a Agustín Cuello, por su apoyo y cesión de materiales diversos para poner en marcha el HEU del Campus de Puerto Real a través del Programa de Huertos Escolares. A la participación en este proyecto del personal de la Oficina para la Sostenibilidad de la Universidad de Cádiz y de la Secretaría Técnica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Atlántida Medio Ambiente S.L. También agradecer la labor de Isabel Guajardo como becaria del proyecto ACTÚA "El Huerto Ecológico Universitario como espacio integrador de aprendizajes: Tejiendo redes participativas en la Universidad de Cádiz" concedido por la Universidad de Cádiz el curso 2017-2018.

# Factores de dificultad en el rendimiento académico en las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras (Universidad de Cádiz).

Juan Jesús Ruiz Aguilar\*, José Antonio Moscoso-López\*, Francisco Javier González Enrique+, Daniel Urda-Muñoz+, María del Mar Cerbán Jiménez#, Antonio Gil Ropero\*, Ignacio Turias Dominguez+.

\*Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, +Departamento de Ingeniería Informática, #Departamento de Economía General, \*\*Escuela Politécnica Superior de Algeciras.

[juanjesus.ruiz@uca.es](mailto:juanjesus.ruiz@uca.es)

**RESUMEN:** El objetivo del estudio es poder determinar las principales dificultades en el desarrollo de las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras. Se desarrollará un cuestionario para encuesta entre alumnos y profesores de los distintos títulos usando una escala de Likert analizando el rendimiento académico. Es comúnmente aceptado que el rendimiento académico de los alumnos en todos los niveles educativos está determinado por múltiples factores interrelacionados. Por tanto, estamos interesados en conocer cuáles son las variables más relevantes en el caso de las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras. El cuestionario se despliega entre alumnos y profesores de distintos títulos. Para encontrar las variables más relevantes se utilizará el análisis de componentes principales (PCA). Aquellas componentes más importantes nos indicarán las direcciones en que deber profundizarse para diseñar un plan de mejora específico para incrementar el rendimiento académico.

**PALABRAS CLAVE** (se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento): Incluye un máximo de 5 palabras clave.

## INTRODUCCIÓN

La Escuela Politécnica Superior de Algeciras (EPS de Algeciras) comenzó como Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial por Decreto 2530/1975 de 9 de octubre, dependiente de la Universidad de Sevilla hasta la creación de la Universidad de Cádiz. La Escuela comienza su andadura académica en el curso 1976/1977 con una única especialidad, Química Industrial (secciones de Instalaciones y Procesos Químicos y Metalurgia). En el nacimiento de este título fue decisivo el impulso de las industrias del Campo de Gibraltar, apoyando tanto su creación como la financiación en sus comienzos. Posteriormente, en el curso académico 1983/1984 comienza la impartición de las especialidades de Electricidad y Mecánica, consolidándose la Ingeniería Técnica Industrial en la comarca del Campo de Gibraltar. En el curso 1988/1989, la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial pasa a ser Escuela Universitaria Politécnica al incluirse la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas en Construcciones Civiles en la oferta de títulos, que comienza a impartirse en el curso académico 1989/1990. A estas titulaciones se le unen Ingeniería Industrial en el curso 1998/1999, pasando a denominarse Escuela Politécnica Superior de Algeciras. Con el proceso de Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se transformaron los títulos a los tres niveles Grados, Máster y Doctorado. La oferta actual de la Escuela Politécnica pasa por los títulos de Grado de Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Electrónica Industrial, Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Máster en Ingeniería Industrial, Máster en Prevención de Riesgos Laborales, Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética y Máster en Gestión Portuaria y Logística.

Con la oferta de título que gestiona la EPS Algeciras es fundamental ver que indicadores dificultan a los estudiantes la superación de las distintas asignaturas. Este análisis nos permite identificar los factores que dificultan los estudios y de esta manera intentar mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

En función de la problemática planteada, en esta investigación se proponen como objetivos:

1. Indagar las percepciones de los alumnos acerca de los factores que pudieran afectar el rendimiento académico en cada titulación de la EPS de Algeciras.
2. Analizar los factores predominantes percibidos por los estudiantes a la luz de diferentes variables

## METODOLOGÍA

### Diseño del cuestionario

La escala de Likert (también denominada método de evaluaciones sumarias) se denomina así por Rensis Likert (1). Es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación.

El formato de un típico elemento de Likert con 5 niveles de respuesta sería:

¿Cómo te gusta el cine?:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

La escala de Likert es un método de escala bipolar que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado. La escala de Likert, al ser una escala que mide actitudes, es importante que pueda aceptar que las personas tienen actitudes favorables, desfavorables o neutras a las cosas y situaciones lo cual es perfectamente normal en términos de información. Debido a ello es importante considerar siempre que una escala de actitud puede y debe estar abierta a la posibilidad de aceptar opciones de respuesta neutrales.

Se considera una escala de tipo ordinal, ya que no podemos asumir que los sujetos perciban las respuestas como equidistantes, aunque podría asumirse si cada elemento se acompaña de una escala visual horizontal en la cual deba marcar su respuesta, y en la que cada respuesta esté situada de forma equidistante.

Cuando los datos se tratan de manera ordinal, es posible calcular la mediana y la moda (pero no la media). La dispersión se calcula por medio del intervalo entre cuartiles (no es posible calcular la desviación típica), o puede analizarse mediante técnicas no paramétricas, como la distribución  $\chi^2$ , la prueba de Mann-Whitney, la prueba de los signos de Wilcoxon o la prueba de Kruskal-Wallis.

El modelo estructural propuesto por Però et al. (2) se utilizó como guía para la construcción de un cuestionario que se emplearía para la recopilación de datos. El cuestionario se compone de preguntas que reflejan distintos factores sociales e individuales que pueden condicionar la elección de un grado universitario por parte de los estudiantes.

El cuestionario que se diseñó está compuesto por preguntas en la escala Likert de 5 puntos, donde las respuestas varían desde 1 (Nada de acuerdo) hasta 5 (Muy de acuerdo). Las preguntas del cuestionario se clasifican en seis categorías:

- preguntas relacionadas con la institución
- preguntas relacionadas con el alumno
- preguntas relacionadas con el profesor

Las 39 preguntas que conforman el cuestionario están organizadas de manera general, de acuerdo con los siguientes factores:

- a) Causas relacionadas con la institución:
  1. Número de asignaturas
  2. Dificultad de las materias
  3. Extensión de los programas
  4. Coordinación entre los programas de las materias
  5. Ratio profesor/alumno
  6. Horario de las clases
  7. Número de clases prácticas
  8. Recursos para la docencia
  9. Número de exámenes y trabajos
  10. Clima institucional
  11. Carácter cuatrimestral
  12. Bajo nivel de conocimientos previos
  13. Complejidad materias primer curso
  14. Complejidad materias segundo curso
  15. Complejidad materias tercer curso (sólo grado)
  16. Complejidad materias cuarto curso (sólo grado)

- b) Causas relacionadas con el alumno:
  17. Número de asignaturas en la elección de la titulación
  18. Orientación recibida hacia los estudios
  19. Aptitud del alumno
  20. Hábitos de estudio
  21. Dominio de técnicas de estudio
  22. Responsabilidad y nivel de exigencia del alumno
  23. Nivel de motivación hacia los estudios
  24. Absentismo-asistencia
  25. Participación en el aula
  26. Clima de clase
  27. Desinterés/perspectiva laboral
  28. Falta de esfuerzo
  29. Estado de ánimo previo al examen
  30. Falta de seguimiento de la materia.
- c) Causas relacionadas con el profesor:
  31. Excesiva exigencia
  32. Diferencia de nivel entre examen y clase
  33. Tipo de examen
  34. Adecuación de las pruebas de evaluación
  35. Subjetividad en la corrección de los exámenes
  36. Escasa información sobre los criterios de evaluación
  37. Estrategias de motivación
  38. Extensión de los exámenes (corta/larga)
  39. Comunicación profesor-alumno

El conjunto de datos obtenidos como resultado de la encuesta realizada es el que se empleará para el desarrollo del presente trabajo, que tiene como objetivo conocer los principales factores que representan la motivación de los estudiantes a la hora de elegir una carrera universitaria, sin asumir ninguna relación estructural previa entre las posibles categorías.

### Descripción de los Datos

El abordaje metodológico de la investigación fue de tipo extensivo, procurando conocer las percepciones de los alumnos sobre los factores que pudieran influir en el buen rendimiento académico en cada titulación objeto de análisis. Como herramienta metodológica principal se diseñó una encuesta recolectada por medio de un cuestionario destinado, en esta etapa, a alumnos que estén cursando cada titulación en el segundo cuatrimestre de 2018. En el cuestionario se incluyeron preguntas agrupadas en torno a ejes referidos a aspectos de la carrera y otras condiciones institucionales; desempeño del estudiante y otras ligadas al desarrollo de las clases y profesor. Se agregó una pregunta final abierta para que los alumnos pudieran volcar otras percepciones no contempladas en los ítems cerrados aunque en esta pregunta abierta no se observaron comentarios o factores significativos.

De esta forma, se obtuvieron 78 cuestionarios entre las titulaciones de:

- Grado de Ingeniería Civil

- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- Máster en Ingeniería Industrial
- Máster Oficial en Gestión Portuaria y Logística

### Análisis de Componentes Principales

El análisis de componentes principales (PCA) fue creado por Karl Pearson (3), pero desarrollado y aplicado por Harold Hotelling (4). En el campo del reconocimiento de patrones es ampliamente utilizado a partir del trabajo de Jolliffe (5). El propósito del análisis de componentes principales es realizar una transformación de las variables de forma que se recoja la máxima variabilidad del conjunto de datos inicial. La transformación se realiza de tal forma que las primeras componentes (principales) recogen la mayor cantidad de variabilidad respecto al conjunto de datos. Para ello se calculan las direcciones principales (autovectores) de la matriz de covarianza de los datos. Las nuevas variables serán combinaciones lineales de las originales (que se multiplican por unas componentes).

Las nuevas componentes se pueden interpretar viendo qué cantidad (ponderación) aporta cada variable original a las nuevas componentes. Igualmente, cada autovector tiene asociado un autovalor que marca la importancia del nuevo componente. Resulta posible considerar una reducción de la dimensionalidad del problema pues a menudo no será necesario mantener todas las variables sino sólo varias componentes de la transformación PCA (aquellas que se consideren que recogen un porcentaje apreciable de la variabilidad del fenómeno).

### RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados principales del análisis. En primer lugar, mostramos los resultados de una estadística descriptiva básica (Figura 1) calculados sobre todas las variables (ítems de la encuesta). El número de encuestas realizadas fue 78.

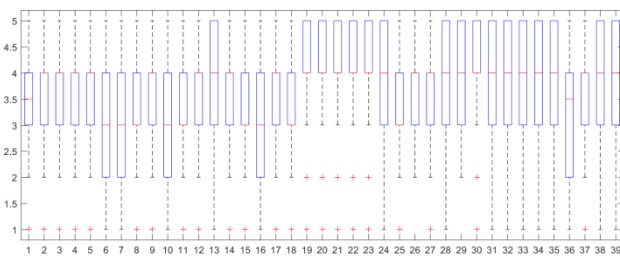


Figura 1. Gráfica de cajas de las variables de la encuesta.

Se observa que algunas variables aparecen con mayor puntuación (19-23 y 30). Merece la pena destacar que se apunta como muy importante entonces: “19. Aptitud del alumno”, “20. Hábitos de estudio”, “21. Dominio de técnicas de estudio”, “22. Responsabilidad y nivel de exigencia del alumno”, “23. Nivel de motivación hacia los estudios” y la “30. Falta de seguimiento de la materia”. Por tanto, podemos decir que los alumnos reconocen sus errores de forma clara.

Hemos estudiado la correlación entre las distintas respuestas (Figura 2). Se observa algún grado de correlación entre las respuestas a las preguntas. Esto indica que quizá el diseño de la encuesta podría revisarse para unir algunas preguntas y hacer más independientes cada una de las cuestiones.

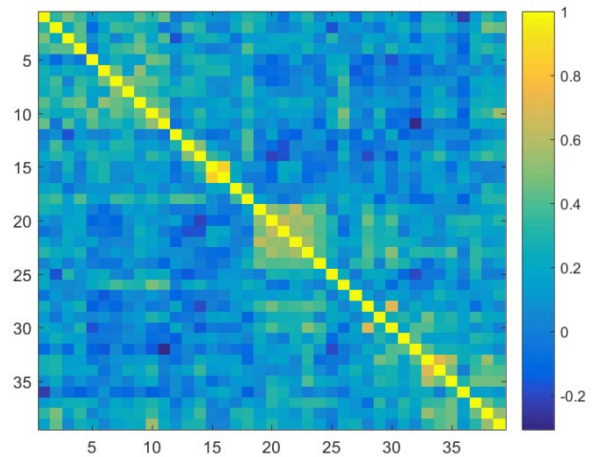


Figura 2. Correlación lineal de Pearson entre las respuestas.

En la figura 3 mostramos la varianza explicada por cada una de las nuevas componentes principales calculadas. Vemos que entre las 10 primeras componentes se podría explicar aproximadamente un 70% de la variabilidad de todo el proceso de selección de la titulación. Esto nos puede llevar a concentrarnos en esos aspectos más importantes. Los componentes principales son los autovectores de la matriz de covarianza, por tanto, nos indican las direcciones de mejor representación de la varianza original del fenómeno a estudio. Los autovalores asociados a cada autovectores nos miden la importancia de esa dirección.

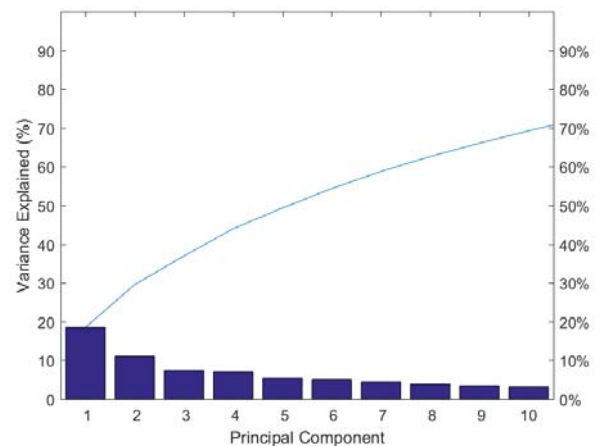
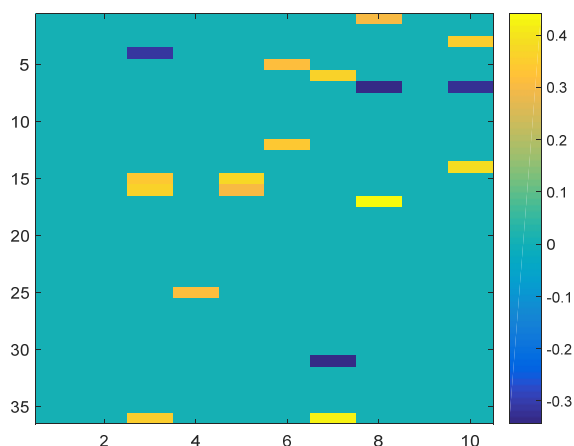


Figura 3. Diagrama de Pareto de la varianza explicada por los diferentes componentes principales.

Resulta importante observar cuáles son los coeficientes que ponderan cada una de las variables originales en los nuevos ejes principales. Aquellas ponderaciones más importantes en las primeras componentes nos señalarán aquellos aspectos encuestados de mayor relevancia. En la figura 4 mostramos una imagen de los coeficientes de los

primeros 10 componentes principales. En la figura se muestran sólo aquellos coeficientes cuyo valor absoluto es mayor o igual que 0,3.



**Figura 4.** Coeficientes más importantes (mayores que 0.3 en valor absoluto) en las 10 primeras componentes principales (que explican el 70% de la variabilidad total)

Podemos observar que:

- En las dos primeras componentes principales no existen ponderaciones muy importantes. Es posible que sí existan si dividimos por titulación.
- Existen variables que no son consideradas en ninguno de los 10 primeros componentes principales o, dicho de otra forma, en el 70% de la variabilidad del fenómeno: 2, 8-11, 13, 18-24, 26-30, 32-35 y 37-39
- Debido a sus ponderaciones negativas, se apuntan como causas a valorar y estudiar las variables "4. Coordinación entre los programas de las materias" y "7. Número de clases prácticas".
- Igualmente, "36. Escasa información sobre los criterios de evaluación", se encuentra ponderada entre las causas de la dificultad de las titulaciones.

Merece la pena destacar que entre los factores que no aparecen como relevantes en las 10 primeras componentes principales de la dificultad de las titulaciones de la EPS de Algeciras se encuentran algunas de las tradicionalmente consideradas causas entre los alumnos: "2. Dificultad de las materias", "3. Extensión de los programas", "8. Recursos para la docencia", "9. Número de exámenes y trabajos", "10. Clima institucional", "13. Complejidad materias primer curso", "32. Diferencia de nivel entre examen y clase", "33. Tipo de examen", "34. Adecuación de las pruebas de evaluación", "35. Subjetividad en la corrección de los exámenes", "38. Extensión de los exámenes (corta/larga)" y "39. Comunicación profesor-alumno", entre otras.

## CONCLUSIONES

El análisis estadístico en componentes principales nos permite darnos cuenta de cuáles son las variables y factores más importantes a la hora de valorar la dificultad de los títulos de la EPS de Algeciras. De esta forma, y teniendo en cuenta los resultados, podemos realizar planes de mejora para conseguir

disminuir la dificultad. En los resultados hemos encontrado que no aparecen como causas muchas de las razones tradicionalmente pensadas.

Los resultados alcanzados en este trabajo podemos decir que concuerdan en gran medida con la percepción que se tiene desde el centro y es posible actuar rápidamente en variables como las 4, 7 y 36, por ejemplo.

En trabajos futuros pretendemos realizar estudios separados en cada titulación de la EPS donde sí que es posible que se encuentren causas específicas de dificultad y esto nos sirva para efectuar comparativas y mejorar. Se intentarán realizar igualmente estudios parecidos entre el profesorado y otros colectivos para contrastar los resultados obtenidos.

## REFERENCIAS

1. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch Psychol. 1932;
2. Però M, Soriano PP, Capilla R, i Olmos JG, Hervás A. Questionnaire for the assessment of factors related to university degree choice in Spanish public system: A psychometric study. Comput Human Behav. Elsevier; 2015;47:128–38.
3. Pearson K. LIII. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. London, Edinburgh, Dublin Philos Mag J Sci. Taylor & Francis; 1901;2(11):559–72.
4. Hotelling H, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. J Educ Psychol. Warwick & York; 1933;24(6):417–41.
5. Jolliffe IT. Graphical representation of data using principal components. Princ Compon Anal. Springer; 2002;78–110.

# Identificación de los Factores Principales Asociados con la Elección de las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras (Universidad de Cádiz).

José Antonio Moscoso-López\*, Juan Jesús Ruiz Aguilar\*, Francisco Javier González Enrique+, Daniel Urda-Muñoz+, María del Mar Cerbán Jiménez#, Antonio Gil Ropero\*, Ignacio Turias Dominguez+.

\*Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, +Departamento de Ingeniería Informática, #Departamento de Economía General, \*\*Escuela Politécnica Superior de Algeciras.

[joseantonio.moscoso@uca.es](mailto:joseantonio.moscoso@uca.es)

**RESUMEN:** El presente estudio tiene como objetivo determinar los factores que influyen en los estudiantes al momento de elegir una determinada titulación de Ingeniería de la EPS de Algeciras. Conocer estos factores es muy importante debido a que ayudaría a la Escuela a definir su oferta de carreras profesionales, y a emprender diversas acciones en pro de la captación del talento adecuado, con el fin de prestigiar cada titulación. Se desarrollará un cuestionario para encuesta entre alumnos y profesores de los distintos títulos usando una escala de Likert. Por tanto, estamos interesados en conocer cuáles son las variables más relevantes en el caso de las titulaciones de Ingeniería de la EPS de Algeciras. El cuestionario se despliega entre alumnos y profesores de distintos títulos. Para encontrar las variables más relevantes se utilizará el análisis de componentes principales (PCA). Aquellas componentes más importantes nos indicarán las direcciones en que deber profundizarse para diseñar un plan de mejora específico para mejorar las titulaciones.

**PALABRAS CLAVE** (se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento): Incluye un máximo de 5 palabras clave.

## INTRODUCCIÓN

La Escuela Politécnica Superior de Algeciras (EPS de Algeciras) comenzó como Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial por Decreto 2530/1975 de 9 de octubre, dependiente de la Universidad de Sevilla hasta la creación de la Universidad de Cádiz. La Escuela comienza su andadura académica en el curso 1976/1977 con una única especialidad, Química Industrial (secciones de Instalaciones y Procesos Químicos y Metalurgia). En el nacimiento de este título fue decisivo el impulso de las industrias del Campo de Gibraltar, apoyando tanto su creación como la financiación en sus comienzos. Posteriormente, en el curso académico 1983/1984 comienza la impartición de las especialidades de Electricidad y Mecánica, consolidándose la Ingeniería Técnica Industrial en la comarca del Campo de Gibraltar. En el curso 1988/1989, la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial pasa a ser Escuela Universitaria Politécnica al incluirse la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas en Construcciones Civiles en la oferta de títulos, que comienza a impartirse en el curso académico 1989/1990. A estas titulaciones se le unen Ingeniería Industrial en el curso 1998/1999, pasando a denominarse Escuela Politécnica Superior de Algeciras. Con el proceso de Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se transformaron los títulos a los tres niveles Grados, Máster y Doctorado. La oferta actual de la Escuela Politécnica pasa por los títulos de Grado de Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Electrónica Industrial, Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Máster en Ingeniería Industrial, Máster en Prevención de Riesgos Laborales, Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética y Máster en Gestión Portuaria y Logística.

Con la oferta de título que gestiona la EPS Algeciras es fundamental ver que indicadores hacen a los estudiantes la

elección de unos estudios u otros con el fin de poder reforzar la captación de alumnos para todas las titulaciones.

En función de la problemática planteada, en esta investigación se proponen como objetivos:

3. Indagar las percepciones de los alumnos acerca de los factores que pudieran afectar en la selección de cada titulación de la EPS de Algeciras
4. Analizar los factores predominantes percibidos por los estudiantes a la luz de diferentes variables

## METODOLOGÍA

### Diseño del cuestionario

La escala de Likert (también denominada método de evaluaciones sumarias) se denomina así por Rensis Likert (1). Es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación.

La escala de Likert es un método de escala bipolar que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado. La escala de Likert, al ser una escala que mide actitudes, es importante que pueda aceptar que las personas tienen actitudes favorables, desfavorables o neutras a las cosas y situaciones lo cual es perfectamente normal en términos de información. Debido a ello es importante considerar siempre que una escala de actitud puede y debe estar abierta a la posibilidad de aceptar opciones de respuesta neutrales.

Se considera una escala de tipo ordinal, ya que no podemos asumir que los sujetos perciban las respuestas como equidistantes, aunque podría asumirse si cada elemento se acompaña de una escala visual horizontal en la cual deba



marcar su respuesta, y en la que cada respuesta esté situada de forma equidistante.

Cuando los datos se tratan de manera ordinal, es posible calcular la mediana y la moda (pero no la media). La dispersión se calcula por medio del intervalo entre cuartiles (no es posible calcular la desviación típica), o puede analizarse mediante técnicas no paramétricas, como la distribución  $\chi^2$ , la prueba de Mann-Whitney, la prueba de los signos de Wilcoxon o la prueba de Kruskal-Wallis.

El modelo estructural propuesto por Peró et al. (2) se utilizó como guía para la construcción de un cuestionario que se emplearía para la recopilación de datos. El cuestionario se compone de preguntas que reflejan distintos factores sociales e individuales que pueden condicionar la elección de un grado universitario por parte de los estudiantes.

El cuestionario que se diseñó está compuesto por preguntas en la escala Likert de 5 puntos, donde las respuestas varían desde 1 (Nada de acuerdo) hasta 5 (Muy de acuerdo). Las preguntas del cuestionario se clasifican en seis categorías:

- preguntas relacionadas con la consideración de la universidad
- preguntas relacionadas con la empleabilidad percibida
- preguntas relacionadas con la consideración social
- preguntas relacionadas con los aspectos vocacionales
- preguntas relacionadas con la influencia del entorno próximo
- preguntas relacionadas con la localización geográfica

Las 24 preguntas que conforman el cuestionario están organizadas de manera general, de acuerdo con los siguientes factores:

a) Factores sociales, de la universidad, titulación y profesión:

1. Elegí entre las carreras profesionales en que sabía que podía ser admitido.
2. Prefería estudiar en otro lugar (ciudad, comunidad...).
3. La calidad y el prestigio de la universidad fueron determinantes en mi elección.
4. Le di más importancia a la carrera profesional que a la universidad.
5. El hecho de ser titulado por una universidad u otra da mayores posibilidades laborales.
6. La profesión está prestigiada socialmente.
7. Creo que existe demanda de trabajo en el sector.
8. Es más fácil encontrar trabajo.
9. Da acceso a una profesión reconocida.
10. La profesión es reconocida a nivel internacional.
11. Creo que los salarios que se consiguen en esta titulación son mejores que en otras.

b) Factores individuales, vocacionales y del entorno:

12. Siempre he querido estudiar esta carrera.
13. Creo que mis habilidades personales se adecúan a la carrera profesional.
14. He elegido la carrera profesional porque me gusta, sin preocuparme por las salidas profesionales.

15. Mis compañeros influyeron en mi decisión.
16. El orientador me ayudó a tomar la decisión.
17. La página web de la universidad me proporcionó la información necesaria.
18. La visita al centro/universidad o la asistencia a las jornadas de acogida fueron determinantes.
19. Mis padres/hermanos habían estudiado esa carrera.
20. Mis padres/hermanos habían estudiado en esa universidad.
21. Amigos que estaban o habían estudiado aquí influyeron en forma positiva.
22. Fue una decisión de última hora.
23. La proximidad del centro a mi domicilio fue un factor determinante.
24. Hubo algunos profesores que influyeron de modo decidido.

El conjunto de datos obtenidos como resultado de la encuesta realizada es el que se empleará para el desarrollo del presente trabajo, que tiene como objetivo conocer los principales factores que representan la motivación de los estudiantes a la hora de elegir una carrera universitaria, sin asumir ninguna relación estructural previa entre las posibles categorías.

### Descripción de los Datos

El abordaje metodológico de la investigación fue de tipo extensivo, procurando conocer las percepciones de los alumnos sobre los factores que pudieran influir en la selección de cada titulación objeto de análisis. Como herramienta metodológica principal se diseñó una encuesta recolectada por medio de un cuestionario destinado, en esta etapa, a alumnos que estén cursando cada titulación en el segundo cuatrimestre de 2018. El número de encuestas realizadas fue 82. Se dispuso una respuesta de tipo libre para indicar cualquier otro factor no recogido en el diseño de la encuesta. Sin embargo, no fue usado de forma significativa. Se distribuyeron cuestionarios entre las titulaciones de:

- Grado de Ingeniería Civil
- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
- Máster en Ingeniería Industrial
- Máster Oficial en Gestión Portuaria y Logística

### Análisis de Componentes Principales

El análisis de componentes principales (PCA) fue creado por Karl Pearson en 1901 (3), pero desarrollado y aplicado por Harold Hotelling en 1933 (4). En el campo del reconocimiento de patrones es ampliamente utilizado a partir del trabajo de Jolliffe (5). El propósito del análisis de componentes principales es realizar una transformación de las variables de forma que se recoja la máxima variabilidad del conjunto de datos inicial. La transformación se realiza de tal forma que las primeras componentes (principales) recogen la mayor cantidad de variabilidad respecto al conjunto de datos. Para ello se calculan las direcciones principales (autovectores) de la matriz

de covarianza de los datos. Las nuevas variables serán combinaciones lineales de las originales (que se multiplican por unas componentes). En muchos casos, estas componentes se pueden interpretar viendo qué cantidad aporta cada variable original a las nuevas componentes. Igualmente es posible reducir la dimensionalidad del problema pues no será necesario mantener todas las variables sino sólo las más relevantes de la transformación PCA (según diferentes criterios).

### RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados principales del análisis. En primer lugar, mostramos los resultados de una estadística descriptiva básica (Figura 1) calculados sobre todas las variables (ítems de la encuesta). El número de encuestas realizadas fue 82.

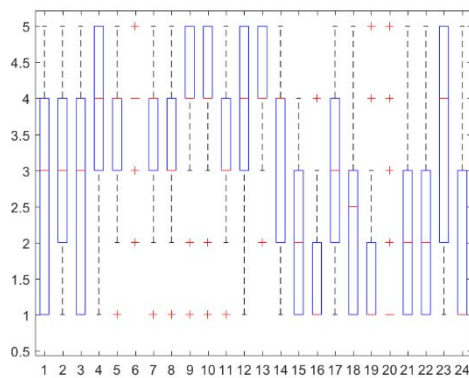


Figura 1. Gráfica de cajas de las variables de la encuesta.

Se observa que algunas variables aparecen con mayor puntuación (9,10 y 13) y otras con puntuaciones bajas (16 y 19). Llama la atención la respuesta negativa a estos ítems pues el 16 consiste en si la decisión estuvo basada en la orientación recibida en el instituto y la 19 en si los padres estudiaron esa titulación y se ve que no afecta en la decisión.

Hemos estudiado la correlación entre las distintas respuestas (Figura 2). Se observa algún grado de correlación entre las respuestas a las preguntas. Esto indica que quizá el diseño de la encuesta podría revisarse para unir algunas preguntas y hacer más independientes cada una de las cuestiones.

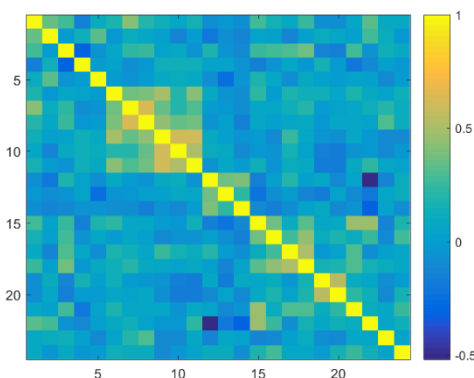


Figura 2. Correlación lineal de Pearson entre las respuestas.

En la figura 3 mostramos la varianza explicada por cada una de las nuevas componentes principales calculadas. Vemos que entre las 10 primeras componentes se podría explicar aproximadamente un 80% de la variabilidad de todo el proceso de selección de la titulación. Esto nos puede llevar a concentrarnos en esos aspectos más importantes. Los componentes principales son los autovectores de la matriz de covarianza, por tanto, nos indican las direcciones de mejor representación de la varianza original del fenómeno a estudio. Los autovalores asociados a cada autovectores nos miden la importancia de esa dirección.

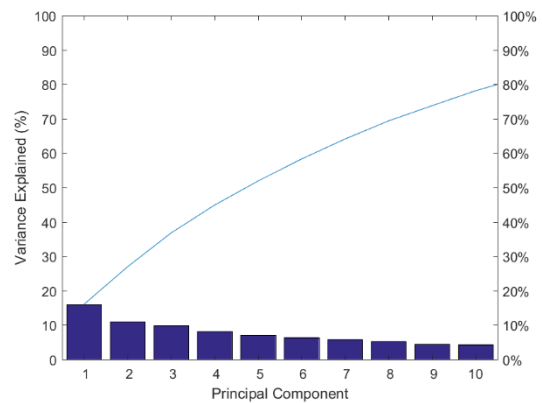


Figura 3. Diagrama de Pareto de la varianza explicada por los diferentes componentes principales.

Resulta importante observar cuáles son los coeficientes que ponderan cada una de las variables originales en los nuevos ejes principales. Aquellas ponderaciones más importantes en las primeras componentes nos señalarán aquellos aspectos encuestados de mayor relevancia. En la figura 4 mostramos una imagen de los coeficientes de los primeros 10 componentes principales. En la figura se muestran sólo aquellos coeficientes cuyo valor absoluto es mayor o igual que 0,3.

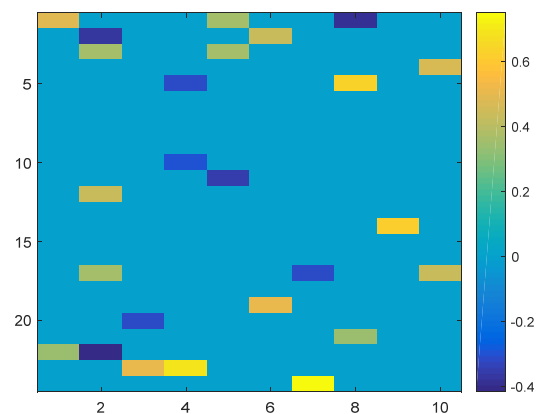


Figura 4. Coeficientes más importantes en las 10 primeras componentes principales (que explican el 80% de la variabilidad total)

Podemos observar que:

- Las variables 1 y 22 son las más ponderadas en el primer componente principal: *“Elegí entre las carreras profesionales en que sabía que podía ser admitido”* y *“Fue una decisión de última hora”*.

- Las variables 2, 3, 12, 17 y 22 son las más ponderadas en el segundo componente principal: De forma contraria 2 y 22: *“Prefería estudiar en otro lugar (ciudad, comunidad...)”* y *“Fue una decisión de última hora”*, lo que quiere decir que hay una cierta importancia en quedarse en la propia ciudad y no ser una decisión de última hora, y de forma positiva las variables 3, 12 y 17: *“La calidad y el prestigio de la universidad fueron determinantes en mi elección”*, *“Siempre he querido estudiar esta carrera”* y *“La página web de la universidad me proporcionó la información necesaria”*.
  - La componente 3 se fundamenta en las variables 20 (de forma negativa) y la 23 (de forma positiva). *“La proximidad al centro fue un factor determinante”* y resta importancia a que *“Padres/hermanos hayan estudiado en el centro”*
  - La componente 4 resta importancia a *“El hecho de ser titulado por una universidad u otra da mayores posibilidades laborales”* (5) y también a que la *“La profesión es reconocida a nivel internacional”* (10) y da mucha ponderación al hecho (23) *“La proximidad al centro fue un factor determinante”*.
2. Però M, Soriano PP, Capilla R, i Olmos JG, Hervás A. Questionnaire for the assessment of factors related to university degree choice in Spanish public system: A psychometric study. *Comput Human Behav.* Elsevier; 2015;47:128–38.
  3. Pearson K. LIII. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *London, Edinburgh, Dublin Philos Mag J Sci.* Taylor & Francis; 1901;2(11):559–72.
  4. Hotelling H, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *J Educ Psychol.* Warwick & York; 1933;24(6):417–41.
  5. Jolliffe IT. Graphical representation of data using principal components. *Princ Compon Anal.* Springer; 2002;78–110.

Merece la pena destacar que entre los factores que no aparecen como relevantes en las 10 primeras componentes principales de la selección de una titulación de la EPS de Algeciras se encuentran: *“6. La profesión está prestigiada socialmente”*, *“7. Creo que existe demanda de trabajo en el sector”*, *“8. Es más fácil encontrar trabajo”* y *“9. Da acceso a una profesión reconocida.”*, que se trata de las variables que se encuentran correlacionadas entre sí y podrían simplificarse y, por otro lado, también, *“11. He elegido la carrera profesional porque me gusta, sin preocuparme por las salidas profesionales”* y *“15. Mis compañeros influyeron en mi decisión”*, *“16. El orientador me ayudó a tomar la decisión”* y *“18. La visita al centro/universidad o la asistencia a las jornadas de acogida fueron determinantes”*, donde encontramos un par de aspectos que directamente podríamos mejorar como son las variables 16 y 18.

## CONCLUSIONES

El análisis estadístico en componentes principales nos permite darnos cuenta de cuáles son los factores más importantes a la hora de tomar la decisión de matricularse en un título universitario. De esta forma, y teniendo en cuenta los resultados, podemos realizar planes de mejora para conseguir aumentar la elegibilidad de un determinado título.

Los resultados alcanzados en este trabajo podemos decir que concuerdan en gran medida con la percepción que se tiene desde el centro salvo la poca importancia dada a las variables 6-9.

En trabajos futuros pretendemos realizar estudios separados en cada titulación de la EPS para efectuar comparativas a la vez que realizar estudios parecidos entre el profesorado y otros colectivos para contrastar los resultados obtenidos.

## REFERENCIAS

1. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol.* 1932;

# El NOOC como herramienta de mentoría para el aprendizaje individual en la formación investigadora en las áreas de las CC. Experimentales y de la Salud.

Germán Domínguez Vías\*, Isaac Narbona Sánchez<sup>+</sup>

\*Área de Fisiología. Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz. <sup>+</sup>Área de Inmunología. Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública. Edificio Andrés Segovia. Universidad de Cádiz.

[german.dominguez@uca.es](mailto:german.dominguez@uca.es)

**RESUMEN:** Los NOOC, también denominados Nano-MOOC (Nano cursos online masivos y abiertos), se consideran pequeñas cápsulas o dosis formativas específicas de un tema, dentro de un programa de aprendizaje amplio o divulgados de forma aislada totalmente virtualizada y accesible desde cualquier lugar. La propuesta se basa en el desarrollo de objetos de docencia para concentrarse en la esencia de la formación de futuros investigadores en temáticas de áreas de CC. Experimentales y de la Salud. El NOOC tiene un carácter independiente según a las necesidades de la línea de investigación y técnica empleada por el alumno. El equipo docente graba un producto, digital y significativo siempre disponible bajo licencia CC, para: 1) explicar paso a paso toda la técnica o destreza que necesita aprender y emplear en el laboratorio; y 2) concentrarse en alcanzar un único objetivo específico, sin necesidad de estar anclado a un programa estructurado de módulos formativos de todo un temario académico. La duración mínima es de una hora, presentando actividades complementarias para evaluar la evolución del alumnado dentro del proceso de aprendizaje. Como prueba final, el profesor le iniciará un experimento piloto en el laboratorio para reproducir la técnica aprendida y corregir los errores en la técnica tras la mentoría de entrenamiento. Este tipo de NOOC individualizado, con carácter gratuito, abierto y acreditable, son ideales para público segmentados, pero con ligeras modificaciones, creado en especial para alumnos de grado, máster o doctorado de la universidad de Cádiz, sin necesidad de cumplir su carácter de masivo, y aproximándolo a otros cursos semi-abierto sin duración, para consulta permanente, y para realizarlo al ritmo del alumno como la modalidad de curso tipo SPOOC (curso privado abierto en línea a tu ritmo).

**PALABRAS CLAVE:** NOOC, Nano-MOOC, Aprendizaje colectivo- individual, TIC, Formación investigadora.

## INTRODUCCIÓN

El exceso de contenidos curriculares en la educación superior pasa por alto determinadas competencias que repercuten en la formación y el futuro ejercicio profesional del alumnado universitario. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han abierto un abanico de posibilidades en diversos ámbitos, entre ellos la educación. La formación digital y a distancia (e-learning), o semipresencial (b-learning), parecen tener un amplio desarrollo en este campo (1). En este sentido, iniciativas como los Nano cursos online masivos y abiertos (Nano Online Open Courses, NOOC) pueden servirnos para complementar la formación del alumnado mediante el desarrollo en profundidad de determinados contenidos claves y/o capacidades, también denominado trabajos en pequeñas *cápsulas* o *píldoras educativas* que contienen información orientada a contenidos muy concretos y definidos que no suponen mucho tiempo de realización.

Cada vez es más evidente el desarrollo de nuevos cursos en este tipo de plataformas como iniciativas con el fin de incentivar la formación en línea. Tanto los Massive Online Open Courses (MOOC) o los NOOC, regulados por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), pretenden la enseñanza a distancia, a través de cursos concretos ofrecidos por el profesorado o dentro de las titulaciones. Esta innovación pone de manifiesto mejoras en la Educación Superior y en la calidad del contenido y formas de la docencia. La formación de los profesionales, en nuestro caso de las CC. Experimentales y de la Salud, deben tener en consideración estudios previos acerca de las competencias que deben ejercer. El desarrollo de NOOC

adaptados a las necesidades individuales de estos estudiantes se perfilaría como una irresistible oferta, de cara al futuro, novedosa de acciones formativas, con contenidos transversales y con aprendizajes exclusivos a su línea de investigación. No solo formas, sino que también lo transformas en un eficiente y productivo personal de laboratorio para el desarrollo de su trabajo académico y de cara laboral a su salida al mercado (2). Esta transformación del NOOC convencional a un nuevo subtipo individualizado (no masivo) permitiría difundir el conocimiento a perfiles concretos de la comunidad científica (alumnos, docentes, investigadores), ofertando una atención más innovadora, creativa y de calidad. Con esta oferta gratuita, todo aquel interesado en ese campo permitiría formarse a lo largo de todo el desarrollo académico (disertaciones o tesis) de una manera especializada o, en concreto, en aquello que realmente le inquieta y le llama la atención.

## OBJETIVOS

En este trabajo se presenta un ejemplo de NOOC diferente, individualizado (no masivo), para el desarrollo específico de habilidades profesionales en técnicas de investigación, mejores competencias de atención a alumnos de grado, máster y/o doctorado en CC. Experimentales o de la Salud. Las líneas prioritarias establecidas abarcarían los siguientes posibles enfoques:

- Cursos que puedan utilizarse como complemento de capacidades específicas no cubiertas en una titulación oficial.

- Cursos introductorios (cursos 0) para el inicio a la formación investigadora.
- Cursos de formación para el propio personal docente e investigador (PDI) orientados a la docencia, al reciclaje o al aprendizaje de nuevas técnicas de investigación pioneras (cutting-edge) en relación con el actual estado del arte.

Abordar un NOOC como estrategia para complementar el desarrollo de estas capacidades específicas mencionadas, de forma individualizada y adaptada al alumno en cuestión según su línea de trabajo, podría resultar ser una buena estrategia para que el alumnado pudiese completar y certificar su formación, adquiriendo con ello las capacidades específicas relacionadas con la mencionada competencia.

## PARTICIPANTES

Estas nuevas modalidades de NOOC individual (no masivo), o nuevo subtipo dentro de un NOOC, se planificarían con una duración aproximada de una hora a través de la plataforma Moodle o aula virtual del propio grupo de la Universidad de Cádiz, y orientado específicamente a estudiantes que estén realizando trabajos de fin de grado (TFG), de máster (TFM) o tesis doctoral en grados de CC. Experimentales o de la Salud. Desde otro punto de vista legal, atendiendo a la opción de hacer pública o no esta información gratuita, por motivos de privacidad o secreto de patente de los resultados de la línea de investigación y de sus técnicas formativas, la oferta de cursos NOOC y sus contenidos pueden estar supeditados a su no presentación con un carácter abierto a un público en general, por lo que el resto de alumnos que no trabajen en esas líneas de investigación, y ajenos a la universidad, no podrían acceder a dicha acción formativa.

## METODOLOGÍA

El contenido de cada NOOC sigue una estructura pautada, con contenidos ligados a objetivos modulares de la propia cápsula formativa (no de todo un temario).

- **Módulo 1:** Introducción a la estructura y funcionamiento del curso específico e individual para la línea que dará lugar a la obtención del título de grado, máster o doctor (Figura 1).

Objetivo: explicar los objetivos del curso, contenidos que se van a tratar, la metodología que se va a seguir, así como el sistema de evaluación previsto. Si es conveniente, se realizará una evaluación inicial de conocimientos previos sobre la línea de investigación en la que trabajará el alumno para una mayor personalización de sus fortalezas y debilidades en la materia. Esta evaluación previa no será obligatoria para alumnos que aporten experiencia documentada, pero sí aconsejable su realización.

Contenidos: Estructura del NOOC (objetivos, contenidos, actividades, temporalización, evaluación).

Duración: ~05 minutos.



**Figura 26.** Modelo especial de NOOC individualizado (no masivo) para alumnos que decidan realizar TFG, TFM y tesis doctoral en determinados grupos de investigación de la Universidad de Cádiz. Ejemplo de módulo 1: Introducción a la estructura y funcionamiento del curso específico. Presentador del curso: Germán Domínguez Vías.

- **Módulo 2:** Explicación y aprendizaje de la técnica de investigación a desarrollar durante el TFG, TFM o tesis doctoral (Figura 2).

Objetivo: conocer los elementos que configuran las técnicas que serán usadas por ese alumno en su investigación.

Contenidos: Específico a la línea o técnica de investigación que desarrolle el grupo investigador de la Universidad de Cádiz.

Duración: ~ 01 hora.



**Figura 2.** Modelo especial de NOOC individualizado (no masivo) para alumnos que decidan realizar TFG, TFM y tesis doctoral en la línea “Señalización celular en células T” del área de inmunología. Ejemplo de módulo 2: Transfección con lentivirus. Instructor del curso: Isaac Narbona Sánchez.

- **Módulo 3:** Prácticum (Figura 3).

Objetivo: evaluar lo aprendido con el desarrollo de una prueba experimental.

Contenidos: Aplicación en laboratorio de un primer experimento tutorizado para su análisis y evaluación en los laboratorios del grupo investigador.

Duración: al ser un experimento real, independientemente del grado de dificultad que presente, el tiempo será indefinido.



**Figura 3.** Elaboración de un *Prácticum*. Se evalúa lo aprendido con el desarrollo de una prueba experimental.

El aprendizaje de más una técnica conllevaría la realización del mismo número de cursos NOOC.

De forma resumida, el curso está organizado en tres módulos, siendo el primero de ellos introductorio, con un video de presentación y una guía didáctica sobre el contenido de los restantes módulos. Al finalizar el primer módulo, el alumno deberá de hacer un breve test para evaluar los conocimientos previos en la línea de estudio y/o técnica de trabajo. El segundo y tercer módulo dispone también de una presentación, explicación estructurada de los contenidos grabados en video a modo tutorial (mostrando detalles de la técnica), preguntas y respuestas a los errores más comunes, actividades de comprensión, y recursos complementarios para ampliar conocimientos. Son los dos últimos módulos los retos responsables de orientar al alumno con una sólida base práctica, favoreciendo el aprendizaje autónomo/individual y colectivo con el grupo de trabajo, para adquirir las competencias que necesita disponer en el trabajo de laboratorio y, conseguir un potente trasfondo de aprendizaje en su formación profesional de cara al mercado laboral. La superación del ejercicio práctico en el laboratorio certificará su experiencia en ese NOOC y en la técnica.

La duración de cada NOOC no debe de sobrepasar las dos horas, siendo favorable concretar toda la información en aproximadamente en una hora. De esta manera permite que el alumno se centre en lo realmente importante de la técnica u objetivo que se busca.

## DISCUSIÓN

Desde que se inició el proceso de Bolonia, las universidades intentan adaptarse a la integración de las nuevas tecnologías emergentes con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza y adaptarse a las directrices que exige el Espacio de Educación Superior (EES) (3). Algunos ejemplos representativos de incorporación de recursos e-learning en abierto son los cursos: MOOC, NOOC y SPOOC (Small Private Online Open Course o curso abierto en línea a tu ritmo "privado"). Todos facilitan la comprensión y adquisición del contenido en experiencias concretas (4). El MOOC y el NOOC clásico reflejan una estructura y roles tradicionales, no consideran diferencias individuales entre el alumnado. Conciben al alumno autónomo para recorrer la estructura lineal en el periodo marcado, siendo un mero consumidor de contenidos. De los MOOC existe una bibliografía considerable y asentada, con breves referencias al NOOC, datando como primera referencia en el 2013 de entre los ocho famosos tipos de MOOC que aparecen en la taxonomía de Clark (5). Sin

embargo, de los cursos NOOC apenas se han realizado estudios empíricos que arrojen resultados sobre su funcionamiento (6).

En este trabajo se propone utilizar los NOOC de manera individual, limitados en número de plazas, semi-abierto en línea a su ritmo, para profundizar en los detalles que necesita aprender en ese momento un alumno, falto de tiempo, que trabajará con un equipo de investigación. De esta manera evitamos que el alumno sea solo un consumidor de contenidos, de tal manera que podría actualizarse rápidamente en las diferentes necesidades de formación que le surjan durante su labor académica.

Los resultados previos con los NOOC comunes ponen de manifiesto que son un excelente recurso para el aprendizaje colaborativo (7). Ayudan de forma significativa a la capacidad de trabajar profesionalmente en grupo. El carácter innovador del MOOC y NOOC clásico y masivo es evidente por su recurso como herramienta que permite diseñar estrategias y actividades formativas que dan respuesta de forma inmediata a las necesidades de toda la comunidad educativa (7,8,9). Además, el formato NOOC permite superar algunas de las limitaciones detectadas en investigaciones previas sobre los MOOC, relacionadas con su extensión y masividad (10,11). En el caso de nuestra propuesta, se desea conseguir los mismos resultados con un subtipo nuevo de NOOC (NOOC-SPOOC), con el fin de ampliar nuevos horizontes profesionales y motivar al alumno de forma selecta y exclusiva como futuro subordinado del grupo o empresa donde desarrollará su trabajo de investigación. Durante el proceso de aprendizaje, la visualización del progreso del alumno le permite construir una actitud positiva, a la vez que lo capacita desde una perspectiva emprendedora.

El NOOC tiene una vida de implantación muy corta, hecho que suscitó desconfianza como con todo lo innovador que reaparece. Unido a esto, otros informes relacionados con la formación universitaria internacional (Horizon Report, 2017), comenzaron a encontrar ciertos inconvenientes en la formación digital a distancia (Learning Management System), ya que son limitados en capacidad y demasiado genérico o centrados en el seguimiento administrativo del alumno más que en su propio aprendizaje (12). Este tipo de aprendizaje flexible y catalogado como informal hasta hace unos años, se ha implantado en la universidad española en sus diferentes formatos (12,13).

Una de las principales carencias de todos estos cursos e-learning son su falta de respuesta al aprendizaje ubicuo como modelo educativo asistido por TICs. Son prácticamente inexistentes en el mercado las posibilidades de realizar un curso completo mediante dispositivos móviles (smartphones, tablets u otros), obligando siempre a acceder a la versión web de un ordenador para completar el curso. El disfrute de la experiencia en su totalidad se encuentra limitada por la libertad de ubicación, de horario, de entorno y de conexión.

## CONCLUSIÓN

La proposición de un nuevo subtipo de NOOC semiprivado destinado a grupos de investigación de la Universidad de Cádiz, con analogías al SPOOC y consultable durante cualquier etapa académica, en el mundo de la tutorización (física) o *mentorización electrónica (e-mentoring)* de trabajos académicos realizados en laboratorio, trae consigo una serie de repercusiones que alteraría su forma de trabajar, su forma

de investigar, de comunicarse, de formarse, y de transmitir el conocimiento. El profesor deja de ser fuente de conocimiento y actuará como guía-tutor de los alumnos, diseñador de materiales didácticos y facilitador de herramientas y recursos para que el alumnado explore y elabore nuevos conocimientos y destrezas. Esta modalidad de NOOC conllevaría a una acreditación de la especialización específica del alumno que trabajaría en exclusiva dentro de las líneas de investigación de un grupo de investigación de CC. Experimentales o de la Salud de la Universidad de Cádiz. La posibilidad de realizarlo en cualquier momento, y en un escaso margen de tiempo, hacen del NOOC un elemento totalmente atractivo. A pesar de estar desarrollado para la rama de ciencias, es totalmente reproducible para adaptarse y reconvertir este sistema de plataforma al área de humanidades e ingenierías.

## REFERENCIAS

1. Roig, R., Mengual, S., Rodríguez, C. Internet como medio de información, comunicación y aprendizaje. En J. Barroso y J. Cabero (Coords), *Nuevos escenarios digitales. Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la formación y desarrollo curricular*. Madrid. Ed. Pirámide. **2013**, 209-234.
2. Frey, C.B.; Osborne, M.A. The future of employment: How susceptible are Jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*. **2017**, 114:254-280.
3. Bárcena-Madera, E.; Martín-Monje, E.; Jordano de la Torre. Innovación metodológica y tecnológica en la enseñanza del inglés para turismo a distancia. *Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos (AELFE)*. **2016**, 31:39-62.
4. Santamaría, M. MOOCs y SPOCS: sus posibilidades para la formación del profesorado. *Revista Hamut'ay*. **2014**, 1(1):6-17.
5. Clark, D. *MOOCs: taxonomy of 8 types of MOOC*. **2013**. [Online]. Disponible en: <http://donaldclarkplanb.blogspot.com/2013/04/moocs-taxonomy-of-8-types-of-mooc.html>
6. Coakley, D.; Garvey, R.; O'Neill, I. Micro-learning— Adopting Digital Pedagogies to Facilitate Technology-Enhanced Teaching and Learning for CPD. In: Teh G., Choy S. (eds) *Empowering 21st Century Learners Through Holistic and Enterprising Learning*. Springer, Singapore. **2017**, 237-242.
7. Cascales-Martínez, A.; Gomariz-Vicente, MA. Una experiencia innovadora en el Máster en Formación del Profesorado: orientar a través de NOOC. En: *Investigación en docencia universitaria Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa*. (Ed.) Rosabel Roig-Vila. Ediciones OCTAEDRO, S.L.; **2017**, 505-12.
8. Aguado, J.C. Visión de los MOOC desde una perspectiva práctica. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. **2017**, 20(1):31-38.
9. Pérez-Sánchez, L.; Jordano de la Torre, M.; Martín-Cuadrado, A.M. Los NOOC para la formación en competencias digitales del docente universitario. Una experiencia piloto de la Universidad Nacional de Educación a distancia (UNED). *RED. Revista de Educación a Distancia*. **2017**, 55:1.
10. Medina, R.; Aguaded, J.I. La ayuda pedagógica en los MOOC: un nuevo enfoque en la acción tutorial. *@tic: Revista d'innovació educativa*. **2013**, 11:30-39.
11. Ortega-Ruiz, I.J. *Análisis de la adecuación de los MOOC al u-learning: de la masividad a la experiencia personalizada de aprendizaje. Propuesta uMOOC*. Máster en TICs en Educación: Análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas. Universidad de Salamanca. **2016**.
12. Conde, M.A.; García-Peñalvo, F.J.; Rodríguez-Conde, M.J.; Alier, M.; Casany, M.J.; Pigullem, J. An evolving Learning Management System for new educational environments using 2.0 tools. *Interactive Learning Environments*. **2014**, 22(2):188-204.
13. Gea, M. *Informe MOOC y criterios de calidad. Versión 1.0*. Toledo. **2016**.

# La simulación en la formación técnica del marino mercante.

Juan Ignacio Alcaide Jiménez\*

\*Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación y Construcciones Navales, Escuela de Ingeniería Marina, Náutica y Radioelectrónica.

[juanignacio.alcaide@uca.es](mailto:juanignacio.alcaide@uca.es)

**RESUMEN:** Los centros universitarios que disponen de titulaciones náuticas de nuestro territorio han sido durante años el principal pilar de los futuros marinos mercantes. En la Universidad de Cádiz, se llevan años formando en el ámbito de las titulaciones náuticas, las cuales permiten la obtención de títulos profesionales de la marina mercante. En este sentido, los simuladores de navegación y maniobra son una herramienta esencial para trasladar los conocimientos teóricos a un plano más tangible y práctico. Sin embargo, es fundamental una buena articulación entre las herramientas metodológicas, la docencia y la implantación de nuevas propuestas que permitan obtener unos resultados óptimos. En el siguiente documento, abordaremos la intervención realizada en la formación náutica y su relación con la navegación simulada de buques. Para lo cual, la metodología Aprendizaje Basado en Problemas bajo el método *learning by doing* es el eje fundamental de los ejercicios en el simulador de navegación de la Universidad de Cádiz. Los resultados obtenidos muestran como los alumnos al superar las sesiones teórico-prácticas suman habilidades propias en la resolución de problemas. El aprendizaje en un espacio simulado permite a los alumnos relacionar la teoría con la práctica, mejorando su capacidad de intervención en un mundo real o profesional.

**PALABRAS CLAVE:** Simuladores, Marina mercante, Formación, Metodología, Náutica.

## INTRODUCCIÓN

En este documento trataremos de dar una visión de conjunto de nuestra experiencia en la formación de los futuros Marinos Mercantes, apoyada en el uso de los simuladores de navegación y maniobra, junto con la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o *Problem-based learning* y el método *learning by doing*. Nuestra labor docente fue llevada a cabo con los estudiantes de Navegación III del Grado en Náutica y Transporte Marítimo (GNTM) en la Universidad de Cádiz (1). La formación del GNTM tiene como referente el Convenio STCW 78/95 enmendado por la conferencia de Manila en 2010 (2), y los diferentes cursos Modelo de la Organización Marítima Internacional (OMI) (3).

El modelo de la asignatura combina las clases teóricas con la formación práctica en el Simulador de Navegación y Maniobra (SNM) de la marca Kongsberg Maritime (4). El objetivo general de estos equipos es simular la navegación de un buque mercante, en un área determinada y con unas condiciones ambientales. El alumnado en las sesiones prácticas desarrolla habilidades en el manejo de los equipos de navegación y adquiere los conocimientos propios de las rutinas de trabajo en el buque, además de fortalecer sus capacidades para responder a situaciones de emergencia a bordo de los buques.

En nuestros días, los formadores tienen el reto de poner en práctica estrategias para una enseñanza que promueva habilidades, competencias y el pensamiento crítico de los alumnos. Además, se pide a estos profesores basar sus decisiones curriculares, en una enseñanza práctica, con métodos de evaluación solventes y adaptados a las investigaciones actuales. La simulación de la realidad en todos sus campos ofrece un excelente espacio para el aprendizaje y la evaluación; sin embargo, requiere de una planificación importante. Aunque la simulación proporciona a los docentes nuevas oportunidades, la utilización de simuladores o de espacios virtuales hace necesario importantes conocimientos previos de los profesores y habilidades para desarrollar escenarios realistas. En nuestro caso, los simuladores de navegación, el diseño y validación de las prácticas curriculares

tienen como principal elemento de fondo, la aplicación de la metodología docente ABP.

El alumnado de las titulaciones técnicas, en su proceso formativo sigue un modelo de aprendizaje que trata de integrar los contenidos teóricos con la realización de prácticas "role play", donde cada alumno tiene la oportunidad de ser el sujeto activo de la actividad (5). El problema surge a la hora de implementar una metodología que permita desarrollar el aprendizaje autónomo del alumnado y vincular la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. En ciertas actividades profesionales, la simulación o los espacios virtuales durante el aprendizaje de los estudiantes-profesionales es fundamental para que el alumno desarrolle aptitudes y habilidades, junto con la adquisición de nuevos conocimientos. En este espacio formativo, el docente tiene un papel meramente de observador, interviniendo como fiscalizador del proceso e incluyendo correcciones al sistema de aprendizaje. Por lo cual, la principal labor del docente radica en la construcción de prácticas "realistas" y adaptadas a los contenidos demandados.

Trasladar la simulación de situaciones reales en un entorno virtual tiene innumerables ventajas, donde la mayor de estas es la de permitir que el alumno acelere la adquisición de competencias y destrezas propias. En el caso concreto de los simuladores de navegación, el espacio de aprendizaje permite una considerable reducción de los recursos necesarios y generar situaciones del mundo real con una baja incidencia en el mismo, además de evitar los resultados negativos de las mismas (humano, material o medioambiental). Es importante que el alumno se integre en la simulación, por la cual el recurso o espacio a simular y la actividad tenga una secuencia lo más realista posible. Es decir, no podemos partir de un estado de inactividad que inhabilite la inmersión en el caso práctico simulado.

## OBJETIVOS

Uno de los principales aspectos de esta comunicación es dar visibilidad a la aplicación de metodologías docentes



innovadoras en la simulación de espacios virtuales y, mostrar a la comunidad docente las experiencias del uso de simuladores como herramientas contrastadas para la obtención de resultados fiables en el aprendizaje de las titulaciones teórico-prácticas.

## METODOLOGÍA

La implementación de metodologías en los espacios virtuales y su desarrollo, concretamente la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas bajo el método *learning by doing* vertebran los ejercicios prácticos propuestos en las simulaciones (6). La simulación permite generar modelos específicos de intervención y proponer medidas correctoras en el aprendizaje, además de potenciar las habilidades específicas del alumno. Por lo cual, el alumno toma el control de su aprendizaje, además adquiere conocimientos de forma proactiva (7).

Las clases prácticas brindan a los alumnos la oportunidad de experimentar los conceptos de primera mano, lo cual les da una mejor comprensión y asimilación de los contenidos teóricos y de como operan los buques en el mundo real. Lo anterior, ocurre cuando los estudiantes se dedican a resolver problemas que son parte de las actividades, conjuntamente los estudiantes analizan, discuten y reflexionan sobre sus reacciones ante las diferentes situaciones. Las simulaciones tienen la capacidad de fabricar un modelo de aprendizaje propio y da lugar a ideas personales significativas desde la reflexión crítica (8).

El ABP es un método de aprendizaje basado en el constructivismo, que tiene en los problemas su eje de referencia y ser el generador de conocimientos, además de adquirir competencias propias del desarrollo profesional. La aplicación de las metodologías propuestas centra al alumno como responsable de su propio aprendizaje y, les permite el desarrollo de habilidades propias del mundo profesional (9).

Los alumnos que cursan la asignatura Navegación III ponen en práctica (*learning by doing*) los conocimientos teóricos del Grado en Náutica y Transporte Marítimo. En las secciones prácticas se parte de un problema (la planificación, ejecución y seguimiento de una ruta marítima), es decir la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos mediante su trabajo previo en las actividades propuestas en el Campus Virtual. El alumno aplica los conocimientos a la planificación de las actividades que le permite la resolución de los diferentes problemas que surgen durante las navegaciones propuestas.

Los propios alumnos asumen un rol en la actividad, asumiendo la responsabilidad de una navegación segura, que integra los procedimientos operacionales de un buque mercante contemplado por el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS). Es importante resaltar que el docente-instructor es un mediador del proceso de aprendizaje en las simulaciones.

Para la realización de las sesiones, el SNM cuenta con 6 puentes de navegación, además de los medios propios para la enseñanza, con documentación conexos a disposición de los estudiantes (guías de procedimiento, publicaciones náuticas, cartas náuticas, etc.). Estando el SNM orientado a la creación de ejercicios dirigidos hacia la solución de problemas y poder hacer frente a situaciones de emergencia. Por otro lado, el simulador de navegación permite indica el rendimiento de los alumnos una vez finalizados los ejercicios.

## RESULTADOS

Las experiencias en los espacios virtuales, que tratan de simular el mundo pueden ser de aplicación a cualquier ámbito del conocimiento, particularmente en la formación de titulaciones técnicas. La utilización de la simulación como elemento de inmersión en el mundo "real", da sentido a la teoría y permite generar escenarios donde el alumno aborda el problema desde una posición privilegiada, sin tener que enfrentarse a cualquiera de los riesgos de la actividad.

Al simular un entorno real para generar un medio de aprendizaje complejo, se generan beneficios que redundan en los recursos materiales o temporales. Para el caso de los simuladores de navegación y maniobra, al comparar el coste de los medios reales con los simulados, podemos afirmar que los medios virtuales tienen un reducido precio frente a los reales, además de ser infinitamente más versátiles en la creación de situaciones complejas. En el caso de la formación náutica, el US Coast Guard afirma que un día de prácticas de navegación en un simulador, con 50% de aprovechamiento por parte del alumno, equivale a 6 días de experiencia en un buque real.

Para la creación de un espacio virtual de aprendizaje complejo, el punto de partida es alcanzar el mayor grado de realismo en las simulaciones, es decir como se muestra el mundo real. Un simulador "realista", con canales visuales, equipos de navegación, condiciones ambientales, rutas marítimas, etc. Además de integrar los procesos organizativos y rutinas de trabajo del mundo real. Implementar un recurso virtual para el aprendizaje puede llegar a tener un alto desembolso inicial, instalaciones, equipos, licencias, formación, etc. Sin embargo, su amortización en el tiempo, redundan en la calidad de los futuros profesionales y de su preparación a las situaciones a las que tenga que hacer frente en un futuro.

Entre las ventajas de simular el mundo real, destacar su eficiencia ante la generación de procesos complejos reales. Las herramientas virtuales tienen en su plasticidad la mayor de sus ventajas, son creativas e interactivas, el alumno desde una posición confortable y sin ningún riesgo real puede permitirse experimentar y desarrollar habilidades y conocimientos en un espacio temporal reducido.

Las herramientas virtuales dan una alta capacidad de intervención al docente en la enseñanza, que no tienen los contenidos teóricos; además de motivar el autoaprendizaje del alumno y mejorar su capacidad de acción ante los problemas del mundo. En este sentido, el ABP permite la asimilación de los conocimientos con un nivel coherente de adquisición de habilidades y aptitudes por parte del alumno. Sin embargo, es muy necesario generar un modelo que permita su evaluación continua e incrementar una carga de trabajo regulada en el aprendizaje, sin saturar a los estudiantes de actividades. La evaluación final tiene que representar el trabajo y esfuerzo del alumno, además de ser un incentivo para el progreso académico.

## CONCLUSIONES

Este documento ha tratado de mostrar el potencial que tienen los simuladores de navegación si se utilizan en conjunción con las herramientas metodológicas disponibles, aumentando la comprensión del alumno y proporcionándole

una experiencia práctica sin tener que poner en peligro la seguridad de un buque real. Además, destacamos el potencial que tienen los sistemas actuales para capacitar a los futuros profesionales. Por lo cual, proponemos que se implemente la tecnología de la simulación en los planes de estudio.

La aplicación de metodologías, como ABP soportada por las pautas marcadas por el learning by doing, dan a las simulaciones una herramienta para dirigir el progreso en el aprendizaje de los alumnos, fomentando su capacidad de proyectar las actividades propuestas. Además de permitir a los estudiantes analizar su progresión a la hora de afrontar los diferentes retos o situaciones problemáticas que plantean las simulaciones.

Durante años, el uso de los SNM ha generado una respuesta muy positiva en los alumnos del GNTM, quienes encuentran en las prácticas de navegación una forma de mejorar el proceso de formación y aprendizaje en los equipos de navegación y en la construcción del conocimiento del futuro Marino Mercante. Este modelo de enseñanza nos ha permitido introducir a los alumnos en un mundo en ocasiones desconocido, además de beneficiar su posterior integración en sus carreras profesionales, mediante la adquisición de competencias profesionales.

Con la realización de esta propuesta se ha tratado de lograr una aportación a los docentes que pretendan implementar espacios simulados o virtuales, con el propósito de que su uso tenga una estrategia metodológica de referencia, no únicamente con el objetivo de mejorar el rendimiento académico sino también para dar a los alumnos un entorno de enseñanza-aprendizaje realista y dinámico, que les ayude a desarrollar destrezas, así como también les permita solucionar eventualidades futuras y tomar las oportunas decisiones al desarrollar su actividad profesional.

En las próximas décadas, con el desarrollo de la tecnología de la simulación y su integración en la formación especializada podremos asistir a la creación de entornos reales y en un espacio virtual. No obstante, el alumno necesita conocer primero el mundo real y convivir con la realidad para lograr una formación coherente y efectiva en un espacio simulado.

## REFERENCIAS

1. Grado en Náutica y Transporte Marítimo – Guía Docente – Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica [Internet]. Disponible en: <http://nauticas.uca.es/grado-en-nautica-transporte-maritimo/>. Último acceso el 26 de junio de 2018.
2. OMI. Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar [Internet]. Disponible en: [http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-on-standards-of-training-certification-and-watchkeeping-for-seafarers-\(stcw\).aspx](http://www.imo.org/es/about/conventions/listofconventions/paginas/international-convention-on-standards-of-training-certification-and-watchkeeping-for-seafarers-(stcw).aspx). Último acceso el 26 de junio de 2018.
3. SEGUMAR [Internet]. [citado 24 de junio de 2018]. Disponible en: <http://segumar.uca.es/>. Último acceso el 26 de junio de 2018.
4. Kongsberg Maritime [Internet]. [citado 24 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.km.kongsberg.com/>. Último acceso el 26 de junio de 2018.
5. Chan ZCY. Exploring creativity and critical thinking in traditional and innovative problem-based learning groups. *J Clin Nurs*. 2013;22(15-16):2298-307.
6. Barrows HS. A taxonomy of problem-based learning methods. *Med Educ*. 1986;20(6):481-6.
7. Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press; 2014.
8. Slavich GM, Zimbardo PG. Transformational teaching: Theoretical underpinnings, basic principles, and core methods. *Educ Psychol Rev*. 2012;24(4):569-608.
9. Gibbs G. *Learning by doing: A guide to teaching and learning methods*. Oxford Further Education Unit. 1988.

## AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación no hubiera sido posible sin el trabajo desinteresado y el apoyo de otros compañeros y compañeras de la asignatura Navegación III del Grado en Náutica y Transporte Marítimo. Desde aquí mis más sinceros agradecimientos.

# Exportación marítima de competencias

Yolanda Giner Manso, Rafael López García

\*Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

[yolanda.giner@uca.es](mailto:yolanda.giner@uca.es)

## RESUMEN:

El desarrollo de competencias es uno de los pilares básicos del EEES, y un campo donde se ha de avanzar para el desarrollo de una docencia de calidad. Este desarrollo ha de ser, sin duda, aún más fuerte en aquellos estudios que habilitan para el ejercicio de una profesión, como es el caso de la materia donde desarrollamos esta experiencia docente. En particular, un master habilitante suele tener alumnos muy diversos, dado que se nutre de recién graduados con escasa experiencia profesional y altas capacidades tecnológicas en el uso de herramientas de internet y autoaprendizaje y, por otro lado, de profesionales con vasta experiencia profesional que han de actualizar su formación volviendo a la universidad después de muchos años de haber finalizado sus estudios de Diplomatura o Licenciatura. En este contexto se pretende desarrollar una acción docente que permita a ambos tipos de estudiantes compartir sinergias y vencer sus reticencias a la diversidad y a otras formas de aprender.

PALABRAS CLAVE: Competencias, tutorías entre iguales, diversidad.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de innovación docente se plantea, inicialmente, en un contexto muy concreto. La asignatura donde se ha desarrollado es “Comercio y Financiación Internacional”, asignatura de tres créditos dentro del Módulo “Gestión y Explotación de Industrias Marítimas” que forma parte del contenido del Máster en Ingeniería Naval y Oceánica y habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Naval (Resolución 15 enero 2009, BOE 29 ENERO 2009).

Nuestra intención era canalizar la diversidad del alumnado que conocíamos a priori a través de una planificación de tutorías entre iguales que, en este caso, tenía la particularidad de que el alumnado estaba muy polarizado en dos perfiles, siendo su formación y experiencia previas muy distintas, por lo que realmente el aula estaba conformada por dos grupos claramente diferenciados que había que pretendíamos canalizar hacia un aprendizaje colaborativo.

## METODOLOGÍA

El Máster está en su primera edición, por lo que al impartirse esta materia en el tercer semestre (el máster comprende dos cursos académicos) los alumnos ya han cursado un año completo y les restan las materias del tercer semestre, donde se encuadra el comercio y la financiación internacional.

El perfil del alumnado está muy polarizado hacia dos tipologías.

El primer perfil de alumnos, de una edad media en torno a los veinticinco años, tenía en general escasa experiencia profesional y altas capacidades tecnológicas, uso habitual de las redes sociales y de los recursos de internet y mecanismos de autoaprendizaje. Estos estudiantes habían realizado previamente un grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y habían optado por continuar su formación como requisito habilitante para comenzar su desarrollo profesional.

El segundo perfil estaba integrado por aquellos alumnos, de mayor edad, con una amplia experiencia profesional y que, tras muchos años en el mercado laboral, han de finalizar con

éxito el máster para poder seguir ejerciendo su profesión, al ser el máster una formación habilitante. En general, son alumnos con menos formación en tecnologías digitales y uso de recursos de internet. Adicionalmente, el haber realizado como estudios previos Diplomaturas o Licenciaturas en planes formativos no adaptados al EEES les hacía muy reacios a las innovaciones metodológicas en las sesiones docentes.

Para catalogar a cada uno de los estudiantes en los dos perfiles definidos, se preguntó a los estudiantes sobre las siguientes cuestiones:

- Edad
- Género
- Titulación previa
- Experiencia profesional
- Competencias digitales que posee el estudiante

Los perfiles resultantes fueron los siguientes:

PERFIL A
** Poca experiencia laboral
** Jóvenes
** Con escasa experiencia profesional
** Altas capacidades tecnológicas, uso habitual de las redes sociales y de los recursos de internet y el autoaprendizaje.

PERFIL B
** Bastante experiencia en mercado laboral
** Mayor edad
** Amplia experiencia profesional

A esta dificultad de integrar alumnos tan diversos en un aula, sin duda enriquecedora pero de compleja gestión pedagógica y curricular, se une la dificultad propia de la materia a impartir. Las finanzas son una materia que requiere

una cierta especialización, y en el caso de alumnos sin una formación económica previa, la experiencia de otros másteres nos confirma las dificultades de comprensión que los alumnos tienen para adquirir los conocimientos. Adicionalmente, el comercio internacional es extremadamente cambiante, dado que la situación política y económica de los países varía rápidamente y cada día surgen nuevos instrumentos financieros y nuevos organismos que regulan las prácticas de comercio internacional. En este contexto, de poco servirá la lección magistral o un gran número de materiales elaborados que, sin duda, quedarán obsoletos en poco tiempo.

Por todo lo anterior, planteamos un método docente que permita compartir las capacidades de cada grupo de estudiantes, facilitando el aprendizaje colaborativo y que dicho aprendizaje se enfoque a desarrollar herramientas útiles de búsqueda de información y recursos disponibles que, en un futuro, les permitirán abordar cualquier problemática relativa al comercio internacional y su financiación, materia que, como ya hemos comentado, resulta altamente cambiante.

En este sentido, el núcleo central del proyecto consistió, en primer lugar, en catalogar a cada uno de los estudiantes en los perfiles anteriores. Posteriormente el equipo docente configuró los equipos de trabajo integrando estudiantes de cada uno de los perfiles y, adicionalmente, intentando que los grupos de trabajo fuesen lo más diversos posibles en cuanto a género y otras características adicionales a los dos perfiles propuestos.

Las sesiones docentes se distribuyeron como sigue:

Sesión 1: Presentación de la asignatura, del proyecto de innovación que se desarrollará en la misma y categorización de la materia y de los perfiles de los estudiantes. Para determinar los perfiles de los estudiantes se les pidió en esta primera sesión que cumplimentaran una pequeña ficha sobre sus conocimientos previos de la materia y sus competencias digitales, organizativas, de trabajo en equipo, etc. Se impartirán los primeros conceptos básicos en torno a la importancia de las finanzas y el comercio internacional.

Sesiones 2 a 5: Clases teórico-prácticas sobre fundamentos básicos de finanzas. Contenidos que estimamos necesarios para que los alumnos sacaran buen partido del resto de curso.

Sesión 6: Ponente externo que tratará la logística del comercio internacional para trabajar en el aula la complejidad de las operaciones de comercio internacional y la financiación asociada a las mismas.

Sesiones 7 a 9: Sesiones prácticas de trabajo en el aula. Se formarán grupos de trabajo por parte del equipo docente integrando a estudiantes de diversos perfiles, para que desarrollen de manera conjunta un proyecto de comercio internacional. Se asignará a cada grupo un producto concreto para que diseñe la operación de comercio internacional considerada idónea y adaptada a un determinado país.

Sesión 10: Ponente externo que tratará los medios de financiación internacionales

Sesiones 11 a 12: Sesiones prácticas de trabajo en el aula para finalizar el proyecto de comercio y financiación internacional y elaboración del informe final al respecto. Evaluación de la experiencia de innovación docente.

Para el apoyo a la docencia y fomentar la tutorización entre iguales, se plantea además un sistema de foros temáticos donde los estudiantes desarrollan tutorías entre iguales, y del que el equipo docente tiene una amplia

experiencia previa. El equipo docente comenzó a utilizar como herramienta la tutorización entre iguales a través de foros en internet en el curso 2005-06, y a lo largo de estos años hemos ido desarrollando y adaptándola a las distintas materias y perfiles de alumnos que las cursan. El equipo docente es consciente de las reticencias de los estudiantes a acudir a tutorías presenciales para resolver sus dudas y, paralelamente, el uso habitual que sin embargo realizaban de los foros alojados en internet y las redes sociales para resolver esas mismas dudas que no planteaban al equipo docente pero si a comunidades virtuales o a compañeros de clase. Por lo tanto, planteamos una herramienta educativa que permitiese a los alumnos realizar tutorías en el formato que estaban más cómodos pero con la orientación del equipo docente, que en última instancia debe guiar el proceso educativo. Los profesores, en el uso cotidiano de los foros, actuamos solo como supervisores, de modo que tan solo intervenimos en casos de incumplimiento de las normas generales de respeto o si se observa algún fallo de concepto grave en alguna respuesta que los estudiantes no detecten.

La evaluación de los estudiantes se realizará de manera individual a través de pruebas de progreso o exámenes (50%); evaluación del trabajo final presentado (30%); participación activa y de calidad en el aula y en los seminarios (10%) y participación activa y de calidad en actividades propuestas a través del Campus Virtual (10%).

En este contexto es importante recordar la composición de los grupos, establecida por el equipo docente, donde se integraban siempre estudiantes de ambos perfiles, de modo que hubiera sinergia entre las capacidades de cada uno de ellos.

## OBJETIVOS

Se establecieron para el desarrollo del proyecto los siguientes objetivos formales:

### **Objetivo 1: Desarrollar las competencias digitales de los estudiantes**

Indicadores de evaluación: Número de entradas con contenido de calidad en los foros habilitados de la asignatura

Los dos profesores fuimos evaluación las participaciones de los alumnos con el siguiente criterio:

0 puntos. Participación no relevante

1 punto.- Participación relevante

2 puntos.- Participación muy relevante

La puntuación total de cada alumno se dividía entre 2 dado que éramos dos los profesores que evaluábamos.

El total de puntos asignados fueron de 173, que dividido entre dos profesores origina un total de 86,5 participaciones relevantes (matizado por la existencia de algunas participaciones consideradas muy relevantes).

Si consideramos que eran 21 alumnos esto da un valor de 4,11 participaciones relevantes por alumno, lo que entendemos que debe considerarse como un buen resultado.

### **Objetivo 2: Evaluar las competencias de los estudiantes a través de un sistema multicriterio**

Indicadores de evaluación: Número de registros diferentes que forman parte de la evaluación de competencias de los estudiantes

Resultado obtenido: La evaluación de los estudiantes se realizó a través de varios indicadores: la asistencia a las sesiones presenciales y, especialmente, a la participación activa de los estudiantes en las sesiones impartidas por los ponentes externos; el trabajo en el aula en las sesiones presenciales así como los trabajos realizados en grupo e individualmente fuera del aula; la elaboración de un trabajo de cada uno de los equipos de trabajo formados por el equipo docente; una prueba final individual de progreso; la participación activa en los foros creados al efecto en el campus virtual y, finalmente, los trabajos adicionales que de manera voluntaria presentaron los alumnos, circunstancia no prevista inicialmente por el equipo docente.

Valoración del resultado: El resultado nos parece muy satisfactorio, dado que se evalúa al estudiante con multitud de registros que cubren un amplio abanico de competencias y capacidades del estudiante. De este modo, consideramos que el estudiante aprende no solo una serie de conceptos que ha de plasmar en un examen tradicional, sino una serie de habilidades y competencias que han de desarrollar durante todo el cuatrimestre, y que fomentan por lo tanto el trabajo continuo dentro y fuera del aula. Particularmente el hecho de que muchos estudiantes presentaran, adicionalmente actividades paralelas no previstas inicialmente nos parece un indicio positivo sobre el interés que nuestra metodología y materia ha suscitado en los estudiantes.

**Objetivo 3: Uso eficaz de las TICS en la docencia**

Indicadores de evaluación: Número de páginas web relevantes relativas a los contenidos de la materia que se trabajen en el aula o fuera de ella y conforme el repositorio de la misma.

El resultado obtenido en este objetivo nos parece aceptable dado que muchas de las participaciones en los foros evaluables consistieron en publicar enlaces a páginas webs de interés para el aprendizaje de los contenidos del curso. En concreto se trabajó la información de 19 webs de contenidos relacionados con la materia proporcionadas por el equipo docente y 29 por los propios alumnos.

No obstante, el objetivo que subyace tras estos tres objetivos es, lógicamente, lograr que exista un intercambio efectivo de conocimientos, criterios, formas de pensar, capacidades tecnológicas, habilidades sociales y en especial vencer las reticencias y prejuicios de los estudiantes ante otras formas de pensamiento, de trabajo y de aprendizaje entre los integrantes del grupo que, además, revierte en el conjunto de la clase.

**EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

El grupo de alumnos matriculados en la materia fuer de 21 estudiantes, a los que tras la finalización de la misma se les suministró una encuesta a fin de evaluar el proyecto. La distribución por género es de 5 mujeres y 16 hombres. El total de encuestas válidas fue de 19.

El cuestionario que se suministró aparece como anexo al documento. Entre las consultas les pedimos que valoraran los

conocimientos impartidos durante el curso. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1: Valoración de los contenidos impartidos

Contenido	Valoración
Finanzas empresariales y fundamentos de operaciones financieras.	10
Logística del comercio internacional	14
Financiación de operaciones	17
Análisis y cobertura de riesgos: el seguro marítimo.	17
Contratos de compraventa internacionales	19
Medios de pago en el comercio internacional	15
Instituciones y organismos oficiales para la supervisión y el apoyo financiero al comercio internacional	14

Análisis del resultado: los estudiantes están satisfechos con los contenidos de la materia, especialmente con los ítems tercero, cuarto y quinto. Adicionalmente se solicitó indicar si alguno de los contenidos debiera eliminarse, y ninguno fue objeto de esa valoración, por lo que entendemos que el programa está bien configurado.

Algunos estudiantes si indicaron que desearían que la materia impartida estuviese más relacionada con la ingeniería naval, pero entendemos que al ser una materia económica, ha de abrirse en cuanto a contenidos y casos prácticos se refiere a otros ámbitos y a la gestión empresarial en particular, aunque sea a nivel de fundamentos.

En cuanto al equipo docente, y especialmente la intervención de ponentes externos, ha sido muy bien valorado, especialmente en cuanto a la metodología, que si bien les pareció en general muy novedosa, al finalizar el proyecto si estaban ya cómodos con el sistema de aprendizaje.

Tabla 2: Opinión sobre trasvase entre perfiles de alumnos

Opinión sobre trasvase de conocimientos		
Enriquecedor	14	73,68%
Indiferente	5	26,32%
No aporta nada	0	0,00%

Respecto a que si les había resultado enriquecedor trabajar con compañeros de perfiles y capacidades muy diferentes a los suyos, el 73,7% afirma que así ha sido y el 26,3% restante indica que le ha resultado indiferente, no encontrando ningún caso que sintiese la experiencia como

negativa. Consideramos un estupendo resultado de la metodología que hemos empleado.

Tabla 3: Opinión sobre relaciones entre perfiles

¿Los resultados hubieran variado si usted elige miembros del grupo?		
NO	11	57,89%
SI	4	21,05%
NO SE	4	21,05%

Reafirmando el indicador anterior, casi el 60% de los estudiantes consideraban que no hubiesen mejorado su rendimiento de haber configurado ellos los grupos de trabajo y solo un 20% de los alumnos se decantaron por haber elegido ellos a sus compañeros de trabajo.

Respecto a la futura utilidad de los conocimientos de TICS empleados en la docencia, casi el 89% de los alumnos la consideraban muy útil y solo un estudiante lo ha calificado sin utilidad futura para su desarrollo profesional. En este sentido el 94,4% de los estudiantes, tras finalizar la materia, no hubiera deseado un sistema tradicional de enseñanza.

Tabla 4: Opinión sobre la metodología aplicada

¿ Hubiese preferido metodología tradicional?		
SI	16	84,21%
NO	2	10,53%
NO SE	1	5,26%

Por último, respecto al sistema de evaluación si se han manifestado que un sistema de indicadores múltiples les ha resultado confuso en general. Entendemos que el equipo docente debe esforzarse más en este sentido en explicar la utilidad de un sistema multicriterio y la motivación que nos lleva a su uso en esta materia.

### AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a nuestros alumnos su colaboración en el desarrollo del proyecto de innovación docente y su constante espíritu crítico.

### ANEXO: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN A LOS ALUMNOS

Estimados estudiantes, el equipo docente de Comercio y Financiación Internacional os agradece vuestra participación en este cuestionario, orientado a mejorar la enseñanza de la materia.

Perfil del estudiante

- Menor de 25 años
- Entre 25 y 35 años

- Mayor de 35 años

Experiencia Laboral

- Sin experiencia laboral
- Menos de 10 años
- Más de 10 años

De los contenidos impartidos en este curso, Señale los que considera más importantes para su desarrollo profesional futuro:

- Finanzas empresariales y fundamentos de operaciones financieras.
- Logística del comercio internacional
- Financiación de operaciones
- Análisis y cobertura de riesgos: el seguro marítimo.
- Contratos de compraventa internacionales
- Medios de pago en el comercio internacional
- Instituciones y organismos oficiales para la supervisión y el apoyo financiero al comercio internacional

¿Hay alguno de los contenidos impartidos que considere que no debiera estar incluido en el temario?

¿Añadiría algún contenido al temario?

Indique sus consideraciones respecto al desarrollo de las clases (trabajo en el aula, tareas enviadas fuera del aula, exposiciones de los docentes, participación de ponentes externos, etc,)

¿Considera que ha sido enriquecedor haber trabajado en un grupo con personas de un perfil de edad y experiencia distinto al suyo?

- Si
- No
- Me ha resultado indiferente

Después de la experiencia ¿considera que hubiera sido mejor elegir usted a sus compañeros de grupo?

- Si
- No
- No tengo una opinión clara al respecto

¿Considera que le será útil para su futuro profesional el uso de recursos digitales (enlaces de internet, videos, artículos, etc) presentados en las sesiones docentes?

- Si
- No
- Me ha resultado indiferente

¿Considera que le hubiese sido más útil para su aprendizaje una metodología tradicional basada en clases impartidas por los profesores y entrega de material elaborado?

- Si
- No
- Me ha resultado indiferente

Otra opinión:

Por favor indique sus consideraciones respecto al sistema  
de evaluación:

# Emprendimiento en Ingeniería a través de la Innovación.

Alberto Cerezo Narváez\*, Manuel Otero Mateo\*, Carla Pinto Recio\*, J. Antonio Rodríguez Blik\*

\*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería

[alberto.cerezo@uca.es](mailto:alberto.cerezo@uca.es)

**RESUMEN:** Con objeto de reducir la brecha competencial entre lo que el mercado laboral demanda y los estudiantes de ingeniería de la rama industrial ofrecen, se promueve mediante el aprendizaje basado en proyectos -ABP-, en la asignatura de cuarto curso "Proyectos de Ingeniería", una iniciativa destinada a promocionar el desarrollo de un espíritu emprendedor e innovador, fomentando la creatividad de los estudiantes, empoderándolos a través de la experimentación, permitiéndoles avanzar con autonomía y evolucionar gracias al trabajo colaborativo, para lo que los docentes asumen el rol de orientadores y facilitadores. Estableciendo equipos de 4 personas, a partir de ideas propias, propuestas y consensuadas, consideradas como innovadoras -tanto tecnológicas como organizacionales y mercadotécnicas-, y aplicando los conocimientos que se van adquiriendo, trabajan en un caso práctico en el que se pone de manifiesto el emprendimiento a través de la innovación en la ingeniería, culminando en la presentación y defensa del mismo -comunicación y presentación-, valorándose el emprendimiento y la innovación -generación de valor-, la organización empresarial -gobernanza e interesados-, la dirección y gestión del proyecto -organización del trabajo-, definición técnica -requisitos, plazos y costes-, la autogestión -planificación y ejecución de tareas- y la resolución creativa de problemas -cambios y riesgos-. Dando relevancia no sólo al fin, sino también al medio, al camino, se aprovechan las sinergias creadas para, gracias a las motivaciones y compromisos alcanzados, generar expectativas adicionales entre los estudiantes orientadas a lograr su participación en el Campeonato Internacional en Dirección de Proyectos, en su Fase Nacional, promovido por la Agrupación Joven de la Asociación de Dirección e Ingeniería de Proyectos de España, y al Concurso de Ideas de Empresas de Base Humanística o Tecnológica aTréBT!, promovido por la Universidad de Cádiz.

**PALABRAS CLAVE:** emprendimiento, innovación, dirección de proyectos, proyectos de ingeniería.

## INTRODUCCIÓN

Las implicaciones sociales de las nuevas tecnologías generan en el entorno académico y científico la necesidad de reconsiderar cómo se adquiere, comparte, transfiere y aplica el conocimiento, así como el desarrollo de actividades que mejoren los procesos conducentes a fomentar la calidad y sostenibilidad y, con ello, formar futuros profesionales de alta cualificación, que apliquen su creatividad para innovar, en ciencia y/o tecnología (1). Al mismo tiempo, el emprendimiento está impactando directamente en el avance socioeconómico actual, lo que lleva a la Universidad a replantearse su papel respecto de sus funciones clásicas -generación de conocimiento vía investigación y difusión del mismo vía docencia-, para convertirse en la gran dinamizadora de la actividad empresarial, fomentando y desarrollando iniciativas que generan empleo de calidad y sostenible (2).

Las políticas educativas europeas, tras la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior -EEES- concebido en la Declaración de Bolonia, tienen entre sus principales objetivos el fomento de propuestas emprendedoras e innovadoras a través de la Universidad, para lo que se necesita un cambio cultural -asunción del rol de las empresas en la sociedad- y un aumento de las capacidades de los empresarios del futuro (3).

## Competencias en proyectos

El Marco Europeo de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente -EQF MEC- (4) define la competencia como la "demostrada capacidad para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales y metodológicas, en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal", incidiendo en la imposibilidad de separar el plano personal -capacidad, motivación, personalidad, aptitud,

actitud, etc.- del profesional -conocimiento, habilidad, destreza, comportamiento, experiencia, etc.- (5).

Para el proyecto DeSeCo (6), en el contexto preuniversitario, la competencia se define como el "conocimiento y habilidad para enfrentarse a demandas complejas poniendo en acción, en situaciones concretas, recursos psicológicos, destrezas, aptitudes y actitudes", ayudando a las personas a desarrollarse como profesionales en sus proyectos formativos a lo largo de sus vidas. Para el proyecto Tuning (7), en el ámbito universitario, la competencia se define como "la capacidad para ejecutar y el grado de preparación, suficiencia y/o responsabilidad para desarrollar tareas, controla su acción gracias a una serie de competencias, genéricas y específicas, en función del aprendizaje, enseñanza, evaluación y rendimiento", asegurando su calidad a partir del European Credit Transfer System -ECTS-.

Las competencias que han de adquirir los futuros profesionales, tras finalizar sus estudios universitarios, para insertarse en el mercado laboral, se detallan en las Memorias de los títulos universitarios, tomando como base los "Libros Blancos" de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación -ANECA- (8) y del RD 861/2010 (9), asegurando aquellas que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Enseñanza Superior -MECES-, regulado por el RD 1027/2011 (10), y cuya adquisición -aplicación de conocimientos, transmisión de ideas, interpretación de datos, emisión de juicios, etc.- procede del enfoque del profesor como facilitador, orientador y promotor, tras superar las clases magistrales tradicionales y propiciar su autonomía.

El desarrollo competencial mejora el rendimiento en los proyectos, gracias a una mayor motivación, mejor auto-organización y menor supervisión (11), destacando la trazabilidad de una serie de competencias de carácter personal, como la autogestión, creatividad, emprendimiento, ética, innovación, liderazgo, negociación y trabajo en equipo,



entre DeSeCo-OCDE, Tuning-EEES y la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa -LOMCE- (12).

En aras de sobrevivir en un mercado globalizado, las empresas buscan obtener y consolidar una ventaja competitiva, para lo que necesitan disponer de personal competente, por lo que realizan un esfuerzo considerable para aumentar sus capacidades (5), si bien este esfuerzo podría mitigarse si se redujera la brecha entre lo que los nuevos trabajadores ofertan, tras su paso por la Universidad, y lo que el mercado demanda (13). No obstante, la aplicación de conocimientos y técnicas, reconocidas como buenas prácticas, no son suficientes para afrontar proyectos eficazmente (14), por lo que se requieren destrezas específicas y habilidades generales, como confianza, gestión de calidad, liderazgo, motivación, orientación y resolución de problemas. Como propuesta a contrastar, se pretende comprobar si las dimensiones -criterios de evaluación- del sello EUR-ACE de la European Network for Engineering Accreditation -ENAAE- (15), como garante de los programas de estudios en ingeniería en Europa, se alinean con los estándares competenciales en dirección de proyectos -PMCDF3 e ICB4- divulgados por las asociaciones profesionales más extendidas -Project Management Institute, PMI, y la International Project Management Association, IPMA- (14, 16), fomentándose la empleabilidad de los estudiantes.

### Emprendimiento e innovación en la universidad

El emprendimiento en estudiantes universitarios consiste en la interacción entre el resultado de la educación obtenida en la Universidad y la intención de iniciar un negocio, de acuerdo con la formación recibida y la actitud hacia el autoempleo (17), cuya inclusión en los estudios universitarios de ingeniería de la rama industrial en la Universidad de Cádiz -UCA- se fundamenta, entre otros, por:

- La Universidad constituye un marco ideal para que los estudiantes adquieran intención emprendedora (18)
- La correlación entre emprendimiento y Universidad conecta la viabilidad y deseabilidad de crear empresas (19)
- El Plan de Fomento de la Cultura Emprendedora en el Sistema Educativo Público de Andalucía (20), involucra a las Universidades Andaluzas en el fomento de actitudes emprendedoras e innovadoras
- La UCA lanza en marzo de 2018 la XII edición del concurso *atréBT!* (21), como itinerario para los emprendedores "potenciales", poniendo en valor el conocimiento generado y creando empresas de base tecnológica -EBT-, como herramienta de transferencia de los resultados de investigación a la sociedad

Asimismo, la creatividad e invención son básicas para el emprendimiento relacionado con la ciencia, tecnología e innovación (22), así como el emprendimiento, a través de la innovación, guarda relación directa con el desarrollo económico y el fortalecimiento del tejido productivo (23). Además, el aprendizaje basado en proyectos -ABP- (24-25), permite que los estudiantes adquieran competencias con la experimentación y que acometan incentivos dinámicas emprendedoras e innovadoras, combinando, explícitamente, contenidos formativos de emprendimiento e innovación, lo que implica que puedan superar nuevos retos, desarrollándose como futuros profesionales capaces de enfrentarse a los retos que se planteen (26), si bien es indispensable la implantación

de metodologías y modelos de enseñanza que permitan a los estudiantes enfrentarse a problemas y liberar su potencial.

Dada el contexto -español, andaluz y gaditano- de profunda crisis social y económica (27-28), con escaso crecimiento y elevado desempleo juvenil, entre otros hechos diferenciales, se fomenta la creatividad, emprendimiento e innovación en los sistemas educativos como propuestas para salir de la crisis. Este nexo entre emprendimiento y educación -Universidad-empresa- se refleja tanto en la legislación económica como en la educativa:

- Ley Orgánica de Educación -LOE-, modificada por la LOMCE, que mejora la empleabilidad y estimula el espíritu emprendedor de los estudiantes, incorporando el emprendimiento a los objetivos de las etapas educativas, reforzando su carácter transversal (29)
- Real Decreto-Ley 4/2013 de Medidas de Apoyo al Emprendedor y de Estímulo del Crecimiento y de la Creación de Empleo, fomentando el autoempleo e incentivando fiscalmente y mediante las cotizaciones sociales -reducciones y bonificaciones- (30)
- Ley 14/2013 de Apoyo a los Emprendedores y su Internacionalización, que referencia al fomento del emprendimiento en las etapas del sistema educativo y en la formación del profesorado (31)

### OBJETIVOS

Esta investigación busca lograr los siguientes propósitos:

- Propiciar una reflexión sobre el ecosistema andaluz, en relación al emprendimiento e innovación
- Identificar iniciativas y acciones para fomentar y mejorar la educación para el emprendimiento e innovación
- Analizar la situación actual para detectar limitaciones, carencias y necesidades
- Identificar prácticas que desarrollen competencias para promover la creatividad, emprendimiento e innovación

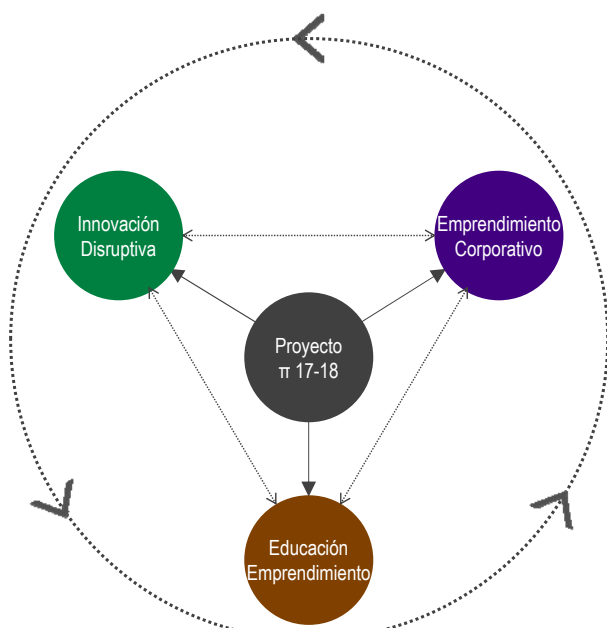
### METODOLOGÍA

La metodología que se sigue es el estudio de casos que, a partir de un modelo teórico preliminar, permite crear modelos explicativos más completos -comprobando su aplicación práctica-, analizar en profundidad la complejidad del fenómeno y considerar los puntos de vista de los involucrados, sin disociar el objeto de estudio de su contexto (32).

El estudio de casos parte de un proyecto de innovación docente -proyecto  $\pi$  17-18-, implantado en los grados de ingeniería de la rama industrial -eléctrica, electrónica industrial, mecánica y tecnologías industriales- pero de utilidad en el resto de los ofertados por la UCA -aeroespacial, civil, diseño y desarrollo de producto, informática, naval, química y radioelectrónica-, por su relación con la innovación y la tecnología. Como resume la Figura 1, el desarrollo de este proyecto consta de tres etapas:

- Educación para el emprendimiento. Fomento de la formación en emprendimiento impartida por el profesorado universitario
- Emprendimiento corporativo. Promoción de una cultura innovadora, propiciando las condiciones para la "creación" potencial -simulada- de nuevas empresas

- Innovación disruptiva. Selección de propuestas de proyectos innovadores, que ayuden a Cádiz mejorar su



déficit empresarial en sectores tecnológicos

Figura 27. Etapas del proyecto de innovación docente π 17-18.

### CASO DE ESTUDIO

El proyecto π, en una primera fase -curso 2017-2018- se implanta en las asignaturas de proyectos de ingeniería en las 4 grados de ingeniería en las ramas industriales -eléctrica, electrónica industrial, mecánica y tecnologías industriales-, trabajando las competencias contempladas en las memorias de los títulos -alineadas con los Libros Blancos de la ANECA y los RD 861/2010 y 1027/2011-:

**CB** Competencias básicas:

- CB1 Aplicar conocimientos elaborando y defendiendo argumentos y resolviendo problemas
- CB2 Transmitir información, ideas, problemas y soluciones

**CG** Competencias generales:

- CG1 Dirigir proyectos de ingeniería
- CG2 Aprender nuevos métodos y teorías en materias básicas y tecnológicas, que permita su adaptación
- CG3 Resolver problemas con iniciativa, tomar decisiones, ser creativo y razonar críticamente en ingeniería
- CG4 Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en ingeniería

**CC** Competencias específicas comunes:

- CC1 Organizar y planificar en el ámbito empresarial
- CC2 Conocer el marco legal de una organización

**CI** Competencias específicas comunes a la rama industrial:

- CI1 Aplicar conocimientos de organización de empresas, sistemas logísticos y de la producción
- CI2 Realizar e interpretar esquemas en el ámbito industrial
- CI3 Organizar y gestionar proyectos
- CI4 Conocer la estructura organizativa y funciones de una oficina de proyectos

**CT** Competencias transversales:

- CT1 Comunicar vía oral y/o escrita
- CT2 Trabajar autónomamente
- CT3 Trabajar en equipo
- CT4 Tener iniciativa y espíritu emprendedor

A continuación, se determinan los criterios de evaluación, como resume la Tabla 1, encargados de medir el desempeño de los estudiantes en la asignatura.

Tabla 3. Criterios de evaluación para las competencias a entrenar

Criterios de evaluación	Competencias				
	CB	CG	CC	CI	CT
EV1. Defensa del Caso Práctico (Comunicación y Presentación)	CB2	CG4	-	-	CT1
EV2. Emprendimiento e Innovación (Generación de Valor)	-	-	-	-	CT4
EV3. Organización Empresarial (Gobernanza e Interesados)	-	-	CC2	CI4	-
EV4. Dirección del Proyecto (Organización del Trabajo)	-	CG1	CC1	CI3	CT3
EV5. Definición Técnica (Requisitos, Plazos y Costes)	-	-	-	CI1/2	-
EV6. Autogestión (Planificación y Ejecución de Tareas)	-	-	-	-	CT2
EV7. Resolución de Problemas (Cambios y Riesgos)	CB1	CG2/3	-	-	-
EV8. Conocimiento (Procesos y competencias)	Conocimientos teóricos				

En el curso, los estudiantes reciben 20 sesiones con los conceptos fundamentales básicos, evaluados por el criterio EV8, y 10 sesiones prácticas en las que se aplican los conocimientos adquiridos en un proyecto grupal propio de emprendimiento e innovación, a defender en una sesión extraordinaria en la que disponen de 20 minutos para presentar sus propuestas finales. Además, las sesiones son grabadas y alojadas en la plataforma del campus virtual, para obtener retroalimentación, tanto de los docentes como de sí mismos, tras re-visionado.

Los proyectos, una vez tienen el visto bueno de los docentes, que actúan como patrocinadores, abordan una serie de puntos clave: proposición de valor, viabilidad técnica, económica y contextual, tanto legal como medioambiental, formulación del proyecto, gobernanza, organización del trabajo, definición técnica, control de cambios y gestión de riesgos y oportunidades. Durante el curso, involucrando activamente a los estudiantes, se programa una jornada de emprendimiento en ingeniería a través de la innovación, para la que se invita a la dirección general de empleo y emprendimiento de la UCA y a la Cátedra de Emprendedores, que presentan el programa atréBT! 2018, así como a 2 empresas del entorno, constituidas por egresados de la UCA, que emprenden, innovan y aplican principios en dirección de proyectos para el desarrollo de sus líneas de negocio, en ingeniería civil, industrial y aeroespacial. La jornada pretende, además, motivar a los estudiantes para que sus casos prácticos participen en atréBT! 2018, al cual se presentan 4 de ellos, 2 como finalistas.

La Tabla 2 lista las propuestas desarrolladas, según tipología -generación y almacenamiento de energía, realidad aumentada y virtual, dispositivos mecatrónicos,

Asimismo, con motivo de la 4ª edición del concurso para jóvenes directores de proyectos menores de 35 años, iPMC - International Project Management Championship- 2018, organizado por la Young Crew de la IPMA, se sondea la posibilidad de participar con los estudiantes de las asignaturas del caso de estudio, promoviendo el interés del colectivo y reclutándose 2 equipos de 4 personas, llegando uno a ser finalista y el otro, tercer clasificado.

ciberseguridad y protección de la salud, aplicaciones móviles, impresión 3D y alimentación e higiene-.

El concurso, en su etapa nacional, consta de 3 fases:

- 1ª fase Los equipos tienen que superar una test, avanzado a la siguiente sólo los 6 equipos con mayor puntuación
- 2ª fase Los equipos tienen que resolver un caso práctico en 72 horas, consistente en la implantación de PMO, remitiendo los resultados a la organización
- 3ª fase Los equipos finalistas tienen que presentar y defender los proyectos propios desarrollados en la 2ª fase

Tabla 4. Proyectos de emprendimiento e innovación en ingeniería π 17-18

Tipo	Descripción del Resultado	Tipo	Descripción del Resultado
Generación y almacenamiento de energía	<b>CIJEgades.</b> Cargador de electricidad estática para dispositivos electrónicos, a partir del movimiento propio, mediante hilo textil superconductor para confección.	Seguridad -Ciberseguridad, Salud-	<b>ALL-1card.</b> Tarjeta inteligente para acoger la funcionalidad de hasta 20 tarjetas distintas y geolocalización mediante sistema de navegación Galileo.
	<b>eLumination.</b> Bombilla incandescente eLight, de gran reproductibilidad cromática, con amplio flujo luminoso y larga vida útil, a partir del filamento m89.		<b>CMS.</b> Dispositivo electrónico con funciones multimedia y de seguridad, activa y pasiva, para su instalación en el emplazamiento de la radio de un automóvil.
	<b>energySTEP.</b> Plantilla para calzado con batería autorrecargable mediante el movimiento y almacenamiento a partir del material “solar aid floor”, con salida tipo USB.		<b>ECOmatic.</b> Acceso de seguridad «contactless» jerarquizado y automatizado, con detección por proximidad e información identificativa analógica y digital.
	<b>SKYlight.</b> Pantalla solar para dispositivos electrónicos, con capacidad de absorción y almacenamiento y propiedades traslúcidas con baja aberración óptica.		<b>memoryCARD.</b> Tarjeta para transporte y almacenamiento de datos de forma rápida, cómoda y sin contacto entre dispositivos con tecnología NFC.
RA/RV	<b>WELLcorp.</b> Lámina de conductita, material que mejora la conductividad y transferencia de calor a partir de Conductena, Cobre y Litio e inmune a la corrosión.	Seguridad -Ciberseguridad, Salud-	<b>safetyDRIVE.</b> Sistema de detección de consumo de sustancias psicoactivas mediante lectura de huella dactilar, bloqueando vehículo en caso de lectura positiva.
	<b>HELMETnova.</b> Casco para conducción con visera de realidad aumentada, con control por voz y geolocalización e información que mejore la autonomía y seguridad.		<b>uSAFE.</b> Pulsera para recopilar datos del ritmo cardiaco y tensión arterial del usuario, determinar su ubicación y visualizar y transmitir dicha información.
Artefactos y dispositivos mecatrónicos	<b>* TECNOLÉ.</b> Digitalización del espacio museístico español, para su incorporación a gafas de realidad virtual que permita llevar las obras a instituciones educativas.	Aplicaciones informáticas móviles	<b>localiza2.</b> Aplicación informática para dispositivos móviles para ayudar al usuario del transporte público a conocer datos, ubicación y servicios en tiempo real.
	<b>abrigaT.</b> Prenda de abrigo, con aportación de calor extra a través de un circuito de resistencias, regulable, recargable, uso unisex y diseño personalizable.		<b>* meetAPP.</b> Aplicación informática para dispositivos móviles para recomendar lugares y actividades de ocio personalizados y fomentar encuentros sociales.
	<b>AMT.</b> Botella de material termoeléctrico para mantener líquidos fríos, generando electricidad por diferencia de temperatura entre interior y exterior.	Aplicaciones informáticas móviles	<b>pickAPP.</b> Aplicación informática para dispositivos móviles para el transporte colaborativo de paquetería mediante los desplazamientos de particulares.
	<b>COOL-fridge.</b> Nevera inteligente capaz de guardar, conservar, organizar, gestionar y elaborar multitud de recetas de manera autónoma y programable.		<b>UCAshare.</b> Aplicación informática para dispositivos móviles para la compartición de transporte particular entre la comunidad universitaria de Cádiz.
	<b>GRAflex.</b> Tejido con capacidad para resistir cortes y desgarros y absorber golpes, de gran flexibilidad, durabilidad y bajo peso, que permite amplia movilidad.	Impresión 3D	<b>printIT.</b> Diseño, producción y venta de piezas realizadas mediante técnicas de impresión 3D, con material ABS, para particulares y PYMEs
	<b>hidroGINN.</b> Respirador de oxígeno subacuático portátil para la mejora de la seguridad y comodidad y ampliación del rango de actuación del usuario.		<b>* scanTEX.</b> Diseño y confección de prendas textiles hipoalérgicas, ergónomicas, adaptativas mediante sistemas de escaneado e impresión 3D.
	<b>LAWNcleaner.</b> Máquina para jardinería para recoger semillas, hojas, desperdicios y otros elementos de pequeño tamaño encampos de golf, jardines, parques, etc.	Alimentación e higiene	<b>goldenOIL.</b> Línea de productos dermocosméticos a partir de aceite de argán 100%, rico en esteroides, con propiedades antiinflamatorias y antienvjecimiento.
	<b>resetHEART.</b> Chaleco de tejido NeoFlex para la realización autónoma de reanimación cardiopulmonar frente a paradas cardiacas, controlado mediante chip.		<b>KIWANO.</b> Golosina a partir de la sabia de la naranja, kiwano y agar agar, con alto contenido de potasio, fitoesterol, vitaminas A y C y reductor de colesterol.
	<b>warm&amp;COLD.</b> Envase con capacidad de autoregular su temperatura mediante elementos de control electrónicos y		<b>* Suaviza2.</b> Lavado, secado, planchado y doblado de ropa, sólo planchado y lavado en seco, con envío y recogida a

actuadores, para bebidas y comidas.

domicilio, clasificado en BN, color y delicado.

**\* En verde, participantes en atréBT!**

**\* En azul, participantes finalistas en atréBT!**

**RESULTADOS**

Con objeto de contrastar los resultados de la evaluación que mide el grado de consecución de los objetivos planteados, se realiza una encuesta a los 132 estudiantes matriculados, en 2 momentos puntuales concretos del curso: al empezar el curso -momento 1- y al finalizar el mismo -momento 2-, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3, en la que se pide una valoración, de 0 a 10 -siendo 0 la peor puntuación y 10 la mejor-, en relación a las siguientes preguntas relacionadas con la dirección de proyectos -DP-:

- UTILIDAD que usted le da a la DP, como parte de su formación para ser graduad@ en ingeniería
- IMPORTANCIA que usted le da a la DP, para su futuro como profesional de la ingeniería
- INTERÉS que despierta en usted la DP de ingeniería, como parte de su futuro profesional
- CONOCIMIENTO que usted tiene en DP de ingeniería, para empezar su carrera profesional

**Tabla 5.** Resultados de la “autoevolución” de los estudiantes

Autoevaluación (0-10)	Inicio		Fin		Diferencia Δ
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	
Utilidad	4,78	1,99	8,35	1,26	+3,57
Importancia	4,90	2,05	8,60	1,42	+3,70
Interés	4,14	2,34	8,10	1,59	+3,96
Conocimiento	2,18	1,76	7,14	1,36	+4,96

Los estudiantes se sitúan en un nivel inicial de “madurez” y, al finalizar el mismo, puede baremarse su propia “autoevolución”. Además, en relación al grado de competencia -conocimiento, actitudes, aptitudes, destrezas, habilidades, pericia, etc.-, los resultados de aprendizaje -los 8 criterios de evaluación, 7 para competencias, 1 para conocimiento-, se relacionan con las 16 competencias presentadas -CB, CG, CC, CI, CT-, como se recoge en la Tabla 4, estudiándose la brecha existente y proponiéndose, por el equipo docente “coordinador”, un plan de brechas personal e individualizado para los 132 estudiantes.

**Tabla 6.** Calificaciones

Evaluación (0-10)	Calificació n	
	$\bar{x}$	$\sigma$
EV1. Defensa del Caso Práctico (Comunicación y Presentación)	6,02	1,26
EV2. Emprendimiento e Innovación (Generación de Valor)	7,71	1,48
EV3. Organización Empresarial (Gobernanza e Interesados)	6,87	1,39
EV4. Dirección del Proyecto (Organización del Trabajo)	7,24	1,02
EV5. Definición Técnica (Requisitos, Plazos y Costes)	6,97	1,16
EV6. Autogestión (Planificación y Ejecución de Tareas)	7,65	1,25
EV7. Resolución de Problemas (Cambios y Riesgos)	6,23	1,35
EV8. Conocimiento (Procesos y competencias)	6,89	0,83

**DISCUSIÓN**

Gracias a la encuesta de autoevaluación, al comenzar el curso y al finalizar el mismo, puede medirse la “autoevolución” de los 132 estudiantes de “Proyectos de Ingeniería” en los grados de ingeniería de la rama industrial de la UCA, a partir de su situación inicial particular. Resulta relevante que, en relación a la dirección de proyectos, si bien tanto la utilidad, como parte de su formación, como la importancia e interés para su futuro profesional, apenas alcanzan un 46% de promedio en el momento de la presentación de la asignatura, si bien una vez terminada ésta, la utilidad, importancia e interés logran un 84%, lo que supone un incremento de un 83%, casi duplicándose su valor.

En relación a los conocimientos adquiridos, destaca el grado de convergencia entre la autoevaluación y la calificación

obtenida por los estudiantes en los exámenes. Si bien los conocimientos de que disponían al comienzo son autoevaluados con un paupérrimo 22%, la “autoevolución” logra un notable 71% final, similar al 69% obtenido en las pruebas de evaluación, lo que implica un incremento del 223% respecto del estado inicial.

Asimismo, en relación a los 7 indicadores que miden la adquisición de las competencias entrenadas, los estudiantes consiguen una puntuación notable del 70% -que fluctúa desde el 60% en la presentación a un 77% en la generación de valor-, alineándose estos resultados tanto con las pruebas teóricas como con su propia “autoevolución”.

## CONCLUSIONES

La evaluación por competencias permite alinear las memorias de los títulos universitarios de los grados en ingeniería de la rama industrial de la UCA con los proyectos DeSeCo de la OCDE y Tuning del EEES, y la ECD 65/15 de la LOMCE (33), así como con los estándares profesionales en dirección de proyectos más contrastados -PMI e IPMA-, logrando una trazabilidad que vincula lo que se empieza a enseñar/aprender en la adolescencia -y se continua en la Universidad- con los estándares de excelencia internacional en ingeniería -como el Sello EUR-ACE de la ENAEE-, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el EEES y con el mercado laboral -empleabilidad-, a través del fomento del emprendimiento e innovación, gracias a la dirección e ingeniería de proyectos.

La coordinación de los casos prácticos se desarrolla según un modelo colaborativo entre iguales, facilitando el intercambio de información, concienciación respecto de las metas y requisitos acordados, cumplimiento de plazos y fechas, así como la resolución de los conflictos que se van produciendo durante el proceso. La asistencia a las sesiones, participación activa y compromiso de los estudiantes, además del grado de avance y progreso de los trabajos permite avanzar hacia los objetivos propuestos al inicio del curso, alcanzados de acuerdo a los resultados obtenidos.

Aprovechando las sinergias creadas, especialmente por la puesta en marcha simulada de un proyecto propio, e incorporando actividades extracurriculares, como las jornadas de emprendimiento, la participación en el Campeonato Internacional en Dirección de Proyectos en su Fase Nacional y en el Concurso de Ideas de Empresas de Base Humanística o Tecnológica atrÉBT!, se generan expectativas adicionales, logran motivaciones y alcanzan compromisos más robustos.

## REFERENCIAS

- (1) Ovallo, D.; Maldonado, D.; de la Hoz, S. (2015). Creatividad, innovación y emprendimiento en la formación de ingenieros: Un estudio prospectivo. *Educación en Ingeniería*, 10(19), 90-104. ISSN 1900-8260.
- (2) Ripollé, M. (2011). Aprender a emprender en las universidades. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187(3), 83-88. DOI: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3131
- (3) Sánchez, S.; Rodríguez, P. (2014). Fomento del emprendimiento universitario mediante la innovación docente en la asignatura Creación de Empresas. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 4, 41-50. ISSN: 2386-4303.

- (4) Unión Europea (2009). El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC). Luxemburgo: Comunidades Europeas. DOI: 10.2766/14724.
- (5) Omidvar, G., Jaryani, F., Samad, Z.B.A., Zafarghandi, S.F. & Nasab, S.S. (2011). A proposed framework for project managers' competencies and role of e-portfolio to meet these competencies. *International Journal of E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*, 1(4), 311-321. DOI: 10.7763/IJEEEE.2011.V1.51.
- (6) OCDE (2005). The definition and selection of key competencies - Executive summary. DeSeCo. París: OCDE. DOI: 10.1080/2159676X.2012.712997.
- (7) González, J., & Wagenaar, R. (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Pilot Project - Phase 1. Bilbao: Universidad de Deusto. ISBN 978-8474858693.
- (8) ANECA (2018). Libros Blancos. Obtenido el 01/04/2018. <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Libros-Blancos>
- (9) España (2010). Real Decreto 861/2010, para la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE de 3 de julio de 2010, 161, 58454-58468. ISSN 0212-033X.
- (10) España (2011). Real Decreto 1027/2011, para el establecimiento del marco español de cualificaciones para la educación superior. BOE de 3 de agosto de 2011, 185, 87912-87917. ISSN 0212-033X.
- (11) Bushuyev, S.D., & Wagner, R.F. (2014). IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 302-310. DOI: 10.1108/IJMPB-10-2013-0049.
- (12) España (2013). Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa -LOMCE- 8/2013. BOE de 10 de diciembre de 2013, 295, 97858-97921. ISSN 0212-033X.
- (13) Cerezo-Narváez, A.; Bastante, M.J.; Yagüe, J.L. (2018). Traceability of intra- and interpersonal skills: from education to labor market. En: *Human capital and competences in project management*, Otero-Mateo, M.; Pastor-Fernández, A. (Eds.). Rijeka: InTech. DOI: 10.5772/intechopen.71275.
- (14) Project Management Institute. (2017). *Project Manager Competency Development Framework (3ª ed.)*. Newtown Square: PMI. ISBN: 978-1628250916.
- (15) ENAEE (2015). *EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines*. Bruselas: ENAEE.
- (16) IPMA (2015). *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management (4ª ed.)*. Zurich: IPMA. ISBN 978-9492338013.
- (17) Nabi G., Holden R. (2008). Graduate entrepreneurship: intentions, education and training. *Education & Training*, 50 (7), 545-551. DOI: 10.1108/00400910810909018.
- (18) NESTA (2008). *Developing Entrepreneurial Graduates: putting entrepreneurship at the centre of higher education*. Londres: NESTA, 40. ISBN 978-1848750272.
- (19) Toledano N., Urbano D. (2008). Los sistemas de formación universitaria y su influencia en las actitudes empresariales de los estudiantes: un estudio de casos múltiple. *OIKOS*, 25(1), 87-103. ISSN 0717-327X.
- (20) Andalucía (2011). Decreto 219/2011 para el fomento de la cultura emprendedora en el sistema educativo público de Andalucía. BOJA de 14 de julio de 2011, 137, 114-213. ISSN: 2253-802X.
- (21) UCA (2018). atrÉBT! 2018. Obtenido el 01/04/2018. <http://vrteit.uca.es/atrebte-2018/>

- (22) Gutiérrez, J.A.; Asprilla, E.; Gutiérrez, J.M. (2016). Estado del arte del emprendimiento empresarial en materia de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Universitaria Ruta*, 18(2), 1-25. ISSN 0717-1048.
- (23) Parra, L.D.; Argote, M.L. (2015). Una mirada a las empresas de los estudiantes y egresados: el caso de la Universidad EAN. *Estudios gerenciales (EG)*, 31(134), 122-134. DOI: 10.1016/j.estger.2014.06.008
- (24) 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. DOI: 10.1080/00461520.1991.9653139.
- (25) Waks L. J. (1997). The Project method in postindustrial education. *Journal of curriculum studies*, 29(4), 391-406. DOI: 10.1080/002202797183964.
- (26) Misle, R.; Gómez, A. (2014). Jugando con Lego en la Universidad. 2º Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería, 7. Cartagena de Indias: ACOFI. ISBN 978-9586800754.
- (27) Caravaca, I.; González-Romero, G. (2014). Crisis y desarrollo territorial en las ciudades de Andalucía (España). *Revista de Estudios Regionales*, 100, 47-82. ISSN 0213-7585.
- (28) Caravaca, I.; González-Romero, G. (2017). Crisis de la globalización neoliberal y mercados de trabajo en Andalucía (España). *Cadernos Metrópole*, 19(38), 101-125. DOI: 10.1590/2236-9996.2017-3804.
- (29) España (2006). Ley Orgánica de Educación -LOE- 2/2006 de Educación. BOE de 4 de mayo de 2006, 106, 17158-17207. ISSN 0212-033X.
- (30) España (2013). Real Decreto-Ley 4/2013 de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo. BOE de 23 de febrero de 2013, 47, 15219-15271. ISSN 0212-033X.
- (31) España (2013). Ley 14/2013 de apoyo a los emprendedores y su internacionalización. BOE de 28 de septiembre de 2013, 233, 78787-78882. ISSN 0212-033X.
- (32) Hernández, J.G.V.; Pérez, O.E.A.; Rangel, A.C. (2016). A review of research methods in strategic management. What have been done and what is still missing. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(2), 1-42. ISSN 2069-5934.
- (33) España (2015). Orden ECD/65/2015 para las relaciones entre las competencias, contenidos y criterios de evaluación de la educación primaria, secundaria obligatoria y bachillerato. BOE de 29 de enero de 2015, 25, 6986-7003. ISSN 0212-033X.

# Empleo de videos quirúrgicos y obstétricos en la enseñanza del grado de medicina.

Daniel María Lubián López<sup>1</sup>, Juan Miguel Sánchez Beneroso<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup>. Departamento Materno-Infantil y Radiología, Facultad de Medicina (UCA). UGC de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario de Puerto Real (Cádiz).

[daniel.lubian@uca.es](mailto:daniel.lubian@uca.es)

**RESUMEN:** En los últimos años se han producido cambios sustanciales en la manera como se entiende la educación en Medicina.

Desde la introducción del actual plan de estudios universitario, Plan de Estudios Bolonia, se comprende que la educación debe balancear entre la teoría y la práctica. Poco a poco, se está consiguiendo alcanzar un equilibrio adecuado entre la enseñanza teórica y práctica; si bien, la formación teórica sigue siendo la más prevalente y la principal forma de enseñanza y adquisición de conocimientos. También cabe decir que, aunque la docencia práctica ha incrementado en cantidad, no ha mejorado excesivamente en calidad.

Durante el transcurso de las prácticas, el alumno ira adquiriendo y reforzando una serie de competencias previamente establecidas por el tutor, las cuales estarán orientadas (en la medida de lo posible) hacia la formación integral del alumno y a la adquisición de habilidades que le sea de utilidad para su posterior desarrollo profesional.

Hay un mínimo de habilidades o competencias que el alumno debe adquirir, así como una serie de situaciones clínicas dentro de cada especialidad médica que el alumno debe experimentar, visualizar y vivir.

Como se ha dicho anteriormente, se ha avanzado bastante en la enseñanza de la medicina a través de la práctica clínica, sin embargo, podemos encontrar algunas limitaciones.

Por ello hay que desarrollar nuevas estrategias, formas alternativas que permitan a los alumnos alcanzar un nivel de formación óptimo. Es aquí donde entran en juego el empleo de las tecnologías de la información y comunicación.

Los materiales audiovisuales en educación no son algo nuevo y, utilizados con propiedad, ofrecen grandes oportunidades para mejorar el aprendizaje. Su uso racional podría aumentar la cantidad y la calidad del tiempo dedicado al aprendizaje.

El video didáctico lo vamos a entender como aquel que ha sido diseñado y producido para transmitir unos contenidos, habilidades o actividades y que propicie el aprendizaje en los alumnos. El uso de videos didácticos tiene el potencial de mejorar y complementar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante las clases y las prácticas clínicas.

El uso del vídeo facilita la construcción de un conocimiento significativo dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje en los alumnos.

El vídeo educativo es preponderante actualmente, ya que se ha convertido en un recurso muy valioso, puesto que además poder crearlos fácilmente con la tecnología que poseemos, el hecho de escuchar, ver, leer, ha permitido modificar el estilo o la forma de aprendizaje de los alumnos.

**PALABRAS CLAVE:** Medicina, Docencia, Videos didácticos, Nuevas Tecnologías.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido cambios sustanciales en la manera como se entiende la educación en Medicina.

Desde la introducción del actual plan de estudios universitario, Plan de Estudios Bolonia, se comprende que la educación debe balancear entre la teoría y la práctica. De esta manera, las prácticas adquieren un peso importante, concediéndoles una gran importancia para la adquisición de habilidades prácticas y como medio para reforzar los conocimientos aprendidos durante las clases.

En el momento actual cabe preguntarse cómo podemos mejorar la enseñanza de la medicina. La forma de transmitir el conocimiento médico y el escenario en el que debe practicarse ha cambiado en los últimos años.

Poco a poco, se está consiguiendo alcanzar un equilibrio adecuado entre la enseñanza teórica y práctica; si bien, la formación teórica sigue siendo la más prevalente y la principal forma de enseñanza y adquisición de conocimientos.

- Se siguen impartiendo excesivos contenidos teóricos.

- La enseñanza impartida sigue estando orientada sobre todo a dar información.

- Se sigue empleando una metodología poco activa y basada en la lección magistral.

También cabe decir que, aunque la docencia práctica ha incrementado en cantidad, no ha mejorado excesivamente en calidad. En lo referido al clima educativo, en el entorno clínico, hay un gran margen de mejora, haciéndose necesaria la optimización de nuevas estrategias orientadas a la adquisición de competencias clínicas.

La formación médica conlleva la integración progresiva de conocimientos, experiencias, habilidades, actitudes, responsabilidades y valores, de forma que el alumno se encuentre finalmente en condiciones de ejercer la Medicina.

Durante su formación, los alumnos realizarán, en la medida de lo posible, actividades relacionadas con la práctica clínica diaria del médico, asentando los conocimientos previamente adquiridos en clase, adquiriendo otros nuevos y

desarrollando las habilidades necesarias para su posterior desarrollo profesional.

La enseñanza de la medicina debe centrarse de forma primordial en las competencias clínicas propias del médico, que le permitan un ejercicio profesional adecuado. En este sentido, el entorno clínico es el lugar idóneo para la enseñanza-aprendizaje de tales competencias.

Durante el transcurso de las prácticas, el alumno ira adquiriendo y reforzando una serie de competencias previamente establecidas por el tutor, las cuales estarán orientadas (en la medida de lo posible) hacia la formación integral del alumno y a la adquisición de habilidades que le sea de utilidad para su posterior desarrollo profesional.

Las diferentes Competencias Practicas del alumno se clasifican en:

- Habilidades que debe saber reconocer, diagnosticar y orientar su manejo o solo conocer.
- Habilidades que debe saber hacer por haber practicado con un simulador o por haberlas visto hacer a un experto.
- Habilidades que debe saber hacer y haber practicado bajo supervisión del tutor.
- Habilidades que debe saber hacer con competencia, rutinariamente y sin supervisión.

Como se ha dicho anteriormente, se ha avanzado bastante en la enseñanza de la medicina a través de la práctica clínica, sin embargo, podemos encontrar algunas limitaciones. Puede que algunas de estas limitaciones sean debidas a la saturación del profesional sanitario en su entorno laboral, limitando, de esta manera, el tiempo que puede dedicarle al alumno y su formación; hay veces en las que el periodo de prácticas es muy breve, por lo que el alumno no percibir como es la actividad real de un servicio en su día a día; o a que, en algunas ocasiones, las competencias que se les exige a los alumnos son desproporcionadas para su nivel de formación, siéndoles imposibles realizarlas.

Sea como fuera, es cierto que hay un mínimo de habilidades o competencias que el alumno debe adquirir, así como una serie de situaciones clínicas dentro de cada especialidad médica que el alumno debe experimentar, visualizar y vivir.

Por ello hay que desarrollar nuevas estrategias, formas alternativas que permitan a los alumnos alcanzar un nivel de formación óptimo. Es aquí donde entran en juego el empleo de las tecnologías de la información y comunicación.

Es cada vez más evidente que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación constituyen una herramienta importante para conocer y descubrir un nuevo conocimiento. Mediante el uso de las tecnologías de la información se puede conseguir un desarrollo acelerado en diferentes áreas.

Entendemos como tecnologías de la información y de la comunicación (TICs) al conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información.

En el sector de la salud, estos nuevos medios tecnológicos ya se emplean desde hace tiempo y están presentes en múltiples áreas, como son el diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, farmacología, laboratorio clínico, así como en la docencia (siendo esta la parte que nos atañe) y en las investigaciones.

A través de su correcto uso, nos pueden servir como medio o herramienta para mejorar el aprendizaje.

El desarrollo de nuevas tecnologías, en los últimos años, ha permitido el desarrollo de numerosos sistemas de enseñanza, donde los estudiantes aprenden utilizando simuladores humanos de entrenamiento, dispositivos móviles y la web, entre otros.

La utilización de nuevas tecnologías ha permitido la diversificación de la educación, ya sea mediante la utilización de video-conferencias, aulas virtuales, sistemas de software educativos, multimedia y de cursos a distancia. De esta forma, constituyen una herramienta que tiene el potencial de complementar y mejorar la educación en medicina y salud.

El uso de tecnologías y contar con medios alternativos de aprendizaje puede ser útil para los estudiantes, permitiendo mejorar su rendimiento académico.

Actualmente ha habido una revolución en cuanto a la renovación de los materiales didácticos de las tecnologías en la educación actual. Hoy en día, nadie se cuestiona la capacidad de influencia que estos medios de aprendizajes.

El empleo de estas tecnológicas de la información y la comunicación en docencia, tiene una serie de beneficios, tanto para el alumno como para el profesor. Podremos destacar entre ellos:

- Motivación: El alumno se encontrará más motivado si la materia es atractiva, amena, divertida, si le permite investigar de una forma sencilla utilizando las herramientas TICs o si le permite aprender de forma interactiva. Quizá esta ventaja es la más importante puesto que el docente puede ser muy buen comunicador pero si no tiene la motivación del grupo será muy difícil que consiga sus objetivos.

- Interactividad: El alumno puede interactuar, se puede comunicar, puede intercambiar experiencias con otros compañeros del aula. Ello enriquece en gran medida su aprendizaje.

- Cooperación: Es más fácil trabajar juntos, aprender juntos, e incluso enseñar juntos, si hablamos del papel de los docentes. A través del empleo de estas tecnologías de la información y comunicación, también el docente puede colaborar con otros docentes, utilizar recursos que han funcionado bien en determinadas áreas de las que el alumno será el principal beneficiario.

- Aprendizaje en "feed back".

- Iniciativa y creatividad. El desarrollo de la iniciativa del alumno, el desarrollo de su imaginación y el aprendizaje por sí mismo también es una ventaja de estos recursos.

- Autonomía. Hasta hace unos años, la información era suministrada en gran medida por el profesor. Ahora, con la llegada de las TICs y del Internet, el alumno dispone de infinito número de medios y de gran cantidad de información.

Aunque son varias las ventajas que ofrece el empleo de las TICs en las aulas, también podemos encontrar una serie de desventajas o inconvenientes en su empleo. Algunas de ellas pueden ser:

- Distracción. El empleo de estas tics puede suponer una distracción durante el aprendizaje. En ciertas situaciones, es difícil que el alumno mantenga la concentración y se centre en el aprendizaje si no se hace un uso adecuado de estas herramientas.



- Tiempo. Su empleo puede conllevar un gran consumo de tiempo. Por eso es importante hacer un uso correcto y adecuado de las tics.

- Aislamiento. La utilización constante de las herramientas informáticas en el día a día del alumno lo aíslan de otras formas comunicativas, que son fundamentales en su desarrollo social y formativo.

Entre los diferentes medios o herramientas, que nos permiten utilizar las TICs para mejorar la enseñanza en nuestras aulas, nos centraremos en los videos didácticos.

Los materiales audiovisuales en educación no son algo nuevo y, utilizados con propiedad, ofrecen grandes oportunidades para mejorar el aprendizaje. Su uso racional podría aumentar la cantidad y la calidad del tiempo dedicado al aprendizaje.

Lo que queremos proponer, en este caso, es el empleo de videos didácticos como herramienta para complementar los estudios teóricos de los alumnos, así como herramienta para que puedan estar al tanto de cómo se realizan ciertos procedimientos o de cómo actuar ante determinadas situaciones clínicas.

El video didáctico lo vamos a entender como aquel que ha sido diseñado y producido para transmitir unos contenidos, habilidades o actividades y que propicie el aprendizaje en los alumnos.

El uso de videos didácticos tiene el potencial de mejorar y complementar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante las clases y las prácticas clínicas.

El video didáctico surge ante la necesidad de poseer nuevos recursos para la docencia de los alumnos, así, el alumno cuenta con una opción más para el entendimiento de un concepto y como reforzador del conocimiento.

La utilización del video para el aprendizaje individual puede desarrollarse en tres funciones básicas:

- Como complemento a los aprendizajes realizados, tanto individuales como en las sesiones de clase.
- Como ampliación para los alumnos especialmente aventajados.
- Como recuperación para los alumnos y alumnas que no han alcanzado los niveles previstos.

Son varios los estudios que ponen de manifiesto la importancia que el video ha ido adquiriendo como recurso educativo. Vinculando la información auditiva y visual, el video proporciona una experiencia multisensorial al estudiante.

El uso del video facilita la construcción de un conocimiento significativo dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje en los alumnos.

El video educativo es preponderante actualmente, ya que se ha convertido en un recurso muy valioso, puesto que además poder crearlos fácilmente con la tecnología que poseemos, el hecho de escuchar, ver, leer, ha permitido modificar el estilo o la forma de aprendizaje de los alumnos.

El video podría mejorar el aprendizaje de habilidades complejas, al exponer a los estudiantes a eventos que no pueden ser fácilmente demostrados de otra manera, permitiendo a los estudiantes observar escenarios reales.

Hay ciertos estudios que determinan que la capacidad de aprendizaje varía en función del medio a través

del cual se exponen las ideas o conceptos de interés. Así, estos estudios concluyen que en general aprendemos:

- 10% de lo que leemos.
- 20% de lo que escuchamos.
- 75% de lo que vemos y oímos.
- 90% de lo que hacemos.

Estos porcentajes indican, por lo tanto, que el empleo de videos didácticos puede producir modificaciones sustanciales en la adquisición de conocimientos.

Sirve como un medio para facilitar la comunicación, al ofrecer detalles que se aproximen directamente con la realidad, convirtiéndolo en un agente motivador del aprendizaje. El video educativo puede ser una excelente alternativa para lograr aprendizaje significativo, pero el mismo debe estar acompañado de objetivos bien definidos, que orienten al estudiante en las distintas fases del proceso de instrucción.

Hay quienes alegan que el uso de imágenes y el tiempo limitado de los videos comprimen mucho la información, pero también es de destacar que la capacidad de retención del estudiante suele ser mayor al presentar la información por un medio como este.

Existen muchas clasificaciones para el video educativo, de acuerdo a su intención. De esta manera, distinguiremos 5 tipos:

- Instructivos: su misión está en lograr que los estudiantes dominen un determinado contenido.
- Cognoscitivos: pretenden dar a conocer diferentes aspectos relacionados con el tema que se está estudiando.
- Motivadores: tienen como fin, disponer positivamente al alumno hacia el desarrollo de una determinada tarea.
- Modelizadores: presentan modelos a imitar o a seguir.
- Lúdicos o expresivos: es utilizado por los estudiantes como un medio de expresión, a través de las habilidades y del conocimiento de la herramienta.

Desde la perspectiva de los estudiantes, el video puede ser un medio más atractivo para el aprendizaje que el texto, le brinda la posibilidad de analizar y evaluar la realidad a partir de descripciones e imágenes, que en ocasiones resultaría imposible o muy difícil percibirlo de otra manera. Este formato únicamente supondrá una verdadera transformación si convertimos al alumno en protagonista de su propio aprendizaje.

Por lo tanto, puede ser un estímulo para la búsqueda y construcción del conocimiento, habilidades y destrezas.

Por otro lado, son varios los estudiantes Erasmus que cada año vienen a nuestras universidades a formarse.

Mediante el empleo de las nuevas tecnologías y, más concretamente, de los videos didácticos, podemos hacer que su aprendizaje les sea más fácil. De esta manera conseguiremos una mejor integración de estos estudiantes en nuestras universidades que, aunque su estancia en algunas ocasiones es corta, también merecen una formación adecuada.

Para ello, los videos didácticos contarán con subtítulos en inglés, facilitándoles así a los alumnos Erasmus la comprensión del contenido de los mismos y permitiéndoles adquirir conocimientos o habilidades que desde nuestro parecer son fundamentales en el quehacer de la medicina.

## REFERENCIAS

1. Millán Núñez-Cortés, J. Gutierrez-Fuentes, J.A. 'Enseñar a ser médicos': un análisis de opinión de los médicos implicados en la docencia de la clínica práctica (I). Conclusiones del análisis cualitativo y metodología para un estudio cuantitativo. *Educación Médica*. **2012**, 15, 143-147.
2. Morales Ramos, L.A. Guzman Flores, T. El video como recurso didáctico para reforzar el conocimiento. *Memorias del Encuentro internacional de Educacion a Distancia*. **2015**, 3, 1-9.
3. Cómo usar el video en las aulas – aulaPlaneta. <https://www.aulaplaneta.com/2017/08/03/recursos-tic/usar-video-las-aulas/#>. Último acceso el 29 de abril de 2018.
4. Farell Vázquez, G.E. El desafío de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para los docentes de la educación médica. *Rev Cubana Educ Med Super*. **2002**, 16, 37-46.
5. Broche Candó, J.M. Ramírez Álvarez, R. Caracterización del uso de los medios de enseñanza por los profesores que se desempeñan en el Nuevo Programa de Formación de Médicos. *Educación Médica Superior*. **2008**, 2, 1-8.
6. Arteaga Herrera, J. Chávez Lazo, E. INTEGRACIÓN DOCENTE-ASISTENCIAL-INVESTIGATIVA (IDAI). *Rev Cubana Educ Med Super*. **2000**, 14, 184-195.

## Aprendizaje colaborativo en el laboratorio de Física.

Isabel Egea-González<sup>1</sup>, Antonia Morales-Garoffolo<sup>1</sup>, Pablo Moreno-García\*, Juan Francisco Sánchez Pérez<sup>§</sup>, Francisco F. López-Ruiz<sup>1</sup>, María Teresa Costado<sup>+</sup>, Enrique Castro Rodríguez<sup>§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física Aplicada, Universidad de Cádiz, Campus de Puerto Real, E-11510 Puerto Real, Cádiz, Spain.

\*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Universidad de Cádiz.

<sup>+</sup>Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz, 11519 Puerto Real, Cádiz

<sup>§</sup> Departamento de Física Aplicada. Universidad Politécnica de Cartagena

[isabel.egea@uca.es](mailto:isabel.egea@uca.es)

**RESUMEN:** La actividad realizada por el alumnado en el laboratorio es una parte fundamental del proceso de aprendizaje en las asignaturas de Física. El entorno del laboratorio es ideal para aplicar técnicas de aprendizaje colaborativo destinadas a que el alumno adquiera competencias relacionadas con la resolución de problemas y el trabajo en equipo. En la práctica docente es frecuente que el aprendizaje colaborativo en el laboratorio se limite a grupos pequeños de trabajo, donde dos o tres alumnos colaboran con el objetivo de resolver un problema propuesto. Sin embargo, el trabajo en el laboratorio permite colaboraciones más amplias que podrían mejorar el proceso de aprendizaje. Con el objetivo de involucrar a un mayor número de alumnos en el aprendizaje colaborativo, hemos incluido una actividad de mentorización entre iguales dentro del laboratorio. En esta actividad, a cada pequeño grupo de alumnos se le asignó una práctica para que actúen como mentores. El grupo de alumnos debe comprender bien los contenidos que se aplican en la práctica que mentorizan para poder guiar y ayudar al resto de sus compañeros en la realización de dicha práctica. Los resultados muestran que esta actividad ha aumentado el grado de comprensión de los contenidos impartidos en el laboratorio y mejorado la capacidad del alumnado para resolver conflictos y trabajar en equipo.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje colaborativo, actividad experimental, laboratorio.

### INTRODUCCIÓN

La actividad experimental realizada por los estudiantes en el laboratorio constituye un aspecto esencial en el proceso de aprendizaje de la Física. Los beneficios educativos que presenta la experimentación son numerosos y ampliamente reconocidos (1): motiva al alumnado conectando la teoría y la práctica, rompe ideas preconcebidas, incentiva el pensamiento crítico, favorece la comprensión de los contenidos, etc. Además de estas ventajas, el trabajo realizado en el laboratorio cuenta con las propias del aprendizaje colaborativo. En este tipo de aprendizaje los alumnos trabajan juntos de forma estructurada para alcanzar un determinado conocimiento (2). El laboratorio supone un lugar idóneo para aplicar este método debido a que la disposición del espacio facilita la realización de actividades en grupo.

En la práctica docente es frecuente que el aprendizaje colaborativo en el laboratorio se limite a grupos pequeños de trabajo, donde dos o tres alumnos colaboran con el objetivo de resolver un problema propuesto. Sin embargo, este aspecto de la actividad no suele planificarse. El profesorado suele asumir que los alumnos colaboran en el desarrollo de la tarea, pero no existe ningún control sobre este aspecto, lo que limita el aprovechamiento del aprendizaje colaborativo. En este trabajo, proponemos fomentar este aprendizaje al incluirlo de forma explícita en el desarrollo de las prácticas mediante una actividad de mentorización entre iguales. Nuestro objetivo es ayudar a los estudiantes a alcanzar las competencias de la asignatura promoviendo el intercambio de ideas entre grupos más amplios de alumnos. La necesidad de verbalizar y explicar al resto de compañeros los contenidos desarrollados en una práctica es fundamental para poder afianzar los conocimientos adquiridos (3). Por otra parte, al suprimir la autoridad que supone el profesor en el debate, se facilita el análisis crítico de los conceptos y resultados obtenidos en la práctica, lo que lleva a una comprensión más profunda de los fenómenos trabajados. Además, esta actividad mejora la capacidad de

argumentación y favorece el desarrollo de técnicas de trabajo en equipo.

### DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

La actividad de mentorización entre iguales se ha llevado a cabo con 162 alumnos de un total de 406 estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz y de la Escuela Técnica Superior de Cartagena durante el curso 2017/2018. En el funcionamiento habitual del laboratorio de Física, existen diferentes puestos de trabajo en los que se realizan experimentos destinados a mejorar la comprensión de los contenidos de la asignatura. Los alumnos se agrupan en equipos de dos o tres estudiantes y rotan por cada puesto a lo largo de las cinco o seis sesiones que conforman las prácticas. De este modo, cuando acaba el semestre, todos los alumnos han trabajado por turnos en todos los puestos. Al finalizar cada práctica, los estudiantes tienen un plazo en el que deben entregar un informe sobre la actividad realizada. El profesor evalúa los informes y califica al alumno con la nota media obtenida en ellos. La asistencia a las sesiones y la entrega de los informes son requisitos necesarios para superar las prácticas de la asignatura.

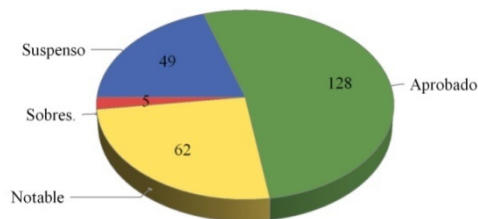
Este modo de organizar la actividad en el laboratorio busca la colaboración entre los miembros de un mismo equipo. No obstante, este aspecto de la actividad no se controla ni se evalúa, por lo que es habitual que los alumnos colaboren muy poco entre ellos. La interacción a la hora de completar el informe suele ser nula, por lo que el aprendizaje colaborativo se reduce. Con el propósito de incentivar este tipo de aprendizaje, hemos incluido en la organización habitual del laboratorio una actividad de mentorización entre iguales. En esta actividad, a cada equipo de estudiantes se le asigna una práctica para que actúen como mentores. El grupo de alumnos debe comprender bien los contenidos de la práctica que mentorizan para poder guiar y ayudar al resto de sus compañeros en la realización de dicha práctica. La discusión

que se establece entre los alumnos dentro del laboratorio les permite reflexionar y comprender mejor los fenómenos estudiados. Además, la colaboración continúa fuera del laboratorio, ya que los mentores tienen que apoyar a sus compañeros en la realización de los informes. Para que los estudiantes se impliquen en esta actividad, el sistema de evaluación se ha modificado para tener en cuenta el esfuerzo realizado en las tareas de mentorización.

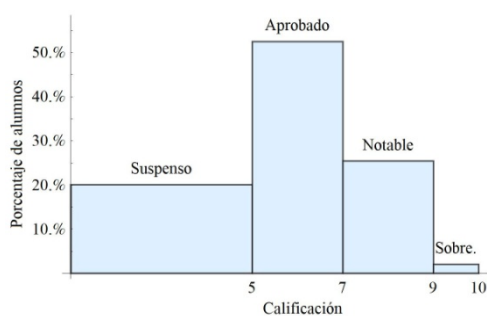
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprobar si la actividad realizada ayuda a los estudiantes a desarrollar las competencias de la asignatura, hemos comparado los resultados académicos de los alumnos que realizaron la actividad con los obtenidos por los que siguieron el procedimiento habitual.

Las Figuras 1 y 2 muestran los resultados que obtuvieron los alumnos que realizaron las prácticas de la forma habitual (sin mentorización). En estas figuras se observa que más de la mitad de los alumnos que realizaron las prácticas del modo habitual fueron calificados con un aprobado (52.2%) y el porcentaje de notables alcanzó el 25.3%. La mayoría de los alumnos alcanzaron los objetivos necesarios para superar las prácticas, ya que el 80% obtuvo una calificación por encima del 5.



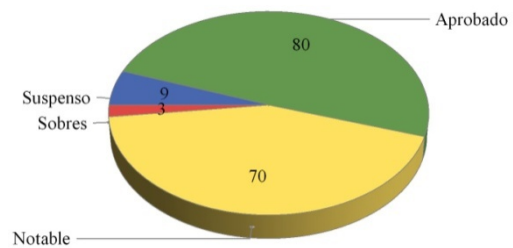
**Figura 28.** Resultados obtenidos en el grupo de alumnos que no realizó la actividad.



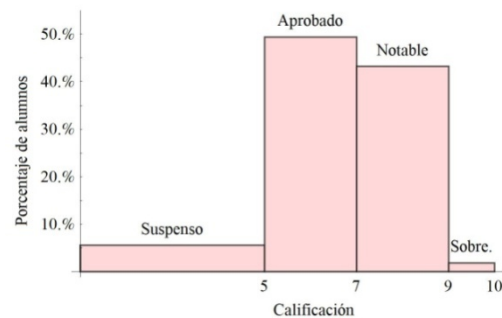
**Figura 2.** Resultados normalizados para el grupo de alumnos que no realizó la actividad.

Los resultados de los estudiantes que realizaron la actividad de mentorización son mostrados en las Figuras 3 y 4. Se aprecia una disminución relevante en el porcentaje de suspensos respecto a la Figura 2. Sólo el 5.6% de los alumnos que realizaron la mentorización suspendieron las prácticas. También se observa un aumento importante del porcentaje de alumnos calificados con notable, que en este caso alcanza el

43.2%. El porcentaje de estudiantes calificados con aprobado y sobresaliente es similar en los dos grupos.

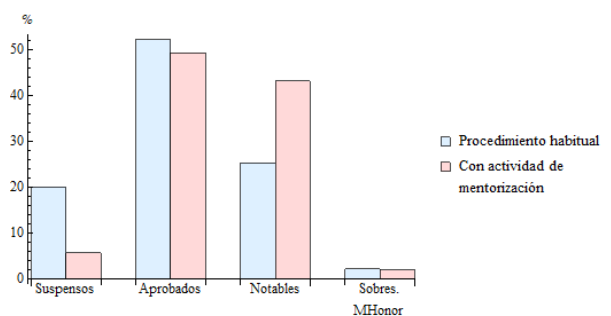


**Figura 3.** Resultados obtenidos por los alumnos que realizaron la actividad.



**Figura 4.** Resultados normalizados para el grupo de alumnos que realizó la actividad.

La Figura 5 facilita la comparación de los resultados obtenidos en ambos grupos. En esta figura se observa claramente la caída en el porcentaje de suspensos y el aumento en notables.



**Figura 5.** Comparación de los resultados.

La comparación de los resultados parece indicar que la actividad de mentorización contribuye de forma positiva en el proceso de aprendizaje. A pesar de que los resultados han sido buenos, existen algunos aspectos de la actividad que pueden ser mejorados a la vista de los comentarios realizados por los alumnos durante el periodo de prácticas. Aunque no se ha realizado una evaluación formal de la actividad desde el punto de vista del alumnado, en general los comentarios que hemos recibido han sido favorables. Los alumnos que han dado su opinión indican que la actividad les parece útil a la hora de comprender mejor la práctica que mentorizan. Sin embargo, no perciben que contribuya a comprender mejor el resto de prácticas. Además, consideran que unas prácticas son más

difíciles que otras, por lo que los estudiantes que mentorizan las prácticas más difíciles deben realizar un esfuerzo mayor. Estos problemas podrían resolverse variando la práctica mentorizada en cada sesión. De esta forma los estudiantes tendrían que estudiar en profundidad y mentorizar todas las prácticas.

Aunque esta actividad se ha llevado a cabo en el laboratorio de Física, también se puede aplicar en otras asignaturas en las que los alumnos realicen trabajos prácticos organizados de forma similar a la utilizada en el laboratorio.

## CONCLUSIONES

En este trabajo hemos introducido una actividad de mentorización entre iguales en las prácticas de laboratorio con el propósito de fomentar el aprendizaje colaborativo.

Aunque algunos aspectos de la actividad pueden mejorarse, los resultados obtenidos han sido buenos. El número de suspensos ha bajado de forma considerable entre los alumnos que realizaron la actividad, y también se observa un aumento importante en el porcentaje de alumnos que son calificados con notable. En el próximo curso realizaremos una evaluación de la actividad por parte del alumnado y ajustaremos los aspectos negativos detectados este año.

## REFERENCIAS

1. Alís, J. C., Gil-Pérez, D., Peña, A. V., & Valdez, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. **2006**, 23(2), 157-181.
2. Millis, B. J.; Cottell, P. G. *Cooperative Learning for Higher Education Faculty*. Oryx: Phoenix, AZ, **1998**.
3. Martín-Díaz, M. J. Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. **2013**, 10(3).

# Divulgación de TFG de alta calidad en revista académica: un método innovador para motivar al alumnado

Alberto Grao-Cruces, Magdalena Cuenca-García, Daniel Camiletti-Moirón, Víctor Segura-Jiménez, Román Nuviala, Carmen Padilla-Moledo, Julio Conde-Caveda, Inma Alvarez-Gallardo, Jesús Ponce-González, Ana Carbonell-Baeza, Vanesa España-Romero, Jorge R. Fernández-Santos, José Luís González-Montesinos, José Castro-Piñero

Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación

[alberto.grao@uca.es](mailto:alberto.grao@uca.es)

**RESUMEN:** El objetivo principal fue motivar al alumnado para que incremente la calidad de sus Trabajos Fin de Grado (TFG). Para ello se informó a los estudiantes antes del comienzo de sus TFG que quienes elaboren trabajos de alta calidad serían invitados a publicar un "artículo divulgativo" sobre en revista académica. La selección de los TFG invitados a publicar la realizó una comisión del equipo docente del TFG. El alumnado invitado tuvo un mes para someter sus "artículos divulgativos" a la revista. Cada trabajo enviado fue revisado por dos profesores participantes en el proyecto de innovación y mejora presentado, hasta su aceptación definitiva.

**PALABRAS CLAVE:** motivación, evaluación, innovación docente, divulgación científica, universidad

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo describe el proyecto de innovación y mejora docente que se ha desarrollado durante el curso 2017-2018 en el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (GCAFD).

El objetivo principal fue motivar al alumnado para que incremente la calidad de sus Trabajos Fin de Grado (TFG).

## DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Se informó a los estudiantes antes del comienzo de sus TFG que quienes elaboren trabajos de alta calidad serían invitados a publicar un "artículo divulgativo" sobre el mismo (Figura 1) en la sección Deporte de la revista MoleQla -ISSN: 2173-0903- (1).



Figura 1. Charla informativa sobre el proyecto de innovación al alumnado de TFG

Revista que desde 2010 lleva utilizándose con éxito como herramienta de innovación docente en otras universidades nacionales e internacionales a las que, a través de este proyecto, se unió la Universidad de Cádiz (Figura 2).

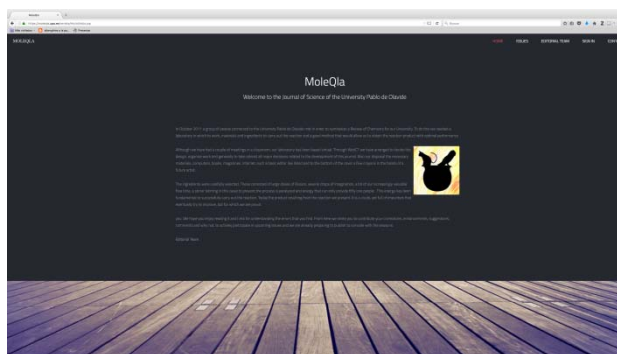


Figura 2. Web de la revista MoleQla

La selección de los TFG invitados a publicar la realizó una comisión del equipo docente del TFG. El alumnado invitado tuvo un mes para someter sus "artículos divulgativos" a la revista (Figura 3).

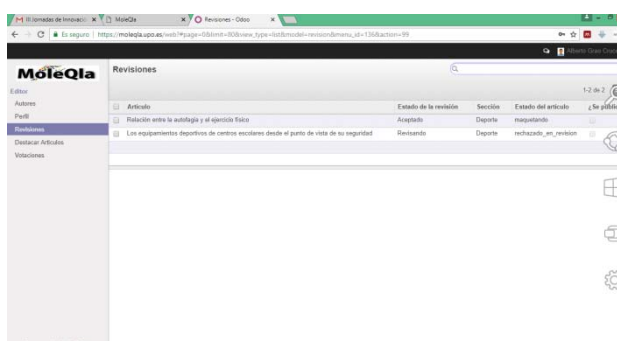


Figura 3. Vista de Editor en la revista MoleQla, sección Deporte

Cada trabajo enviado fue revisado por dos profesores participantes en el proyecto de innovación y mejora presentado, hasta su aceptación definitiva.

## **ASPECTOS QUE ILUSTRAN EL CARÁCTER INNOVADOR DE LA EXPERIENCIA**

Motivar al alumnado es uno de los problemas más comunes en cualquier nivel educativo y una de las líneas de trabajo prioritarias para nuestra Universidad (Resolución UCA/R72REC/2017). El presente trabajo ofrece una propuesta de herramienta para dar solución a este problema en la asignatura 41120034: TFG del GCAFD.

Por un lado, se propicia que el alumnado se esfuerce más en elaborar un TFG de alta calidad, al ofrecerles, a aquellos que así lo logren, la oportunidad de divulgarlo en una revista académica; por otro lado, se está ofreciendo al alumnado la posibilidad de iniciarse en la publicación de artículos.

## **NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN DESARROLLADA**

La innovación presentada se centra en los recursos y medios docentes. Se utiliza una revista académica para motivar durante el desarrollo de los TFG. Los TFG más destacados se premiaron invitando a sus autores a publicar una síntesis de mismos en mencionada revista.

## **ÁMBITO EN EL QUE SE DESARROLLA LA INNOVACIÓN Y EXTENSIÓN A OTROS**

La experiencia se aplica en el GCAFD por profesorado perteneciente al Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical. Sin embargo, como se deduce del resumen presentado, esta innovación es trasladable a otras titulaciones, independientemente del ámbito de conocimiento.

## **REFERENCIAS**

1. MoleQla.  
<https://moleqla.upo.es/revista/inicio/inicio.jsp>. Último acceso el 16 de junio de 2018.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los autores les gustaría agradecer a los estudiantes participantes su implicación en la innovación. Así como al equipo editorial de la revista MoleQla, por hacer facilitar la realización de esta experiencia docente.

# Devenir Cyborg 2.0. Trabajo estudiantil colaborativo, inclusivo y con proyección a la comunidad

Paula Sepúlveda Navarrete\*, María Revelles Carrasco+

\*Departamento de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Facultad de Ciencias del Trabajo, +Departamento de Derecho Internacional, Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho

[paula.navarrete@uca.es](mailto:paula.navarrete@uca.es)

**RESUMEN:** En las actuales sociedades, el sistema patriarcal sigue prevaleciendo y la violencia contra las mujeres ha sido normalizada y transmitida por la socialización. En este contexto, la enseñanza de la Intervención social en violencia de género no puede ser una mera exposición de contenidos, sino una oportunidad para que el alumnado pueda comprender y adquirir competencias relevantes para la sensibilización, prevención e intervención con personas, grupos y comunidades. De esta forma, el proyecto de innovación "Devenir Cyborg 2.0" llevado a cabo contempló la realización de actividades de investigación, ejercicios de intervención, jornadas, seminarios y actuaciones de prevención con jóvenes de institutos, unidas por el hilo conductor de su exposición social por medio del uno de un blog abierto a la comunidad nacional e internacional.

**PALABRAS CLAVE:** aprendizaje colaborativo por ordenador, investigación e intervención social, trabajo en pequeño grupo, violencia de género.

## INTRODUCCIÓN

Los seres humanos han creado un imaginario que ha dado lugar a diversos tipos de sociedad, siendo la más destacable la sociedad patriarcal, porque se ha impuesto y se mantiene hace siglos. Esta se configura como un sistema de poder basado en la dominación de los hombres sobre las mujeres, mantenido por una serie de instituciones como la familia, la educación androcéntrica, la erotización de la dominación o el derecho masculinista. La sociedad patriarcal se sustenta en el sistema sexo-género (1), una maquinaria que se articula en torno al cuerpo y que establece unas expectativas que se convierten en normas, entendidas como pautas culturales naturales, inmutables y reacias a cualquier cuestionamiento.

Este tipo de sociedad ha pervivido sustentándose en el apoyo de la fuerza (2), la cual se configura como una forma específica de criminalidad que ha sido conceptualizada como violencia de género. Este problema, a pesar de estar presente en las sociedades desde hace siglos, comenzó a ser denunciado a mediados del siglo XX, con acciones que iban desde la creación de refugios para mujeres y grupos de ayuda, a manifestaciones y realización de estudios para comprender sus orígenes, sus consecuencias y sus alcances, entre otros aspectos (3). Ante esta situación, trabajadoras sociales feministas participaron durante esa época en el proceso de generar estrategias y dar respuesta a las necesidades de las mujeres que vivían esta problemática (4); con el paso del tiempo se han ido generando desde la profesión acciones de sensibilización, prevención, detección, valoración e intervención tanto con las mujeres como con sus hijos/as y la sociedad en su conjunto.

Ante esta demanda de profesionales formados integralmente en intervención social en violencia de género, su enseñanza requiere de procesos de aprendizaje que vayan más allá de la mera transmisión y evaluación de conocimientos teóricos. Muy por el contrario, los/as nuevos/as profesionales necesitan que estos conocimientos teóricos se adquieran de la mano de habilidades y herramientas que les permitan desarrollar competencias imprescindibles para su trabajo en pro de una sociedad libre de la violencia contra las mujeres.

Es en este contexto en el cual se decide realizar el proyecto de Innovación Docente "Devenir Cyborg 2.0 Nuevas técnicas de aprendizaje práctico para la consecución de un trabajo colaborativo, inclusivo y con proyección a la comunidad". En él, se planteó un conjunto de actividades que se orientaban a la adquisición de las competencias generales y específicas de la asignatura, así como a otras planteadas para que en el futuro el alumnado pueda seguir desarrollando labores tanto en el ámbito de la investigación como intervención de esta temática. Con este fin se organizó el trabajo bajo la modalidad de aprendizaje colaborativo asistido por ordenador.

En líneas generales, las profesoras a cargo de la asignatura planificaron la realización de parte del alumnado de trabajos de investigación documental y práctica (encuestas), participación en seminarios y jornadas (tanto como asistentes como participantes), y creación y puesta en práctica de actividades de prevención con jóvenes, todo ello con un eje central que era la construcción de un blog abierto a la comunidad en el que se volcaban los resultados de todas estas actividades como una forma de motivar al estudiantado al involucramiento en la realidad social de forma permanente.

## INNOVACIÓN DEVENIR CYBORG 2.0

La innovación se centró en varios componentes: elaboración de entradas y comentarios en el blog Devenir Cyborg 2.0; realización de trabajos de investigación e intervención; participación en jornadas, seminarios y actividades científicas, y realización de actividades de prevención con la comunidad.

### Objetivos de la innovación

En el proyecto de innovación se establecieron cuatro objetivos respecto del alumnado y se sumó un objetivo para el profesorado involucrado en la asignatura.

Los objetivos para el alumnado fueron: incorporar herramientas TIC para la evaluación de la práctica de la asignatura, impulsar la participación del alumnado en



actividades de prevención de la violencia de género con proyección a la comunidad, incentivar la investigación sobre violencia de género como parte del proceso de aprendizaje e incentivar la participación del alumnado como ponente y asistente en seminarios, jornadas y congresos relacionados con la temática.

El objetivo planteado para el profesorado se refería a la mejora de la coordinación, dado que es una asignatura compartida en dos áreas del conocimiento: área de Derecho Internacional, Público, Penal y Procesal, y área de Trabajo Social.

Todos los objetivos se cumplieron satisfactoriamente, permitiendo incluso el logro de unos resultados más allá de lo inicialmente esperado en relación a la participación de alumnado de dos grupos en actividades de prevención con jóvenes de Jerez de la Frontera por medio de la coordinación con la Unidad de Formación y Sensibilización de la Delegación de Igualdad del Ayuntamiento de la ciudad.

#### Las competencias de la innovación

Esta innovación estaba orientada al desarrollo de diversas competencias en el alumnado, asumiendo la necesidad de formar a profesionales que sean tanto capaces de comprender los aspectos teóricos que están en la base de las violencias que se ejercen contra las mujeres, como de adquirir herramientas y habilidades que requerirán al momento de ejercer su práctica en el futuro, ya sea desde la prevención, la detección y valoración y la intervención con mujeres, sus hijos/as, con los hombres que ejercen violencia y la sociedad en su conjunto.

De esta forma, se esperaba que la innovación transformara el rol pasivo y receptor que usualmente juega el alumnado, pasando a uno en el que el centro estaba en su propio quehacer, siendo protagonista de su propio proceso de aprendizaje y de la adquisición de aquellos recursos que requerirá para insertarse laboralmente con éxito en puestos de trabajo que exigen una constante actualización. Esto es especialmente relevante en un tema como la violencia contra las mujeres, el cual continúa teniendo importantes modificaciones de enfoques, de leyes que la regulan, de metodologías de intervención, de reconocimiento de grupos vulnerables y de cruces de categorías de análisis, etc.

En concreto, las competencias generales establecidas para la asignatura y que se buscaron desarrollar con la innovación son:

- (C2) Intervenir con personas, familias, grupos, organizaciones y comunidades para ayudarles a tomar decisiones bien fundamentadas acerca de sus necesidades, circunstancias, riesgos, opciones preferentes y recursos.
- (C3) Valorar las necesidades y opciones posibles para orientar una estrategia de intervención.
- (C8) Promover el crecimiento, desarrollo e independencia de las personas identificando las oportunidades para formar y crear grupos, utilizando la programación y las dinámicas de grupos para el crecimiento individual y el fortalecimiento de las habilidades de relación interpersonal.

Y las competencias específicas definidas fueron:

- (C58) Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no.
- (C61) Capacidad para identificar situaciones de violencia de género en orden a la prevención e intervención.

Además de ello, se consideró importante seguir impulsando el desarrollo de la competencia digital, entendida esta como aquella que “Entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, ocio y la comunicación” (5). Esto es especialmente importante en un tema como la violencia de género, pues, por una parte, los medios digitales de comunicación pueden ser una fuente importante de recursos y contenidos para conocer nuevos modelos de comprensión y actuación frente a la problemática, lo cual requiere saber distinguir las fuentes fidedignas y relevantes tanto a nivel teórico como práctico. Por otra parte, pueden constituirse en una herramienta clave en la prevención de esta problemática, especialmente al pensar que los medios digitales son de fácil acceso, pudiendo llegar a grupos amplios y variados de población, ajustando los contenidos y metodologías a distintos grupos sociales.

#### Trabajo en pequeño grupo

Como se ha mencionado anteriormente, los trabajos fueron realizados en pequeños grupos, tal y como se recomienda para el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador, con el objetivo de conseguir una meta común a través de la negociación y la creación compartida del conocimiento (6).

Estos grupos (entre 3 y 6 personas), fueron guiados y acompañados durante todo el proyecto por el profesorado a cargo, tanto durante las sesiones de práctica como por medio de tutorías. Una dificultad que se apreció en esta tarea fue el espacio para la realización de las prácticas pues, a pesar de ser una optativa, esta asignatura contó con 60 alumnas/os (no dando cabida a un desdoble), lo que era una cantidad importante de personas y grupos a acompañar.

Otro elemento que se debió tener presente fue el evitar que se reprodujeran algunas prácticas viciadas al trabajar con compañeras/os con las/os cuales ya habían realizado una gran cantidad de trabajos en años anteriores (la asignatura es de 4º curso), como el repartirse el trabajo y trabajar de forma autónoma, por ejemplo.

#### El blog

En vista de lo anteriormente señalado, se consideró que el blog sería una estrategia clara de involucramiento en la realidad social por medio de un trabajo constante de prevención de la violencia de género.

Las entradas se llevaron a cabo de forma grupal (aunque se permitió al alumnado de evaluación no continua que realizara entradas de forma individual si así lo solicitaba) y en ellas se debía volcar un material preparado en base a los requerimientos establecidos por las profesoras. Específicamente se trabajaron los contenidos de:

- a) Patriarcalismo
- b) Respuesta institucional a la violencia de género
- c) Prevención de la violencia de género (a elegir entre los temas de “Ciclo de la violencia de

- género”, “Mitos del amor romántico” y “Redes a las que recurrir en caso de violencia de género”)
- d) Trata de mujeres con fines de explotación sexual
- e) Valoración y propuesta de actuación ante un caso hipotético de violencia de género.

En las entradas a), c), d) y e) se buscó el desarrollo de habilidades de investigación, análisis y síntesis de información, utilizando tanto metodologías cuantitativas (en la entrada Patriarcalismo se realizaron encuestas y se informó de los resultados) como cualitativas (revisión documental).

Las entradas b) y e) se trabajaron las habilidades de resolución de problemas, toma de decisiones, de adaptación a nuevas situaciones, de compromiso ético, y de trabajo autónomo, así como la competencia específica 61.

En la entrada “Respuesta institucional a la violencia de género” también se desarrollaron habilidades de expresión oral, en tanto se realizó en formato de vídeo con la técnica del *role playing*, y en el resto de las entradas se trabajó la habilidad de la expresión escrita.



Foto 1: Entrada del blog sobre Trata de mujeres con fines de explotación sexual.

**Jornadas y seminarios**

Con el fin de promover tanto la asistencia como la participación activa en jornadas y seminarios relacionados con la violencia de género, se programaron una serie de actividades vinculadas con la asignatura.

En primer lugar se realizó una jornada sobre “Trata de mujeres con fines de explotación sexual”, impartida por el Centro Social Mujer Gades, de Cádiz, con especialistas en la materia que hablaron tanto sobre los aspectos teóricos de esta problemática como de la sistematización de la práctica que realiza este centro con mujeres que han sido víctimas de ella. A partir de esta jornada los grupos debieron investigar más sobre el tema y realizar pósteres científicos y cartillas informativas orientadas a la comunidad, ambos publicados posteriormente en el blog.

Esta actividad se relacionó posteriormente con la jornada “Violencia sexual: del silencio a la acción feminista”, organizada por la Diputación de Cádiz en torno a la conmemoración del Día internacional contra la violencia hacia las mujeres (25 de noviembre). En esta jornada se expusieron los pósteres en el salón de actos y los tres grupos que habían sido mejor calificados con sus trabajos expusieron en una mesa redonda sobre los principales aspectos de la trata como violencia de género.



Foto 2: Mesa redonda sobre Trata de mujeres con fines de explotación sexual.

También se realizó una conferencia denominada “Creando vínculos. Anomia y bandas latinas”, dictada por el profesor Gabriel Robles, experto en el tema, en la cual se analizó el papel de las mujeres en las denominadas bandas latinas y su situación en el contexto de violencia de género.

**Actividades de prevención con jóvenes de Jerez de la Frontera**

Finalmente, se realizaron dos actividades que no estaban inicialmente planificadas en el proyecto de innovación, pero que se consideró relevante de llevar a cabo por la oportunidad de un trabajo directo en la prevención de la violencia de género con jóvenes de Jerez de la Frontera.

De esta forma, un grupo del curso realizó una experiencia piloto en formato de taller denominado “Te Me necesitas. Deconstruyendo el mito del amor romántico”, impartido a alumnado de 3º de ESO del instituto Padre Luis Coloma. Esta actividad se enmarcó dentro del programa de actividades “Creando buen trato” con motivo del Día Internacional contra la violencia hacia las mujeres, organizado por la Unidad de Formación y Sensibilización de la Delegación de Igualdad del Ayuntamiento de Jerez de la Frontera.

**RESULTADOS**

Tanto la evaluación realizada por el profesorado como la encuesta de satisfacción realizada al alumnado refleja unos resultados positivos respecto de las actividades realizadas en la innovación.

El 60% de las encuestas recibidas indican una valoración de muy buena la utilidad del blog como herramienta de aprendizaje, un 20% la consideró excelente y el 20% restante como satisfactoria.

De igual forma, el alumnado expresó con valoraciones de muy bueno y excelente (40% y 60% respectivamente) el aumento en el nivel de habilidades y/o conocimientos de investigación e intervención en violencia de género respecto del nivel que tenían antes de iniciar el curso.

Respecto de las actividades que participaron, la jornada sobre Trata de mujeres con fines de explotación sexual es la que fue más altamente valorada, con un 100% de las respuestas calificándola como excelente, seguida por la jornada sobre Violencia sexual organizada por la Diputación de Cádiz, con un 80% de muy bueno o excelente.

En término de las evaluaciones de las entradas, el profesorado consideró que estas habían sido de calidad, realizándose observaciones para la mejora en aquellos aspectos que se consideró necesario. Por otra parte, se

apreció especial motivación tanto en la realización de los vídeos sobre respuesta institucional a la violencia de género como en los pósteres científicos sobre la trata de mujeres, los cuales además tenían como aliciente su presentación en las jornadas.

Finalmente, se destaca la alta cantidad de visitas que ha generado el blog desde su inicio, el cual, al mes de enero de 2018 (fecha de finalización de la asignatura) y con tan solo 5 meses de funcionamiento había tenido más de cinco mil registros, en su mayor parte de España, pero que también se habían realizado desde países como Estados Unidos, Chile, Reino Unido, Irlanda, Suecia o Alemania, entre otros. Estas cifras han ido en aumento, contando a finales de junio con más de 9.800 vistas. De esta forma, se considera un resultado muy positivo de acuerdo a los objetivos de la innovación en torno a constituirse como una herramienta de prevención abierta a la comunidad.

Sensibilización de la Delegación de Igualdad del Ayuntamiento de Jerez de la Frontera por la excelente disposición a realizar actividades con el alumnado de esta asignatura.



Foto 3: Vistas realizadas al blog desde diferentes países (estadísticas a junio 2018).

## REFERENCIAS

1. Rubin, G. El tráfico de mujeres: notas sobre la economía política del sexo. M. Lamas (comp.). *El género: la construcción cultural de la diferencia sexual*. PUEGUNAM, **1996**, 35-98.
2. Millet, K. *Sexual politics*. Virago Press. **1971**.
3. Dobash, R.E y Dobash, R. *Women, violence & social change*. Routledge. **1992**.
4. Santana-Hernández, J. La formación para el trabajo social en contextos de desigualdad de género y violencia contra las mujeres. *Portularia*. **2010**, X(2), 91-99.
5. Comunidades Europeas. *Competencias clave para el aprendizaje permanente – Un marco europeo*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. **2007**.
6. M. Vinagre. *Teoría y práctica del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador*. Síntesis. **2010**.

## AGRADECIMIENTOS

Se quiere agradecer al alumnado de la asignatura Intervención social en violencia de género del curso 2017-2018 por su implicación e interés en la participación de las actividades realizadas.

También se agradece al Centro Social Mujer Gades, al profesor Gabriel Robles, al Área de Igualdad y Bienestar Social de la Diputación de Cádiz, y a la Unidad de Formación y

## Desarrollo de competencias con Lego Serious Play.

Alberto Cerezo Narváez\*, Manuel Otero Mateo\*, Carla Pinto Recio\*, Pablo Hochenleyter Rodríguez\*

\*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial

[alberto.cerezo@uca.es](mailto:alberto.cerezo@uca.es)

**RESUMEN:** La metodología Lego® Serious Play® -LSP-, utilizada como herramienta facilitadora para la adquisición y entrenamiento de habilidades y destrezas, posibilita el desarrollo de competencias para la dirección de proyectos, asegurando su trazabilidad desde la adolescencia hasta el mercado laboral. Este proyecto muestra los resultados obtenidos de su implementación en tres períodos educativos distintos. A partir del empleo de dinámicas de “gamificación” y juegos serios, se plantean una serie de retos, tanto individuales como grupales, para la construcción de modelos, potenciándose el compromiso, esfuerzo, motivación y participación proactiva de los estudiantes, y lográndose identificar debilidades y fortalezas, solucionar problemas, compartir y debatir ideas, establecer relaciones, proponer alternativas y tomar decisiones, todo ello en un entorno creativo, estimulante e inclusivo.

En la etapa preuniversitaria, se trabaja con estudiantes con altas capacidades intelectuales -ACI- de Enseñanza Secundaria Obligatoria -ESO- del programa Séneca de la Junta de Andalucía para la provincia de Cádiz, a través de mentorías universitarias. Asimismo, se experimenta con estudiantes de Bachillerato Tecnológico -BT-, mediante clases aplicadas en centros públicos y concertados de la Bahía de Cádiz, Campiña de Jerez y Comarca de La Janda, aplicando las directrices del proyecto DeSeCo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE-, que se recogen en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa -LOMCE-.

En la etapa universitaria, se ensaya con estudiantes de grado de ingeniería -GI- aeroespacial, diseño industrial, eléctrica, electrónica, mecánica y tecnología industrial del Campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz -UCA-, por medio de prácticas, incorporando las instrucciones del proyecto Tuning del Espacio Europeo de Educación Superior -EEES-, desarrolladas por los planes docentes verificados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación -ANECA-, y atendiendo las dimensiones del sello EUR-ACE de la European Network for Engineering Accreditation -ENAE-.

**PALABRAS CLAVE:** dirección de proyectos, competencias, Lego Serious Play, gamificación, juegos serios.

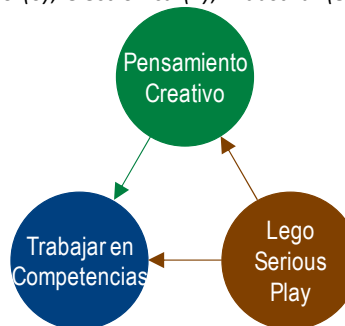
### INTRODUCCIÓN

La formación en proyectos de ingeniería requiere entrenar y desarrollar a los futuros profesionales, para que puedan abordar y resolver los retos que se les plantee (1), surgiendo nuevas metodologías y modelos de enseñanza que permiten a los estudiantes, incluso desde etapas preuniversitarias, enfrentarse a problemas y liberar todo su potencial. Desde el Área de Proyectos de Ingeniería del Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial -DIMDI- de la UCA, se llevan a cabo 3 iniciativas en los cursos académicos 2016-2018:

- Mentorías universitarias, en convenio con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, para estudiantes de la ESO con ACI -con edades entre los 12 y 16 años-
- Clases aplicadas, en convenio con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, para estudiantes de BT -con edades entre los 16 y 18 años-
- Prácticas para estudiantes de la UCA de las asignaturas de proyectos de ingeniería de los grados de ingeniería aeroespacial, ambiental, diseño industrial, eléctrica, electrónica, mecánica, química y tecnología industrial -con edades entre los 22 y 24 años-

En los ámbitos del diseño, emprendimiento, innovación e ingeniería, como muestra la Figura 1, LSP permite a los estudiantes reflexionar y discutir ideas complejas, mejorando su compromiso y su capacidad de resolver problemas, aplicándose como mecanismo para la creación de equipos y promoción de la creatividad, con resultados satisfactorios en la educación superior tanto en administración y dirección de empresas (2-3) como en ingeniería civil (4), de computación

(5), del diseño (6), electrónica (7), industrial (8), informática



(9), mecánica (10) y de sistemas (11), entre otras.

**Figura 29.** LSP en el ámbito de proyectos de ingeniería.

### Pensamiento creativo

La creatividad, como capacidad de pensar más allá de las ideas admitidas, combina de forma original conocimientos. Sin embargo, para que se materialice en una solución práctica, hay que convertir las sugerencias originales en innovaciones que satisfagan las necesidades de la sociedad, ordenando y estructurando las ideas (12). Mientras que el pensamiento convergente incluye el pensamiento lógico -detallista y ortodoxo- y vertical -analítico y racional-, el divergente agrupa el pensamiento creativo -artístico y metafórico-, holístico -evolutivo e integrador-, irradiante -asociativo y estructurado-, lateral -heterodoxo e imaginativo- y paralelo -contributivo y organizado-. El pensamiento creativo resuelve problemas, reduce riesgos y aumenta el éxito, centrándose en las necesidades, observando y probando, conectando múltiples

disciplinas y alcanzando una solución deseable, técnicamente factible y económicamente viable (13).

### Trabajar en competencias

El proyecto DeSeCo (14), en el ámbito preuniversitario, define la competencia como el conocimiento y habilidad necesarios para enfrentarse a demandas complejas, poniendo en acción recursos psicológicos, destrezas, valores, emociones, motivaciones, aptitudes y actitudes, proporcionando un marco conceptual sólido, que establece los objetivos que ha de alcanzar cualquier sistema educativo para formar y desarrollar tanto a personas como a profesionales. Asimismo, el proyecto Tuning (15), en el contexto universitario, define la competencia como la capacidad para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia y/o responsabilidad para desarrollar una tarea, controlando su acción gracias a la diferenciación entre competencias genéricas y específicas por materia, a la introducción del ECTS, al aseguramiento de la calidad a través del aprendizaje y a la evaluación del rendimiento.

Si se enlazan las competencias preuniversitarias con las de ámbito universitario, al amparo de la LOMCE y detalladas en la Orden ECD/65/2015 (16), se proporciona un marco competencial que acerca al alumnado al mundo físico para interaccionar con él, mediante acciones individuales y/o grupales, orientadas a la protección y mantenimiento de la calidad de vida y progreso de la sociedad, aplicando el método científico y destrezas tecnológicas conducentes a la adquisición de conocimiento, contraste de ideas y aplicación de los descubrimientos en la sociedad, incluyendo actitudes y valores relacionados con criterios éticos asociados a la ciencia y tecnología, interés y apoyo a la investigación, sentido de la responsabilidad en relación a la conservación de los recursos naturales y una vida física y mental saludable.

En un contexto profesional, la competencia se define como la capacidad demostrada para aplicar conocimientos, destrezas y atributos personales (17). En los proyectos, la comprensión y aplicación de conocimientos y técnicas, reconocidas como buenas prácticas, no son suficientes su gestión eficaz, requiriéndose, además, de destrezas específicas y habilidades generales (18). El modelo de la International Project Management Association -IPMA- (19), propone, para el desarrollo competencial, el autoaprendizaje -con estudio y experimentación-, el desarrollo entre iguales -vía puesta en común y debate-, educación y entrenamiento -mediante cursos específicos-, mentorías -con realimentación bajo supervisión- y simulaciones y juegos serios -sin riesgos reales-, permitiendo alcanzar un mejor desempeño en los proyectos emprendidos, gracias a una creciente motivación, mejor auto-organización y menor necesidad de control centralizado (20).

### Juegos serios

El concepto de juego serio hace referencia al empleo del juego como medio para conseguir una reflexión crítica sobre un reto planteado (21), generando compromiso entre los participantes, al ofrecer un sistema de recompensas y reconocimiento, realimentación rápida, metas y reglas claras, confiriendo sentido a actividades repetitivas o aburridas y desafíos alcanzables, desglosados en pasos manejables (22). Destaca el uso de juegos orientados al desarrollo de las capacidades de generación, estructuración y consolidación de ideas, como Binnakle, Gamestorming, Gamification Model Canvas, LSP o Wake Up Brain, así como para el desarrollo de capacidades dinámicas de innovación, diseñándose ad hoc, como hacen organizaciones multinacionales como AXA, Bank

of America, BBVA, Google, IBM, Microsoft, Nescafé, NIKE, SAP o Volkswagen, entre otras (23).

### Gamificación

La actividad lúdica permite la adquisición de habilidades cognitivas que, generalmente, son poco estimuladas por los programas académicos, por lo que la aplicación de mecánicas de gamificación, integrando dinámicas de juego como parte de la formación, introduce espacios para la reflexión y producción creativa, que trasciende más allá de las actividades habituales en las aulas (24). A diferencia del juego convencional, la gamificación tiene como objetivo influir en el comportamiento de los jugadores, propiciando experiencias, autonomía y cambio en el comportamiento en los jugadores (25). Gracias a la gamificación, las fronteras entre docente y estudiantes se difuminan, consiguiendo sorprender, divertir, atraer e invitar a participar activamente, incrementando el compromiso (26).

### Lego Serious Play

En 1996, la empresa Lego solicita el diseño de un programa de desarrollo ejecutivo, en el que, de modo natural, se incorporen aspectos de juego, constructivismo y construcción, animando a los participantes en el programa a utilizar material de la empresa, para hacer y expresar significados (27). Los elementos de LSP se han utilizado, desde sus inicios, para una amplia gama de propósitos (28), que incluyen estrategia y comunicación, desarrollo organizacional, innovación, diseño y desarrollo de producto, gestión del cambio, liderazgo y dirección de equipos, mercado y competitividad y análisis de la cadena de valor. El proceso nuclear de la metodología LSP se basa en cuatro pasos esenciales (29), tal y como indica la Figura 2:

- El facilitador plantea un desafío
- Los participantes construyen sus respuestas con Lego
- Los participantes comparten sus respuestas
- Los participantes reflexionan sobre lo que han visto y oído

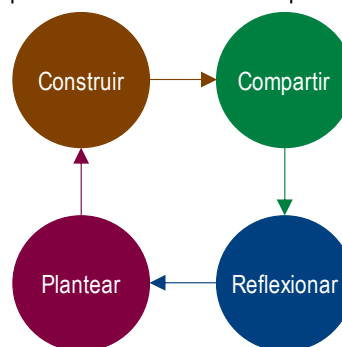


Figura 30. Pasos nucleares de LSP.

### OBJETIVOS

El objetivo de la investigación es divulgar los resultados de los talleres prácticos "Trabajando en Competencias con Lego® Serious Play®", en los que, a través de dinámicas de trabajo colaborativo, se desarrolla el concepto de competencias en proyectos ingeniería y del éxito en los mismos y se fomenta la adquisición de habilidades, gracias al aprendizaje autónomo mediante la solución de problemas. La práctica docente propicia una mayor participación de los alumnos motivando un trabajo que estimula el pensamiento creativo e innovador, potencia su autonomía y facilita el aprendizaje de las competencias profesionales, tanto longitudinales como transversales (30), adaptando y desarrollando nuevas

habilidades básicas, gracias a la inclusión de estímulos que fomentan la atención y vencen la resistencia al cambio (31).

**METODOLOGÍA**

La metodología que se sigue es el estudio de casos que, a partir de un modelo teórico preliminar, permite crear modelos explicativos más completos -comprobando su aplicación práctica-, analizar en profundidad la complejidad del fenómeno y considerar los puntos de vista de los involucrados, sin disociar el objeto de estudio de su contexto (32).

**CASOS DE ESTUDIO**

A partir de las iniciativas del Área de Proyectos de Ingeniería - $\pi$ -, impulsadas por el Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial -DIMDI-, la UCA y la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, se desarrollan los siguientes casos, como recoge la Tabla 1:

**Tabla 1.** Casos de estudio.

Caso	Denominación	Público	Edades	Participantes
1	Mentorías	1º-4º ESO ACI	12- 16	30
2	Clases Aplicadas	1º-2º BT	16- 18	150
3	Prácticas	4º Ingenierías	22- 24	420

Los escenarios de construcción para el desarrollo de actividades individuales se resuelven utilizando el kit 2000409 "Windows Exploration" de LSP, de 48 piezas. Asimismo, en los escenarios para actividades grupales se usa el kit 2000414 "Starter", de 214 piezas. A través de los talleres se pretende lograr una experiencia de aprendizaje que combine vinculación social, motivación y desarrollo cognitivo, a partir de la construcción, reflexión y aprendizaje colaborativo.

**Caso 1**

El programa de mentorías universitarias impulsa el desarrollo de actuaciones que complementan la atención educativa al alumnado ACI apoyando las iniciativas de los centros educativos y entidades representativas. Tras analizar las necesidades, se plantean los contenidos en 3 sesiones de 2 horas, con la misma estructura. Para comenzar, se introducen los conceptos de "pensamiento creativo" y "dirección de proyectos" como base para la realización de las actividades,

con una serie de videos del repositorio YouTube. Seguidamente, se propone un ejercicio individual que ayuda a introducir y centrar al alumnado en el taller práctico, a modo de calentamiento. Finalmente, se propone un ejercicio grupal, donde se ponen en práctica los conocimientos adquiridos -organización, liderazgo, resolución de problemas, trabajo en equipo, etc.-.

**Figura 31.** Actividades propuestas en las mentorías universitarias.

**Caso 2**

Las clases aplicadas que, desde el Área  $\pi$  del DIMDI de la UCA, se imparten en la provincia, para el alumnado BT de los Colegios Argantonio, Compañía de María y Liceo Sagrado Corazón y los Institutos de Enseñanza Secundaria Álvar Núñez y Fuerte de Cortadura, constan de 1 sesión de 3 horas, permiten a los docentes abandonar el tradicional rol transmisor para convertirse en facilitadores, propiciando el fomento de la motivación, implicación y satisfacción por el aprendizaje. En la 1ª parte de las clases, con la ayuda de material divulgativo de la UCA, se desarrollan los conceptos de "ingeniería" y "competencias profesionales", así como la oferta educativa en el ámbito de las enseñanzas técnicas. En la 2ª parte, se desarrolla el taller práctico, donde, tras captar la atención de los alumnos, proporcionándoles ejemplos atractivos para que empiecen a reflexionar en qué consiste la dirección de proyectos y creando un debate sobre cuáles pueden ser las restricciones en un proyecto y el concepto de factor crítico de éxito, se realizan las actividades propuestas, individuales y grupales. Tras reflexionar sobre las realizaciones y su relación con el concepto de tiempo, coste, entregable y éxito, se finaliza el taller recordando el modelo IPMA y los avances que existen en la profesión en la actualidad.

**Figura 32.** Desarrollo de las actividades de las clases aplicadas.

**Caso 3**

Las prácticas que, desde el Área  $\pi$  del DIMDI de la UCA, se imparten en las asignaturas de proyectos del 4º curso de los grados de ingeniería aeroespacial, ambiental, diseño



industrial, eléctrica, electrónica, mecánica, química y tecnología industrial, ponen en contacto a los estudiantes con la dirección de proyectos, a través de las competencias del modelo de IPMA, desde las técnicas -alcance, calidad, coste, organización, plazo y riesgos- hasta las personales -liderazgo, trabajo en equipo, motivación, negociación, etc.-, lo que ayuda a hacer una incursión exitosa en los proyectos, encontrando receptividad al uso de LSP -involucramiento y disfrute-, creación de un ambiente lúdico que fomenta la participación, creatividad y comunicación, fomento del descubrimiento, eliminación de obstáculos culturales o de género y conciencia



de pertenencia a un grupo.

**Figura 33.** Actividades propuestas en las prácticas universitarias.

## CONCLUSIONES

LSP, con el enfoque adecuado, permite desarrollar en los estudiantes, tanto en las etapas preuniversitarias como durante la etapa universitaria, varias competencias transversales: creatividad, motivación, compromiso, actitud abierta, resiliencia, trabajo en equipo y comunicación oral efectiva; navegando por su inteligencia integrada y construyendo modelos representativos simples como respuesta a problemas reales planteados. La inversión en LSP se justifica en las áreas temáticas relacionadas con los proyectos, al ser objetivo de las mismas tanto la creatividad y diseño como el desarrollo de responsabilidades y roles en los equipos de trabajo. Para ello, el juego ha de ser tomado en serio en las aulas de ingeniería -y otras titulaciones afines-, al tener un propósito.

## REFERENCIAS

- (1) Misle Rodríguez, R., & Gómez Cabrera, A. (2014). Jugando con lego en la universidad. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*, 1-7. Cartagena de Indias: ACOFI.
- (2) Albers-Garrigós, J., De Miguel Molina, M., De Miguel Molina, B., Segarra Oña, M.V., & Barrera Peris, P. (2014). La herramienta Lego Serious Play®: análisis de su uso en los estudios de Grado y Máster de la Facultad de ADE. *I Jornada de Investigación de la Facultad de Administración y Dirección de Empresas*, 43-48. Valencia: UPV.
- (3) Villamizar Acevedo, G., & González Ambrosio, J. E. (2015). Lego Serious Play como herramienta para solucionar problemas sociales. Estudio con alumnos de administración de empresas. *Cultura, Educación Y Sociedad*, 6 (1): 9-24. DOI: 10.5944/ried.19.2.15624.
- (4) Bulmer, L. (2011). The use of Lego® Serious Play in the engineering design classroom. *II Canadian Engineering Education Association Conference*, 1-6. St. John's: Canadian Engineering Education Association. DOI: 10.24908/pceea.v0i0.3699.
- (5) Hyvönen, J. (2014). Creating shared understanding with Lego Serious Play. *Seminar 58314308 Data- and Value-Driven Software Engineering with Deep Customer Insight*, 36-42. Helsinki: University of Helsinki.
- (6) Schulz, K. P., Geithner, S., Woelfel, C., & Krzywinski, J. (2015). Toolkit-based modelling and serious play as means to foster creativity in innovation processes. *Creativity and Innovation Management*, 24 (2): 323-340. DOI: 10.1111/caim.12113.
- (7) Compos, D., Lima, R. M., & Fernandes, J. M. (2012). Identification and assessment of behavioral competences in multidiscipline temas within design projects. *4<sup>th</sup> PAEE*, 15-22. São Paulo: PUC-SP.
- (8) Grienitz, V., & Schmidt, A. M. (2012). Scenario workshops for strategic management with Lego Serious Play. *Problems of Management in the 21st Century*, 3: 26-35.
- (9) Dempsey, M., Riedel, R., & Kelly, M. (2013). Serious Play as a method for process design. *Advances in Production Management Systems. Innovative and Knowledge-Based Production Management in a Global-Local World*, 395-402. Ajaccio: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-44739-0.
- (10) Mabogunje, A., Hansen, P. K., Eris, O., & Leifer, L. (2008). Product design and intentional emergence facilitated by Serious Play. *7th Norddesign Conference*, 9-18. Tallin: The Design Society.
- (11) Kurkovsky, S. (2015). Teaching software engineering with LEGO Serious Play. *2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITICSE '15*, 213-218. Nueva York: ACM Press. DOI: 10.1145/2729094.2742604.
- (12) Morcillo, P., & Alcachud, M. C. (2005). Creatividad que estás en los cielos... *Revista Madrid+D*, 30: 1-26.
- (13) Serrano Ortega, M., & Blázquez Ceballos, P. (2015). *Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Madrid: ESIC Business & Marketing School.
- (14) OCDE. (2005). *The definition and selection of key competencies - Executive summary*. DeSeCo Project. París: OCDE. DOI: 10.1080/2159676X.2012.712997.
- (15) González, J., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Pilot Project-Phase 1*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- (16) España. Orden ECD/65/2015, Boletín Oficial del Estado 738 (2015). Texto publicado el 29 de enero de 2015.
- (17) AENOR. (2012). *UNE-EN ISO/IEC 17024:2012. Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas*. Madrid: AENOR.
- (18) PMI. (2017). *Project Manager Competency Development Framework*. Newtown Square: PMI.
- (19) IPMA. (2015). *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management*. Zurich: IPMA.
- (20) Bushuyev, S. D., & Wagner, R. F. (2014). IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). *International Journal of Managing Projects in Business*, 7 (2): 302-310. DOI: 10.1108/IJMPB-10-2013-0049.
- (21) Hinthorne, L., & Schneider, K. (2012). Playing with purpose: Using serious play to enhance participatory development communication in research. *International Journal of Communication*, 6 (1): 2801-2824.
- (22) Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos*, 28 (295): 72-78.
- (23) Ovallos Gazabón, D., Villalobos Toro, B., de la Hoz Escorcía, S., & Maldonado Perez, D. (2016). Gamificación para la gestión de la innovación a nivel organizacional. Una revisión del estado del arte. *Espacios*, 37 (8): 1-21.
- (24) López Pérez, B. E., & García Madrid, R. A. (2016). La gamificación como estrategia para incentivar los procesos de enseñanza y autoaprendizaje en alumnos de Diseño. *Educación Digital y Diseño: Reflexiones desde CyAD*, 41-53. México DF: Universidad Autónoma Metropolitana.
- (25) Hamari, J., & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise. *21st European Conference on Information Systems*, 1-12. Utrecht: AIS. DOI: 10.1016/j.chb.2015.07.031.
- (26) Estanyol, E., Montaña, M., & Lalueza, F. (2013). Comunicar jugando. Gamificación publicidad y relaciones públicas. *VII International Conference on Communication and Reality*, 109-119. Barcelona: Universitat Ramon Llull.
- (27) Roos, J., Victor, B., & Statler, M. (2004). Playing seriously with strategy. *Long Range Planning*, 37 (6): 549-568. DOI: 10.1016/j.lrp.2004.09.005.
- (28) Kristiansen, P., Hansen, P. K., & Nielsen, L. M. (2009). Articulation of tacit and complex knowledge. *13rd International Workshop of IFIP WG 5.7 SIG*, 77-86. Zurich: International Federation for Information Processing.
- (29) Frick, E., Tardini, S., & Cantoni, L. (2013). *White paper on Lego® Serious Play. A state of the art of its applications in Europe*. Lugano: Università della Svizzera italiana.
- (30) Ruiz, L., Gordo, M., Fernández Diego, M., Boza, A., Cuenca, L., & Alemany Díaz, M. (2015). Implementación de actividades de aprendizaje y evaluación para el desarrollo de competencias genéricas: caso práctico de aplicación de técnicas para la evaluación mediante rúbricas de las competencias de creatividad e innovación. *IN-Red*, 27. Valencia: UPV. DOI: 10.4995/INRED2015.2015.1639.
- (31) Roos, J., Victor, B., & Statler, M. (2004). Playing seriously with strategy. *Long Range Planning*, 37 (6): 549-568. DOI: 10.1016/j.lrp.2004.09.005.

- (32) Hernández, J.G.V.; Pérez, O.E.A.; Rangel, A.C. (2016). A review of research methods in strategic management. What have been done and what is still missing. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(2), 1-42. ISSN 2069-5934.



# CREATOOL, una herramienta on line para el desarrollo de la innovación

Joaquín Moreno Marchal\*

Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica

[joaquin.moreno@uca.es](mailto:joaquin.moreno@uca.es)

**RESUMEN:** Fomentar el pensamiento innovador nos lleva a la creación novedades valiosas con impacto, que es la innovación. Este trabajo parte de considerar el aprendizaje de la innovación como un objetivo fundamental para la educación nuestra sociedad, sujeta además a cambios constantes, en constante evolución. Pero, ¿se puede aprender a innovar? A partir de esta pregunta y del modelo CREALAB del proceso de innovación, de elaboración propia y BASADO en siete competencias clave, se presenta la herramienta CREATOOL, basada en tecnología web, para el aprendizaje de la creatividad y el pensamiento innovador.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación, creatividad, modelos, web, capacidades.

## INTRODUCCIÓN: EL VALOR DE INNOVAR

Constantemente se habla de la innovación. ¿Por qué? Porque innovar es crear valor. Valor a nivel personal pero sobre todo valor social. «Europa necesita impulsar su capacidad de creatividad e innovación, por motivos tanto sociales como económicos» (1).

“Las capacidades determinan, en gran medida, la competitividad y el talento para impulsar la innovación (2). La creatividad y la innovación se consideran competencias transversales a muchas de las capacidades. Forman parte de las denominadas *capacidades de alto nivel*, necesarias para la empleabilidad, la innovación, la atracción de inversión, el crecimiento y la cohesión social. Pues bien, se detecta un déficit en estas capacidades clave (2). Por otro lado, los empleadores demandan cada vez más capacidades transversales tales como:

- *trabajo en equipo*
- *resolución de problemas*
- *pensamiento creativo.*

Se demandan, además, personas con capacidad de mantener un enfoque multidisciplinar de los problemas, o de saber moverse y cooperar entre campos diferentes (2) (3). “El 40 % de los empleadores en Europa tienen problemas para encontrar a personas con las capacidades que necesitan para crecer e innovar” advierte la Comisión Europea (2).

Innovar es una actividad compleja. Los informes anuales de la Comisión Europea sobre el nivel de innovación en la UE estudian hasta 27 variables, agrupadas en ocho dimensiones definen esa complejidad (4). En estos informes España se sitúa en un nivel por debajo de la media europea y con una tendencia a ir incrementándose esta brecha con el resto de nuestros socios, a la vez que competidores, europeos.

Se han hecho esfuerzos en desarrollar infraestructuras, programas e incentivos para mejorar la capacidad de innovación; por ejemplo, a nivel de emprendedores, en la creación de empresas o en experiencias piloto en proyectos europeos de educación (5). Pero creemos que aún hay un déficit a nivel educativo. Este déficit se debe en parte a una carencia en metodologías y programas que ayuden a desarrollar las competencias y la forma de pensar necesarias para crear e innovar.

En este trabajo nos interesa estudiar la innovación desde la perspectiva de su aprendizaje.

## CREALAB: UN MODELO PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO INNOVADOR

Para abordar el problema de aprender a innovar se ha desarrollado un modelo (Figura 1) denominado CREALAB (6). Los modelos se crean para algo, con una finalidad. CREALAB la tiene: aprender los primeros pasos del proceso creativo que lleva a la innovación, que se suelen denominar *Fuzzy Front End*, y que están menos conceptualizados metodológicamente que el resto (producción, comercialización) en las que se suele dividir el proceso de creación de innovaciones en las organizaciones.



Figura 34. Estructura y módulos del modelo CREALAB

Las características del modelo CREALAB se pueden resumir en las siguientes:

- **Carácter modular.** Está estructurado en 8 módulos que están relacionados con capacidades y actividades fundamentales puestas en juego en el

proceso de innovación. Partimos de un concepto de innovación que se puede expresar como *creatividad con impacto*, fórmula sencilla pero de contenido complejo, como el propio modelo sugiere.

- Iterativo. Las actividades del pensamiento innovador se repiten, tienen un carácter cíclico, son iterativas. En el modelo, la forma en espiral quiere reflejar ese aspecto esencial.
- No lineal. No existe una secuencia ordenada y definida de actividades que deban seguirse en busca de la innovación.

Este modelo se ha utilizado en diferentes acciones de formación, de distintos niveles (máster, formación permanente, seminarios, talleres), tanto en enseñanza presencial como on-line. Los resultados han sido positivos (7).

### UNA WEB PARA EL APRENDIZAJE DE LA INNOVACIÓN

Después de la aplicación del modelo CREALAB en cursos y asignaturas, tanto en enseñanza presencial como on-line (6) (7), se planteó la conversión de los contenidos y de la metodología utilizados a un formato de espacio web. ¿Por qué a un espacio web? ¿Qué beneficios educativos proporciona? Con la conversión de los contenidos del modelo CREALAB a un formato web se van buscando algunas de las ventajas (Figura 2) de esta tecnología (8):

1. Hacer el modelo CREALAB y su metodología más accesible e interactivo.
2. Facilitar la actualización y las aportaciones propias y ajenas.
3. Proporcionar una visión global del modelo y de la metodología
4. Incorporar diversidad de lenguajes y medios de expresión (imágenes, texto, gráficos, videos).
5. Facilitar la integración de conocimientos, herramientas y otras ayudas que la red ofrece.
6. Personalizar el aprendizaje, utilizando una estructura hipermedia, que facilite implementar diferentes estilos de aprendizaje (conceptual, inductivo, deductivo...).



Figura 35. Posibilidades del aprendizaje basado en web

La web se ha desarrollado en Wordpress. Wordpress utiliza como contenidos dos estructuras bien diferenciadas, 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 e interactivo; pueden ser organizadas por categorías, usan etiquetas, y nos permiten organizar las aportaciones de contenidos, estructurándolas en menús que faciliten la navegación.

Las categorías usadas responden a los módulos en los que se estructura el modelo CREALAB. De esta forma, cualquier aportación (entrada) se clasifica automáticamente dentro del módulo (o módulos) correspondiente del modelo. Dado que cada módulo está, a su vez, desplegado en diversos apartados, las categorías están estructuradas jerárquicamente.

La web desarrollada es una estructura hipermedia, en la cual los conceptos de nodo y enlace son básicos. Los enlaces pueden ser *estructurales* si definen relaciones jerárquicas y *referenciales* si la relación que establecen entre dos nodos no responde a un carácter jerarquizado, sino más bien a una relación de significado o conocimiento entre ambos (9). En la web desarrollada se utilizan enlaces estructurales para organizar los módulos del modelo CREALAB y las secciones de cada uno de estos módulos.

Escribir contenidos para una web orientada a la formación es un reto; es diferente a escribir para un formato tipo libro. En la pantalla los textos deben ser más ajustados. Se necesita precisión, pero con encanto. Se necesita motivar, al mismo tiempo que ser económico en el uso del lenguaje textual. Y 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.

### DISEÑO WEB Y ESTILOS DE APRENDIZAJE

Para el diseño de la web que da forma a CREATOOL (10), se ha utilizado la estructura de módulos del modelo CREALAB. Se organizan así los contenidos de la web y se facilita la integración de otros materiales. Los módulos de CREALAB (Percibe, Comprende...) se visualizan en la barra de menús (Figura 3).



Figura 36. Barra de menús en CREATOOL

Cada módulo del modelo CREALAB, a su vez, está estructurado en submenús. En la Figura 4 se presenta el diseño de la interfaz de usuario, y en la Figura 5 se describe la estructura genérica de los submenús de cada módulo.

La implementación en Wordpress se hace, como se ha indicado anteriormente, clasificando las entradas de contenidos en categorías jerarquizadas. Las categorías de las entradas se refieren a los distintos tipos de contenidos (Introducción, Preguntas de partida, Objetivos, Tema...) que

existen para cada módulo del modelo. A su vez, cada una de esas categorías se estructura jerárquicamente en otras que



Figura 37 Interfaz de usuario con el submenú del módulo Percibe

hacen referencia a qué módulo (o módulos) pertenecen. La siguiente lista ilustra esta idea:

- Actividades
  - Actividades Percibe
  - Actividades Comprende
  - ...
- Conceptos
  - Conceptos Percibe
  - Conceptos Comprende
  - ...

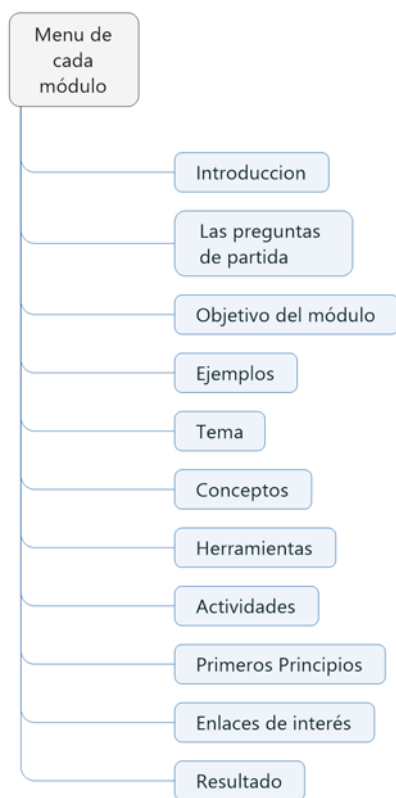


Figura 38 Estructura en submenús de cada módulo del modelo CREALAB

Cada persona aprende de una forma diferente. Existen diferentes *estilos de aprendizaje*. 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 generales (método deductivo) o bien a partir de hechos o casos particulares, infiriendo luego principios más generales (método inductivo). El estilo de aprendizaje puede ser más visual (utilizando con profusión imágenes, esquemas, gráficos...) o más verbal (predominio del texto).

El diseño de la estructura de la web responde a los objetivos de favorecer el aprendizaje personalizado, los distintos estilos de aprendizaje y la multidisciplinariedad:

- La *Introducción* a cada módulo aporta una visión global y debe servir para alimentar el interés por continuar con otros contenidos.
- *Las preguntas de partida*, por ejemplo *¿qué temas te apasionan?*, estimulan el pensamiento creativo y la búsqueda de respuestas. Las buenas preguntas son casi mejor que las respuestas. El cerebro trabaja a base de estímulos, y una pregunta es un estímulo.
- Cada módulo tiene un *Objetivo*, que orienta las actividades, que focaliza, y que ayuda en el aprendizaje orientado a proyectos. CREATOOL se puede utilizar así como una ayuda para la elaboración de proyectos de innovación.
- Los *Ejemplos* ofrecen un aprendizaje inductivo e ilustran, concretando, los conceptos expuestos. Lo concreto, además, motiva.
- El aprendizaje conceptual (11) está sostenido en el apartado *Conceptos*.
- El *Tema* desarrolla de forma estructurada y lineal los contenidos, aporta un marco teórico y un enfoque deductivo.
- En *Herramientas* se presentan técnicas y metodologías que ayudan a aplicar los planteamientos de cada módulo, permitiendo un estilo de aprendizaje del tipo *aprender haciendo*
- En *Actividades* se ofrece un aprendizaje activo, complementario de otros estilos de aprendizaje ya indicados.
- En el apartado *Resultado* se trata de concretar el resultado de la actividad de cada módulo, y fomenta especialmente la orientación a proyectos; facilita así ir construyendo, módulo a módulo, un proyecto de innovación.
- Los *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 una estrategia de utilidad en varios módulos (en los módulos Percibe, Genera, Evolucionar)
- En *Enlaces de interés* se abren las perspectivas a otros materiales y experiencias relacionados. Facilita el pensamiento asociativo.

En todos los contenidos abundan ejemplos, metodologías y enfoques propios del mundo del Arte y de las Humanidades, buscando así el enfoque transdisciplinar de los problemas y de las soluciones, tan importante hoy día (2) (3). La Tabla I presenta una síntesis de las opciones de menú de cada módulo y de los estilos y estrategias de aprendizaje relacionados.

**Tabla I** Opciones de menú y estilos de aprendizaje

Opción de menú	Estilos de aprendizaje y estrategias que promueve
Introducción	Visión global
Las preguntas de partida	Motivación, creatividad
Objetivo del módulo	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

## APLICACIÓN DE CREATOOL EN LA ASIGNATURA GESTIÓN DE LA I+D+I EN INGENIERÍA

CREATOOL se ha aplicado, en combinación con el campus virtual, en la asignatura Gestión de la I+d+i en Ingeniería del Master en Investigación en Ingeniería de Sistemas y de la Computación. Se ha realizado una evaluación de CREATOOL, a nivel de prototipo; este tenía todas las funcionalidades previstas salvo la inclusión de foros, contenidos en imágenes etc... que se irán completando. No obstante, la evaluación se considera útil para conocer el potencial de la herramienta, así como para identificar elementos de mejora.

Se ha diseñado un cuestionario de evaluación estructurado según las siguientes dimensiones de CREATOOL:

- Objetivos
- Diseño de la interfaz
- Navegación
- Contenidos

Los resultados de esta primera evaluación (mayo 2018) se muestran en la Tabla II

**Tabla II.** Resultados de las encuestas de evaluación (10 respuestas)

Escala de valoración: 1- Muy en desacuerdo, 2- Desacuerdo, 3- Acuerdo parcial, 4-Acuerdo, 5- Muy de acuerdo		
Objetivos	media	desv.
Hace el modelo CREALAB y su metodología más accesible	4,3	0,46
Hace al modelo CREALAB más interactivo.	4	0,45
Permite adaptarse a distintos estilos de aprendizaje: conceptual, inductivo (basado en ejemplos), deductivo, visual...	4,2	0,60
Proporciona una visión global del modelo y de la metodología	4,5	0,81
Ayuda a la concepción de proyectos de innovación	4	0,77

Diseño de la interfaz		
La interfaz es atractiva	3,4	0,92
La interfaz estimula a seguir aprendiendo	3,4	0,92
La interfaz facilita la interacción y las aportaciones del usuario	3,8	0,75
La interfaz permite una visión global de la metodología propuesta en el modelo CREALAB	4,1	0,70
Navegación		
La navegación es fácil	4,4	0,49
Los contenidos se encuentran con pocos clics	4,2	0,87
Se sabe en cada momento en donde se está (en qué módulo de CREALAB,...)	4,1	0,83
Contenidos		
La metodología del modelo CREALAB se entiende claramente	4,2	0,60
Los contenidos son claros	4,3	0,64
Los contenidos tienen profundidad adecuada	4,0	0,45

Un análisis de estos resultados nos lleva a las siguientes conclusiones:

1. La herramienta (al nivel de desarrollo evaluado) cumple con los objetivos propuestos en su diseño.
2. El atractivo de la interfaz de usuario es mejorable.
3. La navegación, a pesar de la complejidad de la web, no presenta problemas especiales.
4. La metodología propuesta para el desarrollo del pensamiento innovador en sus primeras etapas se entiende claramente.
5. Los contenidos son adecuados y claros.

## CONCLUSIONES

La capacidad de innovar es una capacidad transversal y clave para el desarrollo personal y social. Pero existe un déficit metodológico, y de implantación en los programas educativos, para su desarrollo.

Se ha presentado una herramienta basada en tecnología web, denominada CREATOOL, para el aprendizaje del pensamiento innovador; está basada en un modelo del proceso de innovación de desarrollo propio, denominado CREALAB.

Una de las características de la sociedad actual, fruto de la transformación digital, es que el proceso de aprender se realiza ya de múltiples formas y por varios canales. Hay formación formal y no formal, formación permanente a lo largo de la vida, formación presencial y a distancia. La herramienta presentada se adapta bien, y así está diseñada, a las distintas formas de aprender en la actualidad.

La herramienta diseñada y sus contenidos facilitan la visión multidisciplinar de los problemas y de las soluciones, en

línea con la demanda de las empresas y de los empleadores en general.

En la evaluación del prototipo los resultados han sido, en conjunto, satisfactorios respecto a los objetivos propuestos, identificándose aspectos de mejora fundamentalmente en torno al diseño de la interfaz de usuario.

El carácter interactivo y la facilidad de actualización hacen que la herramienta diseñada vaya enriqueciéndose en el futuro, tanto desde el punto de vista de la interfaz de usuario como desde el punto de vista de los contenidos.

## REFERENCIAS

1. Comisión de las Comunidades Europeas. (2008). *Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al Año Europeo de la Creatividad y la Innovación 2009*.
2. Comisión Europea. (2016). *Una nueva agenda de capacidades para Europa*.
3. Brown, T. (2009). *Change by Design*. Harper Business.
4. Comisión Europea (2017). *Innovation Union Scoreboard 2017*
5. Moreno, J., & Castro, M. A. (2005). *CREA. Aprender para la Sociedad de la Innovación*. Universidad de Cádiz.
6. Moreno, J. (2017). CREALAB: un modelo basado en competencias para el desarrollo de la innovación. *II Jornadas de Innovación Docente, Universidad de Cádiz*, (págs. 238-244).
7. Moreno, J. (2014). Aprender a innovar: una experiencia on line. *Teoría de la Educación*, 15(3), 1-255.
8. Cabero Almenara, J., & Gisbert Cervera, M. (. (2002). *Materiales formativos en la red. Guía práctica para su diseño*. Universidad de Sevilla.
9. Díaz, P., Catenazzi, N., & Aedo, I. (1996). *De la multimedia a la hipermedia*. Rama.
10. CREATOOL: Desarrolla tu potencial innovador, <http://creatool.uca.es/>, Último acceso el 4 de julio de 2018.
11. Chou, C. (1999). Developing Hypertext-Based Learning Courseware for Computer Networks: The Macro and Micro Stages. *IEEE Transactions on Education vol.42 n.1* .

# Uso de “Mendely” para compartir y gestionar referencias bibliográficas y documentos de investigación en el Grado en Enología.

Lourdes Casas Cardoso\*, Antonio Amores Arrocha, Victor Palacios Macías, Ana Jiménez Cantizano.

\*Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias.

[lourdes.casas@uca.es](mailto:lourdes.casas@uca.es)

**RESUMEN:** Para establecer los antecedentes de un trabajo académico, su novedad científica y su fundamentación conceptual, se requiere realizar una revisión, lo más exhaustiva y actualizada posible de la bibliografía disponible en diferentes formatos y fuentes. Igual de importante es, por tanto, organizar toda esa información, así como saberla referenciar correctamente.

Mendeley es un gestor de referencias bibliográficas con características avanzadas de red social que está integrado en las bases de datos comerciales. Con esta herramienta se puede organizar la información necesaria para una investigación, colaborar con otros usuarios en línea y conocer los últimos documentos publicados en una determinada temática.

Durante el curso 2017-18, 4 profesores que imparten clases en el Grado de Enología se coordinaron para introducir en sus asignaturas el uso de dicho gestor de referencias a través de diferentes actividades y crear en los estudiantes habilidades en el uso del mismo.

**PALABRAS CLAVE:** Gestor bibliográfico, Mendeley, Grado Enología.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos fundamentales que requiere toda actividad profesional y de investigación es documentarse; es decir, disponer de una manera organizada de la información necesaria para el desarrollo del trabajo académico. Ello requiere establecer cuál es el estado del tema, la revisión bibliográfica y su presentación normalizada.

Sin embargo, esta tarea requiere una alta inversión de tiempo y esfuerzo que se verá facilitada considerablemente con el uso de aplicaciones informáticas conocidas como gestores bibliográficos.

Los gestores bibliográficos son de las herramientas más útiles y apreciadas por los investigadores para compilar y mantener su bibliografía personal; pues le permiten recopilar, describir y organizar las referencias bibliográficas de los documentos consultados en la Web. También permiten etiquetarlos, compartirlos y establecer relaciones con otros usuarios que utilizan los servicios del gestor (1).

Entre los gestores bibliográficos se encuentra “Mendeley” que es un gestor de software libre, creado en noviembre de 2007 por tres estudiantes de doctorado de Alemania. Alguna de sus características más importantes es que permite (2):

- ✓ Organizar tanto la información bibliográfica, como adjuntar los documentos a texto completo.
- ✓ Funciona como un programa que se descarga y se ejecuta en computadoras personales o en dispositivos móviles.
- ✓ También da servicio en línea, a través del cual se puede organizar y compartir la información bibliográfica con otros usuarios.
- ✓ Acceso gratuito a Mendeley
- ✓ Contiene guías de uso

Profesores del Grado en Enología de la Universidad de Cádiz detectaron, a través de trabajos, informes y proyectos que se realizan a lo largo de diferentes asignaturas, que los estudiantes no tenían una estrategia para gestionar las referencias bibliográficas. Por tanto, para tratar de solventar estas deficiencias, durante el curso académico 2017/18, un grupo de 4 profesores plantearon de forma conjunta una serie de actividades con la finalidad de capacitar a los estudiantes en la gestión y evaluación eficaz de la información.

## METODOLOGÍA

Los profesores implicados en este proyecto imparten docencia en tres de las asignaturas obligatorias del Grado en Enología y pertenecen a tres áreas de conocimiento diferentes: Tecnología de Alimentos, Producción Vegetal e Ingeniería Química. Dichos docentes se coordinaron, para llevar a cabo actividades conjuntas e intentar mejorar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje competencias relacionadas con:

- ✓ Búsqueda y obtención de la información.
- ✓ Evaluación y selección de la información adecuada.
- ✓ Uso de información de manera eficaz, legal y moralmente correcta.
- ✓ Presentación o comunicación en documentos.

En la Tabla 1 se muestra la relación de asignaturas por curso y semestre, así como el número de alumnos involucrados en este proyecto.

**Tabla 1.** Número de alumnos y asignaturas implicados en el proyecto docente.

Asignatura	Curso /semestre	Nº Alumnos
Viticultura	3º/S5	38
Técnicas Vitícolas y Protección (TVP)	4º/S7	36
Proyecto	4º/S7	17

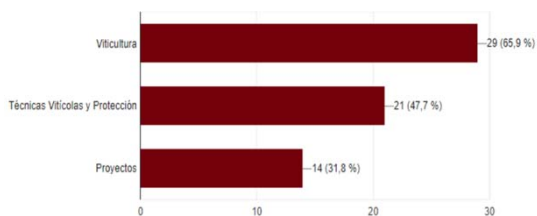
Antes de iniciar el proyecto se realizó una encuesta inicial a los alumnos con el fin de conocer con precisión cuantos alumnos conocían y utilizaban alguna herramienta para gestionar la información. Dicha encuesta se realizó a través del campus virtual de cada una de las asignaturas implicadas.

Como actividad conjunta se realizó un taller en el espacio de aprendizaje de la Biblioteca del Campus de Puerto Real (UCA) dirigido por uno de los técnicos de esta Biblioteca, con amplia experiencia en el uso de gestores de referencias, donde los alumnos recibieron las directrices necesarias para poder iniciar el uso de Mendeley y resolver dudas.

Luego cada profesor en su asignatura de manera independiente incorporó Actividades Académicamente Dirigidas (AAD) para que los alumnos aplicaran el uso del gestor bibliográfico, de forma individual y compartida.

## RESULTADOS

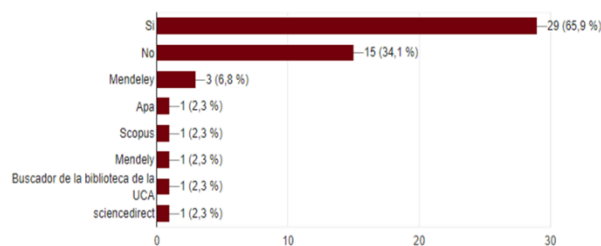
En la Figura 1 se muestra el número de alumnos por asignaturas que participaron en la encuesta inicial. De los 91 alumnos matriculados en las tres asignaturas implicadas (Viticultura, Técnicas Vitícolas y Protección y Proyectos) la asignatura de Proyecto mostró la mayor participación (82 %) frente a la de Técnicas Vitícolas y Protección (58 %). Esta falta de participación en TVP puede estar asociada a que ambas asignaturas se imparten en el séptimo semestre y, por tanto, algunos de los alumnos al estar matriculados en ambas asignaturas solo respondieron una vez a la encuesta.



**Figura 1.** Números de alumnos por asignaturas que participaron en la encuesta inicial.

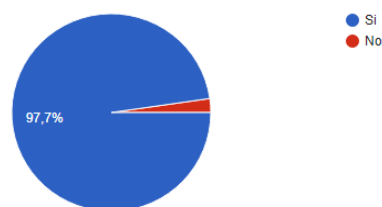
Como resultado de la encuesta inicial (Figura 2) se corroboró que el 34 % de los alumnos no sabían lo que es un gestor bibliográfico. El resto de los

estudiantes indicaron que lo conocían, pero algunos lo confundían con un buscador.



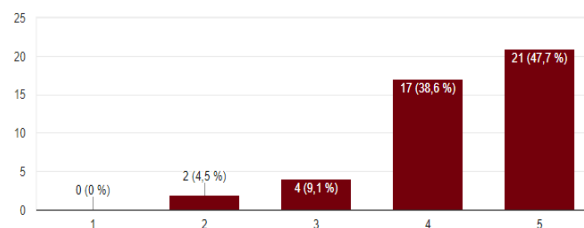
**Figura 2.** Resultados de la encuesta inicial.

En dicha encuesta, también se les preguntó por la repercusión que podría tener, la impartición de un taller dirigido a conocer el uso de Mendeley. El 97,7 % de los alumnos (Figura 3) consideraron que sería muy positivo para su formación, y el 100 % indicaron que introducirían el uso de Mendeley en el desarrollo de sus actividades académicas.



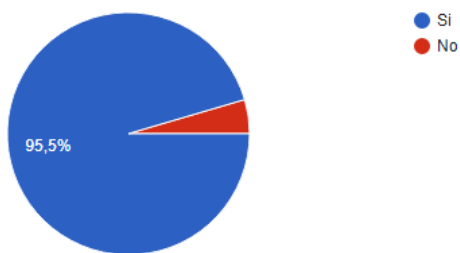
**Figura 3.** Resultados de la respuesta de los alumnos a recibir formación sobre el uso del gestor bibliográfico Mendeley.

A la respuesta de ¿cómo de importante consideras que son estos talleres de aprendizaje durante el desarrollo del Grado? (Figura 4), el 47,7 % de los alumnos los consideró muy positivos.



**Figura 4.** Respuestas de los alumnos a cómo de importante consideran la impartición de talleres o seminarios como los organizados en este proyecto.

El 95,5 % de los alumnos indicaron que se deberían organizar más actividades de estas durante el transcurso del Grado que cursan (Figura 5).



**Figura 5.** Porcentaje de alumnos que consideran que se deben de organizar actividades complementarias a la formación que reciben en el Grado en Enología.

A partir de esos resultados se coordinó con la dirección de la Biblioteca del Campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz, la impartición de un taller titulado “Gestores de Referencias: Mendeley”. Los aspectos fundamentales tratados estuvieron relacionados con:

- ✓ Que son y por qué utilizar Gestores de Referencias Bibliográficas.
- ✓ Gestores de Referencias más utilizados en el ámbito académico y concepto de Gestores de Referencias Sociales.
- ✓ Web de Mendeley.
- ✓ Creación de una cuenta y Acceso a Mendeley.
- ✓ Importar referencias a Mendeley.
- ✓ Migración desde otros gestores (Refworks).
- ✓ Organizar y Gestionar las referencias.
- ✓ Creación de una bibliografía.
- ✓ Plugin de Mendeley para Word y OpenOffice.
- ✓ Compartir Referencias: Creación de Grupos de trabajo públicos y Privados.
- ✓ Perfil público de investigador con Mendeley.
- ✓ Mendeley como red social para investigadores.

El taller se realizó en el espacio de aprendizaje de la biblioteca y asistieron tanto los alumnos como los profesores implicados en las diferentes asignaturas. Tras esta sesión, cada profesor, trabajó de forma individual en sus asignaturas el uso de dicho gestor pidiéndoles a los estudiantes revisiones de temas específicos en los cuales era obligatorio generar las citas haciendo uso del gestor de referencias aprendido. Además, en el campus virtual de cada una de las asignaturas se les incluyó material de uso de Mendeley, elaborada por la Biblioteca, para que pudiesen consultar las dudas pertinentes al uso de este gestor.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos del uso de Mendeley por parte de los alumnos para las diferentes asignaturas. Los peores resultados se obtuvieron para la asignatura de TVP, donde el porcentaje de alumnos que superaron la asignatura fue tan solo del 28 %. Sin embargo, fue en esta misma

asignatura donde hubo más participación en el uso de Mendeley. Indicar que el 78 % de los alumnos de esta asignatura si superaron la evaluación correspondiente al uso del gestor bibliográfico para la elaboración de la AAD correspondiente.

En la asignatura de Viticultura el porcentaje de alumnos que usaron Mendeley fue del 60 %, esta baja participación en el uso del gestor bibliográfico puede estar relacionada con la falta de tiempo para la realización de las AAD por parte de los alumnos. Estos, no se organizan adecuadamente para la realización de las actividades que tienen que realizar en cada una de las asignaturas y se ven sin tiempo suficiente para realizar las entregas con los requisitos que se fijan en la programación de la asignatura.

**Tabla 2.** Resultados obtenidos en las diferentes asignaturas.

Asignatura	% de alumnos que usan Mendeley	% de alumnos que superaron la asignatura
Viticultura	60	45
Técnicas Vitícolas y Protección Proyecto	86	28
	85	70

Finalmente indicar que la mayoría de los alumnos de cuarto curso ha continuado con el uso del gestor bibliográfico Mendeley para organizar las referencias bibliográficas de sus Trabajos Fin de Grado (TFG). Facilitando a los tutores de dichos TFG el seguimiento de las fuentes bibliográficas consultadas.

## CONCLUSIONES

1. El gestor bibliográfico Mendeley, es una herramienta que los estudiantes deberían continuar utilizando a lo largo de su futura vida profesional y en particular en el Trabajo Fin de Grado (TFG).
2. Durante el desarrollo de este proyecto, se ha demostrado que los estudiantes pueden mejorar la estructuración y la calidad científica de la bibliografía en su trabajo de clase.
3. Los docentes implicados evalúan el proyecto de manera muy positiva; por la notable mejoría por parte del alumno durante las actividades de búsqueda de bibliografía en comparación con cursos anteriores.
4. Se ha aprovechado el uso de recursos y herramientas de colaboración para generar nuevas habilidades tecnológicas y de aprendizaje tanto por parte de alumnos como de los propios profesores.

## REFERENCIAS

1. <http://hdl.handle.net/10760/30126>. Último acceso el 28 de junio de 2018.



2. Barsky, E. "Mendeley" Science and Engineering Librarian, Vancouver, British Columbia: University of British Columbia, 2010.

### **AGRADECIMIENTOS**

Dirección de la Biblioteca del Campus de Puerto Real (UCA) y a Juan Antonio Domínguez Guillén por la impartición del Taller "Gestores de Referencias Bibliográficas: Mendeley".

# UCAleta, UCARTUJA y UCAMPUS de GIBRALTAR, revista digital de los estudiantes de Ciencias Económicas y Empresariales: un estudio piloto intercampus

Jesús Barrena-Martínez, Jesús De Frutos Belizón, Rosalía Díaz Carrión, Noelia Franco Leal, Félix Guerrero Alba, Macarena López Fernández, José L. Perea Vicente, Marta Ruiz Martínez, Pedro M. Romero Fernández y José Aurelio Medina Garrido

Departamento de Organización de Empresas, Facultad de CC.EE. y Empresariales

[jesus.defrutos@uca.es](mailto:jesus.defrutos@uca.es), [marta.ruiz@uca.es](mailto:marta.ruiz@uca.es)

**RESUMEN:** La capacidad de comunicación escrita es una de las competencias claves que un futuro directivo de empresas debe dominar. Desarrollar una comunicación escrita efectiva resulta esencial no sólo a nivel personal, sino también empresarial, pues permite transmitir aquella información que se quiere trasladar de manera eficaz, evitando sesgos y malentendidos.

El aprendizaje y evaluación de esta competencia se ha venido desarrollando, en la asignatura Habilidades Directivas, a través de la redacción de informes, memorándums y trabajos de síntesis. Unos documentos esenciales en la vida de una organización y, en particular, de la dirección. Sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe permanecer activo, adaptándose a los cambios que se producen en el entorno y a los propios estudiantes. En este sentido, se plantea el presente proyecto, consistente en convertir el aula en un consejo de redacción, dedicado a la **elaboración de una revista digital -Boletín Express- sobre la vida universitaria en la Facultad de CC.EE. y Empresariales.**

El propósito principal es crear un espacio a través del cual los estudiantes puedan difundir y compartir su vida en la universidad con el resto de la comunidad, estimulando no sólo la capacidad de aprender a redactar con calidad y claridad, sino además desarrollar la planificación y organización, creatividad, el trabajo en equipo y liderazgo, e incrementar, a su vez, el sentido de pertenencia a la comunidad estudiantil y la motivación por el aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Comunicación escrita, Innovación Docente, Revista digital, Rúbrica, Trabajo en equipo

## INTRODUCCIÓN

**SABER COMUNICAR** es una de las habilidades esenciales que cualquier persona debe dominar. Aunque parece simple, no resulta tan sencillo. Mucho de lo que comunicamos se malinterpreta y, en numerosas ocasiones, no sabemos cómo ni por qué nuestro mensaje no llega al destinatario tal y como pretendíamos. Y, es que, en la sociedad actual, la vida está llena de percepciones erróneas y fallos en la información, lo que complica, enormemente, la comunicación.

Por lógica, aquellos que se preparan en una educación superior no deberían sufrir esta situación, sobre todo, a nivel escrito. ¿Por qué? Los estudiantes invierten, diariamente, un gran número de horas escribiendo y redactando de manera activa. Toman apuntes, realizan trabajos, análisis de datos, de textos, etc. Deberían sentirse seguros y confiados en la transmisión de información; sin embargo: ¿expresan de manera apropiada, lógica y coherente lo que pretenden comunicar? ¿Transmiten las ideas alcanzando el sentimiento o las emociones que buscan en el lector? ¿Lo hacen con un vocabulario apropiado y enfocado al destinatario particular al que se dirigen? La respuesta no siempre es afirmativa. Con la incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), las materias han puesto en práctica numerosas metodologías que se centran en mejorar la capacidad de comunicación pero, en mayor medida, en el “saber hablar para comunicar”.

Sin embargo, no hemos de olvidar que el uso de las tecnologías de la información (TICs) está cambiando la manera de actuar de las compañías en el mercado laboral. Nos hallamos inmersos en la denominada “sociedad de la

información”. Las empresas utilizan las redes sociales, cada vez más, como fuente de publicidad, búsqueda de financiación o proceso de reclutamiento y selección de personas. Las TICs son un medio de comunicación masivo, donde el uso de una correcta y eficiente comunicación escrita se hace evidente. Más aún, si cabe, para los alumnos del Grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE) que, en su futuro más cercano, como líderes, comunicarán de muchas maneras, ocupando un peso importante, la comunicación escrita (v.gr. redacción de informes, correos, memorias, etc.).

Bajo esta premisa y necesidad se plantea el siguiente proyecto, con la intención principal de procurar a los estudiantes una capacidad de comunicación escrita que les permita desenvolverse en el mundo laboral. Así, mediante una metodología diferente se pretende: crear una revista digital donde los estudiantes muestren su experiencia y vida en la Universidad, concretamente, en la Facultad de CC.EE. y Empresariales.

Esta actividad representa para ellos un valor sustancial y reviste un interesante carácter innovador. Crear un espacio desde donde los estudiantes pueden difundir y compartir la vida universitaria con el resto de la comunidad, permite además de aprender a redactar con calidad y claridad expositiva, desarrollar la capacidad de organización, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo, además de incrementar el sentido de pertenencia al Centro.

## PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN ENTRE CAMPUS

Antes de proceder al desarrollo de esta nueva actividad, el equipo docente se reunió con el fin de establecer los cauces y procedimientos para afrontarla con éxito y alcanzar los objetivos con los que se planteaba, de manera coordinada entre los diferentes campus.

Tras debatir diversas alternativas de ejecución, se acordó realizar dos ejemplares, uno por cada grupo práctico de, aproximadamente, 30 estudiantes cada uno. El primero incorporaría artículos relacionados con el primer semestre y el segundo, artículos relacionados con el segundo semestre. De manera más específica, cada grupo práctico, estaría compuesto por 9-10 equipos de trabajo, teniendo cada uno de ellos que redactar 3 artículos para la revista.

Además, se estableció un protocolo de actuación. Concretamente, el profesor, el primer día de clase, a través de una breve lección magistral les explicaría:

- En qué consiste la actividad.
- Qué estructura debe tener (portada, índice, artículos, contraportada).
- Su extensión (aproximadamente 19 páginas).
- El número de noticias que cada equipo de clase debe aportar (aproximadamente 3 cada uno).
- La extensión de cada artículo, de unas 130-200 palabras.
- El idioma, pues debe ser redactada, tanto en español como en inglés.
- Las imágenes deben ser propias y las noticias no deben coincidir. En este sentido, se les propone algunos ejemplos (entrevistas, actividades deportivas, jornadas, prácticas de empresa, salidas profesionales, etc.) para que comprendan el fin a alcanzar.
- El profesor es importante que remarque la importancia de que trabajen como un equipo pues, en ningún momento, se les facilitará una planificación, dejándoles total autonomía para coordinarse y alcanzar el objetivo planteado.
- Y, la revista, en su totalidad, debe ser coherente, con un diseño común propiamente creado y editado por ellos.

Ciertamente, es una actividad que, a priori, resulta difícil por el tiempo limitado (8h) y por el número de estudiantes que participan en la misma; sin embargo, el equipo docente estaba convencido de que si se realiza con un buen trabajo de equipo y una adecuada planificación no debería plantear inconveniente alguno. No obstante, siguiendo a (1) sí hay algo que debía cuidarse y no obviar, esto es, la retroalimentación que se ofrece al estudiante. Una actividad con un elevado volumen de trabajo que no es retroalimentada de la manera adecuada puede herir la sensibilidad de los alumnos a la crítica que el docente haga del trabajo, generando efectos contradictorios a los planteados.

A pesar de las dificultades presentadas, es una actividad que concede a los estudiantes un mayor protagonismo y responsabilidad en su propio aprendizaje, especialmente cuando el docente consigue que los grupos se autogestionen y que se alcancen los objetivos establecidos. En estas condiciones, los alumnos desarrollarán competencias transversales especialmente relevantes, como las vinculadas a la gestión de las relaciones sociales, la capacidad autocrítica, o las habilidades de expresión.

La dinámica práctica del desarrollo del contenido presentado en estas sesiones se expone a continuación.

## DESARROLLO DE LA REVISTA EN EL AULA

Tras las explicaciones del profesor, los estudiantes comenzaron a planificarse y organizarse, considerando que tenían un máximo de 4 clases (8 horas) para entregar una revista digital, perfectamente, redactada y montada. A grandes rasgos, con la ayuda del docente, dedicaron:

- Las primeras 2 horas de trabajo a definir y concretar el tema sobre el que cada equipo trabajaría. Así, utilizando la técnica *brainstorming* o lluvia de ideas se dividieron los tópicos que conformarían la revista final.
- La segunda de las clases (2h) trabajaron dentro de su propio equipo redactando los tres artículos. El profesor revisaba la incorporación de una buena estructura, que gozaba de coherencia y lógica, y fuera susceptible de transmitir eficazmente el mensaje pretendido. motivaba hacia el sentimiento que pretendían transmitir (Imagen 1).
- Con todos los artículos redactados, comenzaron con el montaje de la revista. Establecieron una estructura y a través de un documento Word compartido en google drive comenzaron el montaje. Mientras algunos compañeros trabajaban en el formato, otros traducían al inglés todos los artículos, normalmente, ayudándose de estudiantes Erasmus.
- En la última de las sesiones, si habían sabido organizarse y trabajar de manera coordinada, la revista estaba prácticamente montada. De modo que, ultimaban los detalles que pudieran quedar pendientes.

Una semana después, se habilitaba un enlace en el campus virtual para que un estudiante del grupo práctico subiera en formato PDF la revista en su totalidad.



Imagen 1. Desarrollo de la revista en clase

No obstante, se advertía lo siguiente:

1. Cada artículo en la revista debía venir firmado por todos los miembros del equipo. Un artículo firmado por uno o dos componentes se entenderá que el "tercer miembro" no debe ser evaluado, al no haber participado en su redacción. En este sentido cada estudiante debía firmar 3 artículos.
2. Igualmente, al final de la revista, debían ser incorporados todos los nombres y apellidos de todos

los estudiantes que han participado en su elaboración. Si la clase considera que alguien no ha participado en la misma, además de no incorporarlo en la parte final de la revista, debía incluir una nota en observaciones al añadir la tarea.

No obstante, el equipo docente sabe que la implicación que estos encargos requieren de los alumnos, y el número de horas que destinan a su desarrollo, puede convertirse en un problema, si el esfuerzo no se ve adecuadamente reflejado en el **sistema de evaluación de la asignatura**. De ahí, el compromiso de este proyecto de crear una rúbrica que permita medir las competencias alcanzadas.

### EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta que en este proyecto también se busca potenciar el trabajo en equipo junto a la capacidad de redacción, se establecieron dos pesos, siendo el mayor para la revista en su totalidad. En este sentido:

- Los artículos redactados por los grupos de trabajo se valoraron con un 40%, en base a los mismos criterios de calificación que definen los correos, informes y cartas.
- La revista tuvo un valor total de 6 puntos; siendo esta ponderación alcanzada la misma para todos los estudiantes que han realizado la revista.

Los criterios de evaluación deben ser específicos y diferentes proponiéndose dos rúbricas:

- (i) para los tres artículos realizados por los diferentes equipos, donde se miden aspectos relacionados con la originalidad, las propiedades del texto, motivación hacia el lector además de su implicación y trabajo en equipo (Imagen 2).

Criterios de evaluación artículos		Grupo nº:														
Artículo firmado por:		ARTÍCULO 1			ARTÍCULO 2			ARTÍCULO 3								
Originalidad	De la idea	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Del título	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Propiedades del texto	Calidad del contenido (datos relevantes y no repetitivos)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Estructura lógica y coherente de las ideas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Longitud y estructura de las frases	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Riqueza de vocabulario	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Ausencia de faltas de ortografía	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Implicación	Adecuada traducción al inglés	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Despierta el interés	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Trabajo en equipo		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nota media (x/5 puntos)																
Nota FINAL (x/15 puntos)																

Escala de evaluación: 1: Mala o nula; 2= Baja o débil; 3= Aceptable; 4: Buena o alta; 5= M. B.

Imagen 2. Rúbrica para evaluar la redacción de los artículos

- (ii) una para la revista en su totalidad realizada por toda la clase práctica, evaluando criterios relacionados con su creatividad, maquetación, calidad, etc. (Imagen3).

Criterios de evaluación revista	Curso:
<b>Creatividad y originalidad</b>	
De la revista en su totalidad	1 2 3 4 5
Del título de la revista	1 2 3 4 5
<b>Maquetación o presentación</b>	
<b>Calidad de la estructura</b>	
Portada	1 2 3 4 5
Índice	1 2 3 4 5
Imágenes	1 2 3 4 5
Contraportada	1 2 3 4 5
Implicación, ganas y motivación en su desarrollo	1 2 3 4 5
Trabajo en equipo	1 2 3 4 5
Nota final (x/5 puntos)	

Puntúan todos los miembros del grupo práctico.  
Se considera que si un miembro no ha trabajado en igualdad, los alumnos habrían eliminado su nombre de la revista.

Imagen 3. Rúbrica para evaluar la revista en su totalidad

Esta participación se pone de manifiesto en los resultados alcanzados y en la satisfacción del alumnado en una encuesta.

### ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE ÉXITO/RESULTADOS ALCANZADOS

Tras desarrollar la revista en la asignatura “Habilidades Directivas”, para las tres sedes (Cádiz, Jerez y Algeciras) y la asignatura “International Managerial Skills” perteneciente a la Mención en Dirección de Negocios Internacionales, ambas del Grado en Administración y Dirección de Empresas, se advierte que la experiencia ha sido muy positiva:

- Los estudiantes trabajaron su capacidad de redacción, aprendiendo a trabajar en equipo. En todas las sedes, se alcanzó una puntuación superior a la media del valor que ponderaba la actividad.
- Los resultados globales de la asignatura –tasa de rendimiento y éxito–, alcanzan alrededor del 97%.

Resultados que se confirman con la información aportada por los propios estudiantes y los profesores que participan en la actividad, quienes manifiestan:

- Equipo docente: que la actividad despertó gran interés en el alumnado de todas las sedes en las que se imparte la asignatura.
- Estudiantes: que la realización de la revista ha sido una experiencia “motivadora y diferente” a lo largo de su desarrollo curricular, que les ha hecho entender la dificultad no de transmitir información, sino de comunicar.

En conclusión, las valoraciones del alumnado, unidas a la buena experiencia del profesorado dentro y fuera del aula con respecto a los contenidos usados, permiten apreciar el éxito del proyecto de innovación docente desde el punto de vista personal y profesional, potenciando que los contenidos pasen a incorporarse como metodología innovadora.

### REFERENCIAS

1. Pujol, J. y Fons, J.L. (1981). *Los métodos en la enseñanza universitaria*. Pamplona. Ediciones Universidad de Navarra.

# Toma de notas tradicional o con dispositivos electrónicos. ¿Qué procedimiento es más beneficioso para nuestro alumnado?

Estíbaliz Aragón<sup>1</sup>, Cándida Delgado<sup>1</sup>, Rocío Lago-Urbano<sup>1</sup>, Noemí Serrano-Díaz<sup>2</sup>, Carlos Mera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Educación, <sup>2</sup>Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación  
[estivaliz.aragon@uca.es](mailto:estivaliz.aragon@uca.es)

**RESUMEN:** Los estudiantes universitarios emplean como estrategia de aprendizaje la toma de notas, ya que contribuye al procesamiento de la información y al seguimiento de la clase magistral, y en última instancia, influye en el rendimiento académico. En la actualidad, se está generalizando el uso de dispositivos electrónicos para dicha función, desplazando al tradicional lápiz y papel como medio para llevar a cabo esta tarea.

En nuestras aulas el porcentaje de alumnos que emplean dispositivos electrónicos se está incrementando, especialmente en las titulaciones técnicas. Sin embargo, en otras áreas como, por ejemplo, las ciencias sociales y la salud, el alumnado que hace uso de los medios electrónicos se sitúa por debajo del 50%. Ante el patente cambio experimentado, es importante cuestionarse cómo estos nuevos hábitos pueden influir en el desempeño académico. En concreto, nos planteamos si el modo de tomar notas puede afectar a la eficacia en la tarea.

En esta comunicación se presentan los resultados de un estudio cuasi-experimental en el que se analizó el diferente desempeño de los estudiantes en tareas de recuerdo y de reconocimiento, tomando como variable independiente el modo de tomar notas: tradicional o computerizada.

**PALABRAS CLAVE:** Toma de notas, Recuerdo, Reconocimiento, Memoria, Procesamiento de la información

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de los dispositivos electrónicos se encuentra muy generalizado tanto es así que su uso es frecuente en la mayoría de los contextos que rodean al cambio comportamental humano. Los niños juegan en casa con tablets y ordenadores, que parcialmente desplazan a las formas más tradicionales de juego (1). Asimismo, las principales herramientas en la mayoría de los trabajos tienen como base algún dispositivo de este tipo, siendo frecuente encontrar no solo en las oficinas, sino también en los comercios el uso extendido de móviles, PDA, tablets y computadoras como soporte de uso habitual.

En esta situación, es lógico pensar que los estudiantes, con el paso del tiempo y la aparición de dispositivos informáticos que facilitan el llevar a cabo actividades, que antes de su aparición eran muy costosas, hayan modificado el modo de llevar a cabo tareas y técnicas de estudio tradicionalmente útiles (2).

Dentro de aquellas tareas que contribuyen a que los estudiantes procesen adecuadamente la información se encuentra la toma de apuntes (3, 4). Si bien es cierto que hace relativamente poco todos los alumnos acudían a clase con papel y bolígrafo para seguir la lección, actualmente es frecuente que el número de alumnos que teclean mientras el profesor explica el contenido ha aumentado considerablemente. Las ventajas obtenidas del uso de estos dispositivos son claras y numerosas (5), entre ellas encontramos: la rapidez a la hora de transcribir, la gran cantidad de datos que se puede almacenar sin ocupar un gran espacio, la facilidad de manejo, etc.

Sin embargo, aún existe parte del alumnado que decide emplear la toma de nota tradicional para llevar a cabo su tarea de procesamiento y aprendizaje de la información.

Llegados a este punto, deberíamos preguntarnos si algunos no se dejan arrastrar por estos dispositivos que “facilitan” la toma de apuntes ¿puede deberse a que encuentren ventajas en la toma de notas tradicional?

Hay experiencias universitarias que indican que el alumnado que empleó el ordenador como base para llevar a cabo la toma de apuntes en el aula, obtuvo una menor puntuación en pruebas estandarizadas de rendimiento, en comparación con aquellos estudiantes que las habían empleado como mediador. Estas investigaciones se realizaron en diferentes universidades como Princeton y California, concluyendo que el alumnado que toma apuntes con el ordenador es capaz de escribir más información, pero no de procesarla, sin embargo, aquellos alumnos que toman notas de modo tradicional, tienen que elaborar la información y sintetizarla, de modo que su procesamiento es mayor, y rinden mejor en las tareas posteriores de comprensión (6).

El presente trabajo se centró, concretamente, en analizar cómo el rendimiento del alumnado en tareas de memoria podía verse influido por el modo en que realizaban la tarea. Es decir, si el uso del ordenador como única variable diferenciadora podía influir en el rendimiento en la tarea.

## MÉTODO

### Participantes

Los estudiantes que participaron en este estudio fueron 136 estudiantes del grado de psicología de la Universidad de Cádiz. Con respecto al género, del total del alumnado

participante 31 fueron hombres (22.8%) y 105 fueron mujeres (77.2%).

La media de edad fue de 20.3 años ( $sd=1.4$ ) y pertenecían a distintos cursos de la titulación, su distribución por curso se presenta en la tabla adjunta.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra de estudiantes participantes en función del curso.

	<i>n</i>
Primer curso	45
Segundo curso	43
Tercer Curso	48
	<i>N=134</i>

Todos los participantes que formaron parte del estudio lo hicieron de manera voluntaria. La lengua materna de todo el alumnado era el español y el 9% eran zurdos, siendo el resto diestros.

Se establecieron dos condiciones experimentales en función de cómo el alumnado solía tomar notas en clase normalmente. La primera condición experimental era realizar la tarea con papel y lápiz, y se constituyó un grupo con aquellos estudiantes que seguían las clases tomando apuntes tradicionalmente (a mano). La segunda condición experimental fue realizar las tareas con el ordenador, siendo el grupo compuesto por el alumnado que empleaba con frecuencia sus computadoras en clase para dicha actividad.

**Tabla 2.** Distribución de la muestra de estudiantes participantes en función de las condiciones experimentales.

Condición experimental	<i>n</i>
<i>A mano</i>	25
<i>A ordenador</i>	111
	<i>N=136</i>

El alumnado participaba voluntariamente en el presente experimento, no recibieron ningún tipo de recompensa (ni económica ni académica).

### Instrumentos

Con respecto a los materiales empleados en el estudio, el alumnado de la condición *a ordenador* acudía al experimento con el ordenador portátil propio, con el que solía trabajar en clase. Por otro lado, el alumnado de la condición *a mano* recibía el material para realizar las pruebas en papel, de mano de los examinadores.

La evaluación del alumnado se llevó a cabo mediante dos pruebas ad hoc, basadas en trabajos experimentales previos. El alumnado participante debía completar dos pruebas, aunque una de ellas contaba con varias subpruebas a su vez (figura 1 y 2).



**Figura 39.** Tareas empleadas en el experimento

**Prueba repetitiva de procesamiento superficial:** Consiste en escribir las letras del abecedario en orden alfabético repetidamente. Se dispone de 30 segundos para anotar la secuencia tantas veces sea posible. Un vez finalizado el plazo de tiempo, el examinador informa que finaliza la prueba y deben dejar de escribir. En la condición *a mano* los alumnos anotaban el abecedario en una hoja de papel en blanco suministrada por el examinador. Para el alumnado de la condición *a ordenador* se proporcionaba la instrucción de abrir un documento de texto, completar la tarea en él, y una vez finalizado el tiempo debía remitir a una dirección de correo electrónico habilitada para el experimento. La instrucción era la siguiente: «Escriban las letras del abecedario en orden alfabético tantas veces como se pueda». Cada abecedario completado y escrito correctamente en orden alfabético puntuaba con un punto.

**Prueba de memoria:** Se presenta una lista de 35 palabras comunes en la columna izquierda de una hoja de papel o en la pantalla del ordenador facilitada en el mismo momento a todos los estudiantes. Los participantes de la condición de escritura manual deben copiarlas en la columna derecha; en la condición de escritura electrónica lo hacen igualmente a la derecha de la hoja del procesador de textos. Una vez terminada la tarea, se les recoge en la condición *a mano* o la envían por correo electrónico en la condición *a ordenador*.

Seguidamente, deben completar una tarea distractora en la que tienen que responder a multiplicaciones complejas de cinco cifras en cinco minutos.

**Tarea de recuerdo:** Inmediatamente después de la tarea distractora, el alumnado debe escribir en un máximo de cinco minutos todas las palabras que recuerden del listado que copiaron al comenzar la prueba.

**Tarea de reconocimiento:** Tras cinco minutos de descanso e inmediatamente después de la tarea de recuerdo, se realizaba un test de reconocimiento de palabras en la que debían identificar, en una lista de 40 palabras (35 verdaderas y 5 falsas), las palabras mostradas al inicio de la prueba. La tarea se hizo en formato papel para los alumnos de las la condición *a mano*, y electrónicamente para los de la condición *a ordenador*.



Figura 2. Fases de la Prueba de Memoria

### Procedimiento

Las sesiones de evaluación oscilaron entre los 30-40 minutos y se llevaron a cabo en las aulas de docencia habitual. La prueba repetitiva de procesamiento superficial se basó en los trabajos de Berninger y otros (7). La tarea de memoria estuvo basada en el método ideado por Smoker y otros (8). Las sesiones fueron realizadas en las aulas universitarias donde habitualmente recibían su docencia reglada. Se persiguieron las condiciones idóneas de evaluación, de modo que ésta no fuese contaminada por variables extrañas ajenas al experimento.

### RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el experimento.

Tabla 3. Resultado del análisis descriptivo para las prueba de memoria y repetición.

	A mano (n=25) M (sd)	A ordenador (n=111) M (sd)
Tarea de repetición (nº abecedarios completados)	1.15 (.63)	1.92 (.99)
Aciertos tarea de recuerdo	8.95 (4.13)	6.95 (2.15)
Errores tarea de recuerdo	.87 (1.89)	1.62 (2.61)
Aciertos tarea de reconocimiento	29.68 (4.94)	31.04 (4.22)
Errores tarea de reconocimiento	10.07 (5.11)	8.96 (4.22)

Los resultados muestran como cabría esperar que el alumnado que empleaba el ordenador como mediador de la toma de apuntes, era capaz de copiar un mayor número de

veces el abecedario completo. Ese resultado se situaba en la línea de lo esperado, atendiendo a que la velocidad a la hora de transcribir la información es una de las ventajas del ordenador como medio de apoyo en la toma de notas.

Con respecto a la tarea de recuerdo, el alumnado que tomaba apuntes a mano, obtuvo un mayor número de aciertos y menor número de errores que aquel que tomaba notas con el ordenador. Sin embargo, en la tarea de reconocimiento los resultados seguían la línea opuesta, es decir, el alumnado que empleaba el ordenador obtenía un mayor número de aciertos y menor número de errores.

Para analizar si las diferencias entre ambas condiciones experimentales fueron significativas se llevó a cabo un contraste de hipótesis (ANOVA de un factor), cuyos resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Resultado del análisis inferencial para las prueba de memoria y repetición.

	Sig.
Tarea de repetición (nº abecedarios completados)	.000**
Aciertos tarea de recuerdo	.023**
Errores tarea de recuerdo	.109
Aciertos tarea de reconocimiento	.207
Errores tarea de reconocimiento	.214

(p>.05)

Los resultados muestran que las diferencias en la prueba repetitiva de procesamiento superficial fueron significativas a favor del alumnado que empleaba el ordenador, como cabría esperar.

Asimismo, las diferencias fueron significativas en los aciertos obtenidos en la tarea de recuerdo, sin embargo, no lo fueron en la tarea de reconocimiento.

Con respecto a los errores en ambas pruebas no hubo diferencias significativas entre los dos grupos.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos pueden explicarse bajo el marco teórico de los niveles de procesamiento (9, 10). Un procesamiento de tipo superficial contribuye positivamente a aquellas tareas que no necesitan una codificación en profundidad del contenido, como ocurre en la tarea de reconocimiento de la prueba de memoria empleada en el experimento. Sin embargo, cuando se accede al contenido semántico de la palabra, el procesamiento se lleva a cabo de manera más profunda y se ve beneficiado el alumnado que escribe a mano (11, 12), ya que para ello tiene que realizar niveles más complejos de procesamiento que los que se emplean cuando se escribe a ordenador.

Esta investigación tiene importantes implicaciones prácticas. Si sabemos que el modo de procesar información trae consigo un mayor éxito en una u otra tarea, como docentes, debemos ajustar los medios y herramientas, a los requerimientos de la tarea y a los objetivos de aprendizaje planteados.

## REFERENCIAS

1. Herodotou, C. Young children and tablets: A systematic review of effects on learning and development. *Journal of Computer Assisted Learning*. **2018**, 34, 1-9.
2. Shanmugam, K. R., Srinivas, K. Sathyavelu-Reddy, K. Information and communication technology (ICT) in education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations. Proceedings of NAAC Sponsored National Seminar. **2014**.
3. Bui, D.C., & Myerson, J. The Role of Working Memory Abilities in Lecture Note-taking. *Learning and Individual Differences*. **2014**, 33, 12-22.
4. Bui, D.C., Myerson, J., Hale, S. Note-taking with Computers: Exploring Alternative Strategies for Improved Recall. *Journal of Educational Psychology*. **2013**, 105, 299-309.
5. Rogers, J., Case-Smith, J. Relationships between Handwriting and Keyboarding Performance of Sixth-grade Students. *American Journal of Occupational Therapy*. 2002, 56, 34-39.
6. Dynarski, S. Laptops Are Great. But Not During a Lecture or a Meeting. The New York Times, EEUU: **2017**, november 22.
7. Berninger, V.W., Abbott, R.D., Augsburger, A., Garcia, N. Comparison of Pen and Keyboard Transcription Modes in Children with and without Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly*. **2009**, 32, 123- 141.
8. Smoker, T.J., Murphy, C.E., Rockwell, A.K. Comparing Memory for Handwriting versus Typing. *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Sage Publications. **2009**, 53, 1.744-1.747.
9. Cermak, L.S., Craik, F.I. *Levels of Processing in Human Memory*. Psychology Press. **2014**.
10. Craik, F.I. Levels of Processing: Past, Present... and Future? *Memory*. **2002**, 10, 305-318.
11. Mueller, P.A., Oppenheimer, D. M. The Pen is Mightier than the Keyboard. Advantages of Longhand over Laptop Note Taking. *Psychological Science*. **2014**, 25, 1159-1168.
12. Treisman, A. The Psychological Reality of Levels of Processing. In L.S. Cermak & F.I. Craik (Eds.), *Levels of Processing in Human Memory*. Psychology Press. **2014**, 301-330.



# Contribución al aprendizaje de procesos de evaluación entre iguales en actividades de aprendizaje basado en problemas soportadas por TIC.

Verónica Braza, Daniel F. Reyes, Teresa Ben y David González

Departamento de ciencia de los materiales e I.M. y Q.I. Facultad de ciencias. Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

[veronica.braza@uca.es](mailto:veronica.braza@uca.es)

**RESUMEN:** Para el correcto desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, las actividades de evaluación deben implicar al estudiante como parte integrante de este proceso, retroalimentando y fomentando su capacidad crítica, el pensamiento reflexivo y la posterior autonomía. Aquí se propone una metodología para la mejora de la adquisición de competencias a desarrollar durante las sesiones prácticas de la asignatura de Ciencia e Ingeniería de Materiales en los grados de ingeniería industrial. Esta metodología combina actividades de co-evaluación con actividades de aprendizaje basado en problemas (ABP) apoyadas en Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC's). La propuesta consta de 5 etapas: (i) Preparación y visualización de material audiovisual interactivo. (ii) Discusión de los contenidos de la actividad práctica a realizar haciendo uso de las salas de reunión Big Blue Button. Con ello se pretende favorecer la adquisición de contenidos y primeras habilidades mediante tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo. (iii) Realización de cuestionarios on-line de corrección automática y con retroalimentación dentro de la plataforma Moodle para evaluar el proceso. (iv) Sesiones prácticas en el laboratorio donde se desarrollan las competencias utilizando una metodología de ABP. (v) El proceso de evaluación de la adquisición de las mismas consiste en la resolución de una problemática real simulada de inspecciones de probetas y de obtención de información específica. En la cual se realiza una co-evaluación entre iguales, donde cada pareja de alumnos comparte recíprocamente los roles de evaluado y de inspector. Este último evaluará el seguimiento de la normativa vigente y de la idoneidad de las actuaciones del alumno evaluado. Con este proceso el evaluador potenciará claramente también su propio aprendizaje y desarrollo de competencias.

**PALABRAS CLAVES:** ABP, aprendizaje basado en problemas, herramientas TIC, autoaprendizaje, co-evaluación entre iguales.

## INTRODUCCIÓN

Son muchos los autores que clasifican en tres las formas de concebir la enseñanza por parte del profesor, a las que le suele llamar *niveles de enseñanza* (1): (i) la enseñanza basada en la pura transmisión del conocimiento y de información, recayendo el peso del cumplimiento de objetivos en las capacidades del alumno; (ii) la transmisión de conocimientos e ideas recayendo la correcta consecución en las buenas prácticas y técnicas utilizadas por el docente. En este segundo caso las herramientas de aprendizaje se convierten en el fin mismo y no en un medio de desarrollarlo. (iii) El llamado tercer nivel propone centrar la enseñanza en el alumno y queda perfectamente enmarcado dentro de los objetivos planteados por el Espacio Europeo de Educación Superior. Los profesores en este nivel necesitan establecer previamente los niveles de comprensión que desean que sus alumnos obtengan y entienden que la enseñanza debe concebirse como “una tarea que facilita el aprendizaje” desarrollándose actividades acordes con los objetivos a cumplir en relación al currículo. En este tercer enfoque se debe situar al alumno como protagonista de su enseñanza, que aprenda a aprender y el profesor participa enseñando a aprender. En ese sentido, la propia UNESCO en su informe “Hacia las sociedades del conocimiento” (2) señala que “es conveniente fomentar en los distintos ámbitos del conocimiento la adquisición de mecanismos de aprendizaje flexibles, en vez de imponer un conjunto de conocimientos muy definido. Aprender a aprender significa aprender a reflexionar, dudar, adaptarse con la mayor rapidez posible y saber cuestionar el legado cultural propio respetando los consensos. Estos son los pilares en los que deben descansar las sociedades del conocimiento”.

En este camino se deben usar estrategias de aprendizaje que fomenten la relaciones entre alumnos y con el profesor, que desarrollen la colaboración entre ellos y promuevan el aprendizaje activo. Todo ello sin olvidar la enorme importancia de la retroalimentación hacia el alumno, ya que de lo contrario se inhibiría la reflexión continua del alumno sobre el estado de su propio aprendizaje. Pero aun hoy en la enseñanza en disciplinas de ingeniería y ciencias siguen prevaleciendo en muchos casos las clases magistrales (3) como herramienta de transmisión de conocimiento, manteniendo al alumno únicamente como sujeto pasivo.

En las ramas de ingenierías, donde la enseñanza idealmente exige mayor actividad práctica, las metodologías han experimentado una superación parcial de las clases magistrales. En general, éstas se siguen centrando en la adquisición de competencias cognitivas generales y específicas de la disciplina olvidando las actitudes y aptitudes tanto transversales como profesionales. Estas competencias, tales como la capacidad para trabajo en equipo, trabajo en entornos de presión o la resolución de problemas ingenieriles, son sin embargo capacidades fundamentales en su futuro laboral y eje central dentro del nuevo enfoque del proceso de enseñanza-aprendizaje. El proceso de enseñanza-aprendizaje para adquisición y evaluación de competencias es difícilmente aplicable únicamente a través de metodologías o actividades docentes tradicionales. Es por eso que se requieren de metodologías centradas en la participación del alumno (4), que motiven el aprendizaje autónomo, autonomía que solo se adquiere mediante el fomento del pensamiento crítico tomando como partida unos conocimientos precedentes. En cualquier caso, las actividades de fomento no son únicamente

las actividades de enseñanza sino también las de evaluación ya que, como coinciden los expertos educativos, la forma de evaluar condiciona no solo la manera de estudiar del alumno, sino que le ayuda en su aprendizaje.

En cuanto a las sesiones prácticas, piedra angular en la formación del alumnado en cualquier grado de ingeniería, adolecen especialmente de este hándicap. Este hecho es especialmente grave ya que es durante esta actividad práctica donde mejor se pueda desarrollar la adquisición de numerosas competencias, muchas de ellas imposibles de obtener en las sesiones teóricas. Dichas competencias incluyen la capacidad para resolver problemas con iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad y el razonamiento crítico. Desgraciadamente, aunque desde la implantación de los nuevos grados se ha apostado por una innovación en la docencia, las sesiones prácticas, con notables excepciones (5), se han mantenido ajenas a esta tendencia.

Clásicamente, las sesiones prácticas han consistido en general de dos partes bien diferenciadas. Una primera parte donde, usando la metodología de clase magistral, se transmite al alumno ciertos conceptos teóricos y se explica la metodología a utilizar haciendo entrega de un guion con los pasos a seguir. La segunda parte se basa en la fijación de conceptos donde el alumno asienta los conocimientos al ponerlos en práctica, utilizando para ello el guion. Esta dinámica no ayuda a la verdadera adquisición de conocimiento ni a desarrollar competencias, estando muy alejado de las propuestas de los actuales planes educativos. Además, esta dinámica está lejos de las propias preferencias del alumnado que demanda una forma más activa y diligente de adquirir los conocimientos que estimule su interés, motivación y participación. Por último, se realiza la evaluación a través de una memoria de prácticas, que generalmente incluye una breve introducción, objetivos, experimental, discusión de resultados y conclusiones finales. Estas memorias necesitan tiempo para su elaboración generando más trabajo a los alumnos, normalmente saturados al final de los periodos lectivos, avocándolos en muchos casos a basarse en memorias anteriores o a reproducir la de sus compañeros. El alumnado adopta un *enfoque superficial del aprendizaje* (6) intentando liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo posible, planteándose finalmente estas actividades como un trámite a cumplir. Todo ello se resume en un alejamiento del sentido práctico y preparatorio necesario para la actividad ingenieril, perdiéndose además la oportunidad de conectarlo con la vida diaria que es el secreto para motivar y entusiasmar al alumno.

En particular, en las sesiones prácticas en la asignatura Ciencias e Ingeniería de los Materiales de los Grados de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial nos encontramos con dos problemas específicos. El primero es la falta de motivación del alumnado que espera encontrar una actividad activa y dinámica y se topan con una clase en parte teórica. El segundo problema es la situación temporal de la asignatura. La asignatura se ubica en el primer curso, por lo que los alumnos no parten de una experiencia básica en manejo de instrumentación, en la elaboración de memorias de prácticas y aún menos de informes normalizados, induciendo todo ello al plagio de datos de bibliografías, de datos en internet, de informes disponibles en web o de compañeros. Además, se realiza en el segundo cuatrimestre por lo que los alumnos se sienten saturados de trabajo y presionados por la proximidad de los exámenes.

Nosotros nos planteamos como objetivo fomentar el llamado *aprendizaje profundo*. Para ello, se pretende poner en práctica unas pautas correctas de enseñanza-aprendizaje basados en *aprendizaje constructivo* donde se alineen los objetivos planteados con los métodos de enseñanza y los conocimientos previos. El objetivo es provocar en los alumnos un mayor interés, sentido de la importancia y sensación de desafío con el fin de entender el sentido último de lo que estudian, en vez de detalles inconexos. Nuestra contribución se basa en conjugar metodologías de aprendizaje autónomo y aprendizaje colaborativo con la ejecución de actividades APB apoyadas en TIC's, todo ello conjugado con actividades de evaluación formativa y evaluación por pares.

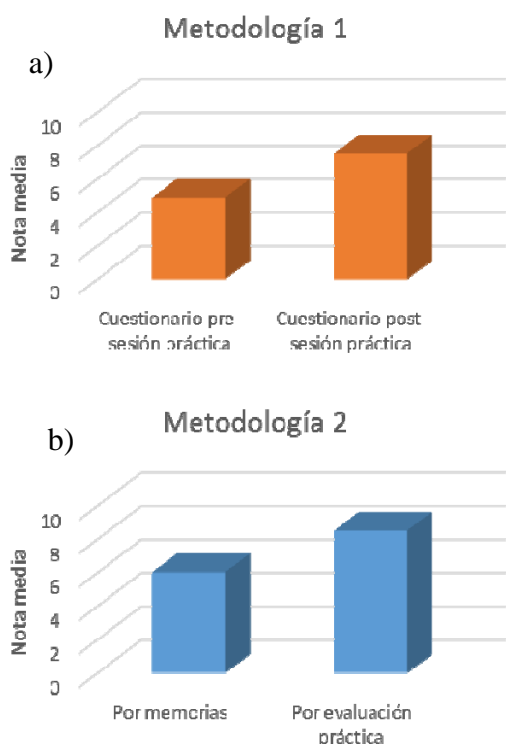
## RESULTADOS DE METODOLOGÍA PREVIAS

La metodología propuesta se basa en dos metodologías ya independientemente implantadas durante sesiones prácticas en asignaturas de Ciencia de los Materiales y Ciencia e Ingeniería de Materiales en distintos Grados. Ambas metodologías, partiendo de planteamientos distintos, cumplieron objetivos similares a los que nos planteamos. En particular se centraron en que los alumnos adquirieran las competencias necesarias para su futuro profesional y aumentar la motivación de los alumnos.

La primera experiencia se basó en el desarrollo de actividades docentes basadas en metodologías ABP previamente y durante las sesiones prácticas en la asignatura de Ciencias de los Materiales, en las cuales se inspeccionaban piezas mediante ensayos no destructivos (END) tales como líquidos penetrantes y partículas magnéticas. La propuesta se realizó en sesiones con 15 alumnos que se dividían en dos equipos de trabajo. Previamente a las mismas se llevaba a cabo una actividad no presencial donde se proponía a través del campus virtual un caso práctico sobre una situación hipotética. En ella, ellos se convertían en protagonistas directos, de modo que para llegar a tener éxito en la tarea encomendada debían alcanzar el conocimiento necesario sobre los contenidos tratados previamente en la asignatura. Durante la sesión en el laboratorio, se entregaba a cada equipo un cuestionario donde el alumno seguía un proceso retroalimentado que finalizaba al responder correctamente a las preguntas. Tras esta correcta consecución el equipo quedaba habilitado para pasar a una siguiente fase donde se les hacía entrega de un caso práctico. En dicho caso se planteaba una problemática simulada y debían decidir la mejor manera de proceder. Estas secuencias de aprendizaje construían rutas de actividades con puertas de paso, que fomentaban un aprendizaje autónomo y colaborativo para lograr finalmente el desarrollo y la adquisición de competencias profesionales. La actuación del alumnado durante las prácticas dio muestras de una mayor motivación e implicación en el desarrollo de las mismas. A ello hay que unirle el incremento en el grado de confianza a la hora de enfrentarse a la problemática planteada y al uso de equipamiento. Por último, los resultados demostraron la idoneidad del método para el aprendizaje de los contenidos a partir de la fijación de los conocimientos previos y el desarrollo de habilidades asociadas a la práctica orientadas a mejorar la capacitación laboral. La mejora queda reflejada en unas mejores estadísticas en los cuestionarios sobre contenidos realizados al final de la práctica con respecto a los realizados previamente (véase Fig.1a).

La segunda metodología que se toma como referencia de partida propuso una técnica de evaluación práctica de los

contenidos. Esta evaluación se realizó a través de una simulación de un problema real para conseguir una evaluación más completa, no solo de los conocimientos adquiridos, sino también de las destrezas. En ella se le suministraba al alumno una pieza problema y unos datos básicos de dicha pieza (composición, origen, etc.). El alumno debía de ser capaz de elegir el método de ensayo más adecuado, ejecutarlo correctamente y, por último, rellenar un informe de los resultados en relación a la inspección de la pieza problema. La mejor adquisición de las competencias quedó demostrada por el incremento de las calificaciones de las prácticas con respecto a años anteriores, donde la actividad de evaluación se establecía a partir de la valoración de una memoria de prácticas (Fig.1b). En general se evidenció un aumento en la nota media y en la implicación de los alumnos en el desarrollo de la práctica.



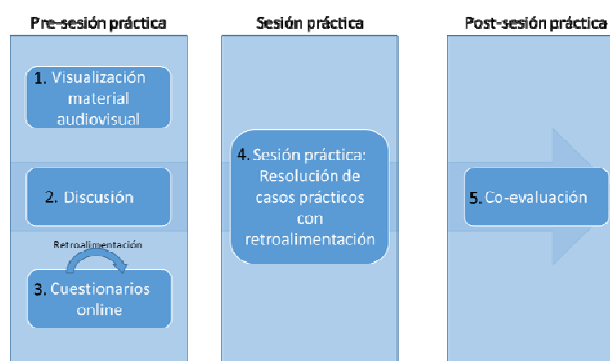
**Figura 40.** a) Notas medias obtenidas por los alumnos en los cuestionarios realizados previa y posteriormente a la sesión de laboratorio realizado durante la puesta en marcha de la metodología 1 y b) notas medias de evaluación de las prácticas en base a la memoria de práctica o evaluación de la resolución del caso práctico (técnica ABP) por la metodología 2.

▪ **METODOLOGÍA PROPUESTA**

Los buenos resultados de las anteriores propuestas nos han llevado a plantear una nueva metodología que, tomando a ambas como punto de partida, complete y mejore ambos planteamientos. Por un lado, de la primera metodología se continua con la utilización de la técnica ABP en las prácticas, pero se plantea ir más allá. Teniendo en cuenta el tiempo limitado de las sesiones prácticas (solo dos horas por sesión) y que el alumnado no ha afianzado e incluso ha olvidado los contenidos teóricos impartidos en clase se propone una serie de actividades previas a la sesión práctica para fomentar la implicación en el proceso autoaprendizaje. En cuanto a la segunda metodología, se pretende optimizar el sistema de evaluación proponiendo un proceso de co-evaluación

(profesor y evaluación por pares) sobre la base de una actividad práctica ABP para, no solo evaluar la consolidación de conocimientos y de capacidades procedimentales, sino también analizar el desarrollo de capacidades asociadas a roles a adquirir en empresas. Con la implantación de esta metodología se pretende además provocar en el alumnado actitudes en cuanto a la percepción de la dificultad de los procesos de evaluación paralelamente al dimensionamiento de la importancia de los END para el control de comportamiento en servicio de los materiales dentro de su vida útil, los costes de equipamiento de prácticas, la necesidad de concreción en la aplicación de criterios de aceptación, etc.

La nueva metodología se desarrolla en tres fases. La primera fase realizada antes de la sesión práctica, pre-sesión, se centrará en la adquisición de los conocimientos necesarios a través del autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo utilizando TIC's. Una segunda fase, sesión práctica, donde se desarrollará actividades de ABP para la mejora de la adquisición de competencias, tanto propias del título como transversales. Y la última fase, post-sesión, en la cual se realizará una co-evaluación del nivel de adquisición a través de la simulación de un problema real.



**Figura 2.** Esquema de la propuesta.

Estas 3 fases se desgranar en las siguientes 5 etapas que se describen en la Figura 2 y que se detallan seguidamente:

**1. Visualización de material audiovisual sobre la práctica a realizar.**

En esta primera parte se sigue una estrategia similar a la de clases invertidas, donde la sesión práctica se descarga de contenido teórico para centrarse en la aplicación. El contenido teórico se explica a través de vídeos, donde el hilo conductor será la realización de ensayos de inspección en distintas probetas, contenido parcialmente ya impartido en sesiones magistrales. Esto vídeos nos permitirá pausar su explicación, a veces apresurada en las sesiones prácticas por la limitación de tiempo. Además, permitirá fomentar el autoaprendizaje, al ser necesario la búsqueda de la parte de la información no publicada. Concretamente, en los vídeos (Ver Figura 3), los contenidos se exponen durante la realización de un ensayo y en cada paso se plantean preguntas abiertas que hacen ineludible la búsqueda de información por parte del alumno, ya sea en la documentación suministrada en el campus virtual como en distintas webs indicadas en el propio vídeo. Estas preguntas abiertas permitirán, como proceso de aprendizaje constructivo, centrar la atención del alumno sobre los aspectos esenciales y activar el autoaprendizaje (autonomía y reflexión) sobre los contenidos siempre apoyados sobre un aprendizaje anterior (conceptos de fractura, tribología, tipos de materiales, comportamiento en servicio, etc. ya

desarrollados en la asignatura). Los vídeos serán visualizados por los alumnos tantas veces como crean necesario previamente a una sesión establecida para la discusión sobre la temática y las preguntas lanzadas. Además, se les proveerá de vídeos tutoriales adicionales sobre nociones básicas del manejo de los equipos para su correcto uso en la sesión de laboratorio/taller. Los dos conjuntos de vídeos estarán disponibles a través del campus virtual.



**Figura 3.** Ejemplo de un fotograma de uno de los vídeos para la práctica de ensayo por partículas magnéticas que muestra un momento del ensayo y la pregunta abierta para la reflexión del alumnado.

## 2. Discusión sobre conceptos en una sala de reunión Big Blue Button.

En una segunda etapa, todos los conceptos y contenidos mostrados en los vídeos serán discutidos por el alumnado mediante debates virtuales, favoreciendo con ello, su adquisición mediante el aprendizaje colaborativo, en otras palabras, mediante la construcción conjunta de conocimiento. Creemos muy positivo esta modalidad de aprendizaje que podríamos catalogar como “grupos de discusión” ya que, junto a la de “enseñar a otros” y “practicar haciendo” ha sido reportada con las de mayor índice de retención de contenidos (7). Se propone realizar esta discusión de manera online para; (i) no restar horas a la sesión práctica, ni obligar a los alumnos a una sesión presencial fuera de su horario habitual y (ii) habituar al alumno a nuevos entornos de aprendizaje y fomentar la discusión a través de un entorno no formal. En particular esta actividad se realizará mediante una sala de reunión Big Blue Button en las horas programadas como tutorías grupales en el horario que decidan los alumnos a través del campus virtual. En dicha sala el alumnado tendrá el rol de “tertuliano” pudiendo tanto escuchar como participar en la discusión, pero solo podrán acceder a ella siempre que esté presente un profesor con el rol de moderador. Este último guiará la discusión e incentivará la participación de los estudiantes, para fomentar su interacción enriqueciendo los resultados del aprendizaje y mejorando las destrezas de comunicación.

## 3. Realización de cuestionarios de corrección automática y con retroalimentación.

Por último, el autoaprendizaje de la primera fase se completará con cuestionarios con retroalimentación. Estos cuestionarios incidirán en los distintos conceptos y contenidos claves de la práctica, cimentando el autoaprendizaje iniciado en las anteriores actividades. Esta actividad tiene un fuerte carácter de *evaluación formativa* ya que se enfatiza la orientación de la evaluación a mejorar el aprendizaje del alumnado, en vez de ser un mero control de éste. Los cuestionarios se realizarán a través de la plataforma Moodle siendo los resultados evaluados por el profesorado. Esta evaluación servirá para en general proporcionar una retroalimentación al estudiante sobre cómo se está produciendo su proceso de aprendizaje, en particular por ejemplo servirá para detectar las posibles dificultades en la comprensión de conceptos y la idoneidad o no de una nueva sesión para aclararlos a través de una sala Big Blue Button o en las propias clases presenciales, siguiendo la estrategia de enseñanza “justo a tiempo” (8,9).

## 4. Sesión práctica.

En las sesiones prácticas se pondrán en marcha actividades ABP. La actividad práctica para el aprendizaje se fundamenta en que aprender implica una experiencia de construcción interior opuesta a una actividad pasiva. Durante las sesiones de laboratorio pretendemos abordar distintas competencias como el trabajo autónomo, la toma de decisiones o el trabajo en equipo fundamentales para su futuro profesional. Para ello, las sesiones prácticas se plantean con grupos de 10-12 alumnos, a los que se les divide en dos grupos iguales. A cada grupo se les mostrará el material e instrumentación a utilizar y se le proporcionará ordenes de trabajo a seguir. Estas órdenes serán secuenciales y su correcta consecución habilitará a nuevos requerimientos, siguiendo las pautas establecidas por el equipo docente. Por ejemplo, en el caso de una incorrecta resolución de una orden de trabajo cualquiera, el equipo recibirá una nueva orden de trabajo que les hará ver que no están siguiendo el procedimiento adecuado. Al final de la sesión cada equipo habrá realizado el ensayo de dos piezas según las ordenes de trabajo recibidas.

## 5. Co-evaluación.

La evaluación consiste en la resolución de un problema real simulado de inspección de probeta. Dicha evaluación se realizará individualmente, tomando el alumno el rol de operador. Dicha evaluación comenzará proveyendo al alumno de una pieza problema y una orden de trabajo de una empresa simulada donde, conociendo los datos de partida de la pieza, se pedirá una información concreta sobre la pieza. El alumno tendrá, con esos datos de partida y lo aprendido en las sesiones anteriores, que seleccionar el ensayo más adecuado y realizarlo idóneamente. Posteriormente tendrá que completar un informe de inspección (ver Figura 4) donde dará información sobre el tipo de ensayo realizado, procedimiento seguido, material utilizado y resultados obtenidos.

INFORME ENSAYO DE INSPECCION							
Cliente:	Informe n°:						
	Referencia de trabajo:						
Pieza a ensayar				ENSAYO			
Denominación:				Ensayo realizado			
Dimensiones:				Limpieza previa			
Material:				Material utilizado			
				Iluminación usada	Luz blanca		Luz negra
Resultado del ensayo							
Indicación n°	1	2	3	4	5	6	7
Tipo indicación							
Croquis situación indicaciones							
Fecha ensayo:	Operador:					Inspector:	

Figura 4. Ejemplo de informe de inspección.

Un segundo alumno, con el rol de inspector, evaluará el correcto seguimiento de la normativa vigente y del proceso realizado por el compañero, reflejándolo todo en un informe. La nota final de cada alumno será un 70% la media de las notas dadas por el profesor y por el alumno con rol de inspector. El 30% restante será la nota obtenida en su informe de evaluación como inspector.

■ **IMPLANTACIÓN**

La implantación se realizará en la asignatura de Ciencia e Ingeniería de Materiales de los Grados de Ingeniería Eléctrica (GIE) e Ingeniería Electrónica Industrial (GIEI) de la Escuela Superior de Ingeniería y se utilizará el grupo del doble grado GIE-GIEI como grupo de control. La implantación se realizará en las prácticas de END que constan de ensayos de inspección por líquidos penetrantes y por partículas magnéticas, así como por inspección mediante ultrasonidos. Estas prácticas se eligen por su carácter tecnológico y su gran paralelismo a actividades del entorno industrial de la Ingeniería, lo que motivará en mayor medida a los alumnos. En esta primera implantación se realizará un cuestionario de consulta por parte de los alumnos y profesorado para evaluar la satisfacción y motivación con la nueva metodología y se analizará las calificaciones. Todo ello para recabar información para su implantación a todas las sesiones de laboratorio al año siguiente.

La planificación de la experiencia empezará con una primera reunión a principio del año académico con todo el profesorado implicado. En dicha reunión se establecerá el material didáctico necesario, los criterios para realizar la rubricas de evaluación, el material didáctico y el audiovisual. Todo el material diseñado en la reunión, necesario para la realización de la práctica (vídeos, informes, piezas, problemas), se realizará a principio del año docente con la cooperación de todo el profesorado que imparte dichas prácticas. A principio del curso se tendrán una segunda

reunión de coordinación del profesorado. En la hora de la presentación de la asignatura se informará sobre la experiencia y su calendario de implantación. Tres semanas antes del comienzo de las actividades prácticas, se les hará entrega de la documentación a analizar y se le animará a que comience su trabajo personal. También se abrirá un foro en el campus virtual, para decidir los horarios de apertura y cierre de las salas de reunión Big Blue Button e informar de cualquier duda que surgiera a lo largo de la experiencia. Una semana antes de las prácticas se realizarán los cuestionarios preparatorios a través del campus virtual. Al finalizar las sesiones de laboratorio, se realizará un cuestionario, tanto a los alumnos como a los profesores, para evaluar la metodología propuesta. Por último, se realizará una reunión con todo el profesorado para plantear mejoras y planificar la implantación del siguiente año.

■ **REFERENCIAS**

1. Biggs, J. *Teaching for quality learning at university*, Open University Press, **2003**. ISBN 0-335-21168-2.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe Mundial de la UNESCO 2005: Hacia las sociedades del conocimiento, UNESCO. **2005**, 1-244. ISBN 92-3-304000-3.
3. Stains, M. et al. *Anatomy of STEM teaching in North American universities. Science*, **2018**, 359 (6383), 1468-1470.
4. Fernández, A. *Metodologías activas para la formación de competencias*. Educatio siglo XXI, **2006**, 24, 35-56.
5. Espada, E., Bellido, D. *Aplicación de las metodologías docentes impartidas en instituciones europeas a las prácticas de análisis instrumental del Grado en Química*. Libro de actas: II Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA. **2017**, 191-195.
6. Marton, F., Säljö, R. *On qualitative differences in learning-I: outcome and process*, Br. J. Educ. Psychol., **1976**, 46.
7. <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol22-45/IBI002204504.pdf>
8. Yitsak, R. *Tendencias actuales de las transformaciones de las universidades en una nueva sociedad digital*. Foro internacional de innovación universitaria. ed. lit. **2018**, 731-738.
9. Novak, G., Patterson E.T. *Getting Started with JiTT in Just-in-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy*. **2010**. VA: Stylus Publishing.

# Resultados obtenidos tras la implementación de un programa de seguimiento individualizado para alumnos con dificultad para asistir regularmente a clases de electrónica

Juan Antonio Leñero Bardallo, José María Guerrero Rodríguez, Clemente Cobos Sánchez

\* Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Ordenadores, Escuela Superior de Ingeniería.

[juanantonio.lenero@uca.es](mailto:juanantonio.lenero@uca.es)

**RESUMEN:** La comunicación tiene como objetivo resumir y analizar los resultados, en el alumnado de la asignatura 'Electrónica', de un programa de seguimiento individualizado para alumnos que dificultades para asistir regularmente a clase. La experiencia docente se encuadró dentro de un proyecto de Innovación Docente, aprobado por el Área de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

El objetivo de la actividad consistió en realizar un seguimiento individualizado del aprendizaje de alumnos que tienen impedimentos para asistir regularmente a clase, habiendo suspendido la asignatura en, al menos, una ocasión. Se pretendía asesorar en el estudio de la asignatura a estos alumnos e identificar las razones por las cuales su rendimiento académico no ha sido satisfactorio en cursos anteriores.

El contexto de la intervención ha sido una asignatura troncal, denominada 'Electrónica', que se imparte en cuatro grados distintos. Tradicionalmente, el número de alumnos repetidores que la cursan es anormalmente elevado. En la mayoría de los casos, estos alumnos no acuden regularmente a clase, siendo su rendimiento académico muy bajo. Se pretendía revertir esta situación indeseada, tanto para el alumnado como para el propio profesorado.

La experiencia docente consistió en la realización de una serie de actividades tuteladas por parte de los alumnos que decidieron participar en el programa. Las tareas consistieron en la realización de cuestionarios, boletines de problemas y en tutorías individualizadas, en las que se asesoró a los alumnos.

En la comunicación, se detallarán todas las actividades de seguimiento realizadas. Se han establecido patrones de comportamiento entre estos alumnos para mejorar la asignatura en el futuro, así como identificar los factores que han propiciado que tradicionalmente el número de alumnos repetidores de la asignatura sea alto.

**PALABRAS CLAVE:** Tutorización, seguimiento, encuesta, sondeo, tutorías

## INTRODUCCIÓN

Es habitual que el número de alumnos matriculados en asignaturas troncales de Escuelas de Ingeniería sea anormalmente alto. Las razones son varias. Por una parte, el rendimiento académico es especialmente bajo en los primeros cursos, a los cuales acceden alumnos que no han cursado durante el Bachillerato las asignaturas necesarias para abordar un Grado en Ingeniería. Por otra parte, son muchos los alumnos que, por diversas razones, se incorporan al mercado laboral antes de concluir sus estudios. Típicamente estos alumnos compatibilizan sus estudios con el trabajo en la empresa. En muchos casos, su trabajo les impide asistir regularmente a clase o estudiar para aprobar. También, el hecho de que los profesores o el temario de las asignaturas cambien hace que la desconexión de estos alumnos sea total, al carecer del tiempo necesario para adaptarse a los cambios que surjan y, simultáneamente, ir adquiriendo cada vez más responsabilidades en el ámbito laboral.

Esta situación indeseable hace que el número de alumnos matriculados en asignaturas claves de la titulación sea muy alto. Ello conlleva un mayor trabajo organizativo para el docente, una peor gestión de los recursos disponibles (laboratorios, instrumental de prácticas, licencias de software, etc.). En muchos casos, estos se asignan a personas que no tienen intención o posibilidad de asistir a ninguna clase. A ello hemos de añadir que un gran número de alumnos matriculados en una asignatura provoca una falsa percepción sobre la calidad de la docencia impartida y la dificultad real

que tiene aprobar la asignatura. Todo ello, a su vez, genera descontento tanto en el alumnado como en el profesorado.

Partiendo de esta situación, se hace necesario encontrar mecanismos que permitan a estos alumnos reengancharse a la docencia y aprobar asignaturas en las que pueden haber estado matriculados durante varios cursos. A priori, resulta difícil asesorar a estos alumnos en el estudio, puesto que sus situaciones de partida son muy dispares entre sí. Por tanto, un estudio individualizado de sus carencias y limitaciones es un buen punto de partida para abordar la problemática descrita. En esta comunicación, se resumen los resultados obtenidos tras la puesta en marcha de un proyecto de innovación docente cuyo objetivo era ayudar a alumnos repetidores con dificultades para asistir regularmente a clase.

## CONTEXTO DE LA INTERVENCIÓN

El contexto de la intervención es una asignatura troncal de Ingeniería en la cual el número de alumnos matriculados excedía los 200 en los últimos cuatro cursos académicos. Todos los autores de la comunicación son o han sido profesores de la asignatura. Se trata de la primera de las asignaturas relacionadas con la electrónica que los alumnos de los grados derivados del antiguo título en Ingeniería Técnica Industrial reciben. Dicha asignatura se imparte actualmente en cuatro grados distintos en la Universidad de Cádiz: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Electrónica Industrial. Supone el primer contacto de los alumnos con la electrónica, que es una disciplina muy extensa y novedosa para ellos. En cifras

concretas, en el curso 2016-2017 el número total de matriculados era de 250.

En base a estos números, se solicitó un proyecto de innovación docente a la Universidad de Cádiz, para estudiar posibles mecanismos que permitan disminuir el número de repetidores en la asignatura. El proyecto (con identificador de solicitud 201700082151) fue concedido en otoño de 2018 y fue puesto en marcha durante el segundo semestre del curso académico 2017-2018.

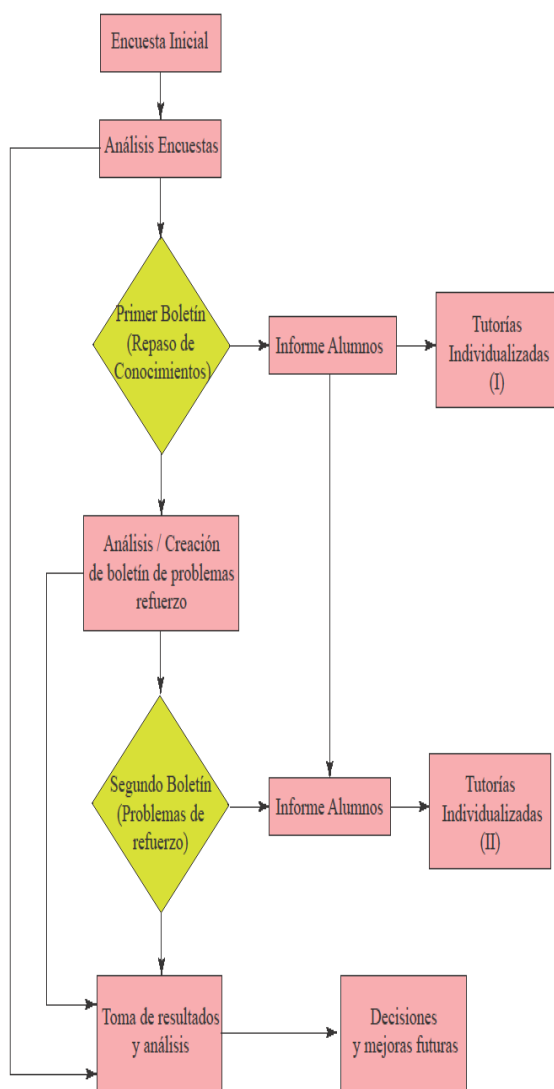


Figura 41. Esquema de tareas llevadas a cabo en el proyecto.

### MEJORA DOCENTE PROPUESTA

La experiencia docente consistió en un proceso constructivista (1), (2), (3), combinado con la tutorización (4), (5) de los alumnos de la asignatura, implementado en varias etapas. Éstas y las interrelaciones entre ellas aparecen resumidas en la Fig. 1. Los alumnos decidían de forma voluntaria en qué etapas participar. Se describen a continuación cada una de ellas:

En la etapa inicial, se publicó en la Plataforma de Enseñanza virtual las directrices y los objetivos de la propuesta docente. La adhesión al programa de seguimiento era totalmente voluntaria y anónima. No había ningún tipo de incentivo académico en función de la participación. Durante el primer mes de clase, se recibieron las solicitudes de todos los alumnos que decidieron participar. El único requisito que se estableció para participar fue haber estado matriculado en la asignatura en, al menos, en un curso académico anterior al 2017-2018. Dos alumnos de nuevo ingreso manifestaron su intención de unirse al programa. Se les permitió participar, aunque sus resultados académicos y sus opiniones no fueron tenidas en cuenta en este estudio. El número de alumnos que se inscribió en el programa fue de 25.

Uno de los objetivos del programa era conocer de primera mano las causas del bajo rendimiento académico de los alumnos repetidores. Por ello, la primera actividad consistió en un cuestionario inicial que permitiera conocer su situación. En el cuestionario se abordaron posibles causas de su bajo rendimiento académico. Se preguntó a los alumnos el curso más alto del que estaban matriculados, las asignaturas de cursos anteriores que arrastraban, su situación laboral, y su rendimiento académico en asignaturas clave para poder cursar la asignatura ‘Electrónica’. Además, de la situación de partida, se preguntó a los alumnos sobre la asignatura. Concretamente, sobre qué consideraban que podían mejorarse en la docencia, y sobre cuáles, a su juicio, eran los contenidos del temario más difíciles de estudiar. Los resultados más destacables de este cuestionario se resumen a continuación:

1. En todos los casos, los alumnos que han repetido la asignatura ‘Electrónica’ repiten de forma simultánea otras asignaturas. Por tanto, concluimos que el bajo rendimiento académico en nuestra asignatura no es un problema aislado en la titulación.
2. En muchos casos, los alumnos no han superado asignaturas clave para poder cursar la asignatura ‘Electrónica’. Ejemplos son las asignaturas ‘Electrotecnia’ y ‘Física II’, donde se estudian los fundamentos de Teoría de Circuitos y de Electromagnetismo respectivamente, necesarios para entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
3. Los alumnos manifestaron que, en general, la metodología y el material docentes eran adecuados. Sin embargo, casi todos coincidieron que el número de horas dedicadas en clase a resolver problemas era insuficiente. De forma análoga, manifestaron que el número de problemas resueltos disponibles en la Plataforma de Enseñanza Virtual era insuficiente.

En base a los resultados de este cuestionario inicial, se elaboró una secuencia de actividades iniciales, (4), de repaso de conocimientos previos y necesarios para iniciar el estudio de la electrónica como materia. Las actividades iban examinadas al repaso de los fundamentos necesarios para cursar la asignatura ‘Electrónica’. Se mandó a los alumnos participantes un boletín de ejercicios. Los alumnos debían tratar de hacerlos de forma individualizada. En el caso de que no lo consiguieran, debían indicar a los profesores las dificultades encontradas. El propósito es que ellos se concienciaran de forma temprana sobre los fundamentos

teóricos (1) que debían repasar para poder superar la asignatura.

Una vez recibidas las respuestas de los alumnos, se corrigieron los ejercicios y se analizaron sus fallos y/o carencias formativas. Se generó un informe individualizado para cada uno de ellos. Seguidamente, se mandaron los resultados por correo electrónico y se dio la posibilidad, a aquellos alumnos que lo deseara, de concertar una sesión de tutoría individualizada, para asesorarles en el estudio. Básicamente, en esta fase, a los alumnos con graves carencias formativas que les impedían poder cursar la asignatura 'Electrónica' se les guio en la planificación de su estudio.

La segunda fase del programa, consistió en la publicación de un boletín de problemas tipo de la asignatura. En esta fase solo se permitió participar a los alumnos que habían completado la fase inicial. De igual forma, los alumnos debían resolver de forma individualizada los problemas y enviar las soluciones propuestas por correo electrónico. Los problemas se escogieron para ilustrar fallos típicos a nivel conceptual, que en exámenes de años anteriores los alumnos habían mostrado. Se optó por un enfoque constructivista a la hora de redactar los problemas, para que los alumnos pudieran aprender a partir de sus propios fallos (4), (5).

De forma análoga a como se hizo con el primer boletín de problemas, se corrigieron y se enviaron a los alumnos comentarios que les ayudaran a afrontar la asignatura. En esta fase, se les indicó aquellos temas en los que debían estudiar más y se les proporcionó bibliografía específica a aquellos que lo necesitaron. Se dio, de nuevo, la posibilidad de asistir a tutorías individualizadas a aquellos que quisieron.

La fase final, consistió en el análisis de los resultados obtenidos por los alumnos y su evolución en el programa de seguimiento. Estos resultados se analizarán en la sección siguiente.

## RESULTADOS DEL PROYECTO

El número de alumnos que decidieron participar en la experiencia docente fue 25. Todos los alumnos respondieron a la encuesta inicial. A posteriori, el boletín de repaso fue enviado y 20 alumnos lo respondieron. A cada uno de ellos se le dio un informe individualizado. Se permitió a todos los participantes la opción de participar en una sesión de tutoría presencial o telemática. En los casos en los que los resultados tenían graves errores conceptuales, se instó al alumnado a concertar una sesión de tutorías.

En la segunda tarea propuesta, el número de alumnos que realizaron la tarea fue sensiblemente menor, 10 alumnos. De nuevo, se envió un informe a todos los que respondieron. De forma análoga, se les ofreció la posibilidad de concertar una sesión de tutorías individualizada.

A fecha de redacción de esta comunicación, las calificaciones del examen final de junio no estaban disponibles. A pesar de ello, cabe destacar que todos los alumnos que completaron el proyecto docente realizaron el examen final. Este hecho contrasta con lo acontecido en cursos anteriores, donde un porcentaje altísimo de alumnos repetidores no realizaba el examen final.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El proyecto docente ha permitido abarcar dos aspectos. Por una parte, aquellos aspectos de la docencia que son mejorables. Por otra parte, las carencias de los alumnos que impiden que, en muchos casos, no puedan afrontar con éxito la asignatura.

Empezamos analizando aquellos aspectos mejorables en el ámbito docente. A la vista de los resultados, queda patente que una mayor coordinación entre los profesores de las asignaturas que preceden la asignatura 'Electrónica' es deseable. En muchos casos, los contenidos que se imparten en las asignaturas que preceden a 'Electrónica' son mucho más amplios de los que realmente necesitan para entender sus fundamentos. Quizás este exceso de contenidos hace que el alumno se disperse y olvide en menor tiempo las herramientas que realmente necesitan para iniciarse en el estudio de la disciplina. Una mayor coordinación entre los profesores implicados puede ayudar al alumnado. La publicación de boletines específicos de problemas que refuercen aspectos que necesitarán en asignaturas venideras es clave para que alumnos que empiezan a utilizar estas herramientas de forma tardía puedan, de forma individualizada, ponerse al día. Otro aspecto a abordar es la información que reciben los alumnos. En planes de estudios antiguos, existían 'llaves': asignaturas que debían aprobarse para cursar otra. Pese a que no consideramos que deban volver a existir estos requerimientos altamente restrictivos, consideramos que los alumnos deben ser plenamente conscientes de que seguir un itinerario curricular arbitrario y sesgado, condiciona fuertemente su rendimiento en asignaturas de cursos superiores que, en muchos casos, toman como base las asignaturas más teóricas del primer y segundo cursos.

Con respecto al alumnado, se vieron casos diversos y difíciles de resumir. Por una parte, existe algún número de alumnos repetidores que no pueden o no desean asistir a clase. Estos alumnos, en un alto porcentaje, están abocados al fracaso. En estos casos, una mayor concienciación por parte del alumnado se hace necesaria. El alumno debe entender que los recursos docentes y materiales asociados a una matrícula ficticia en la asignatura, son elevadísimos. Las estadísticas de la asignatura se distorsionan, se asignan turnos y grupos de prácticas en los cuales muchos alumnos nunca participarán, la gestión de la asignatura se complica y los recursos disponibles se asignan de forma ineficiente. Aunque la normativa actual, permite a alumnos que no asistan a clase, realizar un examen final de la asignatura en la convocatoria de septiembre, medidas para combatir el ausentismo que pueden ponerse en práctica son los controles de firmas y los incrementos en la nota final, a aquellos alumnos que asisten regularmente a clase. Se hace necesario, de nuevo, concienciar al alumnado de que las probabilidades de éxito sin asistir a clase disminuyen mucho.

En cuanto aquellos alumnos que realmente desean retomar la docencia, en muchos casos las sesiones de tutorías individualizadas, basadas en un trabajo previo en casa, han resultado realmente provechosas. Por tanto, deben habilitarse salvocircuitos para alumnos que realmente se esfuercen por aprobar, sin asistir regularmente a clase, puedan conseguir sus objetivos.

## CONCLUSIONES

Se ha llevado a cabo una experiencia docente sobre la situación de los alumnos repetidores en una asignatura troncal



de la rama de ingeniería. El proyecto ha tenido dos objetivos fundamentales: analizar las causas que provocan que haya un gran número de alumnos repetidores matriculados y asesorar en el estudio a estos alumnos. Los resultados del proyecto han permitido conocer algunas de las causas del bajo rendimiento académico de estos alumnos. En consecuencia, se pueden proponer líneas de actuación específicas en cursos futuros. Se ha demostrado que existen alumnos repetidores con incapacidad de asistir a clase que, con un seguimiento adecuado, pueden obtener un rendimiento académico satisfactorio. El número de alumnos dispuestos a trabajar en estas circunstancias no es muy elevado, por lo que la carga de trabajo asociada a su seguimiento en sesiones de tutorías es perfectamente asumible por parte del profesorado. El beneficio asociado a reducir el número de alumnos repetidores es muy alto: se asignan de forma más eficiente los recursos docentes y materiales al alumnado, la percepción de la asignatura por parte de los alumnos es más positiva, y la carga administrativa asociada a labores de gestión de la asignatura se reduce.

## REFERENCIAS

1. Bain, K. (2006). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*, PUV, Valencia.
2. Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.
3. Ausubel, D. Novak, J., y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
4. Delval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo. En Rodrigo, M.J. y Arnay J., *La construcción del conocimiento escolar* (pp. 15-35). Barcelona: Paidós.
5. Gómez Rijo, A. (2010). *El alumnado como constructor de su propio aprendizaje en el área de educación física*. Wanceulen E.F. Digital, 52-61, 6.

## AGRADECIMIENTOS

Los resultados de esta comunicación son fruto del proyecto de innovación docente, con identificador de solicitud 201700082151, concedido por la Universidad de Cádiz. Como parte de los compromisos adquiridos al solicitar el proyecto, se propuso elaborar una comunicación en las III Jornadas Docentes de la Universidad de Cádiz.

# La técnica del *role-playing* como herramienta para la mejora del aprendizaje y la capacitación profesional del alumnado. Estudio realizado en la asignatura “Habilidades Directivas”

José María Biedma Ferrer\*, Margarita Ruíz Rodríguez\*

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación

[josemaria.biedma@uca.es](mailto:josemaria.biedma@uca.es)

**RESUMEN:** Dado que la docencia universitaria ha evolucionado de forma paralela a los cambios producidos en el mercado laboral y en el sistema educacional, la técnica del *role-playing* se considera una técnica de aprendizaje válida, útil y vigente para su uso en las aulas. El presente trabajo, consecuencia de la aplicación de esta técnica a los alumnos de la asignatura “Habilidades Directivas” del Máster en Dirección Turística, plantea varios objetivos: la mejora de las calificaciones y habilidades directivas de los alumnos por el uso de la técnica del *role-playing*; la mejora de la motivación del alumnado con respecto a la asignatura; el aumento de la satisfacción del alumnado con el aprendizaje; y, finalmente, la mejora de la gestión de las emociones del alumnado y la de los demás para el desempeño profesional.

En este trabajo, la metodología se ha basado en la realización de casos prácticos utilizando la técnica del *role-playing*, además de realizar una breve revisión de la literatura,

Los resultados del proyecto de innovación docente son positivos. En primer lugar, la calificación media del alumnado en el curso 2016-2017 ha mejorado, con respecto al curso 2015-2016, y los estudiantes consideran que las actividades realizadas son adecuadas para la mejora del aprendizaje de la asignatura y la capacitación profesional. En segundo lugar, la técnica del *role-playing* ha aumentado la motivación por la asignatura. En tercer lugar, los alumnos se muestran satisfechos con el aprendizaje adquirido en la asignatura. En cuarto lugar, el alumnado percibe que ha mejorado la gestión de sus emociones y la de los demás, con respecto a su situación al inicio de cursar la asignatura. Finalmente, los estudiantes consideran que los elementos de innovación y mejora docente aplicados en la asignatura han favorecido la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias.

**PALABRAS CLAVE:** Habilidades directivas, *role-playing*, competencias, entorno laboral, simulación.

## INTRODUCCIÓN

La docencia universitaria ha evolucionado en paralelo a los cambios producidos en el sistema educacional y en el mercado laboral. En este sentido, la técnica del *role-playing* se considera una técnica de aprendizaje activo (1) y (2) y útil para el nivel universitario (3)

La técnica del *role-playing* se ha considerado como juegos cooperativos de representación de roles (4). A través de esta técnica se consigue simular una situación que se da en la vida real (5), y es útil para facilitar la empatía y la perspectiva social (6).

La técnica del *role-playing* (7) supone una evidente modificación en los modos emocionales y cognitivos para la percepción y elaboración de la realidad, conllevando nuevas exigencias, motivaciones, deseos,...

La citada técnica proporciona importantes ventajas al alumnado. En este sentido, se pueden destacar algunas tales como el acercamiento del mundo exterior al aula (8); la asunción por parte de los estudiantes de posiciones e ideas diferentes a las propias y el desarrollo del trabajo en equipo (9).

En la literatura se ha concluido que el *role-playing* posibilita que el alumno se inicie en la solución de conflictos posteriores, que guardarán relación con su desempeño profesional, por medio de la solución de conflictos y de la representación de diversos roles tradicionales, familiares y profesionales (10).

El trabajo se estructura en tres partes: en primer lugar se realiza una breve introducción. En segundo lugar, se establecen los objetivos y el detalle de las fases desarrolladas

en la realización del proyecto de innovación docente. Finalmente, se indican las conclusiones.

## OBJETIVOS Y FASES DESARROLLADAS EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Los objetivos del proyecto de innovación docente son cuatro. En primer lugar, la mejora de las calificaciones y habilidades directivas de los alumnos por el uso de la técnica *role-playing*. En segundo lugar, la mejora de la motivación del alumnado con respecto a la asignatura Habilidades Directivas. En tercer lugar, la mejora de la satisfacción del alumnado con el aprendizaje. Finalmente, que el alumnado mejore la gestión de sus emociones y las de los demás, con el fin de que ello sea de aplicación en su futuro desempeño profesional.

La metodología se ha basado en la realización de casos prácticos utilizando la técnica del *role-playing*. Además, el alumnado ha sido grabado en vídeo durante la clase, mientras resolvían el caso práctico. Para ello se ha contado con su aprobación.

El número de alumnos matriculados es de 34.

Para el cumplimiento de los objetivos anteriormente descritos, el proyecto se ha desarrollado en varias fases, que se describen a continuación.

**FASE 1. ELABORACIÓN DE CUATRO CASOS PRÁCTICOS.** Durante esta fase, el profesorado de la asignatura ha elaborado cuatro casos prácticos dirigidos a que el alumnado

podiera resolverlos y, posteriormente defendiera la solución en público, a través de la técnica del role-playing.

#### FASE 2. FORMACIÓN DE EQUIPOS PARA LA DISCUSIÓN Y RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS.

Los estudiantes de la asignatura han formado grupos para la discusión y resolución de los casos prácticos planteados. Estos grupos han estado caracterizados por la diversidad cultural. Ello ha enriquecido al grupo en la resolución de los casos prácticos, porque han aportado diversos puntos de vista.

#### FASE 3. DINÁMICA DE TRABAJO DE LOS GRUPOS.

En clase, se ha entregado en papel el caso práctico a los equipos de alumnos, y se le ha dejado dado unos quince minutos para que discutan la resolución del caso práctico y escriban la misma en papel, con el conocimiento de que debían representar el caso.

Durante la realización de los casos, el profesorado ha estado disponible para cualquier duda.

Posteriormente, para la resolución del caso, el profesorado ha elegido a un miembro de cada equipo para asumir un determinado rol dentro de la actividad propuesta.

Seguidamente, se ha procedido a la grabación de la resolución del caso con videocámara.

Este procedimiento se ha repetido en todos los casos realizados.

#### FASE 4. ANÁLISIS DE LA RESOLUCIÓN DEL CASO.

Tras la resolución del caso, según el criterio del alumnado, se ha visionado en clase la grabación realizada de cada caso práctico. Una vez que el alumnado ha visionado la grabación, el profesorado ha promovido el debate entre los alumnos participantes y el resto de los alumnos.

En primer lugar, han participado los alumnos protagonistas en la grabación y después el resto.

La experiencia ha sido muy positiva porque todos los alumnos han participado en el debate para criticar de forma positiva aquello que se ha realizado correctamente y aquello en lo que se puede mejorar. El debate generado ha sido muy enriquecedor e interesante, y el profesorado ha actuado como moderador y guía en todo momento. El papel del profesorado como moderador es importante para lograr que el debate sea de calidad (6).

Los estudiantes han percibido sus puntos fuertes y débiles, a través del visionado del caso práctico.

#### FASE 5. REALIZACIÓN DE UNA ENCUESTA.

Una vez impartida la asignatura, se realizó una encuesta al alumnado con el fin de testar los objetivos planteados en el proyecto de innovación docentes. Los alumnos se mostraron muy participativos.

También cabe señalar que al inicio y al final del curso, y para testar el objetivo número cuatro, se realizó el test de inteligencia emocional que se encuentra publicado en una monografía (11).

**FASE 6. RESULTADOS OBTENIDOS.** Los resultados del Proyecto de Innovación Docente se resumen en la mejora de los siguientes indicadores:

Los resultados obtenidos son positivos porque la nota media de las calificaciones del curso 2016-2017 se ha incrementado en más del 6% (0,51 puntos), respecto a la del curso 2015-2016. Por tanto, se puede afirmar el objetivo propuesto se ha cumplido.

En un cuestionario realizado al alumnado, en una escala de Likert de 1 a 5, siendo el valor 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo), se le preguntó si “Las actividades realizadas son adecuadas para la mejora del aprendizaje de la asignatura y la capacitación profesional en la asignatura Habilidades Directivas”. Los resultados del cuestionario son muy positivos. El 100% de los estudiantes considera que las actividades realizadas son adecuadas para la mejora del aprendizaje de la asignatura y la capacitación profesional en la asignatura Habilidades Directivas. Ningún alumno se ha mostrado en desacuerdo.

Con respecto a la motivación, más del 87% del alumnado considera que la técnica de role-playing mejora su motivación con respecto a la asignatura. Estos resultados confirman que se ha alcanzado el objetivo propuesto.

Con relación a la satisfacción del alumnado con el aprendizaje de los contenidos y habilidades adquiridas en la asignatura, a través de la técnica del role-playing, los resultados son satisfactorios, porque más del 90% de los estudiantes de la asignatura se muestra satisfecho. Por tanto, se puede concluir que el objetivo planteado en el proyecto de innovación docente se ha cumplido.

Al inicio y al final del curso se realizó el test realizado de inteligencia emocional que se encuentra publicado en la monografía de Gamboa de Vitelleschi (11). De acuerdo con el citado test, las puntuaciones comprendidas entre 0 y 19 puntos suponen habilidades emocionales bajas; entre 20 y 39 puntos implican habilidades emocionales a nivel medio-bajo; entre 40 y 59 puntos supone habilidades emocionales a nivel medio-alto; y, finalmente, las puntuaciones entre 60 y 80 puntos implican habilidades muy altas.

Tanto al inicio del curso como al final el alumnado anotó la puntuación obtenida en el citado test. El profesorado también analizó de forma anónima los resultados del test realizado al inicio y al final del curso. Pese a que la duración de la asignatura del Máster es inferior a un mes, la experiencia ha sido positiva porque los resultados del test mejoraron en seis puntos, respecto a los resultados iniciales. Sobre una puntuación máxima de 80 puntos, el alumnado obtuvo un promedio de 58 puntos a principios de curso. Al final del curso, tras las clases recibidas y las actividades realizadas, la puntuación media del alumnado fue de 64 puntos. Ello supone un incremento de 6 puntos en la franja de habilidades muy altas, y una mejora en las habilidades emocionales y, por consiguiente, en la gestión de las emociones. El objetivo propuesto se ha conseguido.

La tasa de éxito del curso 2016-2017 se mantiene, con respecto a la tasa del curso 2016-2017. Cabe destacar que la tasa de rendimiento del curso 2016-2017 se sitúa en el 100%, mejorando con relación a la del curso 2015-2016.

Con relación a si los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido al alumnado en la comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura, cabe destacar que el 90,3% del alumnado se muestra muy de acuerdo o completamente de acuerdo con tal afirmación.

Finalmente, con respecto a la cuestión de si la participación del profesor invitado (ponentes externos) ha supuesto un gran beneficio en la formación del alumnado, el 100% del alumnado se muestra muy de acuerdo o completamente de acuerdo.

## CONCLUSIONES

La realización del presente proyecto de innovación docente permite extraer las siguientes conclusiones:

- La nota media del curso 2016-2017 mejora con respecto a la del curso 2015-2016.
- Todos los estudiantes consideran que las actividades realizadas son adecuadas para la mejora del aprendizaje de la asignatura y la capacitación profesional en la asignatura.
- La técnica de role-playing mejora la motivación del alumnado con respecto a la asignatura.
- El alumnado se considera mayoritariamente satisfecho con el aprendizaje adquirido, a través de la técnica del role-playing.
- Se ha producido una mejora en las habilidades emocionales de los estudiantes y, por consiguiente, en la gestión de las emociones.
- De forma mayoritaria, el alumnado está de acuerdo en que los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido su comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias asociadas a la asignatura.
- El alumnado considera que la participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en su formación.

9. Porter, A. (2008). Role-playing and religion: Using games to educate millennial. *Teaching Theology and Religion Journal*, vol. 11, N<sup>o</sup> 4, 230-235.
10. Padilla, E.M. (2002). Expectativas sobre la eficacia del role-playing como estrategia de enseñanza-aprendizaje y su influencia en el rendimiento académico. *Revista de Enseñanza Universitaria*, N.º 19; 149-163.
11. Gamboa de Vitelleschi, S. (2012). Inteligencia emocional: juegos y dinámicas para grupos, Ed Bonun.

## REFERENCIAS

1. Gaete-Quezada, R. (2011). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios, *Educación y Educadores*, Vol. 14 (2), pp.289-307.
2. DeNeve, K. & Heppner, M. (1997). Role play simulations: The assessment of an active learning technique and comparisons with traditional lectures. *Innovative Higher Education*, vol. 21, No 3, 231-246.
3. Padilla, E.M. (2000) Role-playing de situaciones conflictivas entre el niño con discapacidad, la familia y la escuela: una experiencia dentro del aula. *Revista de Enseñanza Universitaria*. N<sup>o</sup> Extraordinario 2000, 171-194.
4. Bittencourt, J.R. y Giraffa, L.M. (2003). Modelando Ambientes de Aprendizagem Virtuais utilizando Role-Playing Games. *XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pp. 683-692.
5. Castañeda, L., Gutiérrez, I. y Rodríguez, M.T. (2010). "Enseñar a vivir en las redes sociales y aprender a formarnos con ella", en *Tecnologías flexibles para espacios educativos diversos*, Murcia: Diego Marín, 163-186.
6. Martín, X. (1992). El role-playing, una técnica para facilitar la empatía y la perspectiva social, *Comunicación, lenguaje y Educación*, 15, 63-67.
7. Filgueira, M.S. Psicodrama: intervenciones focalizadas. *Siso Saude*, 1986; 15:36-54
8. Wan Y. S. (1990). Drama in Teaching English as a Second Language. A Communicative Approach. University of Malaya. The English Teacher Vol XIX July 1990.  
<  
<http://www.melta.org.my/ET/1990/main8.html>  
>

## Competencias profesionales y docencia. Desarrollo de un nuevo catálogo de competencias en el grado de marketing e investigación de mercados a través del aprendizaje colaborativo.

Serafín J. Cruces, Jesús Rodríguez, Rocío Guil, José Bocoya, Paloma Gil-Olarte, Violeta Luque-Ribelles, Rosario Marín, Alicia Martín, Juan J. Mier-Terán, Carmen Ramos, Antonio F. Romero, Sergio Sánchez y Antonio Zayas

Dpto. de Psicología. Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad. Dpto. de Estadística e Investigación Operativa, Dpto. de Marketing y Comunicación, Dpto. de Economía General, Dpto. de Organización de Empresas. Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación. Campus de Jerez. Avda. de la Universidad s/n. 11405 Jerez (Cádiz) [serafin.cruces@uca.es](mailto:serafin.cruces@uca.es)

**RESUMEN:** El presente proyecto pretende actualizar el catálogo de competencias que el alumnado del Grado en Marketing e Investigación de Mercados de la UCA debería desarrollar, a lo largo de sus estudios, con el objetivo de mejorar la calidad de su formación y la capacitación profesional de los mismos.

Se construyó una herramienta (cuestionario) basada en la literatura al respecto, sobre competencias de carácter transversal, y el trabajo colaborativo de los docentes participantes en el Proyecto, adscritos éstos al del Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad, Estadística e Investigación Operativa, Marketing y Comunicación, Economía General, Organización de Empresas y Psicología Social.

Dicho cuestionario fue administrado a los/las profesionales que participan en la docencia del Máster Universitario en Dirección de Marketing Digital y Social de la UCA, a fin de crear y difundir un catálogo/diccionario de competencias necesarias para desarrollar por parte del alumnado del Grado.

De un total de 13 competencias evaluadas, se destacaron aquellas 6 más relevantes: comunicación, trabajo en equipo, solución de problemas, creatividad, calidad y procesamiento/gestión de la información. También se administró un cuestionario sobre la autoevaluación de competencias por parte de los profesionales para ver la existencia de relación entre lo que estiman que debe ser formado el alumnado y sus propias competencias profesionales. Destacaron las competencias de Comunicación, Trabajo en Equipo, Solución de Problemas y Creatividad. Finalmente, se pidió al profesorado del Grado la realización de rúbricas que pudieran evaluar dichas competencias.

**PALABRAS CLAVE:** Innovación Docente, Competencias, Marketing e Investigación de Mercados.

### INTRODUCCIÓN

Las competencias se han situado en los últimos años en el centro del debate de la enseñanza-aprendizaje dentro del ámbito universitario. El Informe Tuning (2006) señala a éstas como *“una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades”* (pag.40). Así mismo la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad (ANECA) se refiere a ellas como un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que guardan relación con el programa formativo que recibe el alumnado y que capacita a éste para llevar a cabo las tareas profesionales recogidas en el perfil del programa de grado. Parece, por tanto, que las competencias son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a una persona comportarse de una manera eficaz en determinadas situaciones, tanto a nivel relacional o profesional.

La importancia del desarrollo de las competencias en el ámbito universitario, así como su evaluación, son por tanto un elemento clave dentro del proceso de aprendizaje en la Enseñanza Superior (Ibarra, y Rodríguez, 2016). En los últimos años, muchas han sido las aproximaciones que desde la literatura se han acercado a la necesidad de encontrar un catálogo de competencias que permitan ser aplicadas y evaluadas en el contexto universitario (Ibarra, Rodríguez, y García, 2013), prestando especial atención a aquellas que tienen un carácter genérico o transversal, tal y como se han

venido recogiendo en múltiples estudios (Stribos, Engels y Struyven, 2015).

Es a raíz de este punto de partida, cuando surge el interés de desarrollar un nuevo Catálogo de Competencias que recogiera y resumiera aquellas más relevantes y, que además, pudieran ser más aplicables o específicas en el Grado de Marketing e Investigación de Mercados a través del aprendizaje colaborativo. Para ello, partimos de la necesidad de conocer el perfil competencial del profesional del Marketing y de la Investigación de Mercados, y establecer una relación con aquellas competencias con mayor relevancia.

Mediante la revisión de la literatura así como el trabajo colaborativo entre los docentes de diversos Dptos. con docencia en el Grado, se obtuvo una imagen mucho más completa en relación a las competencias transversales que tienen un papel relevante para el Grado de Marketing e Investigación de Mercados, permitiendo la elaboración de una herramienta que nos permitiera evaluar las mismas.

Así mismo nos pareció interesante vincular dicha herramienta con otra donde los mismos profesionales que respondían a la herramienta para valorar aquellas competencias que entendían necesarias para una mejor eficacia profesional, pudieran autoevaluarse en relación a sus competencias profesionales. Buscamos, por tanto y a pesar de

ser dos escalas diferentes, establecer una relación entre las competencias más significativas entre las que se demandan al alumnado y las que estos profesionales desarrollan, de modo que se pudiera establecer un catálogo más exhaustivo para poder desarrollar, en una futura actuación en el grado de Marketing e Investigación de Mercados, aquellos aspectos competenciales en la formación que recibe el alumnado en dicho Grado.

## OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto fueron: (a) Conocer las diversas competencias que se han venido implementando en el Grado de Marketing e Investigación de Mercados, así como el análisis de documentos que permitan complementar el conjunto de dichas competencias; (b) Desarrollar una herramienta (cuestionario) dirigida a los profesionales que participan en las actividades del Grado; (c) Administrar el cuestionario a Profesionales del Máster Universitario en Dirección de Marketing Digital y Social de la UCA, ampliándose dicha administración a otras con las que el Decanato de la Facultad mantiene estrecha relación (Grados de Marketing e Investigación de Mercados de las Universidades de Málaga, Gijón, Vigo, etc.); (d) Crear rúbricas, por parte del profesorado, que sirvan para la evaluación de las competencias y (e) Generar un nuevo catálogo de competencias para incluir en las sucesivas verificaciones de la memoria del Grado.

## METODO

Se llevó a cabo la administración de dos cuestionarios a 22 docentes, 61.3% hombres y 38.7% mujeres (profesionales y no profesionales) del Máster Universitario en Dirección de Marketing Digital y Social de la UCA.

El procedimiento determinado para la consecución de los objetivos se fundamentó en la realización de una serie de actividades que quedan recogidas a continuación, cada una de las cuales se encuentra asociada a uno de los objetivos mencionados anteriormente.

En primer lugar, para la consecución del primer objetivo, se realizó una búsqueda, lectura y análisis de la memoria del Grado, del proyecto subvencionado de la Unión Europea Tuning Educational Structures in Europe, del documento de la Universidad de Cádiz sobre Guía sobre la Formación en Competencias Profesionales para alumnos de la Universidad de Cádiz, y otros materiales relacionados con el fin de obtener un resumen o clasificación operativa de las competencias del Grado en Marketing e Investigación de Mercados.

Para tener un cuestionario de fácil aplicación para su administración y que recoja las aportaciones que se han obtenido del análisis de la documentación, el profesorado del proyecto a través de reuniones elaboró una herramienta/cuestionario basándose en estrategias de trabajo en equipo/aprendizaje colaborativo. Además se creó un espacio virtual (google drive/Dropbox) para intercambio de la información. El resultado obtenido fue la elaboración de uno de los cuestionarios.

Para la obtención de información válida y fiable sobre la visión de las competencias propuestas así como la valoración de aquellas que aportaban los encuestados, se mantuvo contacto con los Profesionales electrónicamente y se administró electrónicamente la herramienta/cuestionario. Se realizó la recogida de la información y sistematización de la misma para su posterior debate y discusión, a través de reuniones del equipo del profesorado del proyecto.

Para la obtención de un conjunto de competencias para el Grado, se realizaron sesiones de trabajo con los docentes de las asignaturas implicadas y el profesorado del Proyecto, también se utilizaron herramientas de trabajo/aprendizaje colaborativo para obtener resultados consensuados.

Para la obtención de un conjunto de competencias que puedan ser medibles de manera transversal entre las distintas asignaturas del Grado, se llevaron a cabo reuniones y puesta en común para el desarrollo de criterios unitarios en relación a las competencias propuestas.

Por un lado se administró la prueba desarrollada *ad hoc* para nuestro trabajo en donde se preguntaba por un conjunto de competencias así como por los descriptores de dichas competencias. Por otro lado se administró el cuestionario de Evaluación de Competencias CADIZ v2 (Guillen y Sánchez-Sevilla 2010).

A continuación describimos las herramientas utilizadas

### Herramientas:

La primera prueba es un cuestionario de autoevaluación, en él se evalúa cómo suele actuar la persona ante diferentes situaciones. Aquí las competencias que se autoevaluaban en su trabajo, y sus criterios correspondientes, eran las siguientes:

- Competencias a nivel intrapersonal.
  - Autoconocimiento (Autovaloración adecuada, conciencia emocional y autoconfianza)
  - Autogestión (Autocontrol, Optimismo, Adaptabilidad, Orientación al aprendizaje, Logro, Calidad e Innovación)
- Competencias a nivel interpersonal.
  - Conocimiento Social (Empatía, Conciencia Intercultural, Orientación estratégica y Orientación al servicio).
  - Gestión de las relaciones (Gestión de redes de contacto, Trabajo en equipo, Compromiso, Negociación, Influencia, Liderazgo, Desarrollo de personas).

La segunda herramienta, desarrollada a través del trabajo colaborativo en una serie de sesiones entre los componentes del proyecto y la revisión de la literatura, conforma un conjunto de competencias con sus descriptores sobre los que se les cuestiona a los administrados el nivel de importancia de éstas para los estudiantes del Grado. En éste se evalúan 13 competencias transversales y sus correspondientes criterios,

estando estos últimos claramente detallados. Las competencias y sus criterios fueron los siguientes:

- Comunicación (Gestión de contenidos, Control del lenguaje, Atención de la audiencia, Establecimiento de la eficacia personal, Habilidades sociales interpersonales y Argumentación).
- Trabajo en Equipo (Atención de la audiencia, Actuar como miembro colaborador del equipo, Trabajo en tareas de equipo, Priorizar intereses grupales y Actitud positiva y optimismo).
- Liderazgo (Establecimiento de la eficacia interpersonal, Iniciador del cambio, Capacidad de organización y planificación, Habilidades sociales interpersonales y Negociación)
- Solución de Problemas (Analizar un problema, Desarrollo de soluciones originales, Búsqueda y recuperación de la información y Negociación).
- Creatividad (Desarrollo de soluciones originales y Espíritu emprendedor/iniciativa).
- Procesamiento/Gestión de la información (Búsqueda y recuperación de la información, Procesamiento y uso de la información y Capacidad de análisis/síntesis)
- Aprendizaje Permanente (Estar atento/a a las experiencias de aprendizaje, Evaluar experiencias de aprendizaje e Iniciar experiencias de aprendizaje)
- Responsabilidad Social (Participar en la sensibilidad social y Actuar de acuerdo con la ética profesional)
- Adaptabilidad (Adaptación a nuevas situaciones y Actitud positiva y optimismo)
- Conocimientos de otros entornos culturales y costumbres (Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad)
- Calidad (Motivación por la calidad)
- Aptitud Organizacional (Comprensión del comportamiento organizacional, Organización y planificación, Orientación al logro y resultados, Orientación al cliente, Relaciones interpersonales con el cliente, Negociación, Trabajo autónomo, Rendir bajo presión y Gestionar el tiempo).
- Evaluación (Analizar/valorar el propio trabajo y Analizar/valorar el trabajo de los demás)

## RESULTADOS

A continuación pasamos a comentar los resultados más relevantes de la administración de las pruebas planteadas. Señalar en primer lugar que en relación al cuestionario *ad hoc* se solicitó, al final del mismo, que expusieran su orden de importancia en relación a las competencias propuestas a fin de poder reducir el ámbito de las competencias y poder de este modo centrar las posteriores rúbricas en un conjunto más abaricable de competencias lejos de las 13 que considerábamos relevantes para ser evaluadas. Se les solicitó que primaran, por orden de importancia, sólo seis de las mismas

Esto no pudo ser posible con el cuestionario CADIZ v2. En este caso elegiríamos las más significativas estadísticamente.

A continuación y según los resultados del CADIZ v2 se presentan las competencias con mayor puntuación obtenidas de las autoevaluaciones de los encuestados en relación con su entorno laboral:

**Conciencia emocional:** Capacidad para identificar emociones, comprender vínculos existentes entre sentimientos, pensamientos y acciones Tener conocimiento básico de los valores y objetivos básicos.

**Compromiso:** Capacidad para responsabilizarse del propio cumplimiento de los objetivos y del adecuado desempeño de las funciones que nos han asignado. Demostrar identificación con el proyecto de su organización o equipo. Apoyar y anteponer las prioridades de la organización o equipo a las propias.

**Orientación al servicio:** Comprender las necesidades de los destinatarios de nuestro trabajo y tratar de satisfacerlas con nuestros productos y servicios. Aumentar la satisfacción de los destinatarios de nuestro trabajo ofreciendo resultados que superen sus expectativas. Mostrar disponibilidad e interés por los destinatarios de nuestro trabajo.

**Empatía:** Practicar la escucha activa para captar los estados emocionales de los demás. Estar abierto a comprender los puntos de vista de los demás. Relacionarse con los demás teniendo en cuenta sus necesidades e intereses.

**Negociación:** Abordar los conflictos concentrando los esfuerzos en buscar soluciones al problema en lugar de enredarse en el enfrentamiento personal. Preparar las negociaciones, identificando las propias posiciones e intereses y estableciendo una estrategia. Propiciar negociaciones “ganar-ganar”, que minimizan los daños y aumentan las probabilidades de alcanzar acuerdos satisfactorios para todas las partes.

**Desarrollo de personas:** Analizar las fortalezas y debilidades de los colaboradores para detectar áreas a mejorar. Dar un feedback oportuno y constructivo para reforzar los éxitos o corregir deficiencias. Tutelar a los demás dedicando parte del tiempo a desarrollar sus capacidades.

**Trabajo en equipo:** Considerar el trabajo dentro de un grupo como una oportunidad más beneficiosa que el trabajo en solitario. Coordinarse con los demás miembros del equipo para integrar de forma eficaz las tareas y responsabilidades distribuidas. Favorecer el buen clima dentro del equipo de trabajo.

**Orientación al aprendizaje:** buscar proactivamente conocimientos aplicables al campo de trabajo. Aprender conocimientos y experiencias de otros. Utilizar la información como medio para corregir debilidades o errores por falta de capacitación.

**Orientación estratégica:** comprender el papel y la relación del trabajo propio con el resto de una organización. Planificar y desarrollar actividades dirigidas a conseguir una meta clave a largo plazo. Comprender tanto la realidad externa como interna de la organización.

En relación al cuestionario *ad hoc*, a continuación se muestran en orden de relevancia las seis competencias más importantes, así como sus criterios considerados como más necesarios dentro de las mismas, por orden de relevancia:

**1. Comunicación** (Capacidad de Escuchar, hacer preguntas y expresar ideas de forma efectiva).

a. Control del lenguaje: Ser capaz de manejar el lenguaje (gramática, ortografía, vocabulario, etc.) de manera precisa y específica.

b. Argumentación: Ser capaz de elaborar argumentos y opiniones de forma clara y coherente, así como de exponerlos y defenderlos.

c. Atención de la audiencia: Ser capaz de utilizar recursos comunicativos para atraer y captar la atención de la audiencia.

d. Gestión de contenidos: Ser capaz de transmitir contenidos, emociones, y valores de manera clara y estructurada

e. Habilidades sociales interpersonales: Ser capaz de manejar la asertividad y la comunicación eficaz con sus interlocutores para poder conseguir los objetivos y metas.

f. Establecimiento de la eficacia personal: Ser capaz de fomentar la pertenencia de los miembros al grupo, reconociendo su actividad individual, modelando actividades y realizando tareas de planificación y de supervisión.

**2. Trabajo en equipo** (Estrategias, metodologías y procedimientos por parte de un grupo para lograr las metas propuestas).

a. Trabajo en tareas de equipo: Ser capaz de trabajar de forma cooperativa para alcanzar los objetivos del grupo.

b. Actuar como miembro colaborador del equipo: Ser capaz de fomentar un buen clima de trabajo, ofreciendo y aceptando sugerencias.

c. Actitud positiva y optimismo: Ser capaz de promover estilos de relación basados en un clima positivo y optimista.

d. Atención de la audiencia: Ser capaz de utilizar recursos comunicativos para atraer y captar la atención de la audiencia.

e. Priorizar intereses grupales: Ser capaz de anteponer intereses grupales a individuales.

**3. Solución de problemas** (Estrategias y procedimientos para resolver problemas en el ámbito de la actividad organizativa).

a. Analizar un problema: Ser capaz de identificar y seleccionar un problema, obtener información pertinente e identificar puntos de vista diferentes sobre el mismo.

b. Búsqueda y recuperación de la información: Ser capaz de utilizar estrategias de búsqueda para acceder a fuentes de calidad, seleccionar y recuperar información pertinente.

c. Desarrollo de soluciones originales: Ser capaz de proporcionar soluciones novedosas, innovadoras y originales.

d. Negociación: Ser capaz de identificar posiciones propias y ajenas. Intercambiar concesiones. Identificar debilidades y fortalezas propias y de la otra parte.

**4. Creatividad** (Estrategias y procedimientos cognitivos para generar nuevas ideas y llevarlas a cabo).

a. Desarrollo de soluciones originales: Ser capaz de proporcionar soluciones novedosas, innovadoras y originales.

b. Espíritu emprendedor/iniciativa: Ser capaz de mostrar iniciativa por la creación de nuevas propuestas y desafíos en el entorno organizacional.

**5. Calidad** (Búsqueda de la excelencia organizacional).

a. Motivación por la calidad: Ser capaz de buscar altos niveles de excelencia en la consecución de objetivos y logros organizacionales.

**6. Procesamiento/gestión de la información** (Estrategias y procedimientos para mejorar el proceso de información en el ámbito organizativo).

a. Procesamiento y uso de la información: Ser capaz de construir una base de conocimiento, sistematizando la información e incorporándola a la práctica.

b. Búsqueda y recuperación de la información: Ser capaz de utilizar estrategias de búsqueda para acceder a fuentes de calidad, seleccionar y recuperar información pertinente.

c. Capacidad de análisis y síntesis: Ser capaz de conocer y reducir grandes cantidades de información para su proceso y comunicación.

Una vez visto los resultados más relevantes podemos llegar a establecer ciertos vínculos entre aquellos elementos que se encuentran más relacionados entre las competencias que se autoevalúan los profesionales de este ámbito así como lo que consideran relevantes a nivel de competencias en relación con los futuros profesionales que se están formando en el Grado

La primera competencia que consideran importante para el alumnado es comunicación. En dicha competencia señalar que se encuentra vinculada a la de conciencia emocional autoevaluada. También consideran en la competencia comunicación importante las habilidades sociales interpersonales. Éstas estarían relacionadas con la empatía autoevaluada.

En relación a la segunda competencia, trabajo en equipo se encuentra vinculada directamente con las competencias autoevaluadas trabajo en equipo y desarrollo de personas. En relación con los descriptores de trabajo en equipo señalar que actuar como miembro colaborador del equipo y la de trabajo de tareas en equipo estarían vinculadas con la autoevaluada conciencia emocional; Priorizar intereses grupales con las autoevaluadas conciencia emocional y compromiso y por último la actitud positiva y optimismo con conciencia emocional y empatía.

La tercera competencia, solución de problemas, se vincula con varias de las que más puntuación han obtenido en la autoevaluación. A saber, negociación, orientación estratégica, orientación al servicio y compromiso.

La calidad, que se encuentra en la quinta posición, se vincula tanto con la orientación estratégica así como la orientación al servicio de las que se autoevalúan los encuestados.

Y por último, el procesamiento/gestión de la información se vincularía a la autoevaluada orientación al aprendizaje.

Señalar que a modo de piloto, se realizaron unas rúbricas que pretendían obtener una evaluación de aquellas competencias más importantes. Este objetivo se trabajaría más en profundidad en otro proyecto de innovación

## CONCLUSIONES

La presente comunicación, basada en una acción avalada del mismo nombre, ofrece la posibilidad de poder



analizar el tema de las competencias desde tres perspectivas complementarias que permiten una mejor, y más real, visión de conjunto.

En primer lugar tenemos la revisión de la literatura al respecto que nos permite aunar aquellas contribuciones que desde el punto de vista teórico ha generado el trabajo académico. Esto nos conduce a un análisis exhaustivo que nos permite partir con elementos consolidados para poderlos trabajar de manera colaborativa entre el profesorado del Grado. En segundo lugar, como acabamos de apuntar, la existencia de ese trabajo colaborativo entre los docentes del Grado en relación a lo recabado en la literatura para conformar una herramienta completa que abarque todo aquel conjunto de competencias, junto con su descriptores detallados de una manera sistemática y exhaustiva, necesarios para un buen desarrollo profesional de los futuros Graduados en Marketing e Investigación de Mercados. Y por tercero y último, no ya sólo la información proporcionada por los profesionales externos dando respuesta a esa herramienta, y por tanto, dotando de una visión externa sobre aquellas competencias necesarias para el buen desenvolvimiento en el ámbito laboral, sino también la autoevaluación sobre que competencias son las que ellos mismos desarrollan en su actividad profesional.

Los resultados nos muestran la existencia de 6 competencias en un nivel de mayor importancia y ordenadas en este orden: Comunicación, Trabajo en Equipo, Solución de Problemas, Creatividad, Calidad y Procesamiento/gestión de la información. Como ya se detalló en los resultados podemos encontrar, teniendo en cuenta los descriptores, como la competencia que se percibe fundamental, Comunicación, mantiene una relación directa con la empatía como competencia autoevaluada. Esta conexión mantiene su significado debido al hecho de la necesidad de establecer unos niveles empáticos los suficientemente buenos para percibir la comunicación como una herramienta efectiva en su globalidad.

La segunda competencia, Trabajo en Equipo, se vincula con varias de las competencias fruto de la evaluación como son, además de Trabajo en Equipo, el desarrollo de personas, la conciencia emocional y la empatía. Comprender a los otros, ponerse en su lugar y potenciar la mejora de los miembros supone unos elementos claves a la hora de poder gestionar bien los Equipos de Trabajo.

La tercera competencia, Solución de Problemas, conecta con las autoevaluadas negociación, orientación estratégica, orientación al servicio y compromiso. Este pool explica la necesidad de establecer mecanismos de resolución de problemas donde el nivel de compromiso y de satisfacción de la otra parte en búsqueda de unos logros desarrollados por la organización se mantengan como elementos clave en dicho proceso.

La competencia de Calidad, entendida como la necesidad de ser excelentes en la consecución de objetivos, se conecta con las autoevaluadas de orientación estratégica y orientación al servicio, competencias éstas clave a la hora de desarrollar pautas de excelencia dentro de la organización.

Por último la gestión de la información o su procesamiento se vincula a la necesidad, siempre presente de orientación al aprendizaje, de manera que en una búsqueda de nuevos logros el manejo de la información resulta esencial.

Es necesario plantear, tanto los contenidos de aprendizaje que se imparten en el Grado de Marketing en Investigación de Mercados como las competencias transversales aquí abordadas, en el diseño curricular a través de rubricas de actividades que contemplen dichos contenidos. Esta perspectiva debe ser aunada por los docentes del Grado de una manera consensuada y planificada de manera que se pueda trabajar, por parte del profesorado, en una misma línea que potencie no sólo la adquisición de conocimientos sino también de competencias, y sobre todo de aquellas competencias que resultan de especial relevancia para su desarrollo profesional.

El desarrollo de esas rúbricas, aunque ya se ha llevado a cabo un pilotaje con un nivel de éxito más que aceptable, serán abordadas en próximas acciones de innovación docente en la búsqueda de una mejor adaptación entre el espacio académico y el profesional. De este modo lo que se valora en las organizaciones podrá ser motivo de aprendizaje a lo largo de la carrera académica del alumnado, aminorando la brecha existente entre la demanda profesional y el aprendizaje académico.

## REFERENCIAS

- ANECA. (2004). Libro Blanco del Título en Ciencias Laborales y Recursos Humanos. Disponible en: [http://www.aneca.es/var/media/150308/libroblanco\\_rrhh\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150308/libroblanco_rrhh_def.pdf)
- Ibarra, M.S. y Rodríguez, G. (2016) Evaluación de competencias en la educación superior. El momento de la tecnología y la alfabetización evaluadora. En (Cano, E. y García, M.F.) Evaluación por competencias: la perspectiva de las primeras promociones de graduados en el EESS. Barcelona. Octaedro
- Ibarra, MS; Rodríguez, G., García E. (2013) Catálogo de competencias transversales a la evaluación DevalSimWeb. Editor: Proyecto DevalSimWeb ALFA III. ISBN: 978-84-608-4226-2 <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10095.84649>
- Proyecto Tuning (2006) rev. Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia. Proyecto coordinado por la Universidad de Deusto, España y Universidad de Groningen, Países Bajos. Recuperado de <http://goo.gl/6xwzls>
- Strijbos, J.; Engels, N.; Struyven, K. (2015) Criteria and standards of generic competences al bachelor degree level: a review study. Educational Research Review 18-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.01.001>

# Hacia una necesidad de un cambio metodológico en la Educación Superior actual.

Pablo Camacho Lazarraga\*, Israel Caraballo Vidal\*\*

\*Centro Universitario San Isidoro, \*\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical (Facultad de Ciencias de la Educación, UCA).

[pcamacho@centrosanisidoro.es](mailto:pcamacho@centrosanisidoro.es)

**RESUMEN:** Durante los últimos años ha habido una mayor preocupación por conocer los principales factores que intervienen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (E-A) que se produce en nuestras aulas, con objeto de establecer las pautas necesarias para el diseño de las sesiones a través de entornos adecuados. No cabe duda de que el sistema educativo actual está sufriendo una transformación que demanda la actualización de sus métodos de enseñanza, con objeto de dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual. El fracaso educativo se ha producido en un marco de aprendizaje memorístico y repetitivo de carácter descontextualizado a través, en la mayor parte de los casos, de la mera exposición del profesor. El aprendizaje ha consistido en la acumulación de hechos y rutinas (búsqueda trivial en la práctica pedagógica), privilegiándose la capacidad (inteligencia) de la persona, y no sus esfuerzos (teoría del rendimiento). Todo ello ha llevado consigo una serie de consecuencias: un conocimiento frágil, los alumnos no recuerdan, no comprenden o no utilizan de forma activa gran parte del conocimiento aprendido, y un pensamiento pobre, los alumnos no saben pensar valiéndose de su conocimiento. Poh, Swenson y Picard (2010) realizaron un estudio en el que se medía la actividad cerebral (sistema nervioso simpático) de un estudiante de 19 años de edad en diferentes circunstancias, concluyendo que los mayores picos de actividad cerebral se encontraban cuando realizaban deberes, práctica de laboratorio, etc. En cambio, las ondas decaían de forma significativa mientras veían la televisión, escuchaban una clase magistral o en algunas fases del sueño. Esto nos debería hacer pensar acerca de la necesidad de orientar el proceso educativo hacia un aprendizaje donde predomine el pensamiento (reflexión) y no sólo la memoria (conocimiento), configurando con ello una nueva ciencia contemporánea de la enseñanza y el aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Metodología, estrategias de enseñanza, aprendizaje, innovación, educación superior.

## INTRODUCCIÓN

En la década de los 70 surge una preocupación e inquietud acerca de ciertos síntomas que cada vez eran más evidentes: las generaciones de jóvenes universitarios en muchas instituciones de prestigio mostraban descensos en el desempeño intelectual, y las causas no estaban claramente establecidas. Como consecuencia se plantean estudios sobre la detección de dificultades de los estudiantes para aprender, resolver problemas, tomar decisiones, etc (Arons, 1976). Lo más sorprendente es que actualmente se siguen elaborando estudios que concluyen de igual forma: nuestros alumnos muestran deficiencias en las habilidades de pensamiento, lo cual implica niveles superficiales de entendimiento y transferencia del conocimiento. Es decir, los alumnos finalizan su ciclo escolar sin haber desarrollado el pensamiento de orden superior (Halpern, 1998), lo cual es realmente preocupante, porque la capacidad para recordar depende de la profundidad con que procesamos la información.

¿En qué entorno de aprendizaje se están dando estas circunstancias? Los escenarios de aprendizaje más habituales a los que se enfrentan los alumnos universitarios actualmente son las clases teóricas (método expositivo o lección magistral). Esta estrategia ha sido muy criticada, pero no siempre de forma justa, pues ha sido debido únicamente a su abuso o mala utilización que con su fundamentación didáctica. La utilización de esta estrategia por sí sola no es suficiente para un correcto aprendizaje, ya que el alumno no necesita mayor cantidad de información, sino desarrollar la capacidad de búsqueda, selección, organización e interpretación de la información (Pozo y Monereo, 2000), ya que sólo es posible

retener, comprender y usar activamente el conocimiento mediante experiencias de aprendizaje en las que los alumnos reflexionen sobre lo que están aprendiendo.

Por tanto, el principal objetivo de esta revolución y reconstrucción educativa en la que estamos inmersos es que nuestros alumnos sean capaces de pensar (pensamiento crítico de orden superior), más allá de la mera reproducción de contenidos, con objeto de que participen de forma activa, autónoma y eficaz en la sociedad democrática actual (Díaz, 2001).

¿Qué tipo de modelo educativo debemos seguir para conseguir este reto? Frente a los enfoques didácticos clásicos centrados en el aula y en la actividad del profesor, hoy se propugna una enseñanza centrada en la actividad autónoma del estudiante. Es decir... debemos tender hacia una pedagogía centrada en el alumno como sujeto de su propio aprendizaje en interacción con el entorno, partiendo de sus intereses, potenciando su autonomía y fomentando el trabajo colaborativo y entre iguales. Esta nueva concepción tiene especial interés en el desarrollo de los procesos de aprendizaje de orden superior (Taxonomía de Bloom, 1956) frente a la mera memorización y comprensión de hechos. Y para ello, necesitamos una enseñanza centrada en las competencias, que ponga su énfasis en el desarrollo integrado de conocimientos, habilidades y actitudes de la persona que aprende.

## NUEVO PAPEL DEL PROFESOR

El profesor deja ya de ser un mero transmisor de información o conocimientos. En lugar de ello, guiará al alumnado durante todo el proceso de aprendizaje. Porque el

profesor actual debe enseñar lo que no sabe, es decir, deberá ser capaz de diseñar entornos y experiencias de aprendizaje en las que el estudiante pueda construir nuevos significados y sentidos a la realidad en la que se ubica y formular y aplicar soluciones a las situaciones-problema a través de una serie de técnicas y estrategias de aprendizaje, con objeto de que reviertan en un aprendizaje más eficaz, responsable, activo y autónomo por parte del estudiante.

## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Durante los últimos años ha habido una mayor preocupación por conocer los principales factores que intervienen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (E-A) que se produce en nuestras aulas, con objeto de establecer las pautas necesarias para el diseño de las sesiones a través de entornos adecuados. No cabe duda de que el sistema educativo actual está sufriendo una transformación que demanda la actualización de sus métodos de enseñanza, con objeto de dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual. El fracaso educativo se ha producido en un marco de aprendizaje memorístico y repetitivo de carácter descontextualizado a través, en la mayor parte de los casos, de la mera exposición del profesor. El aprendizaje ha consistido en la acumulación de hechos y rutinas (búsqueda trivial en la práctica pedagógica), privilegiándose la capacidad (inteligencia) de la persona, y no sus esfuerzos (teoría del rendimiento). Todo ello ha llevado consigo una serie de consecuencias: un conocimiento frágil, los alumnos no recuerdan, no comprenden o no utilizan de forma activa gran parte del conocimiento aprendido, y un pensamiento pobre, los alumnos no saben pensar valiéndose de su conocimiento. Poh, Swenson y Picard (2010) realizaron un estudio en el que se medía la actividad cerebral (sistema nervioso simpático) de un estudiante de 19 años de edad en diferentes circunstancias, concluyendo que los mayores picos de actividad cerebral se encontraban cuando realizaban deberes, práctica de laboratorio, etc. En cambio, las ondas decaían de forma significativa mientras veían la televisión, escuchaban una clase magistral o en algunas fases del sueño. Esto nos debería hacer pensar acerca de la necesidad de orientar el proceso educativo hacia un aprendizaje donde predomine el pensamiento (reflexión) y no sólo la memoria (conocimiento), configurando con ello una nueva ciencia contemporánea de la enseñanza y el aprendizaje.

Por tanto, el profesor deberá tener en cuenta ciertos factores que moderan el efecto en los procesos de E-A. Algunos de los más importantes son los procesos atencionales y los estilos de enseñanza de los alumnos.

1) Procesos atencionales: En el proceso de enseñanza y aprendizaje (E-A) se torna fundamental tener en cuenta la optimización de los procesos atencionales del alumnado, ya que la atención les abre las puertas al conocimiento. Pero, ¿por qué hoy en día cobra mayor importancia activar adecuadamente estos mecanismos? En el cerebro del alumno, el lóbulo frontal, en concreto, la corteza prefrontal, es el encargado de realizar las funciones cognitivas más complejas que nos caracterizan a los seres humanos y nos define como seres sociales: las funciones ejecutivas. Éstas están relacionadas con la gestión de las emociones, la atención y la memoria, nos permite el control cognitivo y conductual necesario para planificar y tomar decisiones. Mientras caminamos, podemos hablar, escuchar música, masticar

comida y ayudar a mantener el equilibrio a la persona que se ha tropezado delante de nosotros. Pero cuando se trata de prestar atención o de realizar determinadas tareas cognitivas, la cuestión es bien diferente, sobre todo con relación a la eficiencia con la que las podemos desarrollar.

Paradójicamente, aquellos alumnos que están más acostumbrados a la multitarea en su vida cotidiana muestran un rendimiento mucho menor. Éstas personas tienen una menor densidad de materia gris en la corteza singular anterior, involucrada en la atención ejecutiva (director de orquesta). Existen algunos estudios que revelan que este tipo de personas acostumbrada a la multitarea tiene mermados los 3 componentes esenciales en la atención ejecutiva (memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y capacidad de inhibición). Es decir, tienen mayor incapacidad para concentrarse durante períodos de tiempo prolongados, adaptarse a nuevas situaciones o inhibir sus impulsos, lo cual les puede ocasionar problemas académicos y conductuales (Baumgartner, Wouter, Van Der Heijden y Huitzinga, 2014). Es decir, nuestro cerebro mejora su eficiencia si se centra en las tareas de forma secuencial, una a una. Pero en los tiempos que corren, nuestros alumnos están constantemente expuestos a una gran cantidad de estímulos, y su cerebro "se vuelve adicto a ello".

En un estudio realizado en el año 2014 se le pedía a los participantes que estuvieran entre 6 y 15 minutos en una habitación con pocos estímulos y sin elementos distractores como móviles, bolígrafos, etc. Pues bien, quedarse a solas con sus propios pensamientos resultó tan desagradable para muchos de ellos que prefirieron administrarse unas descargas eléctricas antes que repetir la experiencia. Es decir, necesitaban hacer algo, aunque fuera negativo, antes de no hacer nada. Esto es debido a que la atención sostenida no supera los 15 minutos.

Es por ello por lo que debemos establecer ciertas pautas de actuación que nos permitan activar los mecanismos o procesos atencionales adecuados por parte de los alumnos, pues existe una interdependencia entre la atención y la memoria, ya que la atención determina qué información será almacenada en la memoria.

2) Estilos de aprendizaje: Además de los procesos atencionales del alumnado, también debemos tener en cuenta las diferencias individuales de nuestros alumnos. Todos tenemos unas preferencias o tendencia personal diferente de percibir el mundo y, por tanto, de aprender. La persona percibe, organiza y procesa la información de una forma diferente, con lo que debemos tener en cuenta las preferencias del alumno, dependiendo el canal sensorial que predomine en él a la hora de procesar la información: visual, auditiva, o kinestésica.

a) Preferencias sobre el sistema de representación visual: este tipo de alumnos preferirá leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o en su defecto, tomar notas para poder tener algo que leer. Aprenden y recuerdan lo que ven, por ejemplo las caras, pero no los nombres. No cometen faltas de ortografía, porque visualiza las palabras antes de escribirlas.

b) Preferencias sobre el sistema de representación auditivo: aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. No tienen una visión global. Recuerda lo que oyen, pero no las caras. Cometen faltas de ortografía porque escriben las palabras según el sonido.

c) Preferencias sobre el sistema de representación kinestésico: Procesan la información asociándola a las sensaciones y movimientos del cuerpo. Necesita movimiento para aprender.

Debido a esta diversidad de estilos de aprendizaje que utilizan nuestros alumnos, consideramos necesario utilizar en nuestras sesiones apoyo visual, auditivo y kinestésico, para favorecer el aprendizaje de TODOS nuestros alumnos. La clave se encuentra tanto en favorecer el estilo dominante de cada persona como en utilizar los tres de forma integrada, ya que las áreas visuales auditivas y motoras se encuentran interconectadas a través de numerosas conexiones neuronales (Geake, 2008).

Por tanto, nosotros proponemos un modelo holístico (“Brain Based Holistic Methodology”) que contemple que el aprendizaje es el resultado de la interacción de numerosos factores que se manifiestan de forma distinta en cada persona, ya que las situaciones de aprendizaje actuales requieren entornos mucho más retantes, estimulantes, interactivos, dinámicos, colaborativos y activos, un ambiente propicio con diferentes oportunidades para aprender.

## REFERENCIAS

1. Arons, A. (1976). Cultivating the capacity for formal reasoning; objectives and procedures in a introductory physical science course. *American Journal of Physics*, 44(9), 834-838.
2. Baumgartner, S. E., Weeda, W., van der Heijden, L., y Huizinga, M. (2014). The relationship between media multitasking and executive function in early adolescents. *Journal of Early Adolescence*, 34, 1120-1144.
3. Bloom B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. David McKay Company, Inc.
4. Díaz, V. (2001). Construcción del saber pedagógico. Sinopsis Educativa. *Revista Venezolana de Investigación*, 1(2), 13-40. Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50(2), 123-133.
5. Poh, M., Swenson, N. y Picard, R. (2010). A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. *IEEE Trans Biomed Eng*, 57, 1243-1252.
6. Pozo, J. y Monereo, C. (Eds.) (1999). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana/Aula XXI.

# ¿Cuánto duran los aprendizajes adquiridos?

Pablo Camacho Lazarraga\*, Israel Caraballo Vidal\*\*

\*Centro Universitario San Isidoro, \*\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical (Facultad de Ciencias de la Educación, UCA).

[pcamacho@centrosanisidoro.es](mailto:pcamacho@centrosanisidoro.es)

## RESUMEN:

Uno de los acontecimientos que más nos sorprende es constatar que nuestros alumnos no recuerdan con claridad algunos de los conceptos que con tantísimo esmero hemos preparado, enseñado y compartido con ellos. Es lo que se denomina *debilidad de los conceptos adquiridos*. Pero, por qué olvidan los conocimientos aprendidos? Nosotros consideramos que esto se produce fundamentalmente por dos motivos. Primero: según el premio nobel Simon (1947), la capacidad de procesamiento y de memoria del ser humano está limitada, pero aún así, el principal tipo de procesamiento utilizado por nuestros alumnos ha sido el memorístico, sin tener en cuenta que sabemos más de lo que somos capaces de expresar y de que la mayor parte de las acciones que realizamos se procesan incidentalmente. Y segundo, porque no se produce el tan deseado cambio conceptual de los conceptos que se pretenden enseñar. La mayor parte de los docentes suelen pensar que si el tema que están tratando se presenta de forma lógica y razonable, al alumno no le quedará más remedio que aceptarlo e incorporarlo a sus conocimientos. Sin embargo, los alumnos tienen estructurado con anterioridad un sistema explicativo que le ha permitido enfrentarse al mundo, con lo que toda explicación nueva que le proporcionemos va a tener que competir con su propio sistema, con él mismo actuando como juez. Es lo que se denomina *principio de la inversión realizada*, que afirma que nuestras ideas más antiguas poseen ventajas injustas sobre aquellas que llegan más tarde, dado que éstas le han dado al alumno satisfacciones durante mucho tiempo, y es por ello por lo que consideran innecesario correr el riesgo de reemplazarlas. Esto es debido a que la función primordial de los sistemas explicativos de los alumnos que se fueron formando no es la de ser verdaderos, sino la de ser útiles.

PALABRAS CLAVE: Estrategias de aprendizaje, memoria, olvido, aprendizaje significativo, educación superior.

## INTRODUCCIÓN

No cabe duda de que el sistema educativo está sufriendo una transformación que demanda la actualización de sus métodos de enseñanza durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (E-A), con objeto de dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual. El fracaso educativo del que tanto se habla en los últimos años se ha producido en un marco de aprendizaje memorístico y repetitivo de carácter descontextualizado a través, en la mayor parte de los casos, de la mera exposición del profesor.

Durante muchos años, el aprendizaje ha consistido en la mera acumulación de hechos y rutinas (búsqueda trivial en la práctica pedagógica), privilegiando la capacidad (inteligencia) de la persona y no sus esfuerzos (teoría del rendimiento). Dos han sido las consecuencias de este hecho:

1) Conocimiento frágil: los alumnos no recuerdan, no comprenden o no usan activamente gran parte del conocimiento aprendido.

2) Pensamiento pobre: los alumnos no saben pensar valiéndose de lo que saben.

Se han realizado diferentes estudios (Poh, Swenson y Picard, 2010) que demuestran que el modelo pedagógico basado en el alumno como receptor pasivo no funciona. Por tanto necesitamos un modelo de aprendizaje donde predomine el pensamiento (reflexión) y no sólo la memoria (conocimiento), es lo que se denomina "La nueva Ciencia Contemporánea de la E-A), fomentando con ello un aprendizaje significativo de los conceptos aprendidos, entendiendo por esto al proceso por el que la nueva información se relaciona con algún elemento ya existente en la estructura cognitiva del sujeto y relevante para el concepto que se va a aprender (anclaje), para actuar sobre la realidad, está relacionada con la memoria a largo plazo y no necesita de

muchas repeticiones. Se adquiere en diferentes niveles de comprensión. Tiene un efecto dinámico sobre la información anterior.

## ¿CUÁNTO DURAN LOS APRENDIZAJES ADQUIRIDOS?

Uno de los acontecimientos que más nos sorprende en cada curso es constatar que nuestros alumnos no recuerdan con claridad algunos de los conceptos que con tantísimo esmero hemos preparado, enseñado y compartido con ellos. Es decir, nuestros alumnos terminan aprendiendo cosas que realmente no aprenden (Petrosino, 2000). A este fenómeno se le conoce como "debilidad de los conceptos adquiridos". Pero, ¿por qué ocurre esto? Nosotros consideramos que esto se produce fundamentalmente por dos motivos:

1) Teoría de la racionalidad limitada (Simon, 1947): que indica que la capacidad de memoria y de procesamiento del ser humano está limitada. Es por ello por lo que si el principal método de aprendizaje ha sido el memorístico, y los sistemas de evaluación han ido en concordancia con ello, los resultados obtenidos no indican realmente que se hayan adquirido las competencias planteadas a tal efecto.

2) No se produce el tan deseado cambio conceptual: la mayor parte de los docentes suelen pensar que si el tema que están tratando se presenta de forma lógica y razonable, al alumno no le quedará más remedio que aceptarlo e incorporarlo a sus conocimientos. Sin embargo, los alumnos tienen estructurado con anterioridad un sistema explicativo que le ha permitido enfrentarse al mundo, con lo que toda explicación nueva que le proporcionemos va a tener que competir con su propio sistema, con él mismo actuando como juez. Es lo que se denomina *principio de la inversión realizada* (Minsky, 1986), que afirma que nuestras ideas más antiguas

poseen ventajas injustas sobre aquellas que llegan más tarde, dado que éstas le han dado al alumno satisfacciones durante mucho tiempo, y es por ello por lo que consideran innecesario correr el riesgo de reemplazarlas. Esto es debido a que la función primordial de los sistemas explicativos de los alumnos que se fueron formando no es la de ser verdaderos, sino la de ser útiles. Maxing versus satisfying, que afirma que los sujetos no tratan de encontrar la mejor opción de entre todas las posibles, sino sólo una, lo suficientemente buena. Es por ello por lo que nosotros consideramos que los procesos de E-A deben enfrentarse con problemas mucho más complejos que la simple dificultad de comprensión. En la mayor parte de las ocasiones no se produce un aprendizaje significativo que relacione el nuevo conocimiento con los ya existentes en el individuo, siendo esto una limitación importante para el aprendizaje, ya que el alumno accede al conocimiento a través de la comprensión.

Los grandes maestros del ajedrez memorizan el juego en grandes unidades significativas, lo cual les permite ampliar su memoria de trabajo para almacenar más posiciones. Sería como almacenar la información en un archivo compactado que deja espacio para recopilar una mayor cantidad de datos. Pero cuando la información se presenta en un orden arbitrario o sin significado, estas grandes unidades significativas no pueden consolidarse (anclaje), con lo que el recuerdo se ve afectado al tener que memorizar una a una, posición por posición.

En el aprendizaje memorístico la nueva información queda aislada y se almacena de forma arbitraria. Está relacionada con la memoria a corto plazo. Necesita de muchas repeticiones. La nueva información ejerce un efecto inhibitorio sobre la información anterior.

## EMOCIONAR PARA APRENDER

Uno de los factores que mayor efecto produce sobre los aprendizajes es la emoción, ya que ésta activa la curiosidad del discente, aumentando con ello su atención y fomentando por tanto el aprendizaje ya la retención. Mora (2013) afirma que sólo se puede aprender aquello que se ama. Damasio (2010) en su teoría del marcador somático indica que los sentimientos son sensores del encaje o no entre la naturaleza y la circunstancia. Estos vinculan la percepción de los estímulos externos con los diferentes estados del individuo, actuando en todo momento como evaluadores que aceptan o rechazan en función de los beneficios obtenidos con dicho proceso.

Es por ello por lo que nosotros proponemos que nuestros alumnos vivencien experiencias reales, pues el entorno o marco de aprendizaje se convierte en el factor clave de la reconstrucción del conocimiento, o de la propia realidad del sujeto, como participante o protagonista de su propio aprendizaje. Debemos favorecer un aprendizaje reflexivo frente a un aprendizaje memorístico, con objeto de consolidar los aprendizajes, ya que en el mundo real no existe una única respuesta o solución.

Este cambio metodológico girará en torno a las nuevas competencias del alumnado, exigido por los cambios existentes en la sociedad actual, y no sólo por los malos resultados obtenidos del sistema educativo.

## NUEVO ESCENARIO EDUCATIVO

La renovación metodológica en la que está involucrada actualmente la Educación Superior, en su esfuerzo por incorporarse al Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S.), está suponiendo transformaciones profundas en la forma de entender el proceso de docencia-aprendizaje, desarrollando las acciones necesarias para facilitar la renovación metodológica de la docencia. La implantación de la totalidad de nuevos títulos de Grado exige el diseño, la experimentación y la corrección de nuevos modelos docentes que faciliten la formación de un alumno con mayor autonomía, capacidad de decisión sobre su propio programa formativo y capacidad de aprendizaje. La formación en competencias, como esencia de la incorporación al Espacio Europeo, debe potenciarse de manera que se desarrollen las habilidades necesarias para su programación, desarrollo y evaluación. En este nuevo marco resulta por tanto imprescindible la innovación docente a través de la incorporación progresiva de nuevas estrategias de E-A que faciliten en el alumnado un aprendizaje eficaz, que gire en torno a la adquisición significativa del conocimiento, con objeto de que pueda ser aplicado a contextos nuevos o similares y sea sólido ante el olvido.

## REFERENCIAS

1. Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Barcelona: Destino.
2. Minsky H. (1986). *Stabilizing an unstable economy*. New York, Yale University Press.
3. Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
4. Petrosino, J. (2000). *¿Cuánto duran los aprendizajes escolares? El dudoso ideal del conocimiento impecable*. Buenos Aires: Editorial Novedades Educativas.
5. Poh, M., Swenson, N. y Picard, R. (2010). A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. *IEEE Trans Biomed Eng*, 57, 1243-1252.
6. Simon, A. (1947) *Administrative behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization*, 1st ed., New York: The Macmillan Company.

# Aprendizaje mixto en docencia universitaria: Investigación aplicada y docentes en formación, un caso práctico.

José Carlos Piñero Charlo\*, Claudia Macías Carrasco, María de Nazaret Montero González, Ana Ruiz Romero

\* Departamento de Didáctica (área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz

[josecarlos.pinero@uca.es](mailto:josecarlos.pinero@uca.es)

**RESUMEN:** Esta contribución presenta un caso práctico de aprendizaje mixto en el que las docentes en formación han diseñado e implementado un proyecto de investigación desde su origen. En particular, las docentes en formación se han incorporado al proyecto “escape room como herramienta para practicar la educación matemática realista en el aula de educación primaria”; desde el que han desarrollado todas las etapas propias de un proyecto de investigación.

Las docentes en formación comenzaron la experiencia con la vivificación de varias escape room, a fin de conocer una dinámica de aprendizaje que les era, hasta entonces, desconocida. Tras la vivificación de esa experiencia, se realizó un análisis didáctico de dicha herramienta a fin de construir una escape room propia y adaptada a Educación Primaria que contase con todos los beneficios que esta mecánica de trabajo puede aportar a los alumnos, eliminando las posibles dificultades que puedan encontrar debido a sus cortas edades.

Durante el desarrollo de este proyecto, las docentes en formación han tenido que superar desafíos cognitivos, diseñar herramientas, realizar búsquedas bibliográficas, gestionar presupuestos, prever dificultades didácticas, negociar con centros educativos... en definitiva, todo el abanico de experiencias necesarias para desenvolverse con soltura en el marco de un proyecto de investigación en didáctica.

Finalmente, la redacción de este documento ha sido llevada a cabo por las propias docentes en formación; como último paso de esta etapa formativa.

**PALABRAS CLAVE:** Didáctica, Matemáticas, Aprendizaje mixto.

## INTRODUCCIÓN

El término “aprendizaje mixto” se aplica generalmente al uso práctico de experiencias de docencia presencial y en línea en ámbitos de enseñanza reglada [1]. En un curso de aprendizaje mixto, por ejemplo, los estudiantes asisten a clases dirigidas por un profesor (en una disposición de clases tradicional), completando o complementando la docencia con lecciones online fuera del aula. En este caso, el tiempo de clase puede ser reemplazado o complementado (según el enfoque del profesor) por dichas experiencias online, de forma que los estudiantes puedan trabajar los conocimientos y contenidos del curso utilizando ambos recursos. Las experiencias “online” y de asistencia personal al aula deben ser paralelas y complementarias. También conocido como “aprendizaje híbrido” o “modo mixto de aprendizaje”, las experiencias de aprendizaje mixto varían enormemente de centro a centro.

Por ejemplo, una experiencia de aprendizaje mixto podría darse en un centro en el que sólo participen de la experiencia unos cuantos docentes; o podría ser la forma dominante en el programa académico diseñado. El aprendizaje online podría ser un componente menor como parte de un curso basado en clases presenciales. Otras herramientas complementarias a las lecciones en video podrían ser tutorías en video, chats, foros de debate y otras experiencias de aprendizaje disponibles como actividades online que permitan al estudiante una interacción suficiente como para una atención primaria a sus necesidades. De hecho, en algunos planteamientos, los estudiantes podrían trabajar independientemente partiendo de lecciones en vídeo, proyectos o asignaciones de trabajo fuera del aula (siempre y cuando cualquiera de estos procedimientos esté acompañado de reuniones periódicas con

el profesor, de manera que pueda supervisarse el proceso de aprendizaje, hacer preguntas, o dar asistencia al estudiante).

En otros casos los estudiantes podrían emplear el tiempo en asistencia tradicional a clases presenciales, dedicando un tiempo previo de trabajo online independiente (esta aproximación es conocida como “aprendizaje invertido” [2], si bien esta aproximación se está volviendo cada vez más “mixta” [3]).

En el caso particular del documento aquí presentado, el aprendizaje mixto se aplica desde un enfoque de investigación aplicada en el que un grupo de docentes en formación (pertenecientes al Grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz) desempeñan las labores que se les han asignado en el marco del proyecto de investigación del plan propio de la UCA “*Un paso más en el aprendizaje basado en problemas: el aprendizaje mixto en enseñanzas superiores*” (código: PR2017013). Dada la particularidad de la experiencia, las clases presenciales para cubrir el objetivo del proyecto no eran una alternativa. En su lugar, se facilitaron recursos web (vídeos, artículos, libros, etc.) donde las maestras en formación disponían de toda la información necesaria para llevar a cabo el proyecto. Además, como refuerzo “mixto” se implementaron una serie de “tutorías a demanda de los estudiantes”, en el marco de reuniones de coordinación e investigación.

Este artículo contiene elementos redactados por el investigador principal del proyecto (primer autor del documento) y apartados redactados por las docentes en formación (las tres estudiantes que comparten autoría). En los siguientes puntos del documento, se refleja la experiencia de aprendizaje mixto (implementada en un caso de investigación aplicada) llevada a cabo por las estudiantes. Los apartados redactados por las maestras en formación se han resaltado



**Figura 1** En un primer momento, las maestras en formación vivencian la experiencia de una escape room a fin de aplicar ingeniería didáctica inversa, aprovechando los elementos gamificados para trabajar elementos del currículum de EP.

específicamente incluyendo el denominador [AC] (alumnas colaboradoras) sin posterior edición por parte del investigador principal.

### PUNTO DE PARTIDA [AC]

Como complemento a la formación en el ámbito de la investigación en la etapa universitaria y con la pretensión de indagar una metodología alternativa en educación, nos adentramos en el subproyecto “Escape Room como herramienta para practicar la educación matemática realista en el aula de educación primaria”, dependiente del proyecto PR2017013

Nuestra labor ha sido la de implementar diversas salas de escape o “Escape Rooms”[1] adaptadas a los distintos ciclos de Educación Primaria como herramienta para trabajar elementos del currículum de cada etapa (en particular, en lo relativo al aprendizaje de las matemáticas).

Como punto de partida para poder desarrollar el trabajo propuesto de la manera más adecuada posible, consideramos indispensable vivenciar varias Escape Rooms (entendemos que no podíamos pretender aplicarlas bajo desconocimiento de los pros y los contras que pudiesen conllevar). La idea era clara: experimentar aquello que pretendíamos didactizar para analizarlo y obtener de ello todos los beneficios posibles que facilitasen el aprendizaje del alumnado, modificando todo lo necesario para cumplir dicho cometido en una suerte de “ingeniería didáctica” inversa.

### DESARROLLO DE LA INTERVENCIÓN [AC]

Como docentes en formación, aún teníamos un largo camino por recorrer si pretendíamos plasmar todos los principios de la Educación Matemática Realista, movilizándolos a través de una Escape Room. La implementación de estos principios siguiendo las pautas del proyecto de investigación fue una de las tareas más complicadas a desarrollar desde nuestro punto de vista, pues no disponíamos de la formación requerida para ello, pero sí de ganas de aprender, pues qué mejor forma de hacerlo que enfrentándonos directamente a las dificultades emergentes y resolviéndolas en el camino hacia la mejora en el ejercicio de nuestra futura profesión.



**Figura 2** Deconstrucción y reconstrucción de una escape room. Diseño de problemas conectados.

Para todo ello, contamos con gran ayuda por parte del profesor con quien emprendimos el presente plan, comprobando una vez más la importancia de la cultura colaborativa en el trabajo docente [4], pues de este modo logramos representar nuestro planteamiento y comenzar a implementarlo.

Este punto supuso un gran desafío para cada uno de nosotros en diversas perspectivas, pues nos situó ante situaciones variadas, permitiéndonos desarrollar diversas estrategias resolutivas y adquirir un mayor nivel de desenvolvoltura en lo referido a las acciones, reacciones y explicaciones requeridas.

Otro de los desafíos planteados por el docente y que resultó ser para nosotras uno de los aspectos más tediosos de la Escape Room fue la compra de los materiales. Para ello debíamos conocer cómo facturar para una universidad, ya que los gastos de la propuesta didáctica corre a cuenta del departamento. Este fue uno de los pasos más difíciles ya que es muy complicado y no te favorecen ninguna ayuda desde el centro universitario, no obstante pudimos contar con la ayuda del profesor y realizar las compras sin problema alguno.

En adición, no solo se trató de enriquecimiento a nivel profesional, sino también personal. Observar el proceso de aprendizaje del alumnado entendido por ellos como el descubrimiento de sus posibilidades y el contexto que les rodea nos permitió dotarlo de mayor significatividad para cada parte implicada, alejando la materia base del programa implementado de la abstracción y la desidia.

### RESULTADOS Y MEJORAS [AC]

Actualmente nos encontramos en la fase de análisis de los resultados obtenidos, para ello debemos investigar a fondo, pero no observando únicamente el rendimiento de los discentes, si no también nuestra propia intervención. Además, en base a ello, es necesario considerar y aplicar las posibles mejoras a tener en cuenta en el futuro transcurso del proyecto, como por ejemplo reforzar los puntos más débiles en dicha aplicación o gestionar mejor el tiempo, ya que hemos contado con escasos meses para todo lo explicitado, aunque sobretodo destacamos la necesidad de mejorar nuestra formación a nivel de investigadoras, ya que este ha sido el primer paso en nuestra labor investigativa y necesitamos una mayor práctica de la misma para que llegue a ser completamente fructífera.





**Figura 3** Implementación de las Escape Rooms adaptadas a E.P., seguimiento en video de los estudiantes.

## REFLEXIÓN FINAL [AC]

Seguramente en nuestras manos no se encuentre la posibilidad de cambiar el mundo, pero sí la de formarnos y no perder de vista las razones que nos condujeron hasta nuestra posición actual, es decir, haciendo referencia a la escritora Gioconda Belli, “no escogimos el momento para venir al mundo: ahora podemos hacer el mundo”. Así que, como futuras docentes, tendremos un lugar, estar en la escuela, y en ella dispondremos de un tiempo en el que deberemos cuestionarnos qué está en nuestras manos para transformar lo que creemos que es necesario cambiar. Esta reflexión nos hace acudir a parte de las palabras de Blanco [5] en “Qué conocimiento para qué escuela”, quien refleja casi a la perfección nuestra visión actual de la docencia:

*“(…) no quiero conformarme con lo que me digan que debo enseñar, quiero cuestionarme siempre el mundo que me rodea, buscar respuestas siempre a qué, cómo y para qué enseñar. Las soluciones de hoy – como las de ayer (y seguramente las de mañana) – han de pasar por la innovación, la experimentación, la propuesta de alternativas que se deberán llevar a la práctica, analizar y remodelar... en una búsqueda permanente”*

Por ende, tras haber vivido esta experiencia podemos concluir la importancia de la investigación en la educación, ya que cada día es más evidente la necesidad de continua renovación del docente para responder a las necesidades del momento, pues vivimos en un mundo en permanente cambio en el que la innovación ya no se refiere tanto a una cuestión de estar constantemente inventando cosas nuevas como de ser capaces de cambiar los modelos existentes para adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno.

## CONCLUSIONES

Como puede deducirse de las expresiones y la valoración emitidas por las alumnas participantes en el proyecto, la vivificación de una experiencia de investigación aplicada con formación mediante aprendizaje mixto les ha supuesto un claro beneficio formativo. Las maestras en formación han movilizadas competencias de trabajo en equipo, aprender a aprender, sentido de la iniciativa... y muchas otras. Además, han tenido que desenvolverse en un entorno para el que no

estaban formadas y para el que han decidido instruirse de manera totalmente voluntaria, empoderándose de sus conocimientos ya adquiridos y construyendo nuevos conocimientos en base a sus necesidades como docentes.

Las alumnas han incluido reflexiones propias acerca de su visión sobre la docencia actual de las matemáticas en centros de Educación Primaria, su rol como alumnas investigadoras, el paso de la teoría a la práctica, el impacto de lo realizado tanto en los estudiantes de EP como en las propias maestras en formación... completando un recorrido formativo que, por lo acelerado y amplio de su contenido resulta imposible digerir y resumir en tan corto espacio de tiempo.

Es conveniente resaltar los siguientes logros:

- Las docentes en formación se implican con el proyecto
- Fuerte motivación para aprender
- Las alumnas investigadoras se formulan preguntas y buscan respuestas de manera autónoma
- Se genera ilusión y entrega por la profesión
- El investigador principal tiene una herramienta para la detección de dificultades del docente en formación “en vivo”, proceso que les ayuda a mejorar profesionalmente.
- Los centros en los que se implementa la experiencia y las familias cuyos hijos vivencian la experiencia, solicitan más sesiones

Las perspectivas futuras para este proyecto incluyen un análisis del desarrollo del conocimiento profesional del profesor en formación bajo un marco teórico determinado. Igualmente, se ampliará el radio de acción del proyecto para implicar a más maestros, centros y estudiantes.

## AGRADECIMIENTOS

A la universidad de Cádiz por el proyecto del plan propio de investigación (modalidad de joven investigador) PR2017-013. A la universidad de Cádiz por el proyecto de innovación sol-201700083548-tra.

## AGRADECIMIENTOS [AC]

Al Dr. Piñero, por soportarnos a todas (y a nosotras también, por soportarle a él).

## REFERENCIAS

- [1] Una habitación de escape o escape room es un juego de aventura físico y mental que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación donde deberán solucionar enigmas y rompecabezas de todo tipo para ir desenlazando una historia y conseguir escapar antes de que finalice el tiempo disponible (normalmente, 60 minutos).
- [1] D. R. Garrison and H. Kanuka, “Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education,” *Internet High. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 95–105, 2004.
- [2] J. F. Strayer, “How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation,” *Learn. Environ. Res.*, vol. 15, no. 2, pp. 171–193, 2012.
- [3] I. le Roux and L. Nagel, “Seeking the best blend for deep learning in a flipped classroom – viewing student perceptions through the Community of

Inquiry lens," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 15, no. 1, 2018.

- [4] A. Hargreaves, "El tiempo y el espacio en el trabajo del profesor," *Rev. Educ.*, vol. 298, no. 298, pp. 31–53, 1992.
- [5] N. Blanco, "¿Qué conocimientos para qué escuela?" [Online]. Available: [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/articles/kikiriki/k39/k39conocimiento.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/articles/kikiriki/k39/k39conocimiento.htm). [Accessed: 30-Jun-2018].

# Aprendizaje mixto en docencia universitaria: recopilación de datos de eficacia comparativa

José Carlos Piñero Charlo\*, Fernando Lloret Vieira<sup>+</sup>

\* Departamento de Didáctica (área de Didáctica de la Matemática), Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz

<sup>+</sup> Departamento de Ciencias de los Materiales, IM y QI, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz

[josecarlos.pinero@uca.es](mailto:josecarlos.pinero@uca.es)

**RESUMEN:** En el afán de ir más allá de los métodos basados en clases magistrales para la implementación del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de conocimientos relacionados con el ámbito de las matemáticas en educación universitaria, los enfoques para promover el aprendizaje digital se están volviendo cada vez más diversos, difundidos y generalmente bien aceptados dentro de la educación universitaria. Esta nueva etapa enfatiza en el creciente impacto de factores externos emergentes que, creemos, pueden promover un mayor uso de metodologías digitales. Estos factores contextuales incluyen: (i) Un creciente compromiso con el currículo basado en competencias, que focaliza en el aprendizaje de competencias específicas (incluidas competencias tecnológicas y de trabajo en equipo). (ii) Los avances en los medios digitales, que incrementan las posibilidades de desarrollo de los contenidos fuera del aula, liberando recursos para sintetizar y aplicar dichos conceptos. Sin embargo, la adopción de tales enfoques está entrando en una nueva y difícil era, enfrentando desafíos persistentes, entre los cuales se encuentra la falta de directrices útiles.

En la presente contribución, pretendemos demostrar consistentemente resultados de excelencia) cuando se utilizan tales métodos y estrategias de aprendizaje, evidenciados mediante la puesta en práctica de dicha metodología en la docencia de asignaturas universitarias durante el curso 2017-18. Concretamente, en esta experiencia se ha trabajado la enseñanza del Algoritmo Basado en Números (ABN) partiendo desde diferentes perspectivas metodológicas en distintos grupos de la misma asignatura del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz. La metodología empleada, de clases invertidas, se ha puesto en funcionamiento facilitando recursos en distintos soportes a los distintos grupos de trabajo (lecciones en video o lecciones en texto) a fin de discriminar el rendimiento de estos recursos.

De igual manera, facilitaremos las directrices y métodos utilizados para su puesta en práctica en el contexto específico mencionado, así como los resultados de aprendizaje y las impresiones de los alumnos que han cursado dicha asignatura.

**PALABRAS CLAVE:** Didáctica, Matemáticas, Aprendizaje mixto.

## INTRODUCCIÓN

El término “aprendizaje mixto” se aplica generalmente al uso práctico de experiencias de docencia presencial y en línea en ámbitos de enseñanza reglada [1]. En un curso de aprendizaje mixto, por ejemplo, los estudiantes asisten a clases dirigidas por un profesor (en una disposición de clases tradicional), completando o complementando la docencia con lecciones online fuera del aula. En este caso, el tiempo de clase puede ser reemplazado o complementado (según el enfoque del profesor) por dichas experiencias online, de forma que los estudiantes puedan trabajar los conocimientos y contenidos del curso utilizando ambos recursos. Las experiencias “online” y de asistencia personal al aula deben ser paralelas y complementarias. También conocido como “aprendizaje híbrido” o “modo mixto de aprendizaje”, las experiencias de aprendizaje mixto varían enormemente de centro a centro.

Por ejemplo, una experiencia de aprendizaje mixto podría darse en un centro en el que sólo participen de la experiencia unos cuantos docentes; o podría ser la forma dominante en el programa académico diseñado. El aprendizaje online podría ser un componente menor como parte de un curso basado en clases presenciales. Otras herramientas complementarias a las lecciones en video podrían ser tutorías en video, chats, foros de debate y otras experiencias de aprendizaje disponibles como actividades online que permitan al estudiante una interacción suficiente como para una atención primaria a sus necesidades. De hecho, en algunos planteamientos, los estudiantes podrían trabajar independientemente partiendo de lecciones en video, proyectos o asignaciones de trabajo

fuera del aula (siempre y cuando cualquiera de estos procedimientos esté acompañado de reuniones periódicas con el profesor, de manera que pueda supervisarse el proceso de aprendizaje, hacer preguntas, o dar asistencia al estudiante).

En otros casos los estudiantes podrían emplear el tiempo en asistencia tradicional a clases presenciales, dedicando un tiempo previo de trabajo online independiente (esta aproximación es conocida como “aprendizaje invertido” [2], si bien esta aproximación se está volviendo cada vez más “mixta” [3]).

## CAMBIO DE CICLO: NUEVAS NECESIDADES, NUEVAS TECNOLOGÍAS

La metodología de aprendizaje correlaciona directamente con la filosofía de trabajo del aprendizaje basado en problemas (PBL). La implantación del PBL, a finales de los 80, representó un punto de inflexión en el marco de la educación y la enseñanza. Sirvió como punto de referencia desde el que considerar las actuales tendencias en aprendizaje colaborativo y, entre 1988 y 2010, las referencias en torno al método PBL lo colocaron como el 4º tipo de artículo más citado en artículos de alto impacto en un campo de tanta importancia y respeto profesional como la enseñanza en medicina [4]. Este último dato apunta a que los métodos basados en resolución de problemas han alcanzado un porcentaje de implantación significativa. Con el paso de los años, otras opciones han ido emergiendo [5], aunque ninguno de estos diversos modelos de enseñanza ha acabado dominando el panorama educativo.

Adaptar la docencia para dar cabida a estas nuevas metodologías implica adoptar métodos que enfatizan en la

aplicación y en la consolidación del contenido, así como en el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y de búsqueda de información (habilidades que están en consonancia con las actuales demandas de la sociedad y que pueden verse potenciadas mediante el uso de nuevas tecnologías).

De acuerdo con esta tendencia, ahora es posible vislumbrar que las clases magistrales (con el objetivo de cubrir todo el contenido del curso) acabarán siendo una herramienta obsoleta a medida que los estudiantes demanden una enseñanza adaptada a su tiempo y sus ritmos. De hecho, los métodos que permiten ir más allá de la docencia basada en clases magistrales y que facilitan la implementación de metodologías de aprendizaje basado en problemas son el principal motivo de mejora en el rendimiento académico en el ámbito de las matemáticas en educación universitaria [6].

De hecho, durante la pasada década, las opciones de aprendizaje online se han ido haciendo más extensivas universidades de prestigio como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (donde ya implementan metodologías de aprendizaje mixto en la mayoría de su oferta docente [7], siendo líderes en campos como la ingeniería mecánica [8]).

A pesar de este notorio cambio de ciclo, muchas instituciones ven ralentizada su implementación (o son reacias a adoptar este tipo de metodología) por una variedad de razones que van desde una financiación inadecuada, falta de medios tecnológicos o redes computacionales para organizar y almacenar la información de manera efectiva, etcétera. Además, la adopción de estos enfoques está entrando en una nueva y difícil era, enfrentando desafíos persistentes entre los cuales se encuentra la falta de directrices útiles [9]. De hecho, uno de los mayores impedimentos para el desarrollo de este tipo de metodologías es el hecho de que requiere una reforma “de facto” de las estrategias empleadas por los docentes. Es decir: incorporar estrategias de aprendizaje mixto implica forzar a los profesores a cambiar la forma en la que históricamente han instruido e interactuado con sus estudiantes. Por ejemplo: si profesores y estudiantes asumen de forma extensiva un aprendizaje mixto, llevaría a reexaminar la programación docente y repensar cómo se estructuran las clases en la universidad.

## **DIFICULTADES Y ERRORES: USO DEL ERROR EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

La presencia permanente de errores en la adquisición y consolidación del conocimiento humano es una cuestión compleja y delicada. El error es conocimiento deficiente e incompleto, pero es también una fuente de posibilidades y una realidad permanente en el conocimiento científico verdadero (de hecho, el desarrollo del conocimiento científico está plagado de errores). Sin embargo, los procesos de aprendizaje incluyen errores sistemáticos, que son objeto de estudio por los expertos en didáctica.

Sin pretender profundizar en los fundamentos epistemológicos, consideramos que el error es una posibilidad permanente de adquisición y consolidación de conocimientos y que puede llegar a formar parte del conocimiento científico. Esta posibilidad no es una mera hipótesis, basta con observar lo que ha ocurrido a lo largo de la historia de diversas disciplinas en las que se han aceptado como conocimiento válido multitud de conceptos que, hoy día, sabemos que son erróneos. Por lo tanto, consideramos que el error es una

posibilidad de aprendizaje (tal como propone Popper en “conjeturas y refutaciones” [10]).

La enseñanza de nuevos algoritmos de cálculo es un escenario de producción de errores que nos permite utilizarlo como parte constituyente en la adquisición de conocimientos del alumno. Este escenario de presencia del error se complementa con la necesidad de un ejercicio constante de crítica, que someta a prueba los conocimientos y aproximaciones a la verdad. De hecho, los errores pueden contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje, pero estos no aparecen por azar sino que surgen en un marco conceptual consistente (basado sobre conocimientos adquiridos previamente).

En la práctica, todo proceso de instrucción es potencialmente un generador de errores; siendo el aula (la clase presencial) el escenario ideal en el que se practica una crítica y una puesta a prueba de los conocimientos de los estudiantes.

Sería ideal, por tanto, poder centrar los esfuerzos del docente en el reconocimiento de errores del estudiante, ya que el conocimiento nace en contra de un conocimiento anterior, destruyendo los conocimientos mal adquiridos y superándolos. Para acotar el campo de estudio, definiremos las dificultades más comunes de los algoritmos trabajados bajo ambas metodologías.

### **Dificultades comunes del algoritmo ABN**

Los errores y dificultades más comunes en este algoritmo no dependen del método en sí, sino de otras circunstancias como:

- Requiere un buen dominio de la numeración
- La falta de formación previa en este algoritmo
- La falta de formación en los materiales didácticos necesarios para la enseñanza del algoritmo
- La tendencia del alumnado menos avanzado a esforzarse por alcanzar el estado de cálculo de otros compañeros, forzando el salto de etapas y distorsionando la evolución natural a la cual se llega con la realización de ejercicios

### **Dificultades comunes del algoritmo tradicional**

Los errores y dificultades más comunes en este algoritmo están relacionados con:

- Errores en la posicionalidad y en la colocación de los términos a operar
- En multiplicación, dificultades en la existencia (o no) de ceros intercalados
- En división, dificultades en la existencia (o no) de ceros al cociente intermedio o final
- Errores o dificultades en las llevadas

## **APRENDIZAJE MIXTO APLICADO A LA ENSEÑANZA DE ALGORITMOS A MAESTROS EN FORMACIÓN**

En la presente contribución se muestra una comparativa de rendimiento en la enseñanza de los algoritmos ABN y tradicional a maestros en formación (pertenecientes al grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz) en la asignatura “Didáctica de la Matemática 1” siguiendo dos estrategias formativas diferentes:

He utilizado los recursos que se facilitaron con anterioridad a la correspondiente sesión presencial

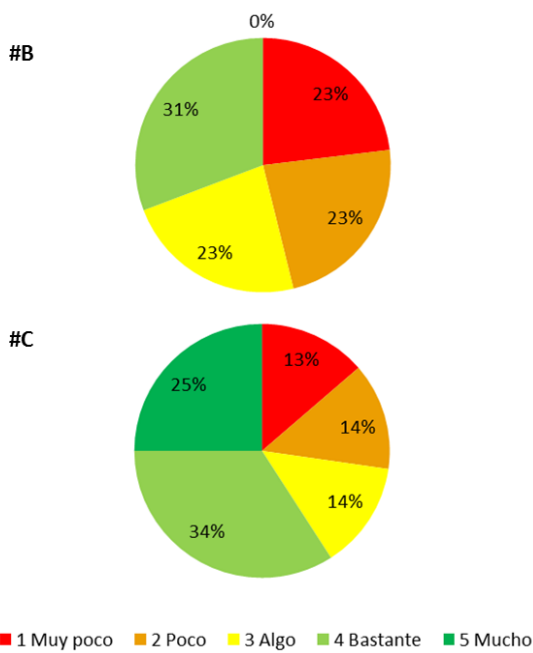


Figura 1 Estadística y seguimiento del uso del material facilitado a ambos grupos con anterioridad a la correspondiente sesión presencial

- Grupo #B: enseñanza tradicional con lecturas adelantadas
- Grupo #C: aprendizaje mixto con videos de las lecciones por adelantado

Se ha sometido a ambos grupos a idéntica prueba final escrita y se ha seguido su evolución y su rendimiento mediante sendos cuestionarios (inicial y final). Algunos de estos resultados se reflejan en la presente contribución, donde podemos apreciar:

- Amplio nivel de uso de los recursos previamente a la asistencia a la sesión presencial, como se aprecia en la Figura 1.
- Amplio nivel de uso de los recursos tras la sesión presencial, mejor valoración de la utilidad de los mismos en #C en contraste con el rendimiento de los recursos en #B

Las limitaciones en extensión del documento no permiten presentar los resultados obtenidos en toda su amplitud, por lo que resumimos los puntos más importantes detectados durante la experiencia:

- Aumento de la capacidad de razonamiento matemático en #C, en contraste con #B
- Comparativamente, los estudiantes valoran que elementos de innovación docente les han ayudado a la adquisición de competencias asociadas a la asignatura mucho más positivamente en #C, en contraste con #B
- Los factores afectivos relativos a la materia bajo estudio han mejorado sensiblemente en #C, en contraste con #B

Los recursos facilitados me han sido de ayuda

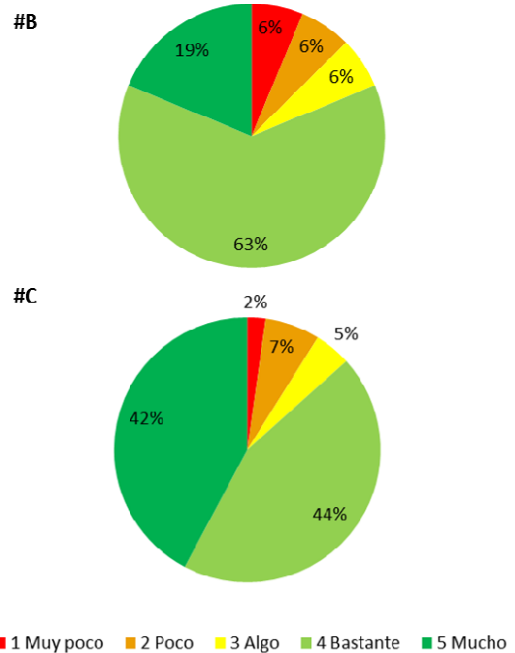


Figura 2 Consideración de los estudiantes sobre la utilidad y el nivel de uso de los recursos facilitados

Es también de señalar que durante la implementación de la docencia mediante aprendizaje mixto se tomaron las siguientes medidas:

- Dedicar una clase presencial al trabajo por pequeños grupos en una sesión dedicada a resolución de problemas utilizando algoritmo ABN en distintas casuísticas (sesión dedicada a subsanación de errores prácticos).
- Desgranar las lecciones en video asociadas a la lección en videos de no más de 20 minutos, tratando contenidos muy específicos en cada video
- Orientación (durante las clases presenciales) a los alumnos sobre el material facilitado
- Presentación de la problemática en sesión de clases presenciales, posterior posibilidad de visualización de los vídeos y sesión para ronda de debate clase presencial

Un resultado importante (no recogido en este documento porque la fecha límite de presentación del documento escrito no está acompañada con los tiempos de revisión de exámenes finales) es la estadística asociada a las respuestas de los estudiantes en el examen final. En el grupo #B se les facilitó la posibilidad, durante la prueba escrita, de diseñar un recorrido de examen que evitase la pregunta correspondiente al algoritmo ABN: el resultado fue que sólo 4 alumnos (de un total de 77 estudiantes en dicho grupo) escogieron resolver la pregunta relativa a dicho algoritmo. Por otro lado, el grupo #C no tuvo esa posibilidad de elección, siendo obligatoria la pregunta relativa al algoritmo (la misma pregunta que se diseñó para el examen #B). Los resultados, aun con la estadística sin procesar, arrojan un saldo positivo en las respuestas.



Figura 3 Mapa de secuencias de aprendizaje utilizado en este trabajo

## DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE MIXTO

Aunque las directrices pueden variar según el contexto específico de aplicación de la metodología, se han detectado una serie de directrices generales que pueden ser de uso general:

- Planificar el diseño del módulo

Durante el diseño, deben planificarse la dedicación reservada a discusiones en clase y deben configurarse los videos. Recomendamos videos no superiores a 20 minutos, dirigidos específicamente a trabajar un determinado aspecto de una lección concreta. Recomendamos diseñar una tabla por cada módulo de trabajo con los trabajos online y presenciales semana a semana.

- Organizar y secuenciar las actividades de aprendizaje

Presentar los recursos de aprendizaje, introduciéndolos brevemente en la clase y resaltando la especificidad de cada recurso para cada apartado del módulo. En la etapa de diseño se deben considerar tareas específicas que sirvan a los estudiantes, trabajando sobre los errores que se detecten en las clases presenciales.

- Animar a los estudiantes a colaborar y aprender en grupo

Las lecciones en video permiten discusiones en el aula, así como una docencia centrada en subsanar los errores de los estudiantes. La creación de pequeños grupos de trabajo para hacer estudios de casos presentados en video, es una herramienta que permite el beneficio de estudiantes más atrasados, mientras fortalece las habilidades comunicativas de los demás estudiantes en discusiones no monitorizadas.

- Apoyar a los estudiantes durante el proceso

Debe fortalecerse la expectación y la visión crítica de la materia haciendo explícito el buen uso que los estudiantes hagan de los recursos.

Finalmente, en la Figura 3 presentamos el mapa de secuencias de aprendizaje utilizado en este trabajo. Dicho mapa puede servir de orientación para el diseño de módulos de aprendizaje mixto.

## CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Las ventajas asociadas a la metodología de aprendizaje mixto han quedado reveladas en este estudio, donde además se han obtenido resultados de excelencia respecto de metodologías clásicas.

Debido a las fechas de presentación de este documento, ha sido imposible incluir los resultados estadísticos totales de rendimiento en la prueba individual escrita de final de la asignatura. Sin embargo, dicha estadística será incluida en futuras entregas junto a una propuesta de metodología de evaluación para módulos de aprendizaje mixto.

## AGRADECIMIENTOS

A la universidad de Cádiz por el proyecto del plan propio de investigación (modalidad de joven investigador) PR2017-013. A la universidad de Cádiz por el proyecto de innovación sol-201700083548-tra. A los profesores M.A. Aballe Villero, A.Á. Guerrero Bey y M.C. Canto López por su ayuda en la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS

- [1] D. R. Garrison and H. Kanuka, "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *Internet High. Educ.*, vol. 7, no. 2, pp. 95–105, 2004.
- [2] J. F. Strayer, "How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation," *Learn. Environ. Res.*, vol. 15, no. 2, pp. 171–193, 2012.
- [3] I. le Roux and L. Nagel, "Seeking the best blend for deep learning in a flipped classroom – viewing student perceptions through the Community of Inquiry lens," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 15, no. 1, 2018.
- [4] J. I. Rotgans, "The themes, institutions, and people of medical education research 1988-2010: Content analysis of abstracts from six journals," *Adv. Heal. Sci. Educ.*, vol. 17, no. 4, pp. 515–527, 2012.
- [5] J. C. Piñero Charlo, "Un paso más en el aprendizaje basado en problemas: aprendizaje mixto en la universidad," in *Libro de actas - II Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA*, Universidad de Cádiz, 2017, pp. 62–67.
- [6] P. Valero, "Recontextualizaciones y ensamblajes: ABP y matemáticas universitarias. Educación matemática para el cambio," *Didacticae*, vol. 1, pp. 4–25, 2016.
- [7] MIT, "Blended/Hybrid learning," *MIT students site*. [Online]. Available: <https://jwel.mit.edu/topics/blendedhybrid-learning>.
- [8] "Blended Learning in Mechanical Engineering | MIT J-WEL." [Online]. Available: <https://jwel.mit.edu/assets/video/blended-learning-mechanical-engineering>. [Accessed: 25-Jun-2018].
- [9] J. C. Piñero Charlo, "Un paso más en el aprendizaje basado en problemas: aprendizaje mixto en la universidad," *Actas la II Jornadas innovación docente Univ. UCA*, pp. 62–67, 2017.
- [10] K. Popper, *Conjeturas y refutaciones*, K. Popper. 1996.

# Winoblog: cooperative learning of microbiology concepts using an international blog in English

Sokratis Papaspyrou<sup>1</sup>, Ana Belén Díaz Sanchez<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Universidad de Cádiz, Pol. Río San Pedro s/n, 11510 Puerto Real. Cádiz  
sokratis.papaspyrou@uca.es

**RESUMEN:** Durante los últimos años en las prácticas de Microbiología del 1º curso del grado de Biotecnología se han observado una serie de problemas. Por una parte los alumnos no son capaces de trasladar al contexto ambiental la diversidad morfológica y metabólica de los microorganismos vista en clase. Por otra parte, durante las prácticas los alumnos únicamente siguen un protocolo elaborado por el profesor, mostrando dificultades para plantear o formular una hipótesis de manera clara, comprobar si es verdadera mediante un experimento, y hacer el registro e interpretación de los resultados. Además, los alumnos no tienen conocimiento de conceptos muy básicos de microbiología en inglés y que son de gran utilidad teniendo en cuenta que parte de la bibliografía recomendada de la asignatura está en este idioma. El objetivo de este proyecto es motivar al alumnado a desarrollar un experimento relacionado con la temática de la asignatura, buscar información adicional y asimilar mucho mejor los términos y conceptos presentados durante la parte teórica de la asignatura, y por último comunicar sus resultados en inglés. Estos objetivos se consiguieron mediante la elaboración y seguimiento de un experimento basado en la columna Winogradsky, una herramienta que se usa a menudo para demostrar que los microorganismos tienen una amplia variedad de capacidades metabólicas, que duró todo el cuatrimestre. Los resultados obtenidos se presentaron en un blog internacional en inglés. A pesar de su carácter obligatorio, la actividad contó con un alto nivel de interés. En la mayoría de los casos, los alumnos mejoraron sus conocimientos sobre cómo se diseña un experimento, recursos digitales, el inglés científico y aumentaron su apreciación de la gran diversidad microbiana. La mayoría de los alumnos opinan que se trata de una actividad original y que les motivó a la búsqueda de información de interés que no se trata en clase. En resumen, consideramos que la actividad se ha desarrollado de forma adecuada y ha tenido un efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos y que se podría utilizar en otras asignaturas de contenido similar.

**PALABRAS CLAVE:** Juego de preguntas; Herramienta de aprendizaje; Ampliar contenidos; Motivación; clases dinámicas

## INTRODUCCIÓN

La primera toma de contacto con conceptos de Microbiología de los alumnos del grado de Biotecnología se produce en el primer curso donde tienen que adquirir una gran cantidad de conocimientos en relación a diferentes aspectos de los microorganismos como su estructura y funcionamiento, metabolismo, diversidad, requerimientos ambientales, etc. En esta asignatura se adquieren las bases de muchos conceptos que serán indispensables para los futuros biotecnólogos. Durante los años que se han impartido las prácticas de esta asignatura se han observado una serie de problemas:

a. Los alumnos no son capaces de trasladar al contexto ambiental la diversidad morfológica y metabólica de los microorganismos, sus requerimientos ambientales y las interacciones que existen entre ellos. Además, hay muchos conceptos que quedan confusos incluso tras acabar sus estudios de grado.

b. Durante las distintas prácticas de las asignaturas del Grado los alumnos únicamente tienen que seguir un protocolo elaborado por el profesor. Como resultado, los alumnos muestran dificultades para plantear o formular una hipótesis de manera clara, comprobar si es verdadera o falsa mediante un experimento, y hacer el registro e interpretación de los resultados. Tampoco están acostumbrados a seguir un experimento a largo plazo que va más allá que una sesión de prácticas.

c. Los alumnos no tienen conocimiento de conceptos muy básicos de microbiología en inglés.

d. Además se ha podido comprobar que los alumnos, aunque están muy bien conectados en redes sociales, no

tienen un gran conocimiento en el manejo, producción y publicación de sus propios artículos o entradas en blogs o páginas webs.

Este proyecto de innovación docente se presentó con idea de motivar al alumnado a desarrollar un experimento de interés relacionado con la temática de la asignatura, buscar información adicional y asimilar mucho mejor los términos y conceptos presentados durante la parte teórica de la asignatura, y por último comunicar sus resultados con otros pares en inglés.

Este objetivo se consiguió mediante la elaboración y seguimiento de un experimento que duró todo el cuatrimestre por parte del alumnado, y la presentación de los resultados obtenidos en un blog internacional en inglés. El experimento ha sido la columna de Winogradsky, que se llama así por el microbiólogo ruso Sergei Winogradsky (1856-1953). Se trata de una réplica en miniatura de la vida microbiana en la Tierra

Esta herramienta se usa a menudo para demostrar que los microorganismos tienen una amplia variedad de capacidades metabólicas, muchos ejemplos de los cuales se pueden encontrar en una muestra genérica de suelo o fango del medio ambiente (1,2,3). En concreto se puede usar para demostrar conceptos tales como:

- La combinación de metabolismo microbiano y los parámetros físicos (tales como la disponibilidad de luz y la difusión de oxígeno, y otros gases) conducen a la estratificación de los ecosistemas.
- Los desechos de un grupo de organismos pueden ser los requisitos metabólicos de otro grupo.

- Diferentes microorganismos se adaptan a diferentes nichos ecológicos, que también juegan un papel en la formación de esos nichos.
- Los microorganismos desempeñan un papel fundamental en los ciclos de los elementos.
- Hay un diversidad metabólica muy grande que sólo requiere las condiciones adecuadas para su desarrollo.

## METODOLOGÍA

La actividad práctica, usando como herramienta de aprendizaje la columna Winogradsky, se desarrolló principalmente durante las prácticas de la asignatura de Microbiología del Grado de Biotecnología a lo largo del cuatrimestre. Fundamentalmente se utilizó como herramienta de aprendizaje para incentivar a los alumnos a buscar información extra acerca de los microorganismos y que es imposible abordar durante las horas lectivas por falta de tiempo.

La actividad se contempló dentro de las sesiones prácticas y tuvo carácter obligatorio pero además requería de visitas cortas al laboratorio fuera del horario de las mismas. Fundamentalmente consistía en la elaboración por parte de cada grupo de prácticas (2-3 alumnos) de una columna Winogradsky. Tras un pequeño debate sobre los requerimientos de los organismos para vivir y los distintos tipos de ellos, los profesores explicaron el objetivo de la práctica que consistía en preparar una columna Winogradsky. Los alumnos diseñaron en grupo su propio experimento y decidieron qué compuestos entre los proporcionados por los profesores elegían para añadir a las columnas de Winogradsky. Además, tenían que justificar por qué añadían esos compuestos y qué efecto creían que estos iban a tener sobre los microorganismos de la columna y su desarrollo a largo plazo.

En la primera sesión de prácticas los alumnos prepararon las columnas las cuales se mantuvieron en el laboratorio durante todo el cuatrimestre (Figura 1). En las siguientes sesiones de prácticas los alumnos tenían que observar las columnas, describir sus observaciones, interpretarlas y compararlas con las de los demás grupos. Además, los alumnos estaban obligados a hacer fotos para seguir el desarrollo de las distintas comunidades bacteriana. La información se registraba en el cuaderno de laboratorio y *a posteriori* se discutían los resultados de la investigación. Los alumnos, además, tenían que buscar información sobre la diversidad metabólica y que es imposible abordar en las horas lectivas por falta de tiempo.

Tras la preparación de la columna y realizar las observaciones de su evolución, los alumnos estaban obligados de subir al blog internacional al menos 3 entradas, una al inicio explicando el diseño de su experimento y la hipótesis inicial, una al medio del cuatrimestre y una última al final. En esta última entrada los alumnos escribían sus conclusiones y un resumen de los puntos principales de la investigación, explicando si la hipótesis inicial era o no correcta. Para facilitar el trabajo a los alumnos, los profesores elaboraron una guía sobre cómo tenían que ser elaboradas las entradas. Además, se creó en el Campus Virtual un diccionario donde los alumnos podrían subir los términos más complicados para su traducción en común entre todos los participantes.



Figura 1: Columnas Winogradsky preparadas por los alumnos

Al inicio de la actividad y antes de las explicaciones previas de los profesores, se les entregó un cuestionario sobre el diseño del experimento y sus conocimientos básicos del metabolismo de los microorganismos, en la cual participaron 58 alumnos. Al final de la actividad los alumnos repitieron el mismo cuestionario donde se incluían, además, preguntas sobre aquello que les había aportado la actividad en la que participaron 46 alumnos.

La mayoría de las preguntas estaban basadas en una escala Likert de 1 a 10 siendo 1 totalmente en desacuerdo y 10 totalmente de acuerdo, aunque también había preguntas abiertas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de su carácter obligatorio, la actividad contó con un alto nivel de interés y los alumnos asistieron incluso fuera de las horas oficiales de laboratorio. Siendo la actividad obligatoria, todos los grupos, 21 en total, subieron las 3 entradas a la página web.



Figura 2: La página principal del blog “Winoblog”

Los alumnos respondieron al inicio y al final de la actividad a las mismas preguntas para ver si dicha actividad había mejorado su conocimiento sobre los conceptos tratados.



Friday, 23 June 2017

**UCA\_8A\_3: The aerobic zone shrinks.**

After several weeks, the aerobic zone of our column has nearly disappeared and all of our column is mostly black, indicating the presence of anaerobic bacteria. We can confirm this from the fact that almost all the aerobic algae that were at the top of the column have died and disappeared.

The reason behind this is that by putting a big sulfate source, anaerobic bacteria have proliferated. They produce H<sub>2</sub>S, which is toxic to aerobic bacteria, so we can assume this H<sub>2</sub>S has reached the top of the column, causing the algae to die.

We can assume this aerobic zone will disappear completely in a few days and the only thing left in our column will be anaerobic bacteria.

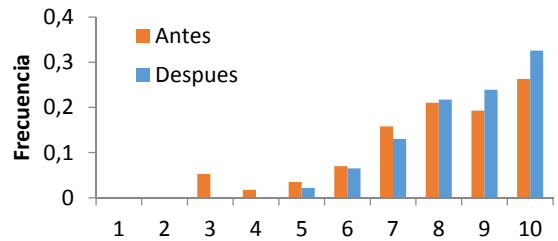


Figura 3: Ejemplo de una entrada al blog.

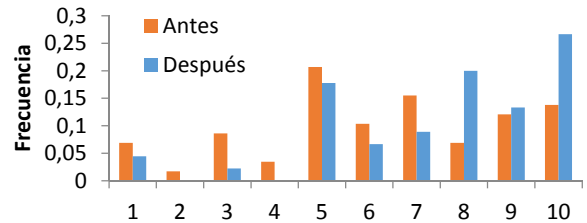
Las primeras preguntas trataban sobre la formulación de hipótesis de un experimento y las diferencias entre una observación, un hecho y su interpretación. Aunque la diferencia no es significativa, los alumnos mejoraron sus conocimientos sobre cómo se diseña un experimento.

Tal y como se averiguó con preguntas sobre sus conocimientos previos científicos relacionados con la materia que se trata en la práctica, en la mayoría de los casos, los alumnos mejoraron sus conocimientos y aumentaron su apreciación de la gran diversidad microbiana.

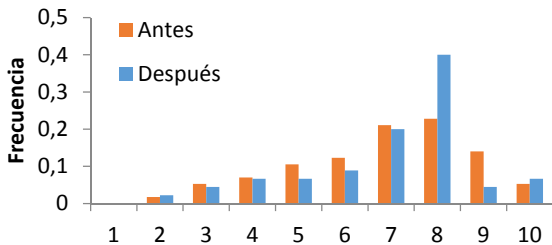
**Puedo explicar cómo algunos organismos pueden vivir sin oxígeno.**



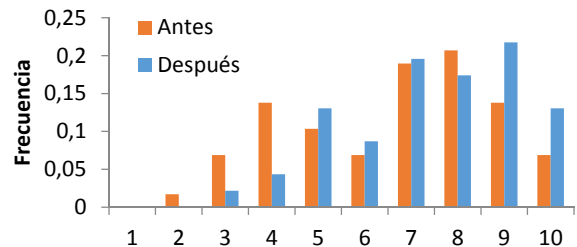
**Puedo nombrar al menos dos tipos de organismos que son productores primarios, que no son una planta.**



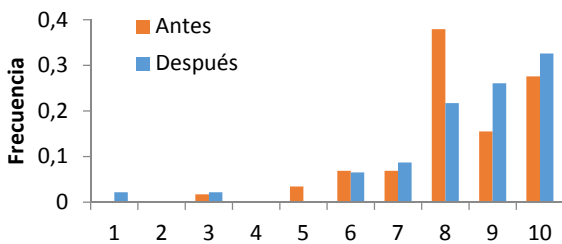
**Puedo explicar cómo se formula y se diseña un experimento**



**Siento que tengo una cierta apreciación de la diversidad microbiana**



**Entiendo cuál es la diferencia entre una opinión, un hecho, una observación y una interpretación de un dato.**



**La actividad de la columna de Winogradsky es interesante y original que me ha animado a la búsqueda de información de interés y que no se trata en clase.**

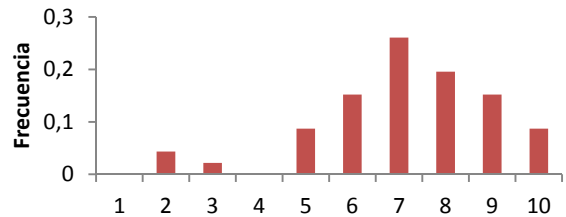


Figura 4: Respuestas de los alumnos antes y después de la actividad sobre preguntas teóricas de un experimento.

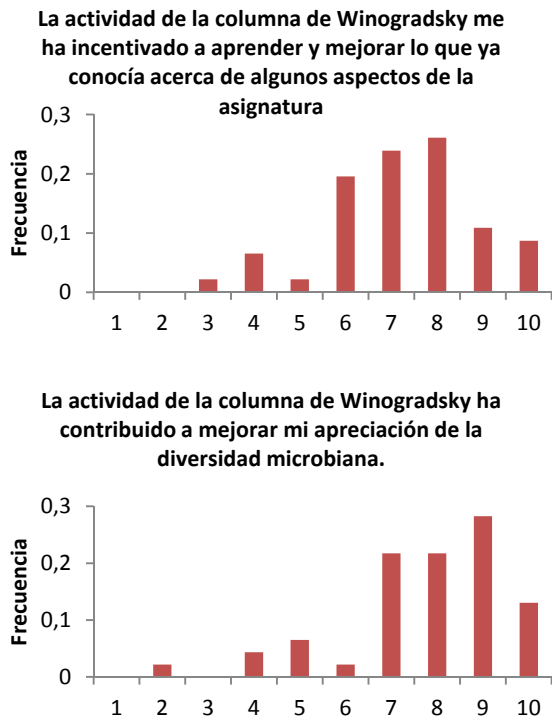


Figura 5: Respuestas de los alumnos antes y después de la actividad sobre temas relacionados con el temario de la asignatura.

A la vista de los resultados de la encuesta, por lo general, la actividad se ha valorado de forma muy positiva. Así, la mayoría de los alumnos opina que se trata de una actividad atractiva, original y que les motivó a la búsqueda de información de interés que no se trata en clase. Por otra parte se ve claramente que los alumnos mejoraron sus conocimientos sobre recursos digitales y sus conocimientos de inglés científico.

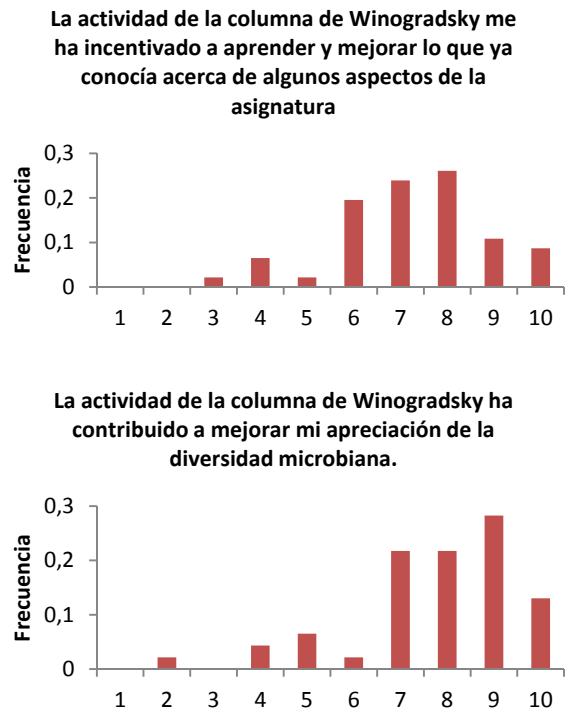
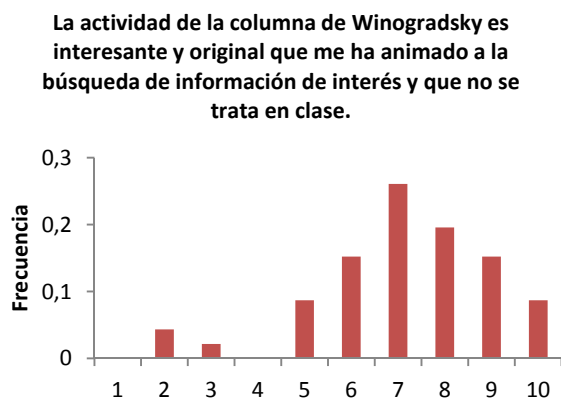


Figura 6: Respuestas de los alumnos sobre la utilidad de la actividad en varios aspectos educativos

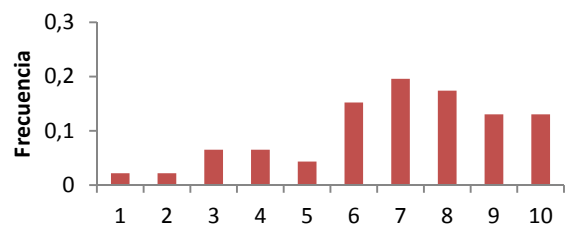


Figura 6: Respuestas de los alumnos sobre la utilidad de la actividad en varios aspectos educativos

Los alumnos han valorado positivamente el hecho de que tenían libertad de elegir y diseñar sus experimentos. Además, les ha entusiasmado el hecho de observar el desarrollo poco a poco y a largo plazo de sus microecosistemas. Además, les ha ayudado a apreciar la diversidad microbiana en un sistema tan pequeño y entender la interdependencia de los microorganismos. Por último, han apreciado el hecho de que esta es una actividad compartida en distintas universidades (España, Grecia).

Tabla 1. Respuestas individuales de los alumnos a la pregunta "¿Qué te ha gustado más de esta actividad?"

**“¿Qué te ha gustado más de esta actividad?”**

**Es una actividad diferente, que hay que hacer un seguimiento a lo largo del tiempo**

**Ver cómo ha evolucionado de esa manera tan atractiva**

**Ver la evolución y aparición de las distintas especies**

**La presencia de diferentes microorganismos diferentes en un mismo medio**

**El hecho de que incentiva la búsqueda de información, la**

**investigación y la formulación de hipótesis**

**La posibilidad de elegir diferentes elementos y crear una hipótesis sobre qué crecerá**

**Prepararla**

**Sí, ES APASIONANTE**

**Poder apreciar la diversidad de microorganismos que se encuentran en lugares cotidianos como es el lodo de la playa**

**La diversidad de microorganismos apreciable**

**Que ha sido la más representativa de lo estudiado en la asignatura**

**Ser consciente de la existencia de organismos anóxicos en sitios tan comunes como el Río San Pedro**

**La convivencia entre una gran diversidad de microorganismos**

**La conexión ente universidades del mundo**

**Ver el resultado final**

Las mejoras propuestas por los alumnos se trataban básicamente en pedir más explicaciones, ajustar el tiempo del desarrollo de la práctica con el temario teórico y aumentar el tiempo dedicado. También ha habido propuestas de aumentar el tamaño de las columnas o ser posible de llevarlas a casa, algo que se hacía en versiones anteriores de una actividad similar, pero que se cambió debido a las grandes cantidades de material necesario y a que los alumnos tenían más dificultades para entender los procesos ocurridos en las columnas no siendo posible consultar al profesor. También ha habido sugerencias de eliminar las entradas o hacerlas en castellano en lugar de inglés.

**Tabla 2. Respuestas individuales de los alumnos en la pregunta "¿Qué cambiarías de esta actividad?"**

"¿Qué cambiarías de esta actividad?"

**Nada**

**Más explicación sobre el tema e indicar bibliografía para buscar información sobre el tema**

**Bajo mi punto de vista habría sido mejor realizar la práctica una vez se ha avanzado en el temario**

**Que supiésemos exactamente las bacterias que tenemos, observarlas, estudiarlas...**

**Una mejor explicación sobre los diferentes microorganismos que crecen en cada estrato. En teoría se estudia esto pero tras haber hecho la práctica.**

**Avisar de no echar demasiada materia orgánica**

**Tener que hacer entradas**

**Hacerla en un recipiente que nos podemos llevar a casa**

**Que la columna fuese de mayor tamaño**

**Más explicación o más puesta en común en clase**

**Cambiaría los tiempos para visitarla más a menudo**

**Añadiría la búsqueda y reconocimiento del "fango" que usamos para crear la columna, además de una pequeña descripción del "trabajo de campo" realizado y las consecuencias ecológicas que pueden dar los microorganismos**

**No pondría entradas que hacer**

**Video ilustrativo que permita visualizar y entender la explicación del profesor**

**Tiempo**

**Que no sea en inglés**

## CONCLUSIONES

La actividad planteada en este proyecto de innovación docente, a pesar de su carácter obligatorio, contó con un alto nivel de interés. En la mayoría de los casos, los alumnos mejoraron sus conocimientos sobre cómo se diseña un experimento, recursos digitales, el inglés científico y aumentaron su apreciación de la gran diversidad microbiana. La mayoría de los alumnos opinaron que se trata de una actividad original, atractiva y que les motivó a la búsqueda de información de interés que no se trata en clase. En resumen, consideramos que la actividad se ha desarrollado de forma adecuada y ha tenido un efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos, así que sería de gran utilidad en otras asignaturas de contenido similar.

## REFERENCIAS

1. Rogan, B, Lemke, M, Levandowsky, M., Gorrell, T. Exploring the Sulfur Nutrient Cycle. Using the Winogradsky Column. *The American Biology Teacher*, 2005, 67, 348-356
2. Samuelson, B. editor. Building a Winogradsky Column: An Educator Guide with Activities in Astrobiology. *National Aeronautics and Space Administration*. Ames Research Center. Educational Product. Educators Grades 5-8. EG-2001-08-###-ARC, 2001, pp 27.
3. Winogradsky columns: Microbial ecology in the classroom <https://www.hhmi.org/biointeractive/winogradsky-columns-microbial-ecology-classroom>. Último acceso el 20 de junio de 2018.

# El poster académico como herramienta alternativa para la presentación de trabajos en asignaturas de grado.

César Serrano Domínguez\*, Pedro Pablo Marín Dueñas\*, Araceli Galiano Coronil\*

\*Departamento de Marketing y Comunicación. Facultad de Ciencias sociales y de la Comunicación.

[cesar.serrano@uca.es](mailto:cesar.serrano@uca.es)

**RESUMEN:** Una de las competencias que se han de evaluar en la presentación del Trabajo fin de grado en la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (al igual que en otras muchas) es la de los recursos utilizados, que supone en torno a un 10% de la calificación, incluyendo esta variable tres ítems: adecuación de los recursos tecnológicos utilizados, uso de herramientas novedosas y adecuación de los elementos visuales utilizados. Habitualmente, los alumnos utilizan presentaciones powerpoint o, en el mejor de los casos, emplean una presentación digital a través de la herramienta Prezi. Dichas presentaciones plantean dudas a la hora de ser evaluadas pues carecen de originalidad y por tanto se acaba dando una calificación estándar que no aporta valor al proyecto. En el proyecto de innovación que se desarrolla en este trabajo se pretende trabajar en el uso por los alumnos de una herramienta complementaria a la comunicación oral para presentar un proyecto de investigación: el poster académico. El póster se ha ido conformando como otro tipo de soporte donde documentar la investigación. Si bien se trata de una herramienta del entorno investigador paralela a los artículos de revistas o comunicaciones a congresos, en el ámbito académico puede ser un nuevo medio para transmitir de manera eficaz y correcta, y sobre todo diferente, tanto para la presentación de trabajos en diversas asignaturas, como en el propio trabajo fin de grado.

**PALABRAS CLAVE:** evaluación, presentación, poster académico, (se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento): Incluya un máximo de 5 palabras clave.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Plan Bolonia ha traído aparejado la aparición de los Trabajos Fin de Grado, que “suponen un trabajo individual del estudiante para la elaboración de un proyecto, un análisis, una memoria o un estudio original, que le permite mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos, las capacidades, las habilidades y las competencias adquiridas durante la realización de los estudios del título de grado o de máster”.

En este sentido, el Reglamento marco uca/cg07/2012, de 13 de julio de 2012, de trabajos fin de grado y fin de máster de la Universidad de Cádiz afirma que “La defensa del trabajo será realizada por los alumnos de manera pública y presencial” que se realizará ante una comisión evaluadora. Para esta presentación pública se dispondrá de un tiempo estimado de 15 minutos, pudiendo utilizar “los medios que considere más adecuados y oportunos entre los que disponga la Facultad” (Manual para la realización y asignación de los trabajos fin de grado/máster).

Ante esta problemática surge este Proyecto, que busca dotar a los alumnos de una nueva herramienta complementaria a la comunicación oral para presentar un proyecto de investigación: el poster académico.

El póster se ha ido conformando como otro tipo de soporte donde documentar la investigación. Si bien se trata de una herramienta del entorno investigador paralela a los artículos de revistas o comunicaciones a congresos, en el ámbito académico puede ser un nuevo medio para transmitir de manera eficaz y correcta, y sobre todo diferente, el trabajo fin de grado.

Como herramienta didáctica el uso de los pósters supone una forma desarrollar competencias tales como: la búsqueda y análisis de recursos bibliográficos, pensamiento crítico, capacidad de síntesis, trabajo cooperativo y habilidades de comunicación. Por último es importante desde el punto de

vista social ya que genera una motivación y entusiasmo que da lugar a un enriquecimiento del aprendizaje (Canales y Schmal, 2013).

## CONTEXTO DEL PROYECTO

Lo afirmado anteriormente se convierte en el punto de partida de este Proyecto de Innovación Docente. Una de las competencias que se han de evaluar es la de los Recursos utilizados, con un 10% de la calificación, incluyendo esta variable tres ítems: adecuación de los recursos tecnológicos utilizados, uso de herramientas novedosas y adecuación de los elementos visuales utilizados. Habitualmente, los alumnos utilizan presentaciones powerpoint o, en el mejor de los casos, emplean una presentación digital a través de la herramienta Prezi. Dichas presentaciones plantean dudas a la hora de ser evaluadas pues carecen de originalidad y por tanto se acaba dando una calificación estándar que no aporta valor al proyecto. Por otra parte, en otras universidades se plantea también como uno de los formatos para presentación pública de los Trabajos de Fin de Grado.

Este proyecto se enmarca en la asignatura Investigación de Mercados II del 3º curso del Grado en Marketing e Investigación de Mercados. Al tratarse de una asignatura en la que los alumnos deben elaborar un proyecto de investigación ad-hoc a partir de las indicaciones de los tutores, muy similar al proyecto que en el cuarto curso tendrán que desarrollar para la elaboración del TFG, se configura como el marco ideal para acercar a los alumnos los conocimientos básicos sobre la elaboración de un poster científico que, incluso puede utilizarse de forma complementaria a otras herramientas de comunicación oral (Conejero & Jordán Lluch, 2015) y que ayudarán al alumnado a abordar este tipo de material con mayor seguridad y rapidez, potenciando a su vez sus habilidades comunicativas, al tener que realizar una

presentación oral del poster. El trabajo se realiza en grupos de cuatro alumnos.

**OBJETIVOS**

A partir del contexto explicado anteriormente, se definieron los siguientes objetivos:

- 1.- Dotar a los alumnos de herramientas alternativas para la presentación de trabajos de investigación.
- 2.- Adquirir y desarrollar unos conocimientos básicos de cómo elaborar un póster académico.
- 3.- Aprender los elementos indispensables que han de conformar el póster académico así como su disposición y jerarquización en lo que al diseño se refiere.
- 4.- Desarrollar las capacidades de comunicación oral

Estos objetivos se definieron conforme a un cronograma temporal y con un desarrollo de actividades previstas que se describirá a continuación.

**DESARROLLO DEL PROYECTO**

En relación al objetivo 1, tras una primera reunión organizativa, se decidió que los profesores implicados realizaríamos el curso de formación del profesorado de la UCA sobre elaboración de posters científicos, a fin de profundizar en las técnicas, procesos y recomendaciones para la elaboración de posters (Gestido del Olmo, 2018). Se adecuaron los materiales para las prácticas del curso en el Campus Virtual para que los alumnos tuvieran herramientas suficientes para el desarrollo del poster, además del informe completo que debían presentar. Por otra parte, se complementó esta información con sesiones de trabajo en dos clases prácticas con recomendaciones sobre la elaboración del póster que cada grupo de trabajo debía elaborar (Figura 1).

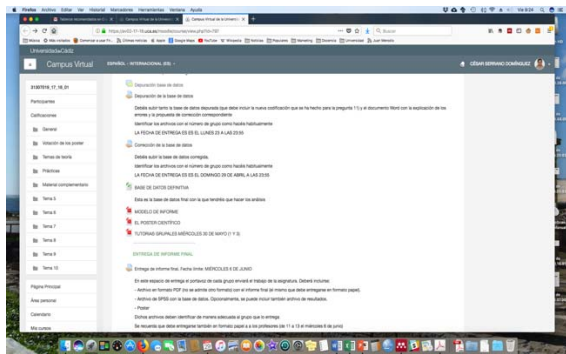


Figura 42. Contenido en el Campus virtual de la asignatura referente al poster.

El objetivo 2 se centra en orientar y hacer un seguimiento de la elaboración de los pósteres de cada grupo de trabajo. Dado que el póster constituye una síntesis del trabajo final que debían presentar cada grupo, los alumnos lo podían ir elaborando durante las últimas clases prácticas, una vez que tenían avanzado el trabajo. Junto al material sobre la elaboración de pósteres publicado en el Campus Virtual y las explicaciones iniciales en clase, los profesores hacían un seguimiento y asesoramiento de la elaboración de los pósteres de cada grupo de trabajo (Figura 2).

Respecto al objetivo 3, en la elaboración de los carteles se ha utilizado MS Powerpoint, dado que los alumnos contaban con diversas plantillas que pudieran servir de base para la elaboración del poster, debían elegir la que consideraran más adecuada, según el enfoque de contenido que quisieran dar al poster. En este sentido, la orientación que se dio al alumno fue que el poster no fuera tan sólo un resumen del trabajo final, y se dio libertad para que cada grupo se centrara en una parte del trabajo, y así conseguir una diversidad de contenidos, estructuras y diseños que enriqueciera el resultado final de la experiencia.



Figura 1: Sesiones de prácticas en la asignatura.

En cuanto al objetivo 4, se realizaron las siguientes actividades relacionadas con la presentación de los poster. Una vez finalizado el plazo para el envío por cada grupo del su poster, se revisaron por los profesores, y en algunos casos se tuvieron que rectificar si no cumplían con las normas de formato establecidas o tenían algún tipo de deficiencia (por ejemplo, contenían imágenes con poca resolución). Se realizaron dieciocho pósteres, de los cuales se enviaron posteriormente a imprimir quince en tamaño A0. El lunes 18 de junio se organizó en el Campus un acto de colocación y presentación de los posteres (Figura 3), en el que cada grupo debía estar presenta para, por una parte, colocar su poster y atender las preguntas, dudas, comentarios, etc., que hicieran los asistentes al acto. Los pósteres estuvieron expuestos durante dos semanas en el espacio habilitado.



Figura 3: Acto de colocación de los pósteres.

Por otra parte, se organizó una votación a través del Campus Virtual para que los propios alumnos eligieran los mejores pósteres. Las normas fijadas para la votación fueron:

- Que cada alumno votara un máximo de dos posteres.

- Sólo se podía votar poster de otros grupos de trabajo, no el propio.
- Los criterios de valoración para la votación eran dos: diseño y contenido.

Los dos pósteres con mayor número de votos recibirían un premio consistente en productos promocionales de la UCA, lo que consideramos un incentivo interesante para los alumnos. A la fecha de presentación de este trabajo, aún no se ha procedido a la entrega de estos premios.

## CONCLUSIONES

La experiencia resultante ha sido positiva tanto para los estudiantes como para los profesores. Mediante estas experiencias colaborativas los alumnos han aprendido la metodología de un proyecto de investigación a la vez que reconocen la importancia del pensamiento crítico. La realización del trabajo científico y el reconocimiento a los mejores trabajos les capacita para ser críticos con el trabajo de sus compañeros y a su vez positivamente competitivos.

Por otra parte Los alumnos han aprendido a diseñar, elaborar y presentar los resultados de un trabajo de investigación mediante la modalidad de póster científico. En este sentido el seguimiento y ayuda de los profesores les ha motivado en su trabajo. Este aspecto considerado conjuntamente con la calificación obtenida y el mérito atribuido a los mejores pósteres, ha dado lugar a un elevado grado de satisfacción de los estudiantes que han visto valorados sus trabajos y reconocido su esfuerzo.

## REFERENCIAS

1. Conejero, J. A., & Jordán Lluch, C. (2015). El póster científico como medio para desarrollar la competencia de comunicación. Retrieved from <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/49969>
2. Gestido del Olmo, R. (2018). Unidad de Innovación Docente Curso o Actividad de Formación Presencial para el PDI. Retrieved February 1, 2018, from <http://www.uca.es/udinnovacion/>
3. Canales, T. & Schmal, R. (2013). Trabajando con pósteres: una herramienta para el desarrollo de habilidades de comunicación en la educación de pregrado. *Formación Universitaria*, 6 (1), 49-52. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/3735/373534504006.pdf>

## Aprendizaje con la tecnología: Simulación de la Sala de Máquinas de un buque

Yolanda Amado Sánchez, Departamento Máquinas y Motores Térmicos, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica; Fátima Calderay Cayetano, Departamento Máquinas y Motores Térmicos, Escuela Superior de Ingeniería; Vanesa Durán Grados, Departamento Máquinas y Motores Térmicos, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica; Adrián Martínez Silvano, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica; Rubén Rodríguez Moreno, Departamento Máquinas y Motores Térmicos, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica; Emilio Pájaro Velázquez, Departamento Máquinas y Motores Térmicos, Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica.

[yolanda.amado@uca.es](mailto:yolanda.amado@uca.es)

### RESUMEN:

Actualmente la Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica de la Universidad de Cádiz tiene en sus instalaciones un Simulador de Cámara de Máquinas. Gracias a este tipo de Simulador de la Sala de Máquinas de un buque, el docente puede mostrar a los alumnos cómo es realmente el control y la sala de máquinas de un buque, ya que en este tipo de tecnologías se encuentran simulados todos los equipos y sistemas de un buque. Con su uso, el alumno es capaz de adquirir los conocimientos necesarios para cumplir con las funciones que acometerán en su desempeño profesional.

Una de las ventajas que nos ofrece este tipo de Simulador de Cámara de Máquinas, destacando que es uno de los más avanzados a nivel global, es la visión real que el propio alumno percibe mediante su aprendizaje, ya que este simulador permite realizar visitas virtuales 3D por la propia sala de máquinas del buque haciendo de ese aprendizaje mediante una serie de tecnologías lo más real posible.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): Simulación, Sala de Cámara de Máquinas, buque, TAC, realidad virtual 3D.

## INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica de la Universidad de Cádiz tiene a su disposición, entre otros equipamientos, para cumplir con los objetivos propuestos de formación de su alumnado según se establece en la Sección A-1/12 del Código de Formación (1) y en la normativa interna española (Orden FOM 1415/2003 (2)) contemplados en el Convenio STCW (1), un Simulador de Cámaras de Máquinas.

Este Simulador de Cámaras de Máquinas se utiliza fundamentalmente en el Grado de Marina y en el Máster de Transporte Marítimo. Más concretamente en las siguientes asignaturas:

- Operación de los Sistemas de Propulsión I
- Operación de los Sistemas de Propulsión II
- Conducción de Cámaras de Máquinas.

Podemos decir que las TAC (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) que se utilizan para formar a nuestro alumnado son de las más actuales y avanzadas a nivel global, empleándose tecnología de vanguardia.

Actualmente las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) cobran un especial interés en el entorno educativo tanto para el estudiante como para el profesor.

La gran ventaja que nos ofrece este tipo de tecnologías en la enseñanza, no sólo al docente sino al propio alumno que es quién debe adquirir los conocimientos, es la realidad virtual 3D en la que el alumno se sumerge para ir adquiriendo dichos conocimientos.

Con este tipo de tecnologías la motivación del alumno durante el aprendizaje es muy alta, puesto que el simulador ofrece la posibilidad de mostrar al alumno como es realmente el control y la sala de máquinas del buque que están simulando en dicho momento, ya que al tener simulados todos los equipos y sistemas del barco el aprendizaje es reforzado continuamente con actuaciones reales de averías y fallos que el docente puede programar durante la simulación, situando al alumno en situaciones inesperadas y totalmente reales, obligando al alumno a vivir diferentes escenarios, los cuales son exactamente iguales a los que se enfrentarán en la vida real. Además, podemos simularles inundaciones, incendios, caídas de planta, para ir entrenándolos con respecto a su capacidad de reacción ante situaciones adversas en el desempeño de su trayectoria profesional.

Además, de las situaciones comentadas podemos variar parámetros en los equipos que componen la Sala de Cámara de Máquinas de nuestro buque de estudio, tales como los Motores Principales y Motores Auxiliares, realizando estudios más concretos sobre la variación de los mismos. Por ejemplo, se podrían realizar estudios teóricos de reducción de

emisiones de gases, estudios de velocidades, estudios de consumos de combustible por milla navegada, estudios para la aplicación de principios eficientes...

## TAC (TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO)

Los elementos que componen el Simulador de la Sala de Máquinas son los siguientes:

- Sala de puestos de trabajos (Figura 1)
- Control de Máquinas (Figura 2)
- Cámara de Máquinas (Figura 3)
- Cuadros eléctricos (Figura 4)
- Consola de Mandos (Figura 5)

En la sala de puestos de trabajos, nuestro simulador posee ocho puestos desde donde el alumno puede realizar las labores de la puesta en marcha del buque desde varios escenarios y las diferentes actividades propuestas por el docente.

En esta sala, el alumno recibe clases teóricas para alcanzar los conocimientos suficientes y ser autónomo en el desarrollo de su puesta en marcha individual. Para ello contamos con una pantalla donde el docente puede mostrar tanto los diferentes sistemas del buque y equipos mientras realizamos las explicaciones oportunas de cada componente, con esta herramienta los alumnos reciben la información teórica necesaria y además van comprobando dónde está ubicado cada elemento explicado, como se representa, cómo se actúa ante cada uno, etc. En esta pantalla, podemos disfrutar de un paseo virtual 3D por la sala de máquinas del barco, haciendo de esta visita una actividad complementaria a la simulación de nuestro barco.

En esta misma sala, el docente tiene su puesto de trabajo, denominado como puesto del Instructor. Es desde aquí donde se puede acceder a los diferentes puestos de trabajo del alumno, para bien, revisar el trabajo realizado por cada uno, o bien añadir fallos, averías para que el alumno reaccione ante ellas, siendo este condicionante lo más parecido a la realidad profesional.

En la sala de control de máquinas, tenemos una gran consola, desde la cual tenemos pantallas para obtener información y control de los elementos principales del buque, como pueden ser los motores auxiliares, motores principales, bombas, indicadores de presiones y temperaturas, mando de gobierno, pantallas de visionado de la sala de máquinas. En la sala de control también tenemos ubicados los cuadros eléctricos del buque.

En la cámara de máquinas tenemos cuatro grandes pantallas en las cuales podemos encontrar todos los equipos que conforman el buque, desde las mismas podemos actuar para la puesta en marcha de todos los elementos y equipos. En la zona correspondiente a la cámara de máquinas tenemos los cuadros de emergencia del buque.

## METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

El aprendizaje basado en TAC para los alumnos de la Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica, es un gran paso de innovación docente para la formación de un buen profesional de la mar. Gracias a esta tecnología de simulación real en 3D de toda la Sala de Cámara de Máquinas de un buque, el alumno es capaz de poner en práctica todos sus conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera académica, simulando todas las posibles situaciones que se encontrará en su carrera profesional.

Esta innovación docente permite al alumno tener un aprendizaje autónomo, un aprendizaje cooperativo, incluso por parejas o por equipos, todo en función siempre de las necesidades del propio alumno y dependiendo la situación que el docente quiera simular en cada momento.

Mediante el aprendizaje cooperativo el docente ayuda a establecer relaciones positivas entre los alumnos, aumentando así el rendimiento del alumnado. En este caso el docente es quién pone en funcionamiento los elementos básicos para que los equipos de trabajo sean cooperativos consiguiendo: la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción personal, la integración social y la evaluación grupal (3).

El tipo de aprendizaje cooperativo es mediante grupos formales, donde los alumnos trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose de que ellos mismos y sus compañeros de grupo completan la tarea de aprendizaje asignada. En esta práctica, los alumnos se ven envueltos en un ambiente real de trabajo, dado que, en la vida profesional, formaran un equipo de trabajo compuesto por Jefe de Máquinas, Primer Oficial de Máquinas, Segundo Oficial de Máquinas y Tercer Oficial de Máquinas. Realizando este tipo de actividad en el simulador, donde el docente les incorpora nuevos fallos y averías, los alumnos obtienen competencias relacionadas con el conocimiento, utilización y aplicación al buque de los principios de sistemas principales, auxiliares y propulsores del buque, además de adquirir destrezas ante situaciones reales de averías.

Aunque el aprendizaje cooperativo es el más adecuado para el aprendizaje del alumnado, el simulador también ofrece la posibilidad de que haya un aprendizaje autónomo donde el propio alumno puede generarse las situaciones que considere de su interés, cambiando por ejemplo distintos parámetros de alguno de los elementos que componen la Sala de Cámara de Máquinas



## FIGURAS Y TABLAS



Figura 43. Sala de puestos de trabajos.



Figura 4. Cuadros eléctricos



Figura 2. Control de Máquinas.



Figura 5. Consola de mandos



Figura 3. Cámara de Máquinas

## REFERENCIAS

1. Convenio internacional sobre las normas de formación, titulación y guardia para la gente de Mar, 1978.
2. Orden FOM/1415/2003, de 23 de mayo, por el que se regula el Sistema de Calidad y las auditorías externas exigidas en la formación y expedición de títulos para el ejercicio de profesiones marítimas.
3. W. Johnson, David; T. Johnson, Roger; J. Holubec, Edythe. El aprendizaje cooperativo en el aula. Editorial Paidós SAICF 1999. ISBN 950-12-2144-x.
4. Manuales Buques Simulados MC90 y SP Dual Fuel.

## AGRADECIMIENTOS

Al actual profesor titular de las asignaturas impartidas en el Simulador, Prof. Dr. Celestino Sanz Segundo, por todos los años de dedicación al mismo ante su pronta jubilación. Gracias por todo.

# ¿Cómo potenciar la argumentación científica en la formación inicial de maestro?

Natalia Jiménez-Tenorio, Juan José Vicente, Lourdes Aragón

Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación

[natalia.jimenez@uca.es](mailto:natalia.jimenez@uca.es)

**RESUMEN:** La enseñanza de la ciencia implica aprender de ciencia, hacer ciencia y hablar de ciencia. Sin embargo, normalmente el discurso en clase sigue dominado principalmente por los profesores. Por otra parte, la formación científica de nuestros alumnos, futuros maestros, es necesaria tanto para su desarrollo profesional como para ser ciudadanos en una sociedad científica y tecnológica. Sin embargo, desde nuestra práctica docente observamos que ambos aspectos tienen un amplio margen de mejora. Nos encontramos usualmente con aulas donde no se fomenta la construcción social del conocimiento científico que implica comunicar, reflexionar, relacionar datos y conclusiones. Y nos enfrentamos generalmente, a un alumnado que no suele interesarle la ciencia y tiene un escaso conocimiento de ella. Es por ello que, desde nuestra asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I que impartimos en tercero del Grado en Educación Primaria, pusimos en marcha un proyecto de innovación y mejora docente con la intención de mejorar ambas dimensiones. El objetivo principal del proyecto fue desarrollar la argumentación de los estudiantes en contextos sociocientíficos. Para ello se planificó situaciones de aprendizaje y propuestas didácticas en las que los alumnos discutieron y elaboraron argumentaciones científicas, organizando como actividad final un congreso científico. Los instrumentos utilizados para analizar la evolución de sus construcciones argumentativas y sus percepciones sobre la importancia de la argumentación fueron varios: portafolios, cuestionarios, vídeos y audios. Los resultados obtenidos muestran un mayor reconocimiento de la importancia de la argumentación en la vida diaria y en la construcción de la ciencia, y actitudes positivas hacia la ciencia. En cuanto a la complejidad de sus argumentaciones, los estudiantes mostraron al principio de curso un nivel medio. A falta de analizar información que aún disponemos, podemos concluir que a pesar de que se necesita trabajar en este camino, observamos avances positivos en las dimensiones consideradas.

**PALABRAS CLAVE:** argumentación; estrategia didáctica; congreso científico; propuesta didáctica; competencia científica.

## INTRODUCCIÓN

El lenguaje forma parte de nuestras vidas y, no solo es fundamental para la comunicación a través de la enseñanza y en el proceso de aprendizaje, sino además tiene un papel primordial en la construcción social del conocimiento. Por ende, la comunicación y el lenguaje juegan también un importante papel en la construcción del conocimiento científico (1).

Por otro parte, los ciudadanos deben conseguir una alfabetización científica para, entre otros fines, poder analizar diferentes argumentos y tomar decisiones sobre temas controvertidos que tienen lugar en nuestra sociedad actual. La adquisición de capacidades argumentativas es aún más necesaria en el caso de maestros en formación, responsables del desarrollo de esas mismas capacidades en los futuros ciudadanos.

Es por ello que, la enseñanza en general y de las ciencias en particular, debe dirigirse hacia el diseño de contextos de argumentación y hacia el planteamiento de escenarios con prácticas discursivas. Actualmente, desde la Didáctica de las Ciencias se considera la argumentación como uno de los principales pilares en el aprendizaje de las ciencias (2) en correspondencia con las prácticas científicas de indagación y modelización (3). Así mismo, existen investigaciones que demuestran que la práctica constante de la argumentación puede ayudar al alumnado a entender mejor la ciencia y sus conceptos (4).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el discurso en clase sigue dominado principalmente por los profesores. Existe un escaso hábito de realizar discusiones reflexivas sobre temas científicos. En nuestras clases del Grado en Educación Primaria hemos observado grandes dificultades por parte del alumnado, a la hora de expresar una idea u opinión, tanto oral como por escrito, y más concretamente cuando se trata de cuestiones de ciencia. Por ello pensamos que desde la formación inicial de maestros se debería crear situaciones en donde los estudiantes puedan expresar sus puntos de vista y defender sus opiniones con cierto criterio sobre alguna temática y, de esta manera, poder contribuir al desarrollo de sus niveles de argumentación durante su formación en el Grado.

En consecuencia, nuestra labor como docentes universitarios conlleva una gran responsabilidad. Un principio básico debería ser aplicar con los futuros maestros las estrategias y los enfoques que se pretende que ellos pongan en juego en su práctica docente (5). Por este motivo, nos propusimos trabajar la competencia científica en general y la argumentación en particular desde nuestra asignatura.

En este contexto, un grupo de tres docentes del Área de Didáctica de Ciencias Experimentales nos propusimos desarrollar una enseñanza basada en la argumentación que permitiera mejorar la calidad de las producciones argumentativas del alumnado. En este trabajo presentamos y desarrollamos una serie de actuaciones realizadas durante el curso 2017-2018 para el logro de nuestro objetivo.

## ESCENARIO FORMATIVO

La experiencia que se presenta en este trabajo se enmarca dentro de un proyecto de innovación y mejora docente,

puesto en marcha durante el curso 2017-2018 en la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I en los tres grupos del tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Cádiz. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar la argumentación de los estudiantes a partir de actividades que implican comunicar, reflexionar, relacionar datos y conclusiones, y evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos o procedentes de otras fuentes. Para promover en ellos la argumentación de forma sistemática y con un enfoque más estructurado, se diseñan una serie de actividades en la que los alumnos no solo hacen y aprenden ciencia, sino que también hablan y escriben de ciencia. Éstas se distribuyen en los distintos bloques en los que se estructura la asignatura, existiendo una correlación entre éstos y la estructura del proyecto de innovación y mejora docente. De este modo, se trabaja la argumentación desde distintos contextos: 1) el empleo de controversias sociocientíficas para promover la argumentación y contribuir a formar ciudadanos que participen en una sociedad democrática, prepararlos para tomar decisiones de carácter científico-tecnológico; 2) planteamiento de hipótesis, construcción del conocimiento y transmisión de las conclusiones obtenidas en una secuencia didáctica basada en la modelización sobre el sistema Sol-Tierra y 3) la presentación y defensa de los principales resultados obtenidos en un proceso de indagación sobre un tema de interés científico relacionado con el currículum de primaria. En este trabajo presentamos las actividades realizadas en los puntos 1 y 3 expuestos anteriormente y que corresponden al primer y tercer bloque de la asignatura.

## CONTROVERSIAS SICIOCIÉNTIFICAS

La utilización de controversias sociocientíficas y de la argumentación en el aula de ciencia promueve el desarrollo de la competencia científica ya que desarrolla la utilización de pruebas científicas para elaborar y comunicar conclusiones y para identificar los supuestos, pruebas y razonamientos que las sustentan (6). Así, hay autores defienden que los debates favorecen el intercambio de opiniones, la generación de comentarios adecuados, el enriquecimiento del diálogo, etc. (7).

El tema de la telefonía móvil y la instalación de antenas y repetidores para obtener mayor cobertura y servicio a la ciudadanía pueden suponer una oportunidad para estimular a los estudiantes, mejorar la toma de decisiones sobre problemas sociocientíficos y promover una adecuada alfabetización científica. Por ello, fue elegido este tema para el diseño de una actividad que fue realizada en el primer bloque de la asignatura, donde se abordan las finalidades y problemática de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación Primaria. El objetivo de esta actividad fue analizar el nivel de complejidad de la argumentación de los alumnos al principio del curso, antes de realizar ninguna sesión formativa sobre la estructura que debe tener una argumentación. Se trata de una fase de diagnóstico que nos sirvió para contextualizar, qué entienden nuestros alumnos por argumentar, y detectar cómo argumentan.

Hay diferentes formas de evaluar la calidad de la argumentación dependiendo del contexto en el que se produce (8), sin embargo, para el análisis estructural de los textos argumentativos de ciencias la mayoría de los autores se basan en el modelo de Toulmin. Este modelo tiene en cuenta los diferentes elementos y sus relaciones que pueden

contener una argumentación (9). Es por ello que se convierte en una herramienta útil para analizar la escritura de cualquier texto.

La actividad fue diseñada para una duración de dos sesiones de trabajo (3 h). La noticia aparecida en prensa “Los Villares dice 'no' a las antenas para la telefonía móvil” (10) nos sirve como punto de partida de una controversia sociocientífica planteada en torno a la siguiente pregunta: “¿son las telefonías móviles perjudiciales para la salud?”. Los equipos de trabajo, tras consultar varios documentos facilitados por los docentes con distintos puntos de vista sobre el tema en cuestión, llegaron a un consenso sobre la peligrosidad de los teléfonos móviles y sus antenas para la salud. Posteriormente, se realizó un debate finalizando con la votación de cada grupo (Figura 1).



Figura 44. Exposición y argumentación de un grupo de su postura ante la controversia sociocientífica planteada.

Las producciones de la actividad consistieron en: un informe con la argumentación del voto de cada miembro del grupo, el orden de importancia dado a los documentos consultados y el voto consensuado y argumentado del grupo. Asimismo, todo el proceso de discusión y toma de decisión del grupo fue grabado en audio.

Para medir la complejidad de la argumentación inicial de los alumnos, se analizaron las explicaciones de los votos individuales de un total de 50 alumnos. Para ello, se llevó a cabo un análisis cuantitativo utilizando el método del cluster (11). Éste consiste en un análisis del discurso identificando distintos elementos que se encuentran conectados a través de relaciones lógicas concretas, para posteriormente, clasificar la argumentación en base a la diversidad de elementos utilizados. Este método, basado en el modelo de Toulmin, identifica los siguientes elementos en una argumentación: datos (D), justificación (J), razones o argumentos (R), fundamentación (F), refutación u objeciones (Ref), validez (V) y conclusiones (C). Así, la estructura mínima es aquella que está formada por los tres elementos básicos “DJC”, siendo ésta considerada como una argumentación de nivel III. A partir de aquí, en función del número de elementos presentes, subirá de nivel de complejidad de la argumentación, siendo la estructura más compleja aquella que incluya los siete elementos anteriores (nivel VII: DJRRefVC). El nivel de argumentación de los estudiantes fue analizado de manera conjunta por dos de los autores del trabajo, que consensuaron posiciones y decisiones en todo momento. Cuando no existía acuerdo entraba en juego el tercer autor.

Asimismo, a partir del orden de importancia asignado por los alumnos según su criterio a los distintos documentos de consulta, se evalúa la capacidad de análisis crítico de los alumnos sobre las pruebas consultadas y la validez que le otorgan a las distintas fuentes, aspectos importantes no sólo para la realización de una correcta argumentación sino para su participación como ciudadanos en una sociedad democrática en la toma de decisiones de carácter científico-tecnológicos.

## INDAGACIONES SOBRE UN TEMA DE CIENCIA

Hay una amplia aceptación desde la Didáctica de las Ciencias en considerar la indagación como una de las estrategias que mejores resultados obtiene en la enseñanza de la ciencia. Esta estrategia permite al alumnado aprender ciencia mediante la realización de investigaciones escolares que promueve su participación, interés y motivación hacia la ciencia.

Para promover este tipo de metodología, en los últimos años se viene realizando una serie de iniciativas para fomentar la comunicación y divulgación de las ciencias como pueden ser los congresos o reuniones de ciencia escolares (12). Estas nuevas prácticas son las que consideramos interesantes para contribuir a la mejora en la argumentación de nuestros alumnos ya que hay autores que reflejan que los congresos de ciencia fomentan especialmente el desarrollo de la comunicación, labor fundamental en cualquier trabajo científico (13).

Por ello, planificamos, organizamos y celebramos un congreso científico en el que los estudiantes debían de actuar como investigadores, elaborando sus comunicaciones, presentando sus pósteres y defendiendo sus trabajos. De esta manera se pudo trabajar tanto el discurso escrito como el oral, desarrollando la comunicación y argumentación científica. Además, se da a conocer una parte de la labor de los científicos como es la de comunicar sus resultados ante la comunidad científica (Figura 2).



**Figura 2.** Exposición y defensa grupal de poster presentado al congreso.

Esta actividad se realizó en el último bloque de la asignatura, en el cual se presentan y defienden los pósteres elaborados de un trabajo de indagación realizado sobre un tema de ciencia del currículum de primaria.

Para ponerlos en contexto y acercarlos lo máximo posible a la situación real que viven un científico en estos encuentros, cuidamos todo los detalles del congreso: cartelería y anuncio en la web de la Universidad de Cádiz para dar publicidad y visibilidad al congreso, elaboración de un reglamento,

publicación de un programa de sesiones, e impresión de un díptico informativo y libro de actas. Además, como suelen hacer algunos congresos y para incentivar la motivación del alumnado, se organizó un concurso para seleccionar los mejores trabajos presentados.

Los alumnos, agrupados en 4 o 5 componentes, indagaron sobre dos áreas temáticas de interés para el currículum de primaria: “el ser humano y la salud” y “la materia y la energía”. Para participar en el congreso tuvieron que entregar un resumen de su trabajo y presentar una comunicación tipo póster del mismo.

El congreso tuvo lugar del 22 al 24 de enero de 2018 en los espacios comunes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Para su desarrollo se programó una sesión de recogida de información y colocación de pósteres por parte de los alumnos, 8 sesiones de exposición y presentación de trabajos en los que los participantes tuvieron la oportunidad de divulgar e intercambiar los resultados de sus investigaciones, y una última sesión de entrega de premios (Figura 3). En las sesiones de exposición cada grupo tuvo que presentar y defender durante 10 minutos sus trabajos ante un comité científico formado por profesores del Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Dicho comité eligió las mejores comunicaciones y defensas realizadas para cada grupo del tercer curso de Primaria. Los segundos premios de cada grupo fueron dados por los propios alumnos que participaron a través de votos argumentados. De este modo, fueron premiados seis de los treinta y cinco trabajos presentados en el congreso.



**Figura 3.** Entrega de premios a las mejores defensas y pósteres presentados en el congreso.

Por otra parte, con el objetivo de conocer el grado de satisfacción de los alumnos con la actividad y su percepción sobre la utilidad de ésta para fomentar la comunicación y argumentación científica, se diseñó un cuestionario de 13 preguntas, constituidos tanto por preguntas de tipo Likert como por preguntas cerradas y preguntas abiertas. Dicho cuestionario fue contestado por 102 alumnos.

Para la realización del congreso se ha contado con la implicación y participación de los profesores del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, del Decanato de la Facultad de Educación y de la Universidad de Cádiz a través del Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica y del Gabinete de Comunicación y Marketing.

## PERCEPCIONES DEL ALUMNADO SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ARGUMENTACIÓN

Hay estudios que demuestran que los conocimientos científicos, los procesos de razonamiento crítico y la estructura de los argumentos mejoran con la práctica constante (4, 14). Sin embargo, esto no está en consonancia con los estudios llevados a cabo por diferentes investigadores sobre la materia (15, 16). Los docentes no conciben las prácticas argumentativas de la misma forma que los estudiantes. Por tanto, habría que promover las prácticas argumentativas en las aulas universitarias, de manera que sería esperable una construcción en la habilidad argumentativa con fundamento conceptual y capacidad de considerar y evaluar la importancia de los datos y de las evidencias para emitir juicios razonados y tomar decisiones acordes a estos (17). En nuestro caso, la formación de nuestros alumnos, futuros maestros, adquiere mayor importancia ya que dicha formación puede influir en las concepciones que éstos mantengan sobre la argumentación y, por tanto, en las actividades e importancia que ellos dedicarán a esta práctica en su futuro (18).

En este contexto, la actividad final que se realizó en el último bloque de la asignatura consistió en conocer las percepciones que presentaban los estudiantes sobre la argumentación científica en esos momentos, de tal manera que se pudo analizar y evaluar la progresión de las opiniones de los alumnos ante la importancia del discurso en dos momentos diferentes, antes y después de desarrollar una propuesta didáctica basada en la argumentación. Concretamente se pretendió abarcar tres aspectos: a) Conocer las experiencias argumentativas de los alumnos durante su formación en el Grado; b) Caracterizar qué entienden por argumentar, y c) Valorar el progreso de sus concepciones sobre la argumentación tras recibir una intervención didáctica diseñada para desarrollar dicha competencia.

Como instrumento para explorar las percepciones se utilizó un cuestionario elaborado ad hoc por dos de los autores de este trabajo. Su estructura fue la siguiente: una primera parte constituido por 4 preguntas de tipo Likert con una escala de 5 niveles en las que los alumnos indicaron el grado de importancia o de frecuencia, y una segunda parte compuestas por 5 preguntas abiertas en las que los alumnos pudieron justificar sus opiniones. En el estudio participaron un total de 111 estudiantes en el pretest y de 145 en el postest.

## REFERENCIAS

- Ruiz, F.J., Tamayo, O.E. y Márquez, C. La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educação e Pesquisa*. **2015**, 41(3), 629-646.
- Erduran, S. y Jiménez-Aleixandre, M.P. *Argumentation in science education*. Berlin: Springer. **2008**.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. Las prácticas científicas en la investigación y en el aula de ciencias. *Conferencia plenaria*. En: *XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. **2012**, 9-14.
- Driver, R. y Osborne, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*. **1999**, 21(5), 553-576.
- Tedesco, J.C. Prioridad a la enseñanza de las ciencias: una decisión política. En M.M. Gordillo (coord.), *Educación, ciencia, tecnología y sociedad. Documentos de trabajo*. Madrid: OEI. **2009**, 11-20.
- OCDE. PISA 2006. *Marco de la evaluación: Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y lectura*. Madrid: Santillana Educación S.L. **2006**.
- Campaner, G. y De Longhi, A.L. La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. **2007**, 6(2), 442-456.
- Maguregi, G., Uskola, A. y Burgoa, B. Modelización, argumentación y transferencia de conocimiento sobre el sistema inmunológico a partir de una controversia sobre vacunación en futuros docentes. *Enseñanza de las Ciencias*. **2017**, 35(2), 29-50.
- Toulmin, S. *The use of argument*. Cambridge: University Press. **1958**.
- El país. Los Villares dice 'no' a las antenas para la telefonía móvil. [https://elpais.com/tecnologia/2007/08/23/actualidad/1187857685\\_850215.html](https://elpais.com/tecnologia/2007/08/23/actualidad/1187857685_850215.html). Último acceso el 29 de junio de 2018.
- Erduran, S., Simon, S. y Osborne, J. TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*. **2004**, 88, 915-933.
- Solé-Llussà, A., Aguilar, D., Ibáñez, M. y Coiduras, J.L. Análisis de la comunicación de experiencias indagadoras presentadas en congresos de ciencias dirigidos a alumnos de educación infantil y primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. **2018**, 15(1), 1302-1-13.
- Martí, J. y Amat, A. La comunicación científica a l'educació primària. *Guix*. **2017**, 433, 14-18.
- Márquez, M.N., Márquez, J.R., y Romero, O. Argumentación en el aula de ciencias. El modelo de Toulmin. En: *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. **2012**. 1157-1164.
- Sardà, A. y Sanmartí, N. Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. **2000**, 18(3), 405-422.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. y Díaz, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*. **2003**, 21(3), 359-370.
- Campaner, G. y De Longhi, A.L. La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. **2007**, 6(2), 442-456.
- Archila, P.A. La argumentación de profesores de Química en formación inicial (Práctica Profesional Docente II): un estudio de caso en Colombia. *Enseñanza de las Ciencias*. **2014**, 32(3), 705-706.

# Mentoring egresados-alumnado-profesorado para la asignatura de trabajo de fin de Grado

Iván del Pozo Rivilla\*\*, María José Foncubierta Rodríguez\*, M<sup>a</sup> Carmen González Bejarano\*\*, Dara Hernández Roque\*\*\*, Pedro Jesús Moreno Rodríguez\*\*, José Luis Perea Vicente\*, Vanesa M<sup>a</sup> Rodríguez Cornejo\*, Tamara Rodríguez González\*\*\*

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, \*\*Departamento de Economía General, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, \*\*\* Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias del Trabajo.

[pedroj.moreno@uca.es](mailto:pedroj.moreno@uca.es)

**RESUMEN:** Desde la entrada en vigor de los títulos de Grado en la Universidad española se exige a los alumnos, como paso previo a la obtención de su título universitario, la realización y defensa de un Trabajo Final de Grado según recoge el RD 1393/2007 y el Reglamento Marco de la Universidad de Cádiz de Trabajos Fin de Grado (TFG) y Trabajos Fin de Master (TFM) UCA/CG07/2012. Algunas titulaciones con menos tradición en este tipo de proyectos final de carrera, como por ejemplo las carreras de Ciencias Sociales, han tenido que iniciar un proceso de adaptación. Esta comunicación detalla la experiencia piloto llevada a cabo por un grupo de ocho profesores tutores de alumnos de TFG durante los cursos 2016/17 y 2017/18.

Con el objetivo de optimizar el recurso de las tutorías individuales de TFG y centrarlas en dudas concretas sobre el tema elegido, los profesores participantes en esta experiencia decidimos coordinarnos y programar una serie de talleres temáticos de TFG en áreas donde detectamos carencias. En total, se organizaron ocho actividades diferentes tales como, taller de estructura, taller de escritura, taller de referencias, taller de defensa oral. Además, en el curso 2017/18 se ha realizado una mesa redonda con tres alumnos de TFG del curso anterior pertenecientes al proyecto que destacaron por sus excelentes trabajos finales.

Los resultados de la experiencia fueron muy positivos. La actividad se ofertó a un total de veintiocho y treinta y seis alumnos (cursos 16/17 y 17/18 respectivamente) de ADE, en el primero de ellos, y de ADE y RRLL y RRHH en el segundo, del Campus de la Bahía de Algeciras, con un índice de participación superior del 60%. Con datos definitivos del 2016/17 y provisionales del curso 17/18, la experiencia se considera un éxito. Además, se percibió un incremento en los alumnos con intención de defender su TFG en la convocatoria de junio.

**PALABRAS CLAVE:** TFG, talleres, exposición oral, mesa redonda, egresado

## INTRODUCCIÓN

En la Sede de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCA en el Campus Bahía de Algeciras, las presentaciones y defensas de los TFG del Grado de Administración y Dirección de Empresa comenzaron en el curso 2013/14, cuando se impartió por primera vez el cuarto curso de esta titulación.

Después de varias promociones de estudiantes que han realizado y presentado sus TFG se detectaron carencias en varios aspectos relacionados con la elaboración y exposición del TFG. Esto dificultaba que se alcanzaran plenamente los resultados de competencias y compromisos recogidos en la ficha de la asignatura de TFG.

Ante esta situación, ocho profesores pertenecientes a diversos Departamentos de la Facultad que hemos realizado la labor de tutorización decidimos poner en marcha este proyecto. Los principales problemas detectados fueron:

- Falta de concienciación de que el TFG es una asignatura más de su plan de estudios.
- Problemas en la gestión del tiempo. Al no tener docencia los alumnos pierden un poco las referencias temporales y los plazos de entrega.
- Problemas en la comprensión de la estructura y redacción de un trabajo de estas características.
- Falta de conocimiento de las normas de citación y referencias bibliográficas.

- Dificultad a la hora de plantear la exposición del TFG y su defensa.

Por todo ello, se decidió poner en común un proyecto para paliar estas deficiencias. Aprovechando las convocatorias de la unidad de innovación docente de la UCA se decidió plantear la solución de los problemas planteados como un proyecto de innovación docente. En la primera edición de este proyecto solo se planteó la actividad para los alumnos del Grado en Administración y Dirección de Empresas, ampliándose en su segunda edición a los alumnos del Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos, ambos de la sede de Algeciras. Asimismo, en la segunda edición se incluyó en el proyecto la colaboración de alumnos egresados que previamente habían participado en la primera edición.

## OBJETIVOS

Este proyecto de innovación surgió al detectar determinadas carencias en la formación del alumno de último curso en las titulaciones citadas a la hora de enfrentarse a la asignatura del Trabajo Fin de Grado. En concreto, como se ha mencionado previamente, estas titulaciones no han tenido nunca una tradición de un proyecto fin de carrera como sí ocurría en las titulaciones técnicas. Esto provocaba, sobre todo al principio de la implantación del TFG, que los alumnos mostraran carencias a la hora de estructurar, temporizar y sobre todo escribir y exponer un trabajo de esta envergadura.

Teniendo en cuenta esta situación se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Concienciar al alumno de que el TFG es una asignatura semestral.

Objetivo 2. Detectar, a partir del encuentro con alumnos que hayan cursado la asignatura de TFG, posibles puntos de mejora en la impartición de los talleres formativos por parte del profesorado que compone este proyecto.

Objetivo 3. Incrementar el compromiso del alumno con las tareas que se exigen en la elaboración del TFG.

Objetivo 4. Detección de las inquietudes y necesidades de los alumnos de último curso con respecto al TFG para mejorar los talleres de cara futuras ediciones.

## METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se planteó la realización de ocho talleres formativos y un encuentro/mesa redonda entre egresados, alumnos y profesores. Estas actividades se describen a continuación:

### BLOQUE 1. PRESENTACIÓN:

Presentación: concienciación sobre el TFG, como trabajo científico-técnico, y del compromiso y responsabilidad que requiere su elaboración y exposición. Profesorado: María José Foncubierta Rodríguez, Tamara Rodríguez González y Pedro Jesús Moreno.

### BLOQUE 2. ESTRUCTURA Y ELABORACIÓN DEL TFG.

Taller 1: Estructura del TFG: principales apartados del TFG, resumen y palabras clave, diferencias entre resumen e introducción, importancia del marco teórico y revisión de la literatura, cómo plantear los objetivos, discusión y conclusiones. Profesorado: Pedro Jesús Moreno Rodríguez.

Taller 2: Planificación y cronograma: gestión del tiempo. Profesorado: Tamara Rodríguez González.

Taller 3: Comunicación escrita: pautas para una correcta redacción, claridad de los objetivos, resultados y conclusiones. Profesorado: Iván del Pozo Rivilla.

Taller 4: Fuentes de información: cantidad y calidad de las fuentes de información. Definir qué son fuentes de información y su tipología, cómo hacer búsqueda de información secundaria, métodos para obtener información primaria (a nivel de lo exigido en el TFG). Profesorado: Vanesa María Rodríguez Cornejo.

Taller 5: Citas y Bibliografía: cómo citar durante el texto del trabajo y cómo exponer las referencias bibliográficas. Profesorado: Dara Hernández Roque.

### BLOQUE 3. PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL TFG

Taller 6: Presentación: formas de presentación, uso de TIC's, cómo distribuir y presentar las ideas del TFG, cómo presentar resultados (tablas, cuadros, gráficos) y conclusiones. Profesorado: José Luis Perea Vicente.

Taller 7: Comunicación oral: pautas para una correcta presentación y defensa de las ideas. Profesorado: María del Carmen González Bejarano.

Taller 8: Defensa del TFG: comunicación no oral y gestión de las críticas. Profesorado: María José Foncubierta Rodríguez.

Primer encuentro profesorado-alumnado egresado. Alumnos participantes del proyecto en el curso 2016/17.

Encuentro entre los profesores participantes de este proyecto y aquellos alumnos que habiendo presentado y

defendido su TFG quieran exponer sus experiencias a otros compañeros. Gracias a esta reunión recibimos propuestas de mejora por parte de los antiguos alumnos del proyecto y ya egresados. Profesorado: Tamara Rodríguez y M<sup>a</sup> Carmen González.

Para facilitar el seguimiento de las sesiones formativas por parte de los alumnos, se habilitaron, tanto en la primera como en la segunda edición, cursos en el Campus Virtual de la UCA. La habilitación de estos cursos sirvieron para:

- Facilitar la coordinación de los profesores participantes en el proyecto.

- Informar a los alumnos sobre cronograma de impartición de talleres, novedades, entregas de tareas, etc.

- Facilitar al alumnado el material previo a los talleres impartidos.

- Recabar la información de las encuestas pre y post talleres habilitadas.

- Facilitar la comunicación entre profesorado y alumnado a través del correo del curso del campus virtual.

Por otro lado, para facilitar la coordinación entre el profesorado participante en el proyecto se habilitó un grupo de *Whatsapp*.

## RESULTADOS

Los resultados de la primera edición del proyecto (curso 2016/2017) fueron los siguientes:

El total de alumnos tutorizados por el profesorado participante en el proyecto fue de veintiocho. De ellos, cinco no pudieron hacer el seguimiento de los talleres por razones diversas: estancia Erasmus, trabajo, etc.

Casi el 74% de los alumnos asistió a más de la mitad de los talleres. De estos, el 70,6% defendieron su TFG en la convocatoria de junio consiguiéndose, así una de las principales finalidades del proyecto: que el estudiante supiese gestionar la asignatura de TFG como una materia semestral más. El resto de los alumnos presentaron sus trabajos en las convocatorias siguientes.

La calificación media obtenida por los alumnos pertenecientes al proyecto en la convocatoria de junio fue de 8,43 puntos sobre 10. Sin embargo, la calificación media de aquellos alumnos no participantes fue de 7,4. Del total de presentados en las convocatorias del curso pasado, 3 alumnos del proyecto obtuvieron matrícula de honor.

Los resultados provisionales del curso 2017/18 quedan descritos a continuación:

Resultado 1. Asistencia a los talleres. Planificación de actividades quincenales y mensuales.

El inicio de los talleres tuvo lugar al inicio del segundo semestre (6 marzo de 2018). Se agruparon en dos bloques. El primer bloque relacionado con la parte de la elaboración escrita del TFG (talleres del 1 al 5) con una periodicidad semanal o quincenal. Para facilitar la asistencia de los alumnos de las dos titulaciones a los talleres se buscó una franja horaria adecuada libre de docencia reglada. La asistencia a este bloque de talleres fue del 55,5%. Más de la mitad de los alumnos convocados asistió voluntariamente a los mismos. El segundo bloque de presentación y defensa (talleres 6 al 8) comenzó el 8 mayo y tuvo una frecuencia semanal. La asistencia a estos talleres tuvo una asistencia media del 44%. Esto refleja que la asistencia a los últimos talleres está



bastante influida por los alumnos que llevan su TFG avanzado y tienen intención de presentar en junio. En concreto, del total de los alumnos participantes en los talleres, el 47,2% ha presentado el TFG en la convocatoria de junio. Es reseñable que un 25% de los alumnos invitados a participar en los talleres nunca asistió a los mismos por diversas causas (por ej. horarios laborales).

Resultado 2. Una de las actividades previstas en el proyecto fue la celebración de un encuentro entre egresados, alumnos y profesores de TFG. El encuentro tuvo lugar el 29 de mayo de 2018 y asistieron 3 alumnos egresados de la titulación de ADE, incluido el premio del Colegio de Economistas al mejor TFG modalidad ADE en su segunda edición. Asimismo asistieron 7 alumnos de TFG y 2 profesoras. Hay que matizar que este encuentro se realizó a final de mayo, una vez finalizados los ocho talleres, y en un momento en el que muchos de los alumnos ya tenían sus proyectos bastante avanzados.

Tras la introducción de la mesa redonda por parte de la profesora Tamara Rodríguez, donde se explicó la dinámica del encuentro, se dio paso a la participación de los egresados. El primer turno lo tuvo el alumno egresado Ángel García, premio del Colegio de Economistas al mejor TFG modalidad ADE, en su Segunda Edición, que trató sobre la importancia de elegir el tema y acotar su contenido de manera consensuada con el tutor. A continuación, intervinieron Pablo León y Miguel Ponce, centrándose fundamentalmente en la exposición y defensa del trabajo frente a la Comisión de Evaluación. Este tema fue de especial interés para los alumnos asistentes, ya que se identificó como unas de las cuestiones que más inquietud les genera. Se presentaron algunas técnicas y consejos, tanto para el diseño de la presentación como para el momento de la exposición.

Resultado 3. Número de alumnos que se presentan en junio. Comparar con sus expectativas a principio de curso. A principio de curso, en la presentación de los talleres, se realizó una encuesta sobre las previsiones de los alumnos con respecto a la fecha de entrega del trabajo fin de Grado. Del total de 24 asistentes, más de un 80% (20 alumnos) tenía previsto presentarse a la asignatura en la convocatoria de junio, y de ellos 13 (65%) se presentan finalmente. Por otra parte, del total de 36 alumnos convocados a los talleres, 17 alumnos presentan en junio (47,2%).

Resultado 4. Al finalizar los talleres se preguntó a los alumnos por su opinión sobre el proyecto, así como sugerencias para mejorar a futuras ediciones.

Las encuestas finales indican que el 100% de las respuestas recibidas valoran positivamente los talleres. Entre los comentarios más repetidos destaca que los talleres han permitido darle ritmo y continuidad a la asignatura de TFG. Además, muchos destacan que los talleres les han servido para mejorar en el apartado de citas y bibliografía.

Como sugerencias para próximas ediciones, algunos alumnos ponen de manifiesto que les gustaría adelantar las fechas de impartición unas semanas, ampliar su ámbito de impartición para otro tipo de trabajos de investigación y extender su oferta a todos los alumnos de último curso con la asignatura TFG, y no solo a los tutorizados por los profesores del proyecto.

Como resultados adicionales a los planteados inicialmente, dos alumnos participantes en los talleres del curso 2016/17 fueron reconocidos por el Colegio de Economistas de Cádiz,

Ángel García Rivero y Javier No Rodríguez, por la calidad de sus trabajos.

## CONCLUSIONES

Como profesores tutores de alumnos de TFG, la percepción general al finalizar este proyecto es de satisfacción. Los profesores hemos percibido una mejora a la hora de tutorizar a los alumnos de manera individual. El número de preguntas y dudas relacionadas con los aspectos generales tratados en los talleres se ha visto considerablemente reducido. Las tutorías, por lo tanto, se han centrado en la temática del propio TFG de cada alumno.

Teniendo como referencia las calificaciones de los alumnos participantes en el proyecto del curso 2016/17, podemos prever que los resultados de este año serán semejantes.

Por otra parte, los datos reflejan que si bien los talleres parecen tener un efecto positivo entre los asistentes, el nivel de asistencia no ha sido el previsto originalmente. La asistencia fue cayendo gradualmente desde el primer taller. Esto puede ser debido a que el avance del semestre y la exigencia de la asignatura pueden generar cierto desánimo. Algunos alumnos al decidir presentar en septiembre también redujeron su interés por la asignatura.

Este proyecto, como continuación del presentado en el curso 2016/17, se ha extendido a alumnos de la titulación del Grado en RR.LL. y RR.HH. de la Universidad de Cádiz (sede Algeciras). Además, una de las primeras aplicaciones de este proyecto en otra titulación fue la jornada que se organiza desde hace dos cursos en el Máster de Prevención de Riesgos Laborales de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, detallando los aspectos formales que necesitan los alumnos que van a desarrollar un trabajo fin de master. Asimismo, este proyecto ha dado lugar a una actuación avalada con una temática similar llevada a cabo por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cádiz.

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a la Unidad de Innovación Docente de la UCA por la concesión de los proyectos:

sol-201600064072-tra y sol-201700083716-tra

# El desarrollo y evaluación de competencias a través de la Elaboración de una Revista Profesional: Aplicación al Máster en Contabilidad y Auditoría

Estíbaliz Biedma López\*, Nieves Gómez Aguilar\*, Manuel Larrán Jorge\*, Juan Piñero López\*, Paula I. Rodríguez Castro+, Javier Montoya del Corte++, Ángel García Correas\*, Emiliano Ruiz Barbadillo\*

\*Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Facultad de CCEE y Empresariales de la Universidad de Cádiz, +Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo de la Universidad de Extremadura, ++ Departamento de Administración de Empresas, Facultad de CCEE y Empresariales de la Universidad de Cantabria.

[estibaliz.biedma@uca.es](mailto:estibaliz.biedma@uca.es)

**RESUMEN:** Tomando como base la experiencia desarrollada por Palazuelos et al. (2017), en el seno del Máster en Contabilidad y Auditoría se desarrolló un proyecto de innovación docente consistente en la elaboración por los alumnos de una revista de divulgación profesional sobre contabilidad y auditoría. El objetivo principal era aplicar el Aprendizaje Orientado a Proyectos en el desarrollo y evaluación de competencias básicas y genéricas en este máster. Se trabajaban una serie de competencias que presentan una complejidad especial para su desarrollo y evaluación en el aula. Este es el caso de la capacidad de comprender y aplicar el liderazgo y poseer creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos (CG1), o la capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB8). Como segundo objetivo, se planteaba la mejora en la coordinación de actividades entre asignaturas del título, para aprovechar las sinergias, de manera que un solo trabajo sirviese para la formación y evaluación en cuatro asignaturas, ajustando así la carga de trabajo del alumno, aportando una visión de conjunto del título.

Los 30 alumnos del curso 2016/2017 se agruparon en 6 grupos, cada uno de los cuáles elaboró una revista en formato digital, en los meses de Octubre a Junio. Para apoyar el proceso se les entregó una guía de instrucciones con información detallada sobre el contenido mínimo de la revista, su estructura, extensión, los plazos de realización y entrega de la actividad, las rúbricas de evaluación de la revista. Adicionalmente se impartió un taller sobre maquetación de una revista digital.

A través del análisis de las respuestas de los alumnos y profesores podemos considerar que el desarrollo de la revista representa un buen medio para alcanzar los objetivos planteados.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje Orientado a Proyectos, Desarrollo y evaluación de competencias, Creatividad, Coordinación entre asignaturas.

## INTRODUCCIÓN

En el momento actual, dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), está plenamente asumido que la formación universitaria debe dotar al estudiante de herramientas y recursos que le hagan más capaces de desarrollar con éxito su labor profesional, y que la formación basada en competencias juega un papel fundamental para lograr este objetivo. Esto implica que los profesores universitarios deberán formar a futuros profesionales, de forma que su asignatura será una parte de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que deberá ser trasvasado y desarrollado por el estudiante durante su vida académica.

En línea con esta concepción, el Máster Universitario en Contabilidad y Auditoría de la Universidad de Cádiz tiene como finalidad la formación teórico-práctica de especialistas en el campo de la contabilidad y la auditoría. A este respecto, la International Federation of Accountants (IFAC) ha señalado que los profesionales contables actuales además de adquirir conocimientos técnicos y destrezas contables (competencias específicas), necesitan desarrollar habilidades que les permitan ser buenos asesores empresariales, analistas financieros, buenos comunicadores, negociadores capaces y

directivos de primera, y al mismo tiempo, mantener un alto nivel de conducta ética y valores profesionales (IFAC, 2009, p. 38) (1). Son estas habilidades profesionales las que van a dotar al experto contable de la capacidad para aplicar los conocimientos, los valores y la ética profesional al contexto laboral, convirtiéndolo así en un profesional competente (Biedma et al., 2011) (2).

Sobre esta base, la Memoria del Máster en Contabilidad y Auditoría además de recoger competencias específicas del ámbito contable y especialmente en lo que concierne a la profesión de auditor de cuentas, define una serie de competencias básicas y generales que la sociedad requiere del profesional en contabilidad y auditoría. Para la adquisición de las mismas, se dispone de los elementos que componen el diseño curricular del Programa Formativo del Máster en Contabilidad y Auditoría, es decir, sus materias y sus actividades formativas, así como las metodologías docentes y de evaluación. No obstante, a lo largo de los años de impartición título, se ha detectado que hay determinadas competencias presentan una complejidad especial para su desarrollo y evaluación en el aula, dentro del marco de las asignaturas que componen el itinerario curricular del mismo. Tal es el caso de la capacidad de comprender y aplicar el liderazgo y poseer creatividad, rigor intelectual, independencia

e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos (CG1), o la capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB8), competencias que resultan fundamentales para los futuros profesionales de la contabilidad y la auditoría.

A este respecto, diversos profesionales de la enseñanza-aprendizaje han propuesto como forma indicada para adquirir, trabajar y evaluar estas competencias el Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP). Tal y como describen Palazuelos et al. (2015) (3), “este método de enseñanza promueve el trabajo autónomo de los estudiantes a través de la planificación, diseño y ejecución de una serie de tareas y actividades, con la puesta en práctica de los aprendizajes adquiridos y el uso efectivo de recursos diversos. Además, entran en juego otros métodos de enseñanza secundarios, fundamentalmente el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en la investigación y el estudio de casos” (p. 5).

Concretamente, estos autores plantearon como proyecto a realizar por los estudiantes la elaboración de una revista de divulgación profesional sobre Auditoría de Cuentas, desarrollado durante cuatro meses en la asignatura de Auditoría de Cuentas, de 4º curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas (GADE) de la Universidad de Cantabria. La revista se elaboró en equipos formados por 3-5 personas, donde se establecían unos contenidos determinados de antemano por los profesores, y se completaba con todo aquello que los estudiantes considerasen oportuno y que fuera acorde con los contenidos de la materia. Los resultados del proyecto ponían de manifiesto que su desarrollo había servido a los estudiantes para fomentar su actitud hacia la innovación y la creatividad, mejorar su capacidad de trabajar en equipo, organizarse para cumplir con los plazos fijados, gestionar el tiempo y los recursos disponibles, utilizar las TIC y comunicarse oralmente y por escrito, poner en valor el esfuerzo que han realizado, aprenden a enfrentarse a la realización de tareas diversas y de largo recorrido con apoyo del trabajo colaborativo.

Siguiendo los pasos de la experiencia descrita, se solicitó un proyecto de innovación docente consistente en la elaboración en grupos de una Revista de Divulgación Profesional sobre Contabilidad y Auditoría de Cuentas. Este proyecto, que se desarrolló durante el curso 2016/2017, tenía como objetivo principal aplicar el Aprendizaje Orientado a Proyectos en el desarrollo y evaluación de competencias básicas y genéricas en el Máster en Contabilidad y Auditoría. Y como segundo objetivo, trabajar la coordinación de actividades entre cuatro asignaturas del título. Ello permitiría coordinar las actividades entre estas asignaturas para optimizar el aprendizaje del alumno, al tiempo que aportaría una visión de conjunto del título.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es describir la experiencia docente desarrollada y evidenciar la efectividad de la misma. Para ello, a través de cuestionarios se ha analizado la opinión de estudiantes y docentes implicados.

El resto del presente trabajo se estructura como sigue: en la segunda sección presentamos la experiencia docente realizada; en la sección tercera se presenta el diseño de nuestro estudio y los principales resultados obtenidos, y la cuarta sección está dedicada a las conclusiones y reflexiones finales.

## LA EXPERIENCIA DOCENTE: MUESTRA Y METODOLOGÍA DIDÁCTICA

### Descripción de las asignaturas y el papel del profesorado

El Máster en Contabilidad y Auditoría tiene la siguiente estructura:

MÓDULO DE CONTABILIDAD (1º semestre)		MÓDULO DE AUDITORÍA (2º semestre)	
Materias	Cred.	Materias	Cred.
Normas internacionales de información financiera	5	Regulación y proceso de auditoría	5
Contabilidad de la concentración profesional	5	Planificación de la auditoría	5
Otros marcos: contabilidad de entidades financieras y seguros, de entidades no lucrativas, entidades públicas y de situaciones concursales	4	Auditoría de activos	5
Técnicas de valoración de empresas y confección de planes de viabilidad	2	La auditoría de pasivos y resultados	5

Módulo aplicación a elegir (2º semestre)			
Materias	Cred.	Materias	Cred.
Prácticas en empresa o trabajo de aplicación	14	Trabajo de investigación	14
Trabajo Fin de Máster	6	Trabajo Fin de Máster	6

Figura 45. Estructura por módulos de las materias del máster en Contabilidad y Auditoría.

En esta experiencia docente han estado implicadas seis asignaturas. Dos de las pertenecientes al módulo de contabilidad, que se imparten en el primer semestre (Normas Internacionales de Información Financiera y Análisis de Estados Financieros) y las cuatro que integran el módulo de auditoría (Regulación y Proceso de Auditoría, Planificación de la Auditoría, Auditoría de Activos, La Auditoría de Pasivos y Resultados).

1. Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) es una asignatura obligatoria de 5 créditos, que se imparte de Octubre a Noviembre. Es la asignatura que da comienzo al máster. Los objetivos de esta asignatura son que el alumno conozca el marco de referencia proporcionado por las NIIF, cuales están en vigor en cada momento y sus diferencias con el marco español; que sepa preparar y analizar informes aplicando este marco a distintas situaciones, resolviendo problemas interpretativos.

2. Análisis de Estados Financieros es una asignatura optativa de 4 créditos. Se imparte entre Diciembre y Enero. La competencia específica que el alumno debe adquirir es comprender, interpretar y proyectar los estados financieros, teniendo en cuenta sus limitaciones en la práctica, así como la elaboración de informes.

3. Las 4 asignaturas que integran el módulo de auditoría, todas ellas obligatorias con 5 créditos cada una, se imparten secuencialmente de Febrero a Mayo. A lo largo de las mismas los estudiantes deben adquirir las siguientes competencias específicas:

- Demostrar el dominio de los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la auditoría, incluyendo el marco legal y, especialmente, el compromiso ético y social en el que desarrolla su actividad el auditor, incluidos los requisitos que debe observar el auditor para el desempeño de un trabajo de calidad.
- Diferenciar y comprender las diferentes fases de un trabajo de auditoría, que permitirá llevar a cabo el correspondiente análisis previo, evaluar los sistemas de control internos,

detectar riesgos y proceder al posterior proceso de planificación y programación del trabajo.

- Comprender aquellos procedimientos de auditoría que permitan obtener evidencia suficiente sobre la información económico-financiera elaborada por la empresa.
- Ejecutar y documentar el programa de auditoría.
- Demostrar el dominio de la expresión de opinión mediante la emisión del informe de auditoría.

El contenido de la revista se utilizó para trabajar y evaluar, además de las competencias específicas citadas, una serie de competencias básicas y genéricas comunes a las seis asignaturas:

- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB8).

- Que comprendan y apliquen el liderazgo y posean creatividad, rigor intelectual, independencia e iniciativa personal y profesional para proponer y emprender proyectos (CG1).

- Que posean habilidades interpersonales y tengan la capacidad para la organización, planificación y gestión de los recursos y el trabajo en equipo. Que demuestren habilidades interpersonales que permitan interactuar y encontrar la complementariedad con grupos e individuos en todos los niveles y con experiencias disciplinares diversas (CG6).

- Que posean la capacidad de comunicación en diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente (CG7).

Adicionalmente, el proyecto pretendía poner en práctica actitudes y valores como el compromiso, la tenacidad y la constancia.

El equipo docente que participó en la fase de ejecución de la experiencia estaba constituido por los seis profesores coordinadores de las asignaturas implicadas en el proyecto. Este equipo tenía asignadas las labores de tutela y formación, guiando los pasos de los equipos y orientado las decisiones de los alumnos. Concretamente, cada profesor en su materia realizaba el encargo, seguimiento, revisión y evaluación de los artículos encargados a los grupos.

En estas seis personas estaban representadas también las figuras de los Coordinadores de los dos Módulos del Máster, así como la Coordinadora del Máster, el Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, el Coordinador del Grado en Finanzas y Contabilidad, la Dirección del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad (departamento implicado en la docencia mayoritaria del máster). Esto supuso que el proyecto trabajaba no sólo la coordinación horizontal entre asignaturas del título, sino también la coordinación vertical con el Centro, el Departamento, y otros títulos del Centro.

La coordinación se realizó por medio de reuniones de coordinación. A estas reuniones se convocaba a todos los miembros del proyecto para la puesta en común de los resultados de las actividades planificadas.

En las reuniones previas al inicio del Máster se realizaron las siguientes actuaciones:

1. Definición de las competencias genéricas y básicas que se iban a trabajar mediante el proyecto y cómo se iban a trabajar a lo largo del mismo.

2. Elaboración de una guía de instrucciones para el estudiante.

3. Elaboración de Rúbricas para evaluar el trabajo de los alumnos y definición explícita de su relación con las competencias trabajadas.

4. Elaboración de un cuestionario para recoger la opinión de los alumnos sobre el nivel de desarrollo de las competencias objetivo previamente al inicio del proyecto.

5. Elaboración de un cuestionario para recoger la opinión de los alumnos respecto al grado de desarrollo de las competencias objetivo tras la finalización del proyecto.

6. Elaboración de un cuestionario para recabar la opinión de los profesores implicados en el proyecto respecto al grado de consecución de los alumnos de las competencias definidas en el proyecto.

7. Creación de un espacio web en Campus Virtual que se utiliza para la Coordinación del Máster en Contabilidad y Auditoría con docentes y alumnos. En este espacio se compartía información con docentes y alumnos sobre el Proyecto: guía de instrucciones para el estudiante, rúbricas de evaluación, calendario de procesos, foro de comunicación, y otro material de utilidad como revistas de ejemplo. Toda la documentación estaba disponible para todos los coordinadores de las asignaturas del Máster, independientemente de su pertenencia o no al proyecto, para dar mayor difusión del trabajo que se iba realizando.

La información sobre acuerdos alcanzados en las reuniones entre los integrantes del proyecto se difundía entre los mismos vía e-mail, y algunos de los documentos se colgaban en dicho campus con formato "no visible" de manera que los docentes podíamos acceder pero los alumnos no.

Una vez concluida la experiencia se mantuvo una última reunión de coordinación para el análisis de las respuestas recogidas en los cuestionarios, descripción de las conclusiones y decidir las modificaciones a realizar de cara continuar con el proyecto el próximo curso

## Descripción de la muestra de estudiantes

La muestra la conforman los 30 estudiantes matriculados en el Máster en el curso 2016-2017 (12 mujeres y 18 hombres). Su participación en el proyecto era obligatoria, ya que el resultado de la misma formaba parte de la evaluación de las asignaturas implicadas en el proyecto.

Las titulaciones de procedencia de estos alumnos son: Graduados en Administración y Dirección de Empresas (46.67%), Diplomados en Ciencias Empresariales (23.33%), Graduados en Finanzas y Contabilidad (13.33%), Licenciados en Administración y Dirección de Empresas (10.00%), Graduados en Administración industrial (3.33%) y Diplomado en Turismo (3.33%). Mayoritariamente son egresados de la Universidad de Cádiz (UCA) que continúan de manera natural su formación iniciada en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. No obstante, había un alumno egresado de la Universidad de Extremadura y un alumno de la Universidad de Cartagena, en Colombia.

La totalidad de estos estudiantes habían elegido el máster en primera opción, lo que da idea del alto grado de motivación inicial de los mismos.

## La elaboración de la revista

El periodo de realización fue de Noviembre de 2016 a Junio de 2017. Al inicio del Máster se formaron 6 equipos de 5 personas. Cada equipo debía elaborar su propia revista, debiendo definirse roles dentro del propio equipo (director, reporteros, diseñador, u otros), figurando así en la contraportada de la revista entregada.

Los equipos los formaron los propios alumnos atendiendo dos condiciones: el primer miembro de cada equipo era elegido por el equipo docente del proyecto y al menos dos de los miembros restantes del equipo debían estar matriculados en el asignatura optativa Análisis de Estados Financieros, de manera que se garantizara que cada revista contenía un artículo sobre esta materia.

La revista era entregada en formato digital, para lo cual en Enero de 2017 los estudiantes recibieron un taller de Maquetación de revistas en formato digital.

La revista debía tener un contenido mínimo determinado, que se complementaría con todo aquello que los estudiantes considerasen oportuno introducir libremente. Concretamente, debía incluir:

1. Artículo en relación con las Normas Internacionales de Información Financiera.
2. Artículo en relación con la información económico-financiera y el análisis de la misma.
3. Artículo sobre Ética en la auditoría.
4. Entrevista a un auditor: Cuestiones relativas a la Regulación de la Auditoría.
5. Artículo técnico sobre auditoría.
6. Otros contenidos de libre elección, relacionados con la contabilidad y la auditoría de cuentas y que los estudiantes consideren relevante incluir. Por ejemplo, un artículo de colaboración de egresados del Máster explicando su TFM o su inserción en el mercado laboral, sección de noticias de actualidad, sección de ofertas de empleo y becas de prácticas, sección de cursos formativos, sección de pasatiempos relacionados con la contabilidad y la auditoría de cuentas u otros que se consideren de interés.

La extensión máxima de cada artículo era de 2.500 palabras.

La definición de la temática específica de cada artículo era propuesta por cada grupo al coordinador de la asignatura, con la idea de que dentro de ámbito de estudio de la materia, los alumnos profundizaran en aquello que más les motivara. Los grupos debían comunicarle al coordinador de la asignatura la temática elegida en la fecha determinada por el coordinador, o en su defecto, antes del último día de clase de cada asignatura. La fecha de entrega de cada artículo era establecida por el coordinador de cada asignatura, y anunciada a los grupos con suficiente antelación.

Para su desarrollo, al inicio del proyecto se impartió a los alumnos una charla informativa, y se les entregó una guía de instrucciones donde se establecía de forma detallada el contenido mínimo de la revista, su estructura, extensión, el material adicional que podrán incluir, los plazos de realización y entrega de la actividad, la forma de evaluación, las rúbricas utilizadas para la evaluación de los artículos individuales y de la revista en su conjunto.

La revista se valoró sobre 10 puntos con la siguiente distribución:

- Artículo en relación con las Normas Internacionales de Información Financiera (2 puntos).

- Artículo en relación con la información económico-financiera y el análisis de la misma (2 puntos).
- Artículo sobre Ética en la auditoría (2 puntos).
- Entrevista a un auditor: Cuestiones relativas a la Regulación de la Auditoría (2 puntos).
- Artículo técnico sobre auditoría (1 punto).
- Contenido de libre elección (0.5 puntos).
- Diseño y formato de la revista (0.5 puntos).

La repercusión de la calificación de la revista sobre la calificación de cada asignatura era la siguiente:

- Normas Internacionales de Información Financiera: La puntuación del artículo representaba el 20% de la calificación de la asignatura. Concretamente, dentro del apartado "Realización de actividades grupales fuera del aula" ponderado con un 60% en la nota global, la nota del artículo suponía el 20%.

- Análisis de Estados Financieros: La puntuación del artículo representaba el 20% de la calificación de la asignatura. Concretamente, dentro del apartado "Trabajo en Grupo" ponderado con un 40% en la nota global, la nota del artículo suponía el 20%.

- Regulación y Proceso de Auditoría: La puntuación del artículo de ética y la entrevista con el auditor representaban cada uno el 20% de la calificación de la asignatura. Su calificación se recogía dentro del apartado "Trabajos realizados fuera del aula en grupo" ponderado con un 40% en la nota global de la asignatura.

- Planificación de la Auditoría: La puntuación del artículo técnico representaba el 10% de la calificación de la asignatura, y el diseño y formato de la revista, junto con el contenido de libre elección representaba otro 10%. Esta calificación se recogía dentro del apartado "Trabajos realizados fuera del aula en grupo" ponderado con un 20% en la nota global de la asignatura.

## DISEÑO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Opinión de los alumnos al inicio del proyecto

Para evidenciar la efectividad de este proyecto de innovación se utilizaron tres cuestionarios. El primero se elaboró para recoger de manera anónima la opinión de los alumnos sobre el nivel de dificultad esperada en la comprensión de contenidos y la adquisición de competencias. Este cuestionario se pasó a los alumnos en clase, tres veces, correspondiéndose con el inicio de las asignaturas Análisis de Estados Financieros y Normas Internacionales de Información Financiera y con el inicio del Módulo de Auditoría. Contenía una sola pregunta, valorada según una escala Likert de 5 puntos, siendo 1 "ninguna dificultad" y 5 "Mucha dificultad".

Para la asignatura Análisis de Estados Financieros se obtuvieron 12 respuestas de 18 alumnos matriculados. Para la asignatura Normas Internacionales de Información Financiera se obtuvieron 28 respuestas de 30 alumnos matriculados y 27 de 30 para el módulo de auditoría.

En lo que respecta al análisis de las respuestas recogidas, en relación con la opinión de los alumnos sobre el nivel de dificultad esperado para Análisis y NIFF, la valoración media de 3.5 siendo 3 "dificultad media" y 4 "bastante dificultad". Para

el módulo de Auditoría esperaban una dificultad ligeramente superior, con una valoración media de 3.67 sobre 5.

Contenidos Ley Auditoría de Cuentas	3,2
Ética	3,4
Procedimientos de auditoría	3,4

### Opinión de los alumnos al final del proyecto

El segundo cuestionario permitió recoger la opinión de los alumnos respecto al grado de desarrollo de las competencias objetivo tras la finalización del proyecto. Se construyó adaptando a las características del proyecto el cuestionario utilizado por Palazuelos et al. (2017).

El cuestionario constaba de 20 preguntas. Las cuatro primeras para recoger datos personales (edad, sexo, situación laboral). A continuación una serie de preguntas, valoradas en su mayoría mediante una escala Likert de 5 puntos. Entre otras cuestiones se les pedía información sobre la dificultad que finalmente había tenido la adquisición de competencias en las asignaturas implicadas; en qué grado la revista había contribuido a su formación en las materias incluidas, a mejorar una serie de competencias, valores y actitudes, su interés por las asignaturas; en qué grado la revista era preferida a los casos prácticos tradicionales; su grado de satisfacción con distintos aspectos del desarrollo de la revista y qué aspectos de la revista han contribuido en mayor medida a fomentar su creatividad.

De este cuestionario se hicieron dos envíos. El primero se distribuyó por correo electrónico en el mes de Junio, tras la entrega de la revista y la calificación de la misma, y se recogió a través del delegado de la clase, para garantizar el anonimato. Mediante este método se recibieron 3 respuestas.

La segunda recogida de opinión se realizó de forma física, entregando el cuestionario para su cumplimentación *in situ* el día de la presentación de los Trabajos Fin de Máster en las convocatorias de Octubre, Noviembre, Diciembre de 2017 y Febrero de 2018. Mediante este procedimiento se han obtenido 14 respuestas.

La tasa de respuesta total se sitúa, por tanto, en un 56.7%, de los cuáles un 64.7% eran hombres y 35.3% mujeres. La edad media ronda los 26 años. El 47.1% de los encuestados se encontraban trabajando en el momento de la cumplimentación del cuestionario, y el 41.2% lo hacían en labores relacionadas con la contabilidad y la auditoría.

En cuanto a la opinión de los alumnos respecto al grado de dificultad en la comprensión de los contenidos y la adquisición de las competencias tras la finalización del proyecto, por término medio, han puesto de manifiesto que la asignatura de NIIF ha tenido una dificultad media (2.9 sobre 5) menor a la esperada en un principio (3.5). Por su parte, Análisis de EEFF les ha resultado ligeramente más difícil de lo esperado (3.6 de 3.5 esperado). Las asignaturas del Módulo de auditoría han tenido para ellos una dificultad media (3.2) inferior a la esperada (3.69).

Los que han respondido, por término medio consideran que la elaboración de la revista ha contribuido en un nivel medio a la adquisición de conocimientos sobre las asignaturas implicadas (media de 3.3 sobre 5).

En cuanto a la adquisición de las competencias básicas y genéricas objetivo, opinan que la revista ha contribuido a mejorar su formación en un nivel medio-bastante en todas ellas (valores entre 3.5 y 3.8 sobre 5). En la que ha tenido mayor influencia a su juicio es en la mejora de capacidad de comunicación (CG1), con un valor medio de 3.8. Con 3.7 de media le sigue la mejora en las habilidades interpersonales, de organización y gestión de los recursos y de trabajo en equipo (CG6). A la mejora gracias a la revista de la capacidad para integrar conocimientos y formular juicios que incluyan reflexiones (CB8) le atribuyen un 3.6. Finalmente, la menos valorada (con un 3.5) es la mejora que ha producido en la capacidad para aplicar el liderazgo, poseer creatividad e iniciativa (CG1).

Al preguntarles por los valores y actitudes, opinan que la elaboración de la revista ha contribuido bastante a mejorar su actitud de compromiso (4.1 sobre 5) y su veracidad (4). Le siguen la honradez, la tolerancia, el respeto, la responsabilidad y el escepticismo profesional con una valoración media de 3.9. Con 3.7 han valorado su mejora en esfuerzo y constancia, la integridad y la solidaridad. Y finalmente, las menos valoradas han sido la actitud de servicio y la internacionalización (3.6).

Están medianamente de acuerdo (3.2 sobre 5) con que la revista represente una metodología más adecuada que la realización de más casos prácticos fuera del aula, y con que su realización haya aumentado el interés por las asignaturas implicadas (3.5).

En cuanto a satisfacción con el desarrollo de la revista, están bastante satisfechos con la relación con los demás miembros del equipo (4.4 sobre 5), la entrevista al auditor, la formación por ellos mismos de los equipos (4.1), y la posibilidad de mejorar el contenido de la revista con una revisión previa del artículo (3.9). Tienen una satisfacción media-bastante con el contenido de libre elección de la revista (3.7), las rúbricas de evaluación del contenido de la revista (3.6) y la ayuda prestada por los profesores durante la elaboración de la revista (3.5). Los aspectos menos valorados, aunque con un nivel superior a 3 (medio) han sido el tiempo dedicado a la elaboración de la revista (3.4), los plazos de entrega de la misma (3.3), la guía de instrucciones para la elaboración de la revista (3.2), los puntos de la nota final de cada asignatura asignados a la revista (3.2) y el seminario dedicado a la maquetación de la revista (3.1).

En cuanto a los aspectos de la revista que más han fomentado su creatividad están el contacto con los auditores y otros profesionales ajenos a la asignatura (3.8 sobre 5), el contenido de libre elección y trabajar de forma cooperativa con los compañeros (3.6). Los que menos, aunque con valores medios, la libertad que se concede a la hora de elegir los temas de la revista (3.4) y el propio formato de revista que permite personalizar el contenido del trabajo (3.3).

El 52.9% opina que los puntos asignados a la revista son adecuados. El 29.4% opina que son muchos, y un 17.6% opina que son pocos.

Cuando se les pide que ponderen el peso que debería tener la revista en la nota final de la asignatura frente a las actividades de clase y los exámenes, por término medio el reparto entre estas tres fórmulas de evaluación es de 18%, 30% y 52%.

**Tabla 46.** Opinión de los alumnos sobre la adquisición de conocimiento con el proyecto.

MATERIA	MEDIAS
Normas Internacionales de Información Financiera	3,2
Información económico-financiera y el análisis de la misma	3,3

Si tuvieran que repetir la experiencia, el 76.5% lo haría en equipo y con el mismo equipo, el 11.8% lo haría en equipo pero con otro equipo, y el 11.8% lo haría de manera individual.

Cuando se les pregunta si hubieran preferido realizarlo en otro tipo de formato, un 47.1% opina que no, un 23.5% preferiría el formato de trabajo tradicional, un 17.6% opta por el formato blog en internet, y un 11.8% propondría el video.

Finalmente, un 64.7% opina que realizar este trabajo en formato revista le ha aportado un valor añadido.

### Opinión de los docentes al final del proyecto

El tercer cuestionario estaba dirigido a recabar la opinión de los 6 profesores coordinadores de las asignaturas implicadas en el proyecto respecto al grado de consecución por los alumnos de las competencias definidas en el proyecto. Concretamente, se les pedía que valoraran de 1 a 5 (siendo 1 “nada” y 5 “mucho”) el grado en que la elaboración de la revista había contribuido a que los alumnos adquirieran en sus asignaturas cada una de las cuatro competencias genéricas y básicas que perseguía el proyecto, además de las competencias específicas de la asignatura y las actitudes y valores de compromiso, tenacidad y constancia.

Su recogida se realizó a principios del mes de septiembre de 2017 y se obtuvo una tasa de respuesta del 100%.

**Tabla 3.** Opinión de los docentes implicados en comparación con los alumnos sobre la adquisición de las competencias trabajadas con el proyecto.

	MEDIA DOCENTES	MEDIA ESTUDIANTES
CB8	3,5	3.6
CG1	3,75	3.5
CG6	4,5	3.7
CG7	3,25	3.8
CE	4,25	3.3
Valores	3,75	3.9
TOTAL	3,83	3.6

En opinión de los docentes, en general consideran que a través del trabajo en la revista las competencias se han adquirido en un nivel medio-bastante (3.83). En particular, la competencia que se considera alcanzada en un nivel menor con el trabajo de la revista es la capacidad de comunicación en diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente (CG7), con un nivel medio de consecución (3.25). Esto contrasta con la opinión de los alumnos, que consideran que es en la que más han mejorado gracias a la revista (3.8).

En opinión de los docentes, en orden ascendente sigue la capacidad para integrar conocimientos y formular juicios a partir de información incompleta o limitada, incluyendo reflexiones (CB8), con 3.5, en línea con la opinión de los alumnos. La aplicación del liderazgo, la creatividad, el rigor intelectual, la independencia e iniciativa para proponer y emprender proyectos (CG1), junto con las actitudes de compromiso, tenacidad y constancia, han sido valoradas con un 3.75, cercano al 4 que representa bastante grado de consecución. Las competencias que se han adquirido en mayor nivel son la adquisición de habilidades interpersonales, capacidad de organización, gestión de los recursos y trabajo en equipo (CG6) (4.75) y las competencias específicas de las asignaturas implicadas (4.25). Esto último también contrasta con la opinión de los estudiantes que le atribuyen a la utilidad

de la revista para mejorar la competencia CG6 un 3.7 y para adquirir las competencias específicas de la revista un nivel medio de 3.3.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

A la luz de lo anterior podemos considerar que la revista representa un buen medio para alcanzar los objetivos planteados en materia de conocimiento y de competencias básicas y genéricas que son más complejas de trabajar con las metodologías tradicionales.

La mayoría de los estudiantes opinan que la elaboración de la revista aporta valor. Sin embargo, a través de comentarios cualitativos de algunos alumnos, unido a la baja tasa de respuesta en el primer envío del cuestionario final, podemos decir que perciben su realización como un esfuerzo extra y la libertad que se les ofrece en su realización les produce inseguridad. Algunos de los alumnos participantes han manifestado no entender la relación directa de los contenidos de la revista con la asignatura, al no ser una aplicación mecánica de conocimientos concretos del máster, como es el caso de las actividades de resolución de problemas.

En el curso 2017-2018, a fin de liberarles de esta presión extra, se han realizado una serie de cambios como son, la obligatoriedad de realizar los artículos, pero la voluntariedad de plasmarlos en una única revista para toda la clase. Además, se han planificado los tiempos de entrega, revisión y entrega final de todos los trabajos desde el inicio del curso. A la fecha de elaboración de este trabajo podemos decir que la calidad de los artículos presentados ha mejorado con respecto al curso anterior, si hasta el momento los alumnos no hay noticias de que vayan a plasmarlos en una revista. Aún no se dispone de los resultados para contrastar la satisfacción con la experiencia.

### REFERENCIAS

1. International Federation of Accountants (IFAC). *Handbook of International Education Pronouncements, 2009*. International Federation of Accountants. 2009, febrero. <http://www.ifac.org>
2. Biedma López, E.; Gómez Aguilar, N. y Ruiz Barbadillo, E. El practicum como herramienta de evaluación de las competencias profesionales de los alumnos del Máster de Contabilidad y Auditoría. *Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*. 2011, 2, 113 – 143.
3. Palazuelos, E.; San Martín, P.; Montoya del Corte, J.; Fernández-Laviada, A. Utilidad percibida del Aprendizaje Orientado a Proyectos para la formación de competencias. Aplicación en la asignatura «Auditoría de cuentas». *Revista de Contabilidad*, 2017, in press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138489117300109>

# La multidimensionalidad del hecho delictivo: Una aproximación cualitativa desde el aula.

Raquel Pastor Yuste\*, María del Mar Martín Aragón\*\*, María José Rodríguez Mesa\*\*\*

\*Departamento de Economía General, Área de Sociología, Facultad de Derecho, Campus de Jerez.

\*\*Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho, Campus de Jerez.

\*\*\*Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho, Campus de Jerez.

[raquel.pastor@uca](mailto:raquel.pastor@uca)

**RESUMEN:** En esta comunicación se presentan los resultados del Proyecto de Innovación Docente concedido por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz denominado "*La multidimensionalidad del hecho delictivo: Una aproximación cualitativa desde el aula*" e implementado durante el curso académico 2017-2018 entre los alumnos de Tercer Curso del Grado de Criminología y Seguridad de la Universidad de Cádiz.

Se tomaron como estudio de caso los delitos relacionados con la indemnidad e integridad sexual del menor. A través de la implementación de un total de 8 actividades prácticas desarrolladas en el aula de forma grupal y en el marco de la asignatura *Técnicas de Investigación Cualitativas en Criminología*, los estudiantes descubriendo de forma práctica cada una de las fases que guían la investigación cualitativa, así como las potencialidades y dificultades de las mismas, y todo ello vinculándolo con el tipo delictivo seleccionado.

La puesta en práctica de tales actividades permitió al alumnado no solo adquirir habilidades técnicas para la investigación social aplicada, sino tomar conciencia, entre otras cuestiones de la dificultad en la delimitación teórica y conceptual del hecho delictivo analizado -pederastia versus pedofilia-, la multidimensionalidad del fenómeno así como la amplia tipología de informantes clave sobre el tipo delictivo estudiado, la variedad de escenarios en los que puede llegar a producirse, su etiología característica junto con las posibles trabas para el desarrollo de medidas dirigidas a su prevención y/o tratamiento, sin olvidar, la dimensión de género que subyace, en las relaciones víctima-victimario, en los delitos relacionados con la indemnidad sexual del menor.

La encuesta de valoración de la innovación docente implementada en el aula revela una valoración bastante positiva de la misma por parte de los estudiantes, tanto de forma global como para cada una de las actividades específicas llevadas a cabo en el marco del proyecto mencionado.

**PALABRAS CLAVE:** Género-pederastia-análisis cualitativo-docencia-investigación en el aula.

## INTRODUCCIÓN

Es un hecho que los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula universitaria mejoran cuando, por una parte los docentes transmiten de forma práctica los contenidos teóricos de una disciplina específica y, por otra, los estudiantes visualizan, en tiempo real, la aplicabilidad de los mismos. Ello cobra mayor relevancia cuando se trata de adquirir en el aula competencias para la investigación social cualitativa. Si además se une que, el objeto de estudio que se propone para su tratamiento empírico puede ser de interés para el estudiante tanto por la propia naturaleza del hecho social a analizar –la pederastia- como por el Grado que cursan los alumnos–Criminología y Seguridad-, sin olvidar la implementación real desde el Grado de una investigación específica de carácter socio-criminológica sobre tal hecho delictivo, parecen darse a priori las condiciones óptimas que garanticen el éxito en el aprendizaje en el ámbito universitario por implicación, motivación y también diversión de estudiantes y docentes.

En este sentido, en este trabajo se presentan los resultados del Proyecto de Innovación Docente concedido por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz denominado "*La multidimensionalidad del hecho delictivo: una aproximación cualitativa desde el aula*". El proyecto se implementó durante el curso académico

2017-2018 entre los alumnos de la asignatura de *Técnicas de Investigación Cualitativas en Criminología*, correspondiente al Tercer Curso del Grado de Criminología y Seguridad de la Universidad de Cádiz. Dicho proyecto de innovación docente se inspira en el proyecto I+D (DER 2015-67303-P) "*Valoración de la eficiencia e impacto de la respuesta social y jurídica a la pederastia a partir del análisis criminológico*", dirigido por la profesora María José Rodríguez Mesa. Las tres autoras de este paper son miembros del equipo de investigación que lo está llevando a cabo desde la Universidad de Cádiz.

Los estudiantes tenían ante sí el reto de elaborar un planteamiento metodológico de carácter cualitativo para el tratamiento empírico de un asunto, ya de por sí, altamente sensible y delicado, y sin duda difícil de abordar, tanto por la propia naturaleza del tipo delictivo a analizar, por la posible víctima del mismo, así como por la propia persona victimaria.

El reto servía de aliciente a los alumnos para afrontar su futuro Trabajo Fin de Grado no sólo con mayor competencia investigadora a través del uso y manejo de herramientas de investigación cualitativas, sino con una mayor cualificación emocional, al realizar un primer acercamiento empírico, durante su tercer curso de



Grado, centrado en el estudio y tratamiento analítico de temas sensibles (1).

## OBJETIVOS

Tal y como se especificó en la memoria del Proyecto presentado a la Unidad de Innovación Docente de la UCA, la implementación del mismo, buscaba como objetivo fundamental crear un espacio de aprendizaje participativo en el aula, en el que el alumno, a partir del conocimiento teórico de las técnicas de investigación cualitativas a disposición del investigador para el análisis de la realidad social, tomara conciencia de la relevancia de las mismas para el tratamiento analítico de los hechos delictivos, y, además, conociera las distintas fases que implica la aplicación de cada una de ellas, para que, de forma práctica, aprendiera a discernir tanto la idoneidad de las mismas en función de la propia naturaleza del hecho delictivo que pudiera ser objeto de análisis cualitativo, como la aplicación concreta de dichas técnicas al estudio sociológico del mismo.

El objetivo general se vino a articular en los cuatro objetivos específicos siguientes:

- 1) Delimitación de las perspectivas teóricas clave que desde las teorías de la criminalidad permiten conocer el fenómeno delictivo.
- 2) Identificación y familiarización con las técnicas de investigación cualitativas existentes para un acercamiento empírico de carácter sociológico a la realidad criminológica.
- 3) Delimitación y estudio de cada una de las fases que integran la investigación sociológica de los hechos delictivos para cada una de las técnicas de investigación cualitativas existentes.
- 4) Aplicación concreta de dichas fases con una técnica cualitativa específica para el abordaje sociológico del hecho delictivo seleccionado.

## DATOS Y METODOLOGÍA

El proyecto se implementó entre febrero y junio, correspondiendo al segundo semestre del curso académico 2017-2018. Participaron en el mismo un total de 80 alumnos, lo que vino a suponer la práctica totalidad de los estudiantes matriculados en la asignatura.

De forma concreta, en el marco de la asignatura de Técnicas de Investigación Cualitativas en Criminología, se tomaron como estudio de caso los delitos relacionados con la indemnidad e integridad sexual del menor.

Para la consecución de los objetivos mencionados más arriba, se implementaron un total de 8 actividades prácticas. Se trató de una tipología amplia de actividades, todas ellas realizadas de forma grupal por los estudiantes, quienes se organizaron en pequeños grupos de entre 2 y 4 miembros.

Todas las actividades se llevaron a cabo en el aula en base a las indicaciones establecidas por las docentes para cada una de ellas. Los estudiantes venían a conocer las indicaciones clave para la implementación de cada

actividad, en general, con una semana de antelación a su realización efectiva en el aula, de manera sucesiva, y, donde las instrucciones básicas de las mismas se subían, para público conocimiento de todo el alumnado, al campus virtual de la asignatura en el marco de la cual iban a ser implementadas. El conocimiento anticipado del tipo de actividad a desarrollar redundaba en una óptima y potencial mejor ejecución de la misma.

Finalizada cada actividad, los resultados eran entregados igualmente por los estudiantes a través del campus virtual de la asignatura. Terminado el plazo de entrega de cada una de ellas, las docentes homogeneizaban aspectos de diseño y formato relativos a los resultados de las actividades entregadas por los estudiantes, e igualmente se subían al campus virtual de la asignatura, siendo organizadas según tipología específica de actividad, al objeto de que cada subgrupo, en cualquier momento del curso, pudiera conocer el resultado del trabajo realizado por todos los demás.

Finalizado el proyecto, se contó con un volumen medio de 30 entregas por cada actividad.

De manera más específica, la tabla 1 ofrece una visión de conjunto de la tipología de actividades prácticas llevadas a cabo en el marco del proyecto de innovación docente mencionado, las fases dentro del proceso de investigación social con las que se relacionan cada una ellas, así como su temporalización y ejecución efectiva en el aula universitaria.

Tabla 1. Tipología de actividades prácticas para el análisis sociológico de hechos delictivos mediante la aplicación de metodología de investigación cualitativa

Tipología de actividades	Fases de la investigación	Temporalización
Actividad 1: <b>El diseño de la investigación social</b>	<b>Planteamiento teórico y metodológico de la investigación</b>	<b>22.03.2018</b>
Actividad 2: <b>La presentación de la investigación e invitación a la participación</b>	<b>Planificación del potencial trabajo de campo a realizar con el informante cualificado</b>	<b>05.04.2018</b>
Actividad 3: <b>la carta de seguimiento/recordatorio</b>		<b>12.04.2018</b>
Actividad 4: <b>La situación de la entrevista</b>	<b>Realización del trabajo de</b>	<b>16.04.2018</b>

	<b>campo mediante distintas técnicas cualitativas</b>	
<b>Actividad 5: La celebración del grupo de discusión</b>		<b>19.04.2018</b>
<b>Actividad 6: La transcripción del grupo de discusión</b>	<b>Recogida del discurso y/o respuestas del informante cualificado</b>	<b>17.05.2018</b>
<b>Actividad 7: El análisis de datos cualitativos procedentes de entrevista</b>	<b>Análisis de contenido y/o análisis del discurso</b>	<b>24.05.2018</b>
<b>Actividad 8: El análisis de datos cualitativos procedentes de documentos periodísticos</b>		<b>31.05.2018</b>

## RESULTADOS

Tal y como se ha dicho al inicio de este documento y en el propio resumen del mismo, puede decirse que la puesta en práctica del proyecto de innovación docente que aquí se ha comentado, permitió al alumnado adquirir habilidades técnicas para la investigación social aplicada, pero además, tomar conciencia, entre otras cuestiones de la dificultad en la delimitación teórica y conceptual del hecho delictivo analizado -pederastia versus pedofilia-, la multidimensionalidad del fenómeno y unido a ello la amplia tipología de potenciales informantes clave sobre el tipo delictivo, la variedad de escenarios en los que puede llegar a producirse, su etiología característica así como las posibles trabas para el desarrollo de medidas dirigidas a su prevención y/o tratamiento, sin olvidar la dimensión de género que subyace, en las relaciones víctima-victimario, en todo delito relacionado con la indemnidad e integridad sexual de los menores.

Además, la implementación del proyecto a lo largo del curso supuso un interesante proceso de enseñanza-aprendizaje para el profesorado responsable del mismo.

En este sentido, y a partir del tipo delictivo seleccionado como estudio de caso, las docentes pudimos conocer, la variedad de intereses de investigación del alumnado a tenor de las preguntas de investigación que plantearon sobre el hecho delictivo objeto de análisis, así como las principales corrientes explicativas que los estudiantes consideraron básicas en cuanto marco teórico del mismo, junto con sus propuestas de informantes clave para dar respuesta a las

respectivas preguntas de investigación formuladas sobre el tipo delictivo seleccionado (actividad 1 del proyecto).

De manera más concreta, en los diseños de investigación que planteaban los alumnos, llama la atención el hecho de que de las 30 entregas realizadas en el marco de la actividad 1, sus propuestas iban dirigidas, la mayoría de ellas, a analizar al victimario, es decir al agente clave del tipo delictivo objeto de estudio (19 de 30). De él, los estudiantes mostraban su interés en analizar sus motivaciones y métodos empleados, su perfil psico-social, el ámbito familiar en el que se desarrolla su infancia y adolescencia, e incluso el posible tratamiento legislativo y penitenciario de estos agresores dada la heterogeneidad del grupo, al objeto de ajustar la respuesta legal a cada situación.

Un número reducido de entregas (3 de 30), reflejaban el interés de los alumnos en profundizar en el estudio de los ámbitos o escenarios de desarrollo de tales tipos delictivos, en concreto, la pederastia en la familia, la Iglesia y la Red.

Por otra parte, 4 trabajos mostraban el interés de los estudiantes por investigar el papel de los medios de comunicación en cuanto *makers* o creadores de opinión sobre la pederastia, con capacidad no sólo de informar sino de instruir y enseñar sobre este tipo de conductas.

Así mismo, 2 trabajos se centraban en una propuesta investigadora dirigida al estudio de las medidas, de carácter educativo para la prevención en el ámbito escolar o familiar, o los debates sobre la castración química en cuanto medida para prevenir la reincidencia de este tipo de conductas.

Finalmente, 2 propuestas de investigación situaban el foco de atención en la víctima, tanto por el análisis de los posibles efectos de tales conductas en la edad adulta como por los condicionantes de sexo y género que subyacen a las mismas.

Vinculado con ello, en sus propuestas de investigación, los estudiantes plantearon una variedad de informantes clave, situando el foco de atención sobre todo en el estudio de las percepciones que sobre tales tipos delictivos pueden tener los profesionales de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, de la medicina (psicología y psiquiatría, respectivamente), del periodismo, y, en menor medida, de los ámbitos jurídico y educativo. En este sentido, llama la atención que muy pocos estudiantes planteen que los informantes clave sean el propio victimario y víctima del delito, lo que podría estar en conexión con la propia dificultad de acceso a los mismos, junto con los problemas o dilemas éticos en la investigación social de este tipo de conductas.

Por otra parte, las profesoras pudimos constatar las habilidades y estrategias que los alumnos proponían desarrollar para captar al potencial informante cualificado (actividad 2) y reiterarle, en sucesivas ocasiones y por diferentes vías, la importancia de su participación e implicación en su propuesta de investigación (actividad 3).

En su conjunto, los estudiantes vinieron a seguir las recomendaciones al respecto de investigadores clásicos en relación a las estrategias de aproximación a los informantes (2). En este sentido, las propuestas de trabajo de los alumnos giraban en torno al envío de sendas cartas (postales o electrónicas) de invitación y/o recordatorio a los potenciales informantes cualificados, incluyendo en las mismas aquellos elementos que, dotando de mayor credibilidad al estudio, motivaran el deseo del informante a participar en el mismo. Mayoritariamente se destacaron la importancia de indicar los objetivos del proyecto, los organismos financiadores y aquellos otros implicados en la ejecución del mismo; además, el hecho de dejar constancia en la carta, el compromiso expreso de garantía de secreto, privacidad, anonimato y confidencialidad de los datos, así mismo, la justificación, si fuera el caso, de la grabación y registro de la entrevista; la expresión de agradecimiento por adelantado de su disponibilidad a una hipotética participación en el proyecto así como el ofrecimiento de devolverle los hallazgos de la investigación, y todo ello proponiendo cerrar la carta de invitación y/o recordatorio con la firma original de quien la envía.

Por su parte, las actividades 4 y 5 respectivamente, nos permitieron conocer a las docentes las dificultades que, desde la perspectiva de los estudiantes, entraña la aplicación práctica de las técnicas de investigación cualitativas, tanto por el planteamiento simulado en el uso de la entrevista en profundidad (actividad 4) como por la utilización efectiva de la técnica del grupo de discusión por parte de los alumnos (actividad 5).

En atención a esta última actividad, el interés de la misma radicó en que los estudiantes se convirtieron en auténtica parte activa del proceso investigador, pues funcionaron, no ya como investigadores sociales sino como sujetos investigados, asumiendo diferentes roles en el proceso de celebración de su propio grupo de discusión sobre temas relacionados con prácticas sexuales desviadas y/o delictivas.

De manera específica, la totalidad de los alumnos se dividió en dos grupos, ubicándose en dos aulas colindantes. En cada una de ellas, las docentes dieron una serie de instrucciones preliminares para la implementación efectiva de la actividad. En general, se siguieron los pasos que guían el uso de tal técnica de investigación cualitativa (3) aun cuando se hicieron algunas modificaciones, dada la naturaleza de los grupos (todos los integrantes se conocían) y el tamaño de los mismos (una media de 30 alumnos por clase).

En cada aula los alumnos se distribuyeron en atención a los roles de moderadores/dinamizadores del grupo (3 alumnos), integrantes del mismo (entre 6 y 8 alumnos), observadores de lo que sucedía en el grupo (4 alumnos) y el resto (entre 10 y 15 alumnos), que denominamos como observadores externos.

Los dinamizadores guiaron el desarrollo del grupo de discusión en la forma de proponer el tema de debate, los integrantes del grupo fueron articulando sus discursos en torno al tema principal planteado; los observadores, por su parte, fueron tomando nota sobre lo que se decía, cómo se decía así como lo que sucedía en el grupo,

mientras que los observadores externos fijaban su atención en lo que sucedía tanto en el propio grupo (dinamizadores e integrantes) como en los observadores del mismo.

El debate en cada uno de los grupos de discusión, arrojó una pluralidad de temáticas relacionadas con las prácticas sexuales desviadas y/o delictivas. En concreto, los propios estudiantes participaron a través de sus discursos en las polémicas que pueden surgir en torno a qué se entiende por pedofilia y pederastia, dónde situar las fronteras y límites entre ambas, así como las discusiones vinculadas en torno a qué es o qué no es delito. Así mismo los estudiantes hicieron referencia a la base cultural de este tipo de conductas dejando entrever, en sus discursos, el contexto situacional y base socio-antropológica de las mismas. Del mismo modo, los alumnos destacaron la educación temprana, en la propia aula y en el ámbito familiar como mecanismo preventivo básico, y por otra parte, plantearon diferentes opiniones sobre la castración química como mecanismo para evitar la reincidencia en este tipo de conductas.

Al final de la actividad, y para cada uno de los alumnos que participaron de la misma, se les pidió que hicieran una reflexión escrita sobre su desarrollo y utilidad, en atención a su experiencia vivida y en el marco del rol que desempeñaron durante su implementación.

La valoración de la actividad fue realmente positiva, pues, de manera general, todos los estudiantes coincidieron en calificarla como muy interesante, útil, dinámica, entretenida, enriquecedora, además de experiencia novedosa y grata.

Por otra parte, se hizo alusión a ciertas apreciaciones específicas sobre la dinámica del grupo de discusión en función del papel desempeñado en el mismo. Así, los integrantes destacaban la dificultad de "romper el hielo" e iniciar el debate; los moderadores, reconocían la propia relevancia de su papel para dinamizar y (re)orientar la discusión dentro del grupo; mientras que los observadores y, sobre todo, los observadores externos mostraban su desazón al no poder intervenir en las discusiones del grupo, dado el papel que desempeñaban dentro del mismo.

Además de lo dicho hasta ahora, los alumnos llevaron a cabo la transcripción de sus propios discursos sobre el tema mencionado (actividad 6). En este sentido, se organizaron por parejas y se dividieron la transcripción de los dos grupos de discusión celebrados entre el total de alumnos participantes. La duración media de cada grupo de discusión fue de algo más de una hora, aproximadamente. Cada subgrupo se encargó, siguiendo las indicaciones establecidas por las docentes, de transcribir de manera correlativa unos dos minutos del discurso del grupo, hasta completar la totalidad de lo emitido durante la celebración del mismo.

La implementación de la actividad 6 permitió a las docentes conocer la perspectiva de los alumnos sobre la importancia de este tipo de tarea, -pese a considerarla en un primer momento como tediosa y ardua-, sus visiones en torno a la necesidad de la calidad de la misma para el posterior análisis de la información, así como los elementos -contextuales o del propio grupo-, que facilitan

o dificultad la transcripción literal del discurso emitido por sus integrantes.

Finalmente, las actividades 7 y 8 se centraron en el análisis de datos cualitativos. Los resultados de la actividad 7 mostraron a las docentes las habilidades de los estudiantes para el tratamiento empírico de los datos procedentes, en concreto, de una entrevista en profundidad que se celebró por las profesoras de la asignatura con una psicóloga especializada en temas relacionados con abusos intrafamiliares, así como las diferentes informaciones de carácter connotado y denotado que los estudiantes extrajeron tras realizar el análisis de contenido y/o discurso de la citada entrevista.

Siguiendo las indicaciones básicas sobre el tratamiento analítico de los datos cualitativos (4), y en base a las directrices establecidas por las profesoras, los alumnos categorizaron la información más relevante contenida en la entrevista, en atención tanto a los temas que afloraban en la misma como a los actores individuales y/o institucionales a los que se hacía referencia.

En su conjunto, los estudiantes vinieron a identificar en el discurso de la entrevistada, entre otras temáticas, la prevalencia que la misma otorgaba a la educación y la educación sexual temprana, desde el aula y en el entorno familiar, como uno de los mecanismos preventivos más relevantes de las conductas relacionadas con los abusos a menores.

Así mismo, los estudiantes se hicieron eco de la tipología y frecuencia en la mención de calificativos utilizados por la entrevistada para dar cuenta de los efectos de estas conductas sobre el desarrollo psico-social y sexual de la víctima, calificándolo como “*brutal, desestructurante, y sobre todo, devastador*”, lo que vendría a denotar un efecto profundamente pernicioso y de por vida en la persona que ha sufrido abusos sexuales, haya sido en palabras de la entrevistada “*de manera ocasional o de forma reiterada*”.

Por su parte, los resultados de la actividad 8 mostraron las perspectivas de los alumnos sobre la presentación y representación del delito en los mass media, a través del análisis que los estudiantes hicieron de la (re)presentación de la víctima, el victimario y el propio tipo delictivo, en una breve selección aleatoria de noticias de prensa publicadas al respecto en los principales periódicos españoles de tirada nacional (El País, El Mundo y La Vanguardia).

En sus análisis los estudiantes detectaron, a grosso modo, la capacidad que pueden tener los medios de generar sentimientos de inseguridad ciudadana y alarma social sobre los tipos delictivos analizados, y ello a través de los titulares de las noticias, la inclusión de fotografías, o el propio contenido recogido en las mismas. En atención a esto último, el grado de identificación de la víctima y del propio victimario por alusión a datos relacionados con su posición social (nombre y apellidos, sexo, edad, o incluso ocupación), el ámbito de actuación del agresor así como el detalle, más o menos profundo, de su modus operandi.

## CONCLUSIONES

Por economía de espacio, en este apartado tan solo se hará una breve referencia a los resultados de la encuesta de evaluación del proyecto de innovación docente implementado en el aula universitaria. En su conjunto, los resultados de la encuesta revelan una valoración bastante positiva de la experiencia por parte del alumnado, suponiendo una valoración media global del proyecto de 6.60 en una escala 0-10. Se observan ciertas diferencias según el sexo del encuestado, pues las alumnas dan una valoración global del proyecto más alta (6.82) frente a sus compañeros varones (6.17). Por su parte, muy por encima de la media se encuentra la valoración realizada sobre la actividad específica del grupo de discusión (8.54), mientras que algo por debajo se sitúan aquellas actividades que pudieran resultar más rutinarias y mecánicas, como la propia transcripción del grupo.

Para concluir, se puede decir que uno de los retos a los que se enfrenta la universidad del S.XXI pasa por conseguir estudiantes implicados y motivados en sus propios procesos de aprendizaje, donde a través del desarrollo de distintas estrategias de aprender-haciendo en el aula (5), los alumnos mejoren sus conocimientos teóricos, así como las competencias y habilidades técnicas vinculadas a ellos, viendo de forma práctica la aplicabilidad futura de tales enseñanzas.

El proyecto de innovación docente comentado en este trabajo, no es más que una propuesta práctica en relación a las nuevas formas de docencia-aprendizaje en el aula, herramienta que puede ser de utilidad tanto a los estudiantes como a los propios profesores universitarios.

## REFERENCIAS

1. Díaz-Fernández, A. M. & del Real Castrillo C. La investigación con temas sensibles en los Trabajos de Fin de Grado de Criminología. *Revista Española de Investigación Criminológica*. **2018**, Artículo 2, número 16, págs. 1-27.
2. Taylor, S. & Bogdan, R. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Buenos Aires. Paidós, **1987**, págs. 100-131.
3. Callejo, J. *El grupo de discusión: Introducción a una práctica de investigación*, Barcelona. Ariel, **2001**.
4. Denzin, N. R., & Lincoln, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*, 3ª ed. Thousand Oaks: Sage, **2006**.
5. Biggs, J. y Tang, C., *Teaching for Quality Learning at University*, 4ª ed. Open University Press, **2011**.

## AGRADECIMIENTOS

Felicitar a los alumnos del Tercer Curso de Criminología y Seguridad de la Universidad de Cádiz, por su participación e implicación en la implementación y puesta en práctica de este Proyecto de Innovación Docente, a través de la realización de cada una de las actividades prácticas que lo han conformado.

Así mismo, agradecer la colaboración de la profesora del Área de Sociología de la Universidad de Cádiz, Margarita Martín Carballo, por sus aportaciones académicas y apoyo en la celebración de los grupos de discusión.

Finalmente, mencionar un especial reconocimiento a la labor realizada por los alumnos colaboradores Manuel de la Rosa Barba, Mónica Freire Aquino y Roxana Emanuela Solcan, por sus valiosas sugerencias en relación a la tipología de actividades implementadas en el marco del proyecto, así como por su trabajo de sistematización y recogida de datos, relacionados con las noticias de prensa publicadas en España sobre los delitos contra la indemnidad e integridad sexual del menor.

# El agua donde te bañas: una experiencia de aprendizaje por proyectos.

Román Nuviala, Alberto Grao-Cruces.

Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación.

[roman.nuviala@uca.es](mailto:roman.nuviala@uca.es)

**RESUMEN:** El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología que permite al alumnado adquirir capacidades y competencias mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real. El alumnado se convierte en protagonista de su propio aprendizaje y desarrolla su autonomía y responsabilidad, ya que son ellos los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto para resolver la cuestión planteada. La labor del docente es guiarlos y apoyarlos a lo largo del proceso. El objetivo del trabajo fue desarrollar e implementar un proyecto para diseñar el programa de "Tratamiento e higienización del agua de las piscinas". En la primera clase (investigación y planificación) se realizó una visita guiada a la piscina del Campus UCA (acontecimiento sorprendente), se identificaron los contenidos a aprender y el producto final. Los alumnos eligieron los tríos de trabajo, el punto a investigar y a exponer. La segunda clase fue de desarrollo del trabajo final, de exposición (durante 5 minutos) y evaluación. Será en este momento donde se proporcione al alumnado una evaluación final sobre sus resultados de aprendizaje. Exponer el trabajo ante los demás motiva a los alumnos a obtener un resultado positivo y mostrar lo mejor de sí mismos.

La respuesta del alumnado fue positiva y su participación en clase incrementó respecto a observaciones de clases anteriores. En conclusión, realizar ABP en las clases es una forma viable de motivar al alumnado universitario.

**PALABRAS CLAVE:** mundo laboral, competencias, aprendizaje basado en proyectos, educación.

## INTRODUCCIÓN

El ABP aplicado en la docencia superior, proporciona una experiencia de aprendizaje que implica al alumnado en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores.

Emplear el ABP como estrategia didáctica (1) se considera relevante en la experiencia educativa, al considerar que: (a) la metodología de proyectos es una estrategia para el aprendizaje que permite el logro de aprendizajes significativos, porque surgen de actividades relevantes para los estudiantes, y contemplan muchas veces objetivos y contenidos que van más allá que los curriculares. (b) Permite la integración de asignaturas, reforzando la visión de conjunto de los saberes humanos. (c) Permite organizar actividades en torno a un fin común, definido por los intereses de los estudiantes y con el compromiso adquirido por ellos. (d) Fomenta la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo y la capacidad crítica, entre otros. (e) Hace posible que los estudiantes experimenten las formas de interactuar que el mundo actual demanda.

Esta estrategia de enseñanza establece un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

Entre los principales beneficios del ABP (1) se mencionan los siguientes:

- Prepara a los estudiantes para los puestos de trabajo.
- Aumenta la motivación.
- Conexiona el aprendizaje en la escuela y la realidad.
- Ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento.
- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación.
- Acrecienta las habilidades para la solución de problemas.
- Ofrece oportunidades para realizar contribuciones en la escuela o en la comunidad.
- Aumenta la autoestima.



**Figura 47.** Visita guiada a la sala de calderas del Complejo Deportivo UCA en Puerto Real.

## MÉTODOS

Sesenta y cinco estudiantes de la asignatura de Equipamientos e Instalaciones Deportivas del 3<sup>er</sup> curso 2017-2018 del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Cádiz participaron en esta experiencia de aprendizaje.

El objetivo del trabajo fue desarrollar e implementar un proyecto para diseñar el programa de "Tratamiento e higienización del agua de las piscinas", instalación deportiva en la que seguramente más de uno de ellos trabajará en su futuro profesional como gestor. En la primera clase (investigación y planificación) se realizó una visita guiada a la piscina del Campus UCA (acontecimiento sorprendente) donde además de ver los espacios complementarios a la instalación deportiva (sala de calderas, almacén de productos químicos, vaso de la piscina) y recibir una charla informativa por parte del Técnico de piscinas del Área de Deportes de la UCA, se identificaron los contenidos a aprender y el producto final. Los alumnos eligieron y formaron tríos de trabajo, y cada uno de estos grupos seleccionó el proyecto a exponer. La segunda clase fue de desarrollo del trabajo final, de exposición (durante 5 minutos) de cada uno de los proyectos elaborados y de evaluación. Será en este momento donde se proporcione al alumnado una evaluación final sobre sus resultados de aprendizaje. Exponer el trabajo ante los demás motiva a los

alumnos a obtener un resultado positivo y mostrar lo mejor de sí mismos.



**Figura 2.** Charla informativa en el Complejo Deportivo UCA en Puerto Real.

La respuesta del alumnado fue positiva y provechosa, siendo la participación en clase alta.



**Figura3.** Visita guiada al almacén de productos químicos del Complejo Deportivo UCA en Puerto Real.

### ASPECTOS QUE ILUSTRAN EL CARÁCTER DE INNOVACIÓN DOCENTE

El aprendizaje basado en proyectos permite fomentar la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje consiguiendo mejores resultados, permitiendo el desarrollo de nuevas capacidades que complementan su formación y le preparan para el mundo laboral. Se aplica con la finalidad de involucrar los contenidos temáticos en contextos reales de práctica y el rol profesional del educando. Sin embargo, la mayoría de estudios y experiencias al respecto se han llevado a cabo en la educación obligatoria. En el desarrollo e implementación en educación superior deportiva de una experiencia de aprendizaje basada en ABP reside la principal innovación docente.



**Figura 4.** Visita guiada a la piscina del Complejo Deportivo UCA en Puerto Real.

### CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en proyectos resultó una metodología de enseñanza aprendizaje viable y positiva para la adquisición de competencias profesionales en la asignatura de Equipamientos e Instalaciones deportivas, es una manera eficaz de motivar al alumnado hacia los contenidos de nuestra asignatura y es fácilmente aplicable en otras asignaturas, independientemente del ámbito de conocimiento, ya que se registró un aumento en la asistencia y una mayor participación en clase, y una mejor disposición para realizar las tareas.

### REFERENCIAS

- Pérez, M. M. *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior.* Laurus (2008), 14(28), 158-180.



**Figura 5.** Visita guiada al almacén de productos químicos del Complejo Deportivo UCA en Puerto Real.

### AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes por su colaboración. A Alberto por su paciencia y colaboración diaria.

# La percepción de los estudiantes sobre los elementos formales del proceso de enseñanza: un estudio exploratorio en el Grado en ADE.

Pedro Araújo Pinzón\*, Aida Sánchez Sánchez+, Jose Manuel Sánchez Vázquez++ y María Luisa Vélez Elorza\*

\*Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, c/ Enrique Villegas Vélez, 2 (11002) Cádiz +Becaria de colaboración del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, c/ Enrique Villegas Vélez, 2 (11002) Cádiz ++Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, c/ Enrique Villegas Vélez, 2 (11002) Cádiz

[pedro.araujo@uca.es](mailto:pedro.araujo@uca.es)

**RESUMEN:** El presente trabajo aplica el concepto y tipología de control al contexto educativo universitario en el nivel de asignatura, analizando cómo determinados elementos docentes formales influyen en el comportamiento del alumno según el tipo y grado de control asociado. En este contexto, el profesorado (controladores) diseña formalmente y aplica mecanismos y metodologías de enseñanza con la intención de que los estudiantes (controlados) consigan los objetivos o resultados de aprendizaje definidos en la memoria del Título. Para ello, dentro del control formal se usa la tipología que distingue entre control coercitivo –diseñado por el controlador para forzar el cumplimiento y el esfuerzo de los controlados- y facilitador -diseñado para permitir a los controlados desarrollar eficientemente determinados aspectos o tareas relacionadas con su desempeño.

El trabajo empírico analiza cinco asignaturas obligatorias del 1<sup>er</sup> semestre de 3<sup>o</sup> del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Cádiz. La metodología es de naturaleza cualitativa y ha consistido en (1) un análisis del contenido de las guías docentes de las asignaturas examinadas, de las que se han extraído los elementos formales diseñados por el profesorado y (2) el desarrollo de entrevistas con alumnos que han cursado las asignaturas en el curso 2017-2018 acerca de sus percepciones sobre los elementos formales y el efecto sobre su rendimiento académico.

El estudio es realizado con la pretensión de servir de utilidad en el ámbito universitario para comprender cómo los estudiantes (controlados) perciben como coercitivos o facilitadores los mecanismos y metodologías docentes que son aplicados por el profesorado (controladores); esto permitiría reducir disfuncionalidades que pueden surgir cuando un determinado elemento se diseña y usa por el controlador con una idea, pero es percibida de diferente modo por los controlados. Mediante un mejor diseño de los elementos docentes formales podría mejorarse el rendimiento académico de los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** percepción estudiantes, guías docentes, control coercitivo, control facilitador, rendimiento académico.

## INTRODUCCIÓN

Junto a los estilos de docencia en el contexto universitario, como elemento informal de control sustentado en la interacción profesor-alumno, los sistemas formales de control del comportamiento del alumno también se erigen como importantes; las fichas o guías docentes de las asignaturas elaboradas sobre la base de la memoria de cada Título pueden identificarse como un principal elemento formal que pretende incidir en el comportamiento del estudiante a fin de potenciar su aprendizaje. En este sentido, para el presente estudio se hace especialmente relevante emplear la tipología de control definida por Adler y Borys (1996), quienes distinguen entre un control coercitivo, donde se fuerza el desarrollo de los subordinados, y un control facilitador, con el que se favorece el desarrollo de los mismos, para clasificar y examinar las determinadas metodologías y mecanismos formales de control en el ámbito educativo que actualmente se recogen bajo el paraguas de la guía docente.

El presente trabajo tiene como objetivo principal conocer la percepción de los estudiantes sobre las metodologías docentes como elementos determinantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje que influyen sobre su rendimiento. El estudio tiene como finalidad básica poder servir de utilidad para evitar disfuncionalidades entre el diseño y uso de las metodologías docentes por el profesorado respecto de cómo

son estas percibidas por el alumnado y su efecto sobre el rendimiento de los mismos.

## METODOLOGÍA

La metodología empírica es de carácter eminentemente cualitativo. En una etapa inicial, se realiza un análisis de contenido de las guías docentes de las cinco asignaturas analizadas; estas son cinco asignaturas obligatorias del primer semestre del tercer curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Cádiz. A la hora de mostrar los resultados del análisis, se procederá a mantener el anonimato de las asignaturas, refiriéndose a ellas como asignaturas A, B, C, D y E.

Posteriormente, se examinan las opiniones de once alumnos matriculados en dichas asignaturas recabadas a través de entrevistas individuales y grupales en las que se les pregunta acerca de los aspectos principales recogidos en la guía y el desarrollo de las clases. Tras el análisis de los resultados, se extraen los principales elementos formales percibidos por los estudiantes y se clasifican dentro de las prácticas de control; además, se diseña un cuestionario para su futura administración por el profesorado a fin de efectuar un posterior análisis cuantitativo acerca de las relaciones entre estilos de docencia, carácter facilitador/coercitivo de los elementos formales y rendimiento académico.

Finalmente, se lleva a cabo una segunda ronda de entrevistas donde se pregunta a los estudiantes sobre su



percepción acerca del efecto que los distintos elementos identificados de la guía docente ejercen sobre su rendimiento.

**EL PROCESO DE CONTROL**

El proceso de control es el proceso por el cual los controladores llevan a cabo actuaciones y emplean sistemas para influenciar el comportamiento de otros miembros de la organización (controlados) para que sus propias acciones se alineen con los objetivos de la organización; en un contexto académico, es de vital importancia considerar la influencia que los profesores tratan de ejercer sobre los estudiantes para potenciar su aprendizaje.

En todo proceso de control intervienen tanto factores formales como informales (Ahrens y Chapman, 2004). Considerando los factores informales, estos se pueden entender como las diversas relaciones que se dan en el contexto educativo entre las distintas partes interesadas, pero que no siguen un procedimiento estructurado. Concretamente, el estilo de docencia en el aula es un importante elemento informal. Por un lado, se puede identificar un estilo basado en la supervisión y vigilancia, de manera que el profesor adopta únicamente su perspectiva presionando a los alumnos a pensar o comportarse de una manera u otra; por otro lado, se encuentra un estilo de docencia basado en dar autonomía, con el que el profesorado adopta la perspectiva de los alumnos, ayudándoles a desarrollar su conducta motivacional y su capacidad para ser autónomos (Reeve, 2009).

Respecto a los elementos formales, estos son a través de los que se ejerce control siguiendo un procedimiento determinado, de manera que se actúa de forma mecanizada siguiendo determinadas reglas y rutinas prefijadas, y con la estandarización de actividades. Adler y Borys (1996) hacen la distinción entre control coercitivo y control facilitador, donde el primero se define como aquel “diseñado para forzar el cumplimiento y el esfuerzo de aquellos sobre los que se ejercita el control” y el segundo como el “diseñado para permitir a los empleados a desarrollar eficientemente determinadas circunstancias del trabajo” (Heumann et al., 2015, pág. 338). La guía o ficha docente, entendida como un documento estructurado que marca las pautas que han de seguirse en cada una de las asignaturas, es un elemento formal de marcada importancia.

**PRINCIPALES RESULTADOS DEL ESTUDIO**

Tras el análisis de las guías docentes y la posterior realización de la primera ronda de entrevistas, se definen empíricamente las categorías (guía docente, competencias, metodología, ritmo de trabajo y control) que recogen los aspectos más relevantes considerados por los estudiantes. La Tabla 1 recoge los principales elementos de cada categoría, diferenciando aquellos en los que ha habido acuerdo en las opciones de los alumnos y aquellos en los que se ha diferido. Como se observa, las cuestiones relacionadas con las guías docentes y las competencias dieron lugar en las entrevistas tanto a respuestas de opiniones comunes como diferentes.

La categoría de metodología suscitó la mayor variedad de opiniones, siendo donde más se detenían los estudiantes para opinar sobre las asignaturas, sintiéndose más cómodos, resultando algunos aspectos comunes y otros en los que diferían. En cuanto al ritmo de trabajo, los alumnos mostraban percepciones homogéneas, mientras que para la categoría de control se generó una gran diversidad de opiniones. Los

estudiantes identifican el tipo de control ejercido por los profesores de las asignaturas a través de percepciones diferentes, por lo que constituye también otro de los aspectos que generó un gran debate en las entrevistas conjuntas

Tabla 7. Elementos de las categorías.

CATEGORÍAS	ELEMENTOS COMUNES	ELEMENTOS NO COMUNES
<i>Guía docente</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento de la misma.</li> <li>Grado de importancia de la guía en la presentación del primer día de clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento en que visualizan la guía.</li> <li>Aspectos que consideran más importantes.</li> </ul>
<i>Competencias</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de importancia y relevancia en la guía desde su perspectiva como alumnos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de las competencias adquiridas.</li> <li>Fomento en clase por parte del profesor.</li> </ul>
<i>Metodología</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilidad de los trabajos en grupo.</li> <li>Sobrecarga de trabajos en determinadas asignaturas.</li> <li>Opinión sobre los exámenes parciales.</li> <li>Control de asistencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preferencia entre trabajos entre trabajos en grupo o trabajos individuales.</li> <li>Número de personas para realizar trabajos en grupo</li> <li>Participación en el aula.</li> <li>Preferencia entre tutorías colectivas o individuales.</li> </ul>
<i>Ritmo de trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación de las actividades teóricas y prácticas.</li> </ul>	
<i>Control</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de control ejercido por los profesores de las asignaturas.</li> </ul>

**Grado de control facilitador/coercitivo.**

A partir del análisis de las entrevistas, se identifican (1) la asistencia a clase, (2) la realización de exámenes y pruebas, (3) el desarrollo del trabajo continuo y (4) la disponibilidad de información y fechas de interés por campus virtual como cuatro elementos que podrían ser analizados más profundamente para identificarlos como elementos coercitivos y/o facilitadores según la percepción de los estudiantes. Para ello, se lleva a cabo una segunda ronda de entrevistas donde se obtienen las percepciones de los alumnos sobre ello. La Figura 1 sitúa los diferentes elementos para cada asignatura (A, B, C, D y E) según su grado de control facilitador/coercitivo percibido por los alumnos.

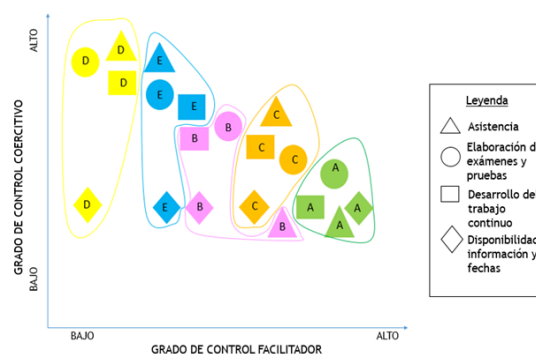


Figura 48. Grado de control de las asignaturas por elementos.

En cuanto a la **asistencia a clase**, para las asignaturas A y B, que no presentan en su sistema de evaluación esta metodología de manera obligatoria, esta es vista como un elemento facilitador ya que los estudiantes perciben que cuando se les obliga a hacer algo la actitud y forma de actuar del alumnado cambia, por lo que les gusta que para estas asignaturas se les de la autonomía de decidir libremente si asistir o no a las clases. Así lo afirman el estudiante 6, “cuando se le obliga a un alumno a hacer algo ya cambia su

mentalidad”, y el estudiante 1, “*todos los alumnos tenemos el derecho de elegir si ir o no a clase*”.

Por su parte, la asignatura C presenta en su sistema la obligatoriedad a clases, y, sin embargo, esto es percibido por los alumnos como un elemento facilitador, ya que, como afirma el estudiante 11, “*[...] la asignatura [C] sí era obligatoria, pero al ir a clase me enteraba de la asignatura y prácticamente cuando tenía que estudiar era un repaso*”.

Por ello en el gráfico se la sitúa en una posición intermedia, ya que a pesar de que la asistencia se considera en general como un elemento coercitivo, para esta asignatura se aprecia como facilitador. Para las asignaturas D y E, que también presentan la obligatoriedad en su sistema, este elemento sí es percibido como un mecanismo coercitivo, lo que hace que se sitúe en el margen superior izquierdo.

En cuanto a la **realización de exámenes y pruebas**, los alumnos opinan que estos se ejercen como un mecanismo facilitador para las asignaturas A y C, puesto que les favorece para la adquisición de los conocimientos; el estudiante 8 afirma que “*cuando llegué al examen final de [la asignatura A] no estudié apenas porque con los trabajos y como se nos había preparado en la asignatura ya iba con los conocimientos suficientes*”.

Sin embargo, para las asignaturas B y E este mecanismo es percibido como un elemento intermedio entre lo facilitador y lo coercitivo, por lo que se sitúa en medio del gráfico: determinadas actividades realizadas son consideradas como facilitadores para aprobar la asignatura, pero otras son percibidas como más coercitivas pues los alumnos se sentían presionados en cuanto a tiempo de realización o extensión excesiva de los trabajos para la puntuación que les correspondía por ello. Así el estudiante 1 afirma,

*“La valoración de los trabajos es muy poca [...] no veo bien que se nos exija un trabajo de 10 páginas para tan poca puntuación”.*

En cuanto a la asignatura D, esta vuelve a presentar una percepción coercitiva, situándose, por tanto, en el extremo superior izquierdo del gráfico.

Para todos los alumnos, el **desarrollo del trabajo continuo** es considerado facilitador para las asignaturas A y C, donde se fomenta una mayor autonomía de los alumnos, y en menor medida para la E, puesto que, a pesar de la autonomía dada por los docentes, el ritmo era precipitado por la cantidad de actividades a realizar en poco tiempo, algo que en ocasiones era considerado coercitivo. Para las asignaturas B y D, el ritmo de trabajo continuo se basaba en una menor autonomía, donde los profesores iban dirigiendo las sesiones de manera grupal; considerándose para la asignatura B como un elemento facilitador que les ayudaba a desarrollar los contenidos y para la D como uno más coercitivo, ya que, al igual que la asignatura E, las sesiones estaban cargadas de mucho contenido y actividades a realizar.

*“En [la asignatura D] el profesor era quien iba resolviendo las prácticas, por lo que nosotros después solos [...] no sabíamos bien cómo tratarlas” (estudiante 8).*

*“Había asignaturas con demasiados contenidos [...] por lo que se podría adaptar la asignatura a ciertos temas principales” (estudiante 1).*

Finalmente, la **disponibilidad de fechas de interés e información** a través del Campus Virtual -mediante cronogramas, noticias por el correo, foros, explicación del propio profesor en clase,...-, les supone un elemento de

control facilitador, pues así los alumnos pueden planificarse con antelación a las fechas propuestas. Así lo afirma el estudiante 8 cuando indica que “*si desde el primer de curso me dicen las fechas [...] me puedo organizar*”.

No obstante, mientras que determinados alumnos creen que es suficiente si le facilitan esa información a principios de curso, otorgándoseles una autonomía para que se organicen de manera individual, otros consideran que sería necesario que dicha información se aportara de manera paulatina, siendo ofrecida por los profesores a medida que fuera necesario ir recordando las fechas de interés próximas. Así lo asegura el estudiante 1:

*“Veo necesario que se nos vaya avisando a medida que vienen las fechas importantes [...] ya que, aunque tengamos las fechas, se nos olvidan, por lo que lo veo muy eficiente”.*

Las asignaturas que ofrecen dicha información son A y C, existiendo en el caso de la primera un cronograma desde principios de curso donde se especifican los contenidos a tratar en cada sesión y las fechas de entrega de trabajos, relaciones de prácticas, ..., mientras que para la segunda lo que se les ofrece a los alumnos a principios de curso son las fechas de interés de entrega de trabajos.

En cuanto a las asignaturas B y E, los alumnos indican que conocen desde principios de curso el tiempo aproximado cuando se les solicitará la entrega de los trabajos realizados, pero no se les especifica la fecha concreta ni el temario que se imparte en cada sesión. Con respecto a la asignatura D, los alumnos afirman no conocer con anterioridad los plazos de entrega ni los contenidos vistos en las clases. El estudiante 3 argumenta un caso concreto ocurrido ya que “*en [la asignatura D] se dio el caso de que al final de curso tuvieron que ir rápido los temas y, al no existir cronograma, quien no fue ese día se lo perdió*”.

Como se indica anteriormente, la existencia de dicha información se considera un elemento facilitador para el aprendizaje, pero para las asignaturas que no disponen de la misma los estudiantes no lo consideran coercitivo; por este motivo, en el gráfico está situado en el mismo nivel para todas las asignaturas, siendo su grado facilitador mayor o menor en función del grado de información ofrecida que se ha explicado.

Todos los alumnos entrevistados solicitan en general que la existencia de un cronograma venga acompañada de la coordinación de todas las asignaturas de manera que no se les una en una misma semana exámenes y trabajos de diferentes asignaturas.

Además de los cuatro elementos mencionados, para concluir, se les preguntó acerca del estilo de docencia de los profesores de las distintas asignaturas. En la asignatura D, el profesor impartía la clase con un estilo basado poco en las relaciones informales, mientras que para la asignatura A el estilo estaba más basado en las relaciones informales.

*“[...] en [la asignatura A] el profesor preguntaba qué hemos dado el día anterior” (estudiante 3).*

En cuanto a las relaciones informales, el estudiante 6 expresa “*[...] pienso que forma parte de su trabajo [...] preocuparse por el desarrollo de los alumnos*”.

#### ■ Efectos sobre el rendimiento del alumno

Una vez analizados los elementos anteriores para las diferentes asignaturas, se puede analizar a través de las percepciones de los propios estudiantes cómo estos mecanismos influyen sobre el rendimiento de los alumnos.

Dado que los elementos están seleccionados para las cinco asignaturas estudiadas, se ha identificado para cada elemento los posibles factores que determinan que un elemento presentado de la misma manera en varias asignaturas sea percibido de manera diferente; la Tabla 2 recoge de una manera más representativa los factores de cada elemento.

**Tabla 8.** Factores que influyen en el rendimiento.

ELEMENTOS	FACTORES
<i>Asistencia a clase</i>	– Utilidad de asistencia para el examen.
-----	– Sentido <del>negativos</del> de la obligación a asistir.
<i>Realización de exámenes y pruebas</i>	– Sobrecarga de trabajo.
-----	– Ponderación de puntuación final.
<i>Desarrollo del trabajo continuo</i>	– Coincidencia en fechas.
-----	– Estilo de docencia.
<i>Disponibilidad de información y fechas de interés</i>	– Extensión del temario.
-----	– Cantidad de información.
	– Momento de la información.

Por ello, comenzando por la **asistencia a clase**, se puede identificar el grado de correlación con el contenido del examen como uno de los principales factores que los alumnos consideran que influyen sobre su aprendizaje/rendimiento cuando asisten a clase, es decir, la utilidad que les supone asistir presencialmente a dicha asignatura para la superación de la asignatura. A pesar de que no muestran agrado ante la obligatoriedad de la asistencia, piensan que esta afecta positivamente a su rendimiento cuando se dan en clase contenidos propios de examen que les facilita el posterior estudio, en comparación con aquella en las que se enfocan sobre temas de interés para la asignatura pero que finalmente no serán objeto de examen.

Por su parte, la **realización de exámenes y pruebas** afecta a su rendimiento de diferente modo según la sobrecarga que les suponga y su relación con la puntuación correspondiente. La realización de exámenes y pruebas, como, por ejemplo, trabajos, les afecta positivamente en su rendimiento cuando se llevan a cabo sobre contenidos relacionados con la materia de examen suponiéndoles además un incremento de su nota por la puntuación recibida.

En determinadas asignaturas, los estudiantes argumentan que han realizado pruebas y trabajos excesivamente largos y que la calificación final obtenida no les ha beneficiado en su rendimiento académico en relación con todo el esfuerzo realizado, mientras que otras les ha servido para incrementar la valoración de la nota final de la asignatura. Además, también aseguran que la coincidencia en tiempo de exámenes y entrega de trabajos para varias asignaturas influye negativamente sobre su rendimiento, ya que tienen que repartir el esfuerzo de trabajo al mismo tiempo entre determinadas asignaturas, por lo que el rendimiento en la realización de exámenes y pruebas se ve disminuido.

En cuanto al **desarrollo del trabajo continuo**, uno de los factores que más incide a la hora de determinar su influencia sobre el rendimiento es el rol que ejerce el profesor en el aula, entendido como el estilo de docencia que adopta. Así, cuando el profesor adopta un rol más supervisor, de manera que la clase se ejecuta grupalmente, eso influye sobre el rendimiento de manera diferente a cuando el profesor otorga una mayor autonomía de trabajo individual o en pequeños grupos.

Como se detectó durante la primera ronda de entrevistas y posteriormente en la segunda, para algunos alumnos, aunque dependiendo de la asignatura, es preferible un ritmo de trabajo con el que el profesor permita cierta autonomía; en

caso contrario, los estudiantes consideran que no serán capaces de continuar con ese ritmo de manera individual. Para otros, les influye más positivamente sobre su rendimiento que el profesor vaya llevando la clase grupalmente mientras que los alumnos se dedican a escuchar y aprender de ellos adoptando los estudiantes un rol menos activo.

Otro factor que influye sobre su rendimiento para este tercer elemento es la extensión del temario. Así, han identificado diversas asignaturas en las que el temario era muy extenso en contenido, lo que les ha influido negativamente sobre su rendimiento, ya que el desarrollo del trabajo continuo y el ritmo de las últimas sesiones han sido excesivamente rápidos de cara a poder finalizar la asignatura con todo el contenido dado. Con ello, no aprendieron por igual los últimos temas, ya que se dieron de manera rápida y pasajera y, por tanto, luego el esfuerzo realizado fuera del aula para afianzar los contenidos fue mayor.

Finalmente, en relación a la **disponibilidad de información y fechas de interés**, se identifica la cantidad disponible de la misma como un factor que determina la influencia de este elemento sobre el rendimiento. Esto ayuda a los alumnos a organizarse mejor y a trabajar sobre la asignatura más cómodamente, pudiéndose planificar cada uno de manera personal influyendo positivamente en su rendimiento personal. A este factor se puede asociar la transparencia con la que un profesor plantea la asignatura de modo que les involucra proporcionándoles toda la información de cada sesión, así como las fechas que han de resultar como importantes. Un segundo factor es el momento en que reciben la información, ya que mientras algunos alumnos afirman que les parece suficiente recibir la información al principio del cuatrimestre, otros argumentan que ir recibiendo poco a poco es más útil para su rendimiento.

Se puede concluir que, para cada elemento, los alumnos interpretan la incidencia de determinados factores sobre las diferentes asignaturas para así poder determinar la influencia que éstos ejercen sobre su rendimiento para cada asignatura. Asimismo, los alumnos solicitan que las características recogidas en la guía docente se adapten más al propio alumno, ya que ejercen un alto grado de influencia sobre los estudiantes y su falta de ajuste impacta negativamente sobre su rendimiento. De este modo, se observa cómo determinadas asignaturas presentan un sistema basado en un control coercitivo y otras en un control más facilitador.

■ **REFERENCIAS**

1. Adler, P.S. y Borys, B. Two types of bureaucracy: enabling and coercive. *Administrative science quarterly*, **1996**, 41, 61-89.
2. Ahrens, T. y Chapman, C.S. Accounting for flexibility and efficiency: A field study of management control systems in a restaurant chain. *Contemporary accounting research*, **2004**, 21, 271-301.
3. Heumann, J., Wiener, M., Remus, U. y Mähring, M. To coerce or to enable? Exercising formal control in a large information systems Project. *Journal of Information Technology*, **2015**, 30, 337-351.
4. Reeve, J., Vansteenkiste, M., Assor, A., Ahmad, I., Cheon, S.H., Jang, H. y Wang, C.J. The beliefs that underlie autonomy-supportive and controlling teaching: A multinational investigation. *Motivation and Emotion*, **2014**, 38, 93-110.

▪ **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos su colaboración a los estudiantes que han participado en las entrevistas.

# Gestión de las funciones que se cumplen durante el ciclo de vida de un proyecto con los estudiantes del Grado en Enología.

Lourdes Casas Cardoso\*, José María Portela Núñez\*.

\*Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, +Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería.

[lourdes.casas@uca.es](mailto:lourdes.casas@uca.es)

**RESUMEN:** El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia educativa que pretende salvar las deficiencias de un modelo de aprendizaje mecánico y memorístico, y que supone un gran instrumento para trabajar con grupos de alumnos que presentan estilos de aprendizaje y habilidades diferentes.

Esta metodología se aplicó en la asignatura de Proyecto del Grado en Enología de la Facultad de Ciencias de la UCA durante el curso 2017-18. Los alumnos se convirtieron en gestores de las funciones que se cumplen durante el ciclo de vida de un proyecto. Las funciones fundamentales fueron: selección, planificación y control del proyecto.

A pesar de que el profesor supervisa continuamente el estado del proyecto, los alumnos trabajan con una total autonomía. Esta forma de enseñanza pretende motivar y hacer partícipe a todos los miembros del grupo en una tarea conjunta, cuyos resultados son aplicables al mundo real.

**PALABRAS CLAVE:** proyecto, Enología, funciones del ciclo de vida del proyecto.

## INTRODUCCIÓN

Un proyecto es el conjunto ordenado de etapas y actividades necesarias para la puesta en marcha de una bodega de elaboración de vinos, una planta química o una bio-industria. Incluye desde la concepción de la idea con vista empresarial hasta que se obtienen los productos en las cantidades y con las calidades con las que fueron concebidas. Un buen diseño técnicamente sólido y viable económicamente, tiene que conjugar la aplicación de métodos científicamente rigurosos con el buen juicio y experiencia del profesional encargado del proyecto.

Hoy en día la gran mayoría de bodegas de elaboración de vino aplican la gestión de proyecto ya que el cambio y la competitividad forman parte de la vida operativa diaria. Las bodegas tienen que innovar para poder siguiendo competitivas y la mejor forma de gestionar este cambio es mediante la gestión de proyectos. De aquí la importancia de introducir la asignatura de "Proyecto" en el Grado en Enología.

Los proyectos tienen comienzo, medio y fin. Este dato puede parecer evidente, pero si se trabaja en gestión de proyectos, el momento del ciclo vital en que se encuentra será de gran importancia, ya que influirá sobre lo que debe hacer y sobre las opciones que se le presentarán. El punto más importante a tener en cuenta es que a lo largo de su vida, todo proyecto es dinámico, es decir es un organismo en continuo desenvolvimiento (Figura 1) (1).

Son seis las funciones que se cumplen durante el ciclo de vida de un proyecto: selección del proyecto, planificación, ejecución, control, evaluación y terminación (1,2).

**SELECCIÓN DEL PROYECTO:** los proyectos surgen de necesidades, el proceso de gestión de proyecto surge cuando alguien tiene una necesidad que debe ser satisfecha. Lamentablemente, vivimos en un mundo donde escasean los recursos y no podemos desarrollar proyectos para satisfacer todas nuestras necesidades. Es, por tanto, preciso elegir y elegimos valiéndonos de la selección del proyecto.

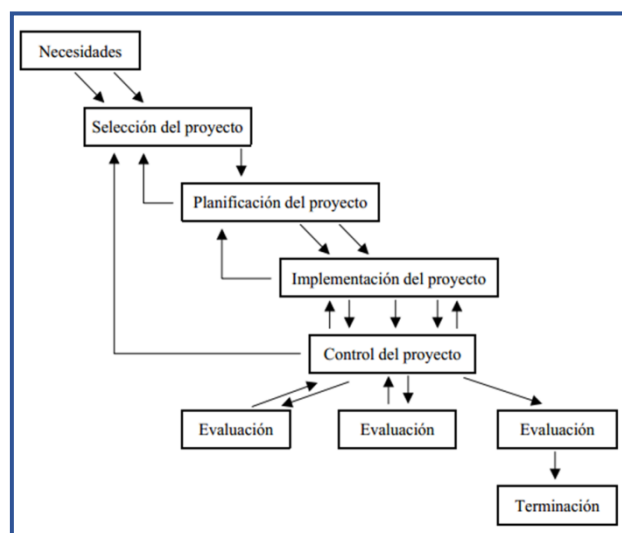


Figura 1. Dinámica del ciclo de vida del proyecto. Fuente (1).

**PLANIFICACIÓN:** una vez seleccionado el proyecto comienza la planificación donde se debe detallar y justificar con precisión la metodología y el plan de trabajo que se proponen. Además, debe exponerse la planificación temporal de las actividades, incluyendo un cronograma. El plan de trabajo se desglosará en actividades o tareas, fijando los sucesos significativos que se prevé alcanzar en cada una de ellas.

**EJECUCIÓN:** se corresponde con el desarrollo del proyecto. En la ejecución está el corazón mismo de todo proyecto, ya que implica hacer las cosas que se han planificado a fin de que se consiga satisfacer las necesidades para las cuales surgió el proyecto.

**CONTROL:** a medida que se implementa el proyecto, los responsables controlan continuamente el progreso del proyecto, examinan lo que se ha hecho hasta el momento, estudian una vez más la planificación y determinan si hay discrepancias importantes entre ambas cosas.

**EVALUACIÓN:** implica la realización de exámenes periódicos por un individuo o grupo que no trabaja directamente en el proyecto (a fin de mantener la objetividad).

**TERMINACIÓN:** todos los proyectos tienen un final. A veces es abrupto y prematuro, cuando se aborta a poco de haberlo iniciado, aunque lo normal es que el proyecto tenga una muerte natural (cuando se cumplen los objetivos para el que fue planteado). Cuando el proyecto termina, las responsabilidades del jefe continúan en función del carácter del proyecto.

El objetivo de este proyecto de innovación docente ha sido reemplazar el aprendizaje tradicional del conocimiento de las funciones que se cumplen durante el ciclo de vida de un proyecto, por un aprendizaje basado en proyecto (ABP). En el aprendizaje tradicional se parte de un conocimiento que expone el profesor al alumno y luego se presentan problemas para que el estudiante aplique dicho conocimiento (3). En cambio, en el ABP el proceso anterior tiene un esquema cíclico como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Proceso cíclico del ABP. Fuente (4).

El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que parte de la siguiente premisa: “disponer de un problema real planteado por los alumnos que impulsa a los estudiantes a trabajar en equipo para buscarle solución” (4).

La idea fundamental es el diseño de un planteamiento de un problema donde los estudiantes deben dar respuesta a muchas preguntas relacionadas con ¿qué, cuánto y dónde se va a desarrollar?, ¿por qué y cómo se va a producir?, ¿qué sistemas, instalaciones y máquinas serán necesarias utilizar?, ¿cuál será el impacto que se producirá en el entorno? ¿qué medidas correctoras se prevén para minimizarlo? La diversidad de opiniones y soluciones será uno de los rasgos característicos de los proyectos.

El proyecto de innovación docente se llevó a cabo como parte de la asignatura de Proyecto del Grado en Enología, durante el curso 2017-18.

## METODOLOGÍA

El trabajo desarrollado tuvo como objetivo convertir a los alumnos en protagonistas de su propio aprendizaje desarrollando autonomía y responsabilidad. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ de los 17 estudiantes que participaron en este proyecto de innovación, 5 fueron seleccionados para convertirse en evaluadores de las ideas de proyectos y su función fue por tanto la de SELECCIONAR las mejores propuestas. El resto de los estudiantes de la clase expusieron ideas de proyectos relacionados con la mejora del sector enológico.
- ✓ Una vez seleccionadas las 6 mejores ideas de proyectos, se re-estructuraron los estudiantes en 6 grupos, incorporando en ellos, a aquellos alumnos que habían actuado como “comité seleccionador” y a los que sus propuestas de ideas habían sido rechazadas. Los grupos formados desarrollaron el proceso de PLANIFICACIÓN del proyecto en el tiempo establecido.
- ✓ Dentro de cada grupo se eligió un jefe que fue el responsable de CONTROLAR la planificación del proyecto de acuerdo a los hitos establecidos por el profesor.
- ✓ La EVALUACIÓN externa del proyecto la realizó el profesor según el cronograma planificado.
- ✓ Durante las dos últimas semanas del semestre los grupos expusieron sus proyectos, los cuales fueron evaluados tanto por los profesores como por sus propios compañeros.

## RESULTADOS OBTENIDOS

### SELECCIÓN DEL PROYECTO

La selección del proyecto es sumamente importante, porque implica un compromiso con el futuro. Las decisiones que se toman en este terreno empiezan por paralizar ciertos recursos, a veces por pocos días, a veces por años. Se toman decisiones sobre la base de la cantidad de recursos de que disponemos, de las diferentes necesidades que hay que satisfacer, del coste que supone satisfacerlas y de la importancia relativa que tiene que satisfacer algunas necesidades e ignorar otras.

El proceso de selección del proyecto podría ser desencadenado por diferentes factores. El estímulo para cometer ese proyecto podría surgir, por ejemplo, del medio exterior, en forma de un pedido de propuesta o de una invitación para licitar. En este caso, los clientes potenciales solicitan ofertas para construir algo o para ofrecer cierto servicio (1).

En otras ocasiones, el estímulo es interno: surge de la propia organización a través de sus directivos o de un equipo de trabajo encargado de reencauzar ciertos procesos de la bodega. En este caso habrá que decidir si se dispone de los recursos, la voluntad y la capacidad para acometer el proyecto.

Los 5 estudiantes que tuvieron la función de SELECCIONAR las mejores propuestas confeccionaron una rúbrica que les permitiera evaluar de manera objetiva las 12 propuestas que se presentaron y así por elegir las mejores. Dicha rúbrica fue corregida por los profesores antes de su uso. Entre los ítems fundamentales que se incluyeron en dicha rúbrica se encuentran:

- ✓ Claridad de los objetivos
- ✓ Justificación del proyecto (económica, social, ambiental, implicaciones prácticas, valor teórico)

- ✓ Expresión oral
- ✓ Relevancia del tema
- ✓ Correspondencia de la idea con las líneas estratégicas del Horizonte 2020

Tras la presentación oral de cada una de las 12 propuestas las seleccionadas fueron las que se muestran a continuación:

1. Estudio del potencial enológico de diferentes variedades de Palomino para la elaboración de vinos de Jerez en nuevas zonas de producción.
2. La tercera vida de la uva. Obtención de hidrógeno a partir de biomasa.
3. Efecto del ácido láctico sobre las levaduras de velo de flor en la crianza biológica.
4. Efecto producido por la adición de nutrientes sobre la evolución de una levadura seca activa inoculada durante el proceso fermentativo.
5. Establecimiento de un viñedo en Cantabria de la variedad albariño en cultivo ecológico.
6. Red europea de lagares móviles.

#### PLANIFICACIÓN

El plan es un mapa de ruta que implica cómo ir de un lugar a otro. Una vez seleccionado el proyecto que se va a apoyar comienza la detallada planificación y programación formal. Es necesario identificar los objetivos e hipótesis que se pretenden conseguir desglosándolos en actividades, tareas, así como su interdependencia; llegando a establecer los hitos del proyecto. Esta es la etapa que más tiempo requiere pues llegar a establecer una buena planificación de un proyecto requiere de experiencia y es otra de las habilidades que se pretende conseguir trabajando de esta forma en la asignatura.

Todos los planes son, en alguna medida, suposiciones. Los buenos planes son buenas suposiciones; los malos planes son malas suposiciones (1). Lo importante es darse cuenta de que, aun con buenos planes, cada vez que se tropiece con el mundo real habrá que modificar el plan.

Se establecieron dos tutorías obligatorias con cada grupo para ir corrigiendo los errores, así como para aclarar las dudas. La experiencia en este tipo de asignatura permite inferir que redactar por primera vez un proyecto es una tarea que les cuesta a los alumnos pues, si bien han desarrollado habilidades en la redacción de informes técnicos y/o informes de prácticas, este tipo de documentos es desconocido hasta el momento e intentan explicar técnicas analíticas completas, o dar resultados del posible trabajo que prevén realizar. Estas tutorías, además, permiten EVALUAR el estado del proyecto para modificar el rumbo del trabajo a un buen cauce.

#### CONTROL

Durante la planificación y más aún en la ejecución del proyecto, el jefe de proyecto controla continuamente el progreso. Examina lo que se hizo hasta el momento, estudia una vez más los objetivos y/o el plan y luego determinan si hay discrepancias importantes entre ambas cosas. Estas discrepancias se llaman variaciones (1).

En este proyecto de innovación docente, el control sólo se lleva a cabo sobre la etapa de planificación, pues evidentemente el proyecto no se ejecuta, tan solo se plantea.

En cada grupo se seleccionó un “jefe de proyecto” que fue informando al profesor del cumplimiento o no de la planificación del proyecto según el cumplimiento o no de los hitos entregados por los profesores al comienzo de la etapa de planificación.

Los 6 jefes de proyectos entregaron sus informes técnicos a tiempo, aunque las valoraciones realizadas no fueron certeras en todos los casos, lo que se comprobó en las tutorías. Este seguimiento permitió detectar a tiempo que uno de los grupos no trabajaba en equipo y se corrigió la actitud de los participantes del mismo.

Al igual que el control, la evaluación cumple una importante función de mejora del proyecto y retroalimentación, sin embargo, hay diferencias importantes entre ambas. Con la metodología de trabajo seguida en la asignatura, en la cual los estudiantes estuvieron involucrados en la gestión de las funciones del proyecto, no hubo dificultades para entender las diferencias entre control y evaluación:

- ✓ El control implica una continua verificación de la marcha del proyecto, mientras que la evaluación significa revisiones periódicas (las dos tutorías obligatorias que establecen los profesores para evaluar la marcha del proceso de planificación).
- ✓ El control se centra en los detalles de lo que está ocurriendo en el proyecto, mientras que la evaluación se ocupa más bien del panorama general. No es hasta la exposición de los proyectos donde los profesores evalúan cada detalle del proyecto.
- ✓ Las actividades de control son responsabilidad del jefe de proyecto, mientras que las evaluaciones se realizan por un individuo o un grupo que no trabaja directamente en el proyecto (los profesores).

Durante las dos últimas semanas del semestre los 6 equipos expusieron sus proyectos, los cuales fueron evaluados tanto por los profesores como por sus propios compañeros.

#### CONSIDERACIONES FINALES

Esta forma de trabajo fomentó habilidades importantes en los estudiantes entre las cuales destacan:

- ✓ Trabajo en grupo. Capacidad para enfrentar y resolver conflictos en el equipo.
- ✓ Aprendizaje autónomo.
- ✓ Planificación del tiempo. Capacidad para identificar tareas, repartirlas e integrar resultados.
- ✓ Capacidad de expresión oral y escrita.
- ✓ Mejores rendimientos.
- ✓ Mayor persistencia en el estudio.
- ✓ Los alumnos asumieron mayor responsabilidad y mostraron mayor motivación por la asignatura.
- ✓ Los alumnos no sólo memorizan o recogen información, sino que aprendieron haciendo.
- ✓ El alumno sintió que lo que aprendió le estaba cercano y era importante para él.
- ✓ Se hizo necesaria la investigación para aprender y construir, para obtener nuevas ideas o bien para saber cómo aplicar los que habían aprendido.
- ✓ Integraron contenidos recibidos en diferentes asignaturas.

## REFERENCIAS

1. Montoya Molina, P. Manual para la gestión de proyectos. Servicio de Organización y Racionalización Administrativa. Universidad de Almería, pp 2-9.
2. Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos: Guía del PMBOOK Tercera Edición. Newton Square-Philadelphia: PMI. 2004.
3. Maldonado Pérez, M. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 2008, vol. 14, núm. 28, septiembre-noviembre, pp. 158-180.
4. Competencias para la inserción laboral. Guía para el profesorado. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Unión Europea, Fondo Social Europeo. Junio 2012, pp 21-29.



# Innovación en los recursos didácticos y en la metodología de la enseñanza en la vela deportiva

Israel Caraballo Vidal\*, Pablo Camacho Lazarraga\*\*, Julio Conde de Caveda\*\*\*, José Castro Piñero\*\*\*\*

\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación (UCA), \*\*Centro Universitario San Isidoro, \*\*\* Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación (UCA), \*\*\*\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación (UCA).

[israel.caraballo@uca.es](mailto:israel.caraballo@uca.es)

**RESUMEN:** El proceso de enseñanza-aprendizaje de la vela deportiva tiene lugar en el medio natural, y debido a las características cambiantes del entorno, es necesaria de una mayor atención por parte del docente en su formación para el uso de específicos recursos didácticos, junto con la puesta en marcha de metodologías didácticas adaptadas a las peculiaridades del medio acuático. El objetivo de este trabajo estuvo centrado en mostrar nuevas alternativas de recursos y metodologías que facilitarían y mejorarían la labor del docente. Se ha realizado una búsqueda sistematizada en las bases de datos de Medline, Pubmed y Scopus. El filtro de idioma estuvo establecido en lenguaje anglosajón y español. Tradicionalmente, la enseñanza de la vela deportiva se limitaba a las explicaciones impartidas por el profesor durante el manejo de la propia embarcación, por lo que el uso de nuevos recursos didácticos era escaso. Actualmente, existen recursos que fácilmente pueden llevarse a la práctica además de enriquecer en gran medida el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos de estos recursos innovadores son: indicadores de rumbo y viento, velas específicas, modificaciones en los elementos de control de la embarcación, eliminación de sistemas automáticos, marcas para identificar zonas/elementos de la embarcación, sistemas de comunicación por radio y uso de simuladores. Con respecto a la metodología didáctica, la tendencia actual tiende a orientarse hacia el descubrimiento guiado o indagación y no hacia el mando directo. El uso de estos recursos y metodologías didácticas pueden favorecer positivamente las experiencias vividas durante el aprendizaje de la vela deportiva en el alumno, además de mejorar y facilitar la labor realizada por el docente.

**PALABRAS CLAVE:** vela deportiva, metodología, enseñanza, recurso didáctico, simuladores de vela.

## INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la vela deportiva, el “aula” se caracteriza por tener unas peculiaridades especiales, ya que se realiza en el medio acuático. Por tanto, las variables de este entorno, como pueden ser el viento y las condiciones del mar, están sometidas a una constante situación de cambio que se han de considerar a la hora de desarrollar la enseñanza de esta modalidad deportiva (Gómez-Cerón, 2017). En esta tarea, el docente ha de utilizar recursos didácticos y metodologías de enseñanza que se adapten y faciliten lo máximo posible su labor. Siendo por tanto una herramienta de apoyo y teniendo la función de optimización del proceso de aprendizaje de nuestros alumnos. Según Sáez (2008), la formación específica ayudará al docente en el diseño y aplicación de estos recursos y metodologías de enseñanza. En este sentido, la vela deportiva ha sido incluida en algunos Grados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte desde el año 1990, siendo una asignatura optativa en la mayoría de los casos (Pérez Castejón y col., 2007; Morales, Torres y Espinosa, 2017).

## NUEVOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA VELA DEPORTIVA

Los recursos didácticos son aquellos materiales utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cuya función es facilitar tanto la función del docente como la del alumno, considerándose que éstos son utilizados en el contexto educativo (Cabero, 2001).

Los recursos que podemos utilizar en la enseñanza de la vela deportiva podemos dividirlos en dos grandes grupos. Por un lado estarían los que se aplicarán durante la navegación y por otro lado, aquellos que se utilizarán fuera del medio acuático.

### Recursos didácticos aplicados durante la navegación

#### - Indicadores de viento y/o rumbo

Uno de los mayores problemas con los que se encuentran los alumnos cuando comienzan navegar es saber de donde viene el viento para orientar el rumbo correcto a seguir. Un elemento que puede facilitar esta tarea es el indicador de viento y/o rumbo. Con este aparato el alumno es capaz de conocer en tiempo real la dirección y/o el rumbo que lleva la embarcación. Existen varios tipos de indicadores pero los más comunes son aquellos que se colocan en la proa o en el mástil de la embarcación (figura 1).



**Figura 1.** Indicador de viento-rumbo (izquierda) e indicador de rumbo (derecha).

#### - Ventanas transparentes en las velas

Como podemos ver en la figura 2, estas ventanas permiten que el tripulante pueda ver a través de las velas y así controlar lo que ocurre en la zona de sotavento.



Figura 2. Ventanas en el foque y vela mayor.

Siéntase con la libertad de establecer las secciones que considere oportunas

-Fijadores-limitadores de la caña del timón

En muchas embarcaciones, la sensibilidad del timón es muy notable, por lo que se hace necesario el establecer un sistema para facilitar su control. Mediante un sistema de cabos o elásticos en el timón se consigue delimitar su movimiento y así disminuir las variaciones en el rumbo. En muchas embarcaciones, la sensibilidad del timón es muy notable, por lo que se hace necesario el establecer un sistema para facilitar su control (figura 3). También se pueden emplear topes en la caña del timón que limitarán el giro completo del timón y así la pala no se colocará perpendicular al avance. Si se produjera esta situación haría demasiada resistencia dificultando el avance de la embarcación.



Figura 3. Fijador en la caña del timón.

- Caña doble de timón

Principalmente se utiliza en la enseñanza de vela adaptada, pero también se puede usar para el aprendizaje en general. Con este sistema, el profesor se coloca en la banda contraria al tripulante y puede ayudar al control del timón de manera simultánea.



Figura 4. Caña doble de timón.

- Diferenciación de las escotas y drizas mediante colores

Cuando el alumno comienza a navegar no conoce bien la ubicación de los diferentes elementos de la embarcación. Por ello, el tener diferenciados los cabos mediante colores hacen que el alumno pueda localizar fácilmente el elemento al que el profesor está haciendo referencia, además de asociar su función con el color de ese cabo (figura 5).



Figura 5. Cabos de colores de la embarcación.

- Lanas indicadoras del flujo de aire en la vela

Estas lanas colocadas a diferentes alturas en la cara de barlovento y sotavento (figura 6) dan información sobre el flujo de aire, para conocer si la posición de la vela como el rumbo son los correctos.

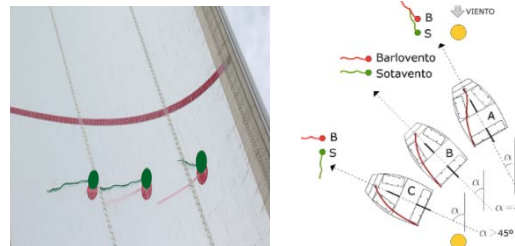


Figura 6. Lanas indicadoras del flujo laminar.

- Señales auditivas en las velas

Para los alumnos con discapacidad visual podemos colocar cascabeles en los extremos de las velas (baluma). Así, cuando la vela comienza a flamear pues producirá el sonido del cascabel con el movimiento de la vela.

- Limitar o eliminar el uso de mordazas para las escotas

De este modo, conseguiremos aumentar en el alumno la sensación de control de la potencia vélica (figura 7).



Figura 7. Diferentes tipos de mordazas.

- Pintar zonas de la embarcación o colocar adhesivos

Mediante la señalización de estas zonas, el alumno conseguirá ubicarse mejor en la embarcación y le ayudará a su aprendizaje.

- Señales auditivas en las velas

Para los alumnos con discapacidad visual podemos colocar cascabeles en los extremos de las velas (baluma). Así, cuando la vela comienza a flamear pues producirá el sonido del cascabel con el movimiento de la vela.

**Recursos didácticos aplicados fuera del medio acuático**

Para Renom (2006), los recursos didácticos más importantes aplicados fuera del medio acuático son los reales y los virtuales.

Simuladores reales:

- Juego de mesa en plano inclinado

Como podemos ver en la figura 8, son maquetas de embarcaciones colocadas sobre un plano inclinado. Moviendo las embarcaciones sobre el plano podemos enseñar las acciones durante la navegación (virar, trasluchar, orzar, etc) y realizar una organización previa de la sesión. Las velas, por acción de la gravedad, se orientarán imitando de forma simbólica la situación de barlovento y sotavento durante la navegación.



Figura 8. Juego de mesa en plano inclinado.

- Simuladores mecanizados (con viento real o artificial)

Pueden estar compuesto por la embarcación completa o parte de la misma. Su objetivo principal es que el alumno pueda vivenciar, de una forma lo más real posible, las situaciones que se producen en el mar pero con el control de las variables que permite en realizarlo en tierra (figura 9). En los casos en los que el viento no es suficiente se utilizan unos ventiladores para reproducir la acción del viento sobre las velas.



Figura 9. Simuladores mecánico con viento real en monocasco (izquierda) y windsurf (derecha).

Simuladores virtuales:

Son utilizados principalmente para trabajar los aspectos tácticos de la navegación. Con este sistema, es posible representar de forma digital el campo de navegación. Para Gouard (2003), los avances producidos en la tecnología en los últimos años influyen de manera decisiva en el proceso de enseñanza y en los entrenamientos de la vela.

Entre estos simuladores podemos encontrarnos los no inmersivos, parcialmente inmersivos y los inmersivos.

- Simuladores no inmersivos

Hacen referencia a los primeros simuladores como son el Sail Simulator 4.2 y el Virtual Skipper 3. En algunos de ellos incluyen elementos físicos pero muy rudimentarios (figura 10).

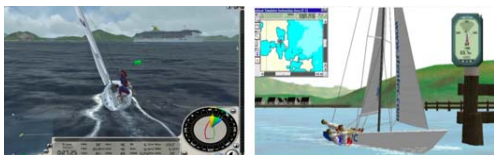


Figura 10. Simuladores no inmersivos Sail Simulator 4.2 (izquierda) y Virtual Skipper 3 (derecha).

- Simuladores parcialmente inmersivos

Este tipo de simuladores serían aquellos que combinan tecnología virtual con la física (figura 11). La parte virtual sería la reproducción en una pantalla o gafas de la situación de navegación, y una embarcación o parte de la misma con sensores y sistemas hidráulicos. Los sensores transmiten las acciones del regatista y los sistemas hidráulicos reproducen en la embarcación esas acciones.



Figura 11. Diferentes tipos de simuladores parcialmente inmersivos.

- Simuladores inmersivos

Son aquellos en los que la tecnología de la realidad virtual tiene su máximo desarrollo pero actualmente no ha tenido mucha aplicación en la vela (figura 12).



Figura 12. Simulador inmersivo de navegación.

**METODOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA VELA**

Según Morales, Torres y Espinosa (2017), el recurso metodológico más utilizado en la enseñanza de la vela deportiva es el mando directo y la asignación de tareas. La justificación del predominio de esta metodología de enseñanza es para mantener unos niveles adecuados de seguridad, teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes del entorno. Sin embargo, González-Cabarcos y Mundina (2014) afirman que, tras la asimilación de unas normas básicas de seguridad por parte del alumno, se han de fomentar una participación más activa del mismo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se ha de buscar el aprendizaje autónomo y participativo en el alumno, consiguiéndose así un aprendizaje más significativo.

**REFERENCIAS**

- Cabero, J. (2001). Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de medios en la enseñanza. España: Paidós Iberica, S.A.
- Gómez Cerón, J. (2017). Actividad física y medio natural. Propuesta didáctica en primaria, *Publicaciones didácticas*, 84, 354-390.
- González-Cabarcos, A. y Mundina, J.J. (2014). Actividades físicas y deportivas en el medio natural. Enseñando mediante proyectos en el ámbito universitario, *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 405(2), 97-104.
- Gouard, P. (2003). L'apport de l'informatique en voile. Comptes Rendus du rassemblement national des Interlocuteurs Académiques EPS-TICE, 35-39, Nov, Montpellier.
- Morales, V., Torres, M. y Espinosa, M. (2017). Inclusión del deporte de la vela, como asignatura, dentro de los planes de estudio de grado en ciencias de la actividad física y el deporte, *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 273-284.
- Pérez-Castejón y col. (2007). Importancia de la vela como asignatura en los estudios universitarios. Universitarios. Uibcongres.org.
- Renom, J. (2006). Simuladores para el aprendizaje y entrenamiento en vela, *Apunts Educación Física y Deportes*, 3, 56-67.

- Sáez Padilla, J. (2008). El diseño de las actividades en el medio natural en el nuevo currículo de educación secundaria obligatoria a partir de la ley orgánica de educación (LOE), *Ágora para la EF y el Deporte*, 8, 99-124.

## “Tú también puedes”: La Ciencia al alcance de todos

Estrella Espada Bellido\*, Antonio Amores Arrocha+, Mercedes Vázquez Espinosa\*, Ana Velasco González de Peredo\*, Lucía Guillén Cueto\*, Carlos Borrego Corchado\*, Cristina Cejudo Bastante+, Marta Ferreiro González\*, Gerardo Fernández Barbero\*

\*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11510, Puerto Real (Cádiz)

+Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11510, Puerto Real (Cádiz)

[estrella.espada@uca.es](mailto:estrella.espada@uca.es)

**RESUMEN:** ¿Es posible enseñar Ciencia a toda la sociedad? ¿Se pueden transmitir conocimientos científicos abstractos a todo tipo de personas? Independientemente de cuáles sean los conocimientos y formación inicial del alumno, la edad, situación personal o limitaciones, la clave para que el alumno adquiera los conocimientos deseados se encuentra en el proceso de enseñanza empleando metodologías adecuadas y estrategias didácticas correctas. El proyecto “Tú también puedes” ha sido un ejemplo claro de que es posible. Con este proyecto se pretende hacer llegar la Ciencia a cualquier sector de la sociedad mediante otras metodologías y estrategias didácticas como la gamificación y la enseñanza creativa, capaces de enseñar y motivar a los alumnos de una forma lúdica.

Para ello, y después de la primera experiencia realizada durante el curso 2015-2016, profesores, investigadores y alumnos de los Departamentos de Química Analítica e Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, han llevado a cabo una segunda edición durante el curso 2017-2018 desarrollando diferentes talleres científicos con varios colectivos: niños con diferentes grados de discapacidad intelectual de Ávalon (Asociación para el Fomento, Investigación y Desarrollo de la Inserción Socio-Laboral de Personas con Discapacidad) y ancianas de la Cruz Roja de San Fernando.

Mediante la organización adecuada del aula y de los contenidos de las experiencias, de forma creativa, los alumnos son capaces de asimilar satisfactoriamente conceptos químicos como pH, indicadores ácido-base, reacciones químicas, volumetría redox, etc. Tras la experiencia se pudo comprobar como un mismo concepto científico era asimilado de forma correcta tanto por el grupo de alumnos con discapacidad intelectual como por el formado por personas de avanzada edad encontrándose la clave en la metodología de enseñanza.

Los resultados del proyecto muestran como los diferentes perfiles de alumnos universitarios y la presencia de alumnos con necesidades específicas de aprendizaje, cada vez más comunes en las aulas, no deben ser una limitación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre que se empleen las herramientas docentes adecuadas.

**PALABRAS CLAVE:** Divulgación, Ciencia, Enseñanza creativa, Atención a la Diversidad.

### INTRODUCCIÓN

La Ciencia está en todas partes, todo lo que nos rodea se puede explicar gracias a la Ciencia, pero aun así sigue siendo una gran desconocida para el ciudadano de a pie. Es cierto que cada vez más se intenta divulgar la Ciencia a los más pequeños, en colegios, a los adolescentes,... pero ¿por qué no transmitir esos conocimientos y esa curiosidad por la Ciencia a otros colectivos con más dificultades para acceder a esos contenidos, como los ancianos, los niños discapacitados, las amas de casa, etc? Con este proyecto se pretende brindar la oportunidad a personas que por su edad, situación personal o diferentes limitaciones, no la hayan tenido a su alcance.

Esta iniciativa surgió en el curso académico 2015/2016 de la inquietud por querer transmitir la Química, la Física,... la Ciencia en general a un tipo de público más especial, con un poco más de dificultades, pero que sin lugar a dudas y sin disponer de ningún conocimiento previo, puede aprender y disfrutar con la Ciencia. Con el objetivo de dar un paso más, durante el curso 2017/2018 se ha llevado a cabo la segunda edición del proyecto con un enfoque dirigido hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### “TÚ TAMBIÉN PUEDES”

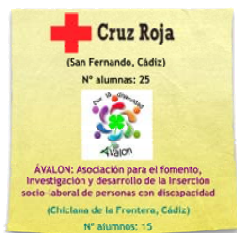
En esta segunda edición del proyecto, “Tú también puedes”, ha sido un ejemplo claro de que el empleo de las

metodologías y estrategias didácticas adecuadas, así como la organización adecuada del aula y del contenido de las experiencias, pueden conseguir que cualquier alumno adquiera los conocimientos deseados, independientemente de su formación inicial, edad, situación personal o posibles limitaciones. De esta forma, con este proyecto de divulgación, se ha pretendido hacer llegar la Ciencia a cualquier sector de la sociedad mediante otras metodologías y estrategias didácticas como la gamificación y la enseñanza creativa, capaces de enseñar y motivar a los alumnos de una forma lúdica, que se centran en potenciar la participación activa del alumnado dándole un mayor protagonismo (1,2).

#### *Participantes*

El proyecto se ha llevado a cabo con dos colectivos distintos, por un lado niños con algún tipo de discapacidad intelectual de la Asociación para el fomento, Investigación y desarrollo de la Inserción socio-laboral de personas con discapacidad (Ávalon) y por otro lado, con ancianas de la Cruz Roja de San Fernando.

Un total de 40 participantes, 25 mujeres de la Cruz Roja y 15 niños de la asociación Ávalon, pudieron disfrutar de la actividad. Por su parte, 3 profesores, 2 investigadores y 4 alumnos de Máster de los Departamentos de Química Analítica e Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, han llevado cabo los talleres.



- Por un lado, se han llevado a cabo un total de 10 sesiones en Cruz Roja de San Fernando con varios grupos de alumnas.
- Y por otro lado, se han realizado un total de 4 sesiones con niños discapacitados de la Asociación Ávalon de Chiclana de la Frontera.

### Talleres

Para hacer llegar los diferentes conceptos científicos a ambos colectivos (niños con diferentes grados de discapacidad intelectual y ancianas de la Cruz Roja), a pesar de su dificultad y complejidad, se han empleado metodologías y estrategias didácticas como la gamificación y la enseñanza creativa, capaces de enseñar y motivar a los alumnos de una forma lúdica (3,4).

- **CRUZ ROJA:**  Cruz Roja Española

1) **“Cata de aceites y cafés”:** En este taller las alumnas de la Cruz Roja, tras un pequeño entrenamiento a modo de juego identificando diferentes aromas, pudieron actuar como verdaderas catadoras siendo capaces de distinguir al final de la sesión diferentes variedades de aceites y tipos de cafés (Figura 1).



Figura 49. Alumnas de la Cruz Roja durante el taller de “Cata de aceites y cafés”

2) **“Limpia, pero con fundamento químico”:** En este segundo taller se hizo uso de las reacciones químicas para explicar las propiedades de diferentes metales o aleaciones así como su limpieza (pieza de hierro oxidada, una moneda de céntimo de euro en mal estado o una joya de plata sucia) (Figura 2).



Figura 2. Alumnas de la Cruz Roja realizando los experimentos del taller “Limpia, pero con fundamento químico”

El objetivo era conseguir una correcta limpieza sin degradar los mismos y que las alumnas supieran como mantenerlas como si las acabaran de adquirir. Eso sí, haciendo uso de conceptos químicos nuevos para este tipo de alumnado. El juego, el humor y una correcta organización del aula permitieron la adecuada asimilación de los conceptos químicos.

3) **“Analiza con verduras”:** Gracias a extractos de plantas y verduras, las alumnas pudieron determinar el carácter ácido o básico de sustancias de uso cotidiano como el limón, el vinagre, y la lejía, empleando indicadores ácido-base (Figura 3). El desarrollo de la experiencia llevada a cabo en este taller de una forma amena, visual, y muy participativa potencia la curiosidad y creatividad del alumnado consiguiendo así la correcta adquisición de conocimientos así como una enorme motivación.



Figura 3. Alumnas de la Cruz Roja durante el taller de “Analiza con Verduras”

4) **“Determina la vitamina C de tu zumo de naranja”:** Un concepto más abstracto como el de volumetría redox para un alumnado sin conocimientos previos de química puede parecer imposible. Sin embargo, las alumnas de Cruz Roja pusieron en práctica esta metodología clásica de análisis para determinar el contenido en vitamina C de zumos de naranja de distintas marcas comerciales así como zumos recién exprimidos de la naranja mediante el uso de juegos y trabajo en equipo (Figura 4). A partir de sus propios resultados pudieron sacar interesantes conclusiones y decidir cuáles eran los zumos más ricos en vitamina C del mercado.



Figura 4. Alumnas de la Cruz Roja realizando una valoración rédox durante el taller “Determina la vitamina C de tu zumo de naranja”

5) “Investiga la calidad del agua que te rodea”: Con este taller, de una forma práctica y participativa las alumnas conocieron la importancia del agua y la manera de evaluar experimentalmente los parámetros de calidad tal y como se lleva a cabo en un laboratorio de análisis de aguas. Además, tuvieron la oportunidad de realizar una pequeña investigación científica, y gracias a la experiencia como científicas que habían adquirido en los anteriores talleres, fueron capaces de identificar la procedencia de diferentes muestras reales de agua (Figura 5).



Figura 5. Alumnas de la Cruz Roja realizando una pequeña investigación científica durante el taller de “Investiga la calidad del agua que te rodea”



• **ÁVALON:**

1) “Capilaridad con flores”: En este taller realizado con niños con algún tipo de discapacidad intelectual, se llevaron a cabo diferentes y sencillos experimentos, donde los alumnos a

modo de juego conocieron el fenómeno de la capilaridad transformando flores blancas en otras de diversos colores (Figura 6).



Figura 6. Alumnos de Ávalon durante los experimentos del taller “Capilaridad con flores”

2) “Taller de la Naturaleza”: Gracias a este taller los alumnos pudieron adquirir conceptos como sublimación y reacciones rédox. Para ello se creó en la misma sala donde siempre llevan a cabo semanalmente sus actividades un vistoso arcoíris, una nube e incluso hasta un volcán en erupción, y todo ello haciendo simplemente un uso correcto del aula y empleando en todo momento una enseñanza creativa y capaz de motivar al alumnado (Figura 7).



Figura 7. Alumnos de Ávalon durante los experimentos del “Taller de la Naturaleza”



Figura 7 (cont.). Alumnos de Ávalon durante los experimentos del “Taller de la Naturaleza”

3) “¿Ácido o básico?”: Debido a que las experiencias se realizaron de menor a mayor dificultad, en la última sesión llevada a cabo en la asociación Ávalon, los alumnos pudieron sentirse como verdaderos científicos midiendo el pH de distintas sustancias que pueden encontrar en casa y aprendiendo curiosidades científicas como por ejemplo, ¿qué hacer cuando te pica una abeja? Pero, ¿y si es una avispa? (Figura 8). De una forma lúdica, los responsables de este taller fueron capaces de enseñar conceptos más abstractos mediante la participación activa del alumnado dándole un mayor protagonismo.



Figura 8. Alumnos de Ávalon concentrados durante los experimentos del taller “¿Ácido o básico?”

## RESULTADOS

Al finalizar los talleres, los voluntarios y responsables tanto de la Cruz Roja de San Fernando como de la asociación Ávalon de Chiclana de la Frontera, respondieron a un sencillo cuestionario donde se pretendía recoger información y opinión de las actividades llevadas a cabo, si éstas habían mejorado alguna de las habilidades y capacidades de los alumnos así como su interés en repetir los talleres en un futuro (Figura 9).

La actividad fue valorada muy satisfactoriamente, otorgando las puntuaciones más altas para todas las preguntas planteadas y recibiendo una gran aceptación por ambos colectivos.

De los resultados obtenidos se puede destacar como los voluntarios consideraron que este tipo de actividades mejora algunas de las habilidades y capacidades de los alumnos, e incluso que con los talleres se despierta la curiosidad por la Ciencia de algunos de ellos.

A la pregunta de si volvería a realizar la actividad en un futuro, no hubo duda alguna, ya que el 100 % de los encuestados consideraron una excelente idea el volver a repetirla.



Figura 9. Resultados de las encuestas (8 participantes)

Cabe destacar como desde Cruz Roja han indicado que este tipo de actividades mejoran la autonomía, la capacidad de análisis y la motivación por la investigación de las participantes, las cuales han realizado experimentos científicos que nunca pensaron que pudiesen haber llevar a cabo.

Gracias a este proyecto, los alumnos de la asociación de niños con discapacidad intelectual (Ávalon) y las alumnas del Programa de Personas Mayores de Cruz Roja de San Fernando han conocido de una forma práctica y participativa diversos conceptos químicos, tanto sencillos como pH, capilaridad y sublimación, hasta otros de mayor complejidad como las reacciones químicas, los indicadores ácido-base o las valoraciones rédox. Además, en las últimas sesiones con ambos colectivos tuvieron la oportunidad de realizar hasta pequeñas investigaciones científicas y sentirse verdaderos científicos por un día.

## CONCLUSIONES

La experiencia ha sido aplicada fuera de las aulas universitarias a dos colectivos muy diferentes de la sociedad, donde los alumnos han sido capaces de asimilar satisfactoriamente conceptos químicos abstractos. La clave de estos resultados tan satisfactorios ha sido el empleo de metodologías y estrategias didácticas adecuadas.

En general, los resultados positivos de este proyecto pueden extrapolarse en cierta medida a las aulas universitarias, sirviendo como fuente de motivación y ejemplo de cómo los diferentes perfiles de alumnos universitarios no deben ser una limitación a la hora de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre y cuando se empleen las herramientas docentes adecuadas.

## REFERENCIAS

1. Brouet, S.A., Hupp, A.M. Promoting student interest in chemical concepts by implementing creative learning activities in a Chemistry in Society Course for nonscience



majors . *Journal of Chemical Education*. **2013**, *90*, 1349-1352.

2. Lai, H.-M., Hsiao, Y.-L., P.-J. Hsieh, P.-J. The role of motivation, ability, and opportunity in university teachers' continuance use intention for flipped teaching. *Computers & Education*. 2018, *124*, 37-50.
3. Hanus, M.D., Fox, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. **2015**, *80*, 152-161.
4. Buckley, P., Doyle, E. Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*. 2016, *24*, 1162-1175.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo docente y de divulgación científica ha sido realizado gracias a la financiación recibida por la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) de la Universidad de Cádiz y FECYT, siendo incluido en el III y IV Plan de Divulgación de la Ciencia y el Conocimiento (2015-2016 y 2017-2018) de la Universidad de Cádiz. Los autores quieren expresar su gratitud a todos los profesores y alumnos que han participado y se han involucrado en la actividad.

Especial agradecimiento a la desinteresada participación de Cruz Roja en San Fernando y Ávalon (Asociación para el Fomento, la Investigación y el Desarrollo de la Inserción Socio-laboral de Personas con Discapacidad) de Chiclana de la Frontera.



# El seguimiento continuo del trabajo del estudiante universitario del Campo de Gibraltar como incentivo de su aprendizaje.

Carlos Varela Gil

\*Departamento de Derecho Privado, Facultad de Derecho (Universidad de Cádiz)

[carlos.varela@uca.es](mailto:carlos.varela@uca.es)

## RESUMEN:

Uno de los problemas con el que nos encontramos los docentes que impartimos clase en el Campo de Gibraltar es la limitada capacidad de esfuerzo de buena parte de nuestros alumnos universitarios. Partiendo de este hecho, en el trabajo que presentamos en estas Jornadas se analizan las principales causas que originan este problema y se expone cómo se ha tratado de solucionar a través del método de evaluación.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): aprendizaje, motivación, evaluación, calificación, universidad.

## I. INTRODUCCIÓN

El Campo de Gibraltar es una región que, por sus características geográficas y demográficas, posee ciertas particularidades que inciden en el rendimiento de los alumnos universitarios.

En cuanto a sus características geográficas, está ubicada en un lugar estratégico: limita por tierra con la colonia británica de Gibraltar y, por mar, con Marruecos, la puerta de entrada al continente africano. Asimismo, forma parte de una de las dos orillas del Estrecho de Gibraltar, que conecta el Mar Mediterráneo con el Océano Atlántico y que es ruta obligada de buena parte de las mercancías que entran y salen de nuestro continente por vía marítima.

En relación con sus características demográficas, debido al desarrollo industrial y comercial experimentado desde mediados del siglo pasado (1), la población en el Campo de Gibraltar ha aumentado exponencialmente: un 146% en los últimos 75 años (notablemente más que en Andalucía -un 59%- y que en España -un 79%-). Un aumento que ha sido especialmente significativo en la ciudad principal de la región, Algeciras, donde en las últimas 8 décadas la población ha crecido un 364% (2).

En sintonía con estos datos, la población de la zona tiene una edad media de 39,8 años (3) [más baja que la media en la provincia de Cádiz -40,81 (4)-, Andalucía -41,28 (5)- y España -42,97 (6)]. Así, si la población en España menor de 20 años representa el 19,67% (7), esa cifra en la ciudad de Algeciras es del 23,41% (8), es decir, un 19% superior a la media del país.

Todos estos hechos nos hacen darnos cuenta de que el Campo de Gibraltar tiene una población relativamente joven, en muchos casos venida de fuera no hace más de dos generaciones para trabajar en la industria, y por lo general, sin un alto nivel de estudios. Sin estudios superiores (ni medios en muchos casos) porque no fueron necesarios para quienes comenzaron a trabajar en las primeras industrias que se instalaron en la bahía. En ellas se demandaba especialmente fuerza de trabajo, que fue suministrada por empleados sin gran formación técnica que vivían en la región o que vinieron de fuera animados por el empleo que se comenzaba a ofertar. Una o dos generaciones después, la

formación previa de los nuevos trabajadores (en buena medida descendientes de los anteriores) sólo se ha incrementado de manera moderada. La falta de necesidad de una elevada cualificación técnica para desempeñar la mayor parte de estos trabajos y el tradicional sistema de acceso a los mismos han contribuido en este sentido.

La industria en la comarca ha creado grandes profesionales, competitivos y altamente especializados en su área de trabajo. Sin embargo, la mayor parte de los mismos se han ido formando con el tiempo y en su puesto de trabajo. No se demandan -mayoritariamente- trabajadores con una alta especialización previa, sino que éstos se van adiestrando, año a año, a través de la experiencia laboral acumulada.

Como consecuencia de todo ello, no está firmemente arraigado el convencimiento de que sólo una buena formación educativa será la que te permita abrirte camino en el mundo laboral. Y no lo está porque muchas veces la realidad muestra otros caminos donde también se obtienen reconocimiento y buenos sueldos.

Esta circunstancia actúa como hándicap con el que tienen que competir nuestros alumnos en una carrera de fondo que requiere mucho esfuerzo y dedicación y que ya de por sí es complicada. El resultado: en las clases no existe un ambiente responsable de trabajo continuo y de esfuerzo. Salvo destacadas excepciones, los alumnos no adquieren hábitos de estudio saludables que fomenten la preparación continua de las asignaturas a lo largo del cuatrimestre; actúan a trompicones y únicamente espoleados por pruebas evaluables. Si éstas no existen, esa semana no se estudia.

Esta forma de actuar les hace presentarse a los exámenes sin tener asentados los conocimientos, con una amalgama de datos que difícilmente logran ordenar en su cabeza y que, por supuesto, a los tres días ya han olvidado. Así, algunos fracasan estrepitosamente en el primer año de carrera y terminan abandonando; otros siguen, la mayoría hasta que -antes o después- aprueban las asignaturas y logran graduarse. Sin embargo, incluso muchos de esos egresados carecen de los conocimientos mínimos para desempeñar un trabajo especializado con garantías de éxito. Y terminan fracasando después. Son licenciados o graduados, pero no logran abrirse hueco en el mercado

laboral en aquello en lo que se han especializado y acaban renunciando y aceptando empleos para los que no se requiere formación universitaria.

Consciente de ello, desde mis primeros pasos en la universidad como profesor, me he preocupado por la formación en materia docente y por la asimilación de métodos para incentivar el estudio y aprendizaje de los alumnos. Fruto de esta preparación, he ido perfilando un sistema de evaluación que, además de proporcionar una calificación final lo más objetiva y clara posible, contribuye a que el alumno tenga que trabajar de forma constante en el cuatrimestre y dificulta que se pueda quedar descolgado a mitad del mismo.

En este trabajo expondremos cómo funciona ese sistema de evaluación y calificaciones.

## II. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN COMO MEDIO PARA INCENTIVAR EL TRABAJO Y EL APRENDIZAJE

El primer día de clase, en la primera hora que inaugura cada curso la asignatura, explico a los alumnos las normas de conducta dentro del aula, la materia que vamos a estudiar, la importancia de la misma, la bibliografía con la que prepararla y, finalmente, el sistema de evaluación. Esta última parte, la relativa a la evaluación, es siempre la que despierta mayor interés y en la que me detengo el tiempo necesario para exponer pormenorizadamente a los estudiantes las normas que la rigen.

En primer lugar, les indico que con el objeto de dar oportuna respuesta a las distintas circunstancias extraacadémicas de los estudiantes, el sistema de evaluación distingue entre alumnos presenciales y alumnos no presenciales.

### ALUMNOS PRESENCIALES:

Los alumnos presenciales son aquellos que no trabajan o que, trabajando, voluntariamente aceptan someterse al régimen de alumno presencial. Para ellos, la evaluación de asignatura se realizará a través del sistema de evaluación continua o a través de un examen final.

#### **1. Evaluación continua**

Mediante el sistema de evaluación continua el alumno podrá aprobar la asignatura gracias a la superación de cuatro pruebas eliminatorias que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y que están específicamente señaladas en el Cronograma. Éste es el sistema recomendado, pues fomenta un trabajo continuado del alumno que le ayuda a sustentar su formación jurídica sobre bases sólidas y, como no podía ser de otro modo, mejora sus resultados académicos. No obstante, este sistema de evaluación requiere del alumno una actitud activa, lo que justifica que para poder optar al mismo se le exija una asistencia mínima del 80% de las clases y realizar y entregar los 5 casos prácticos que se solicitarán.

Pruebas de la evaluación continua:

1º) las tres primeras consistirán en un test de 20 preguntas de conocimientos. La primera prueba comprende las secciones I, II y III del programa (temas 1-4). La segunda, el bloque IV y la primera parte del bloque V (temas 5-9). Y la tercera, la segunda parte del bloque V y el bloque VI (temas 10-16).

2º) la prueba cuarta consistirá en un caso práctico. El caso práctico podrá versar sobre cualquier parte de la asignatura que se haya explicado y para la realización del mismo se permitirá al alumno utilizar el material bibliográfico que crea más conveniente (libros, apuntes, etc.).

#### Nota final de la evaluación continua:

La nota final de la asignatura será la nota media de las 4 pruebas (siempre que en todas ellas se tenga una puntuación de 5 o más). El aprobado el alumno lo obtendrá cuando esta nota media sea 5 ó más. No obstante, si el estudiante ha entregado los casos prácticos que iremos haciendo a lo largo del curso y éstos están bien trabajados, se podrá aprobar la asignatura cuando cumplan estos dos requisitos:

1º) Obtener en cada una de las cuatro pruebas una puntuación mínima de 4 puntos (con menos de esa nota no se hace media con las demás y la parte que no esté superada debe recuperarse en febrero, junio o septiembre).

2º) Obtener una puntuación media de todas las pruebas, como mínimo, de 4,5 puntos.

### **2. Examen final**

Los alumnos presenciales que no hayan elegido el sistema de la evaluación continua -o los que habiéndolo elegido no lo hayan superado (por no haber asistido al 80% de las clases o no haber entregado los casos prácticos)- serán evaluados por medio de un examen final que consistirá en un test de 60 preguntas y en la resolución de un caso práctico.

### ALUMNOS A DISTANCIA:

Los alumnos a distancia son aquellos alumnos con trabajo que no pueden asistir a clase (y lo hayan justificado debidamente). Para ellos, la evaluación de asignatura también se realizará a través del sistema de evaluación continua o a través de un examen final.

#### **1. Evaluación continua**

Mediante el sistema de evaluación continua el alumno podrá aprobar la asignatura gracias a la superación de tres pruebas eliminatorias que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y que están específicamente señaladas en el Cronograma. Éste es el sistema recomendado, pues fomenta un trabajo continuado del alumno que le ayuda a sustentar su formación jurídica sobre bases sólidas y, como no podía ser de otro modo, mejora sus resultados académicos.

Pruebas de la evaluación continua:

1º) las tres pruebas consistirán cada una de ellas en un examen de 3 preguntas a desarrollar. La primera prueba comprende las secciones I, II y III del programa (temas 1-4). La segunda, el bloque IV y la primera parte del bloque V (temas 5-9). Y la tercera, la segunda parte del bloque V y el bloque VI (temas 10-16).

#### Nota final de la evaluación continua:

La nota final de la asignatura será la nota media de las 3 pruebas (siempre que en todas ellas se tenga una puntuación de 4,5 o más). El alumno obtendrá el aprobado

cuando esta nota media sea 5 ó más. Si la nota de alguna de las pruebas es inferior a 4,5 se tendrá que examinar de ella en el examen final de febrero.

## 2. Examen final

Los alumnos a distancia que no hayan elegido el sistema de la evaluación continua -o los que habiéndola elegido no la hayan superado- serán evaluados por medio de un examen final que consistirá en 4 preguntas.

### III. LA CALIFICACIÓN FINAL. SISTEMA PARA POTENCIAR EL ESFUERZO DEL ALUMNO A LO LARGO DEL CUATRIMESTRE.

No sólo el sistema de evaluación está orientado a que el estudiante trabaje de forma continuada a lo largo del cuatrimestre; también el sistema de calificaciones. Así, sólo quienes asistan regularmente a clase y entreguen los casos prácticos propuestos podrán optar al régimen privilegiado de calificaciones. En este sentido, teniendo en cuenta que la materia se imparte durante el primer cuatrimestre, las calificaciones que obtendrán los alumnos serán las siguientes:

1. **EN ENERO.** Si el alumno supera la asignatura en enero (al aprobar directamente cada una de las cuatro pruebas de la evaluación continua) y ha entregado correctamente los casos prácticos (antes de ser corregidos en clase y habiéndolos trabajado adecuadamente), la calificación obtenida será la siguiente:

- 1) 4,5 ó más: Aprobado
- 2) 6 ó más: Notable
- 3) 8 ó más: Sobresaliente
- 4) 9 ó más: Matrícula de Honor (una MH por cada veinte alumnos, como máximo; si hay más alumnos que reúnen estas condiciones, la MH se concederá al que tenga una calificación más alta).

En el supuesto de que no haya entregado correctamente los casos prácticos, aprobará con un 5, sacará Notable con un 7 y obtendrá Sobresaliente con un 9. No podrá optar a Matrícula de Honor.

2. **EN FEBRERO.** Si el alumno no supera la asignatura durante el periodo lectivo del primer cuatrimestre (por no haber aprobado todas las pruebas) y se tiene que examinar en febrero de las partes pendientes, la calificación obtenida será la siguiente.

- 1) 4,5 ó más: Aprobado
- 2) 6,5 ó más: Notable
- 3) 8,5 ó más: Sobresaliente
- 4) 9,5 ó más: Matrícula de Honor (una MH por cada veinte alumnos, como máximo; si hay más alumnos que reúnen estas condiciones, la MH se concederá al que tenga una calificación más alta).

En el supuesto de que no haya entregado correctamente los casos prácticos, aprobará con un 5, sacará Notable con un 7 y obtendrá Sobresaliente con un 9. No podrá optar a Matrícula de Honor.

3. **EN JUNIO Y SEPTIEMBRE.** Si el alumno no supera la asignatura en febrero y se tiene que examinar en septiembre de las partes pendientes, la calificación obtenida será la siguiente.

- 1) 4,5 ó más: Aprobado
- 2) 7 ó más: Notable
- 3) 9 ó más: Sobresaliente
- 4) 9,5 ó más: Matrícula de Honor (una MH por cada veinte alumnos, como máximo; si hay más alumnos que reúnen estas condiciones, la MH se concederá al que tenga una calificación más alta).

En el supuesto de que no haya entregado correctamente los casos prácticos, aprobará con un 5, sacará Notable con un 7 y obtendrá Sobresaliente con un 9. No podrá optar a Matrícula de Honor.

### IV. CONCLUSIONES

Tras más de una década aplicando estos sistemas de evaluación y calificación, considero que los resultados obtenidos son muy positivos. En primer lugar, porque la asistencia a clase por parte de los alumnos se mantiene constante a lo largo del cuatrimestre (alrededor del 80% de los alumnos matriculados que no son repetidores). En segundo lugar, porque las prácticas propuestas permiten a los alumnos poner en común los conocimientos teóricos adquiridos y discutir la forma de aplicarlos al caso práctico. El resultado de ello es que la inmensa mayoría de estudiantes entregan las prácticas en tiempo y después de haberlas trabajado adecuadamente. En tercer lugar, porque aunque una o varias de las pruebas realizadas les salgan mal, el incentivo de poder evitar presentarse en el examen final con aquellas que hayan aprobado en la evaluación continua les impulsa a prepararse las siguientes con el objetivo de superarlas y evitar acudir al examen final con toda la materia. En cuarto lugar, porque se ha comprobado que los conocimientos básicos aprendidos en la asignatura perduran una vez que ésta ha terminado y son utilizados para entender y asimilar mejor los contenidos de otras asignaturas afines. En quinto, porque a pesar de la exigencia, la valoración que los alumnos hacen de la asignatura y del método de trabajo propuesto en ella es muy positiva (a pesar de que cuando se realiza la encuesta ya han realizado varias pruebas de la evaluación continua y no siempre los resultados obtenidos en ellas han sido satisfactorios).

### V. REFERENCIAS

1. El Campo de Gibraltar concentra algunas de las más grandes empresas a nivel no sólo nacional, sino también internacional. La mayor parte de ellas se instaló en la región a partir de los años 60 y en 2017 dieron empleo a 9.003 personas (4.357 trabajadores contratados directamente y 4.646 personas que desempeñaron su actividad profesional a través de empresas auxiliares). Sobre ello, vid. la Memoria anual de 2017 de AGI (Asociación de Grandes Industrias del Campo de Gibraltar): <http://www.agicg.es/MEMORIA-AGI/>.
2. Vid. datos demográficos de:
  - a. Los municipios de la provincia de Cádiz en 1940 (<http://www.ine.es/inebaseweb/pdfDispacher.do?td=120189&ext=.pdf>) y en 2017 (<http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2864>).
  - b. Andalucía en 1940 (<http://www.ine.es/inebaseweb/treeNavigation.do?tn=120177&tns=120178#120178>) y en 2017

([http://www.ine.es/FichasWeb/RegComunidades.do?fichas=49&busc\\_comu=&botonFichas=Ir+a+la+tabla+de+resultados](http://www.ine.es/FichasWeb/RegComunidades.do?fichas=49&busc_comu=&botonFichas=Ir+a+la+tabla+de+resultados)).

c. España en 1940

(<http://www.ine.es/inebaseweb/pdfDispacher.do?td=118645&ext=.pdf>) y en 2017

([http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981)).

3. <https://andaluciainformacion.es/campo-de-gibraltar/663589/la-media-de-edad-del-campo-de-gibraltar-es-de-398-aos/>.
4. <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=3199>.
5. <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=3198>.
6. <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=3199>.
7. <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e245/p08/10/&file=02002.px&L=0>
8. <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sima/ficha.htm?mun=11004>.

# Uso de dispositivos móviles vinculado al Campus Virtual en sesiones prácticas de asignaturas del área de Biología.

Ana I. García-Cervigón Morales\*, Ramón Casimiro-Soriguer Camacho\*

\*Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

[ana.gcervigon@uca.es](mailto:ana.gcervigon@uca.es)

**RESUMEN:** La observación es clave en la mayoría de sesiones prácticas de laboratorio de asignaturas del área de Biología. En las sesiones prácticas de Botánica, se busca que el alumnado aprenda a identificar estructuras morfológicas diversas que forman parte de las plantas. La metodología habitual implica que los alumnos estudien bajo lupa y microscopio material biológico diverso siguiendo un guion presentado por el profesorado donde se indican las estructuras a observar. Con frecuencia, también se pide la realización de dibujos relacionados con estas observaciones para afianzar los conceptos. Sin embargo, en muchos casos, dibujar produce cierto rechazo en el alumnado y disminuye su motivación, con lo que muchos conceptos suelen quedar sin aprender.

A través de esta experiencia nos planteamos el uso del Campus Virtual como herramienta de aprendizaje en combinación con el uso de dispositivos móviles en las sesiones prácticas de laboratorio. Para ello, ofrecemos al alumnado un guion siguiendo la metodología habitual, pero en lugar de la realización de dibujos, planteamos (1) la captura de imágenes de las estructuras de interés con un dispositivo móvil y (2) su subida al Campus Virtual (Tarea a evaluar). Para desarrollar esta experiencia trabajamos con cuatro grupos de alumnos durante tres sesiones prácticas que se repitieron con cada uno de los grupos (es decir, un total de 12 sesiones prácticas). En cada una de las sesiones se diseñaron dos conjuntos diferentes de Tareas donde se trabajaba distinta terminología; de este modo, los grupos de alumnos 1 y 2 trabajaron los términos del conjunto de tareas A, mientras que los grupos 3 y 4 trabajaron los del conjunto B. Los resultados de aprendizaje se evaluaron con un cuestionario también en el Campus Virtual que incluía términos de ambos conjuntos.

Se encontró una mejora en la motivación (% participación) del alumnado con el uso de dispositivos móviles en las prácticas de laboratorio, así como una mejora en la calificación del cuestionario de prácticas del alumnado participante.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): Botánica, Campus Virtual, dispositivo móvil, observación, prácticas de laboratorio de Biología.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica docente de las asignaturas de la rama de Biología es frecuente el uso de claves dicotómicas para la identificación de especies o de grupos de especies en función de sus caracteres morfológicos (1). El uso de estas claves favorece el desarrollo de habilidades como la observación, el reconocimiento de caracteres morfológicos y la adquisición de vocabulario específico por parte del alumnado, permitiendo además entender las bases de la clasificación de los organismos. Además, las claves dicotómicas en general, y las claves digitales en particular, contribuyen a aumentar la calidad y la durabilidad de los conocimientos adquiridos en Botánica en comparación con la enseñanza tradicional (2).

La metodología habitual en las sesiones prácticas de determinación de especies de plantas con flores implica que los alumnos estudien bajo lupa y microscopio material biológico diverso, siguiendo un guion presentado por el profesor donde se indican las estructuras a observar. Con frecuencia también se pide la realización de dibujos relacionados con estas observaciones para ayudar a afianzar los conceptos. Sin embargo, en muchos casos dibujar produce cierto rechazo en el alumnado y disminuye su motivación, con lo que muchos conceptos suelen quedar sin aprender. El uso de nuevas herramientas metodológicas en la determinación de especies de plantas con flores entre el alumnado que estudia Botánica suele tener buena acogida, consiguiéndose un mayor éxito en la identificación que con la metodología tradicional (3,4). En una experiencia piloto observamos que el cambio metodológico aparentemente tuvo consecuencias en la asimilación de conceptos: en el examen final de la

asignatura, la tasa correcta de respuesta de preguntas relacionadas con esta sesión práctica fue más elevada que la de preguntas relacionadas con otras sesiones prácticas donde no se siguió esta metodología.

Ante esto nos planteamos el uso del Campus Virtual como herramienta de aprendizaje en combinación con el uso de dispositivos móviles en las sesiones prácticas de laboratorio. El desarrollo de una primera experiencia en este sentido se llevó a cabo con un grupo de alumnos que cursaba la asignatura de Zoología y Botánica de 1º de Ciencias Ambientales de la Universidad de Cádiz. En esta asignatura, algunas de las competencias a adquirir son: conocer la clasificación biológica y las bases de la taxonomía, así como desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. Para trabajar estas competencias se desarrollan distintas actividades de identificación en los laboratorios de prácticas utilizando claves dicotómicas, y es en este contexto donde nos planteamos evaluar la efectividad del uso de nuevas herramientas metodológicas.

Concretamente, los objetivos que nos planteamos son:

- a) Incluir el uso de dispositivos móviles durante las sesiones prácticas de identificación con claves dicotómicas como elemento para aumentar la motivación del alumnado.
- b) Evaluar la efectividad de estas herramientas digitales en el aprendizaje de conceptos relacionados con la identificación de estructuras concretas a partir de terminología botánica específica.

## GRUPO DE CLASE

Esta experiencia se desarrolló en un grupo de 80 alumnos/as de 1º de Grado de Ciencias Ambientales de la Universidad de Cádiz (UCA). En concreto, tuvo lugar durante el segundo semestre del curso 2017/18 en la asignatura de Zoología y Botánica. Esta asignatura consta de dos partes claramente diferenciadas; la experiencia se desarrolló exclusivamente en la parte de Botánica.

Dado el número de estudiantes matriculados en la asignatura, y considerando que el número máximo de alumnos asistiendo de forma simultánea al laboratorio no debe exceder de 20, el grupo de clase se dividió en cuatro grupos de prácticas. Dentro de la definición de los grupos, se permitió a los alumnos intercambiarse con otros compañeros en caso de no poder asistir al laboratorio el día asignado *a priori*.

## DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

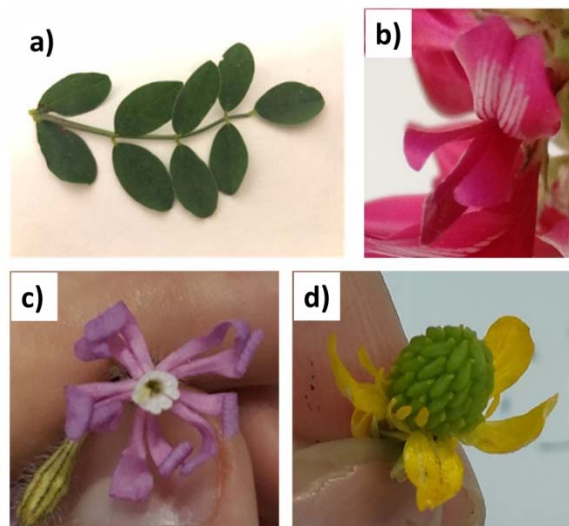
La innovación docente se realizó a lo largo de tres prácticas de identificación taxonómica a partir de las claves dicotómicas de la Flora Vascular de Andalucía Occidental (5). Cada práctica se repitió durante cuatro sesiones, una con cada grupo de 20 alumnos, dando un total de 12 sesiones prácticas en mayo de 2018. Durante este período los alumnos iban asistiendo al laboratorio una vez por semana para practicar el uso de las claves, aprendiendo a reconocer estructuras concretas y a identificar plantas al nivel de familia. En cada sesión se trabajó con 4-5 especies diferentes de plantas.

A la vez que el alumnado iba identificando las familias de plantas con la clave dicotómica, se les pedía que fueran fotografiando, con sus dispositivos móviles (*smartphones* o *tablets*), una serie de estructuras definidas por la terminología botánica que aparecía en sus claves. La terminología se eligió en base a los conceptos más difíciles de asimilar por parte del alumnado según la experiencia de cursos anteriores (p.e., ovario ínfero, periantio, capítulo). Para que entregasen sus fotografías se habilitó una serie de "Tareas" en el Campus Virtual. Al terminar cada sesión, las tareas fueron corregidas numéricamente y comentadas por parte de los profesores para ayudar a corregir posibles fallos. Dado que cada una de las tres prácticas se repitió durante cuatro sesiones, una con cada grupo de alumnos, diseñamos dos conjuntos diferentes de Tareas en los que variaban los términos a identificar y fotografiar. De este modo, dos de los cuatro grupos de alumnos trabajaron las tareas del conjunto A, mientras que los otros dos grupos trabajaron las del conjunto B.

Para evaluar la adquisición de los contenidos, una vez terminadas las prácticas se realizó un cuestionario on-line en el Campus Virtual de 10 preguntas, con dos intentos, utilizando las propias fotos del alumnado (Figura 1). Este cuestionario incluía términos trabajados tanto en las Tareas del conjunto A como en las del conjunto B, y la calificación podía ser de 0 a 10. Igualmente, una de las 10 preguntas del examen en la parte de Botánica versó sobre la terminología trabajada en las prácticas, también con calificación de 0 a 10.

## ANÁLISIS DE LOS DATOS

En primer lugar, contrastamos el porcentaje de alumnos que asistió a prácticas y que entregó las tareas propuestas en el Campus Virtual. Esto nos dio una idea del nivel de motivación del alumnado, puesto que la entrega de las tareas era voluntaria.



**Figura 50.** Algunas de las fotos utilizadas en el cuestionario on-line. a) Hoja compuesta. b) Corola papilionácea. c) Flor actinomorfa. d) Carpelos libres. La descripción de las imágenes corresponde con la terminología que los alumnos debían aprender.

Tras esto, evaluamos si las calificaciones obtenidas por los alumnos que asistieron a prácticas y que participaron en la entrega de las Tareas fueron más altas que las de los alumnos que no asistieron a prácticas o que asistieron, pero no entregaron las Tareas. Para ello, y dada la distribución altamente desbalanceada de los datos (aproximadamente 3/4 de los alumnos asistieron a prácticas) realizamos pruebas no paramétricas de la U de Mann-Whitney. De este modo evaluamos las calificaciones obtenidas en (i) el cuestionario de prácticas (solamente en el mejor de los dos intentos), (ii) la pregunta del examen relacionada con las prácticas, (iii) la calificación final en la parte de prácticas de Botánica que fue evaluada mediante la elaboración de un herbario virtual, (iv) la calificación final en la parte de teoría de Botánica y (v) la calificación final de la asignatura (Botánica + Zoología).

Por último, evaluamos las respuestas detalladas al cuestionario de prácticas teniendo en cuenta que, de las 10 preguntas, aproximadamente la mitad fueron seleccionadas de entre las Tareas trabajadas en el conjunto A y la otra mitad, de las del conjunto B. De este modo, cada alumno debía responder a varias preguntas sobre las estructuras que había fotografiado y subido al Campus Virtual, pero también a otras preguntas sobre estructuras que no había fotografiado pero que igualmente se habían estudiado durante las sesiones prácticas siguiendo la metodología tradicional. Así, pudimos comparar si la calificación parcial obtenida en el cuestionario considerando solo las preguntas extraídas del conjunto de Tareas que cada alumno trabajó fueron mejores que las calificaciones obtenidas considerando las respuestas al cuestionario completo. Puesto que los datos de cada alumno (calificación parcial vs. calificación total) no eran

independientes entre sí, realizamos un test no paramétrico de Wilcoxon para comparar ambas calificaciones.

### PARTICIPACIÓN EN LA EXPERIENCIA Y MOTIVACIÓN

El promedio de alumnos que asistieron a prácticas (media  $\pm$  desviación estándar) fue del  $77,5 \pm 1,3$  %. De ellos, un  $78,6 \pm 7,8$  % participó en la entrega de las actividades a través del Campus Virtual. Al tratarse de Tareas no obligatorias y sin influencia en la calificación final de la asignatura, era esperable que el porcentaje de entregas fuese bajo. Sin embargo, quizá por la novedad del uso de los dispositivos móviles, la mayoría de los alumnos completó al menos una de las Tareas solicitadas en cada sesión. El porcentaje de participación en la última sesión fue mayor que en las demás (86,9 % frente al 71,4 % en la segunda, la sesión con menor porcentaje de participación). Estos datos se pueden interpretar como un incremento en la motivación del alumnado tanto por una elevada participación como por un incremento de la participación durante el desarrollo de las prácticas.

### EFFECTO EN LA CALIFICACIÓN

En cuanto a las calificaciones obtenidas en las distintas actividades de evaluación, observamos que la asistencia a prácticas tuvo un efecto marginalmente significativo ( $\alpha = 0.1$ ) en la calificación del cuestionario de prácticas y en la pregunta del examen relacionada con el contenido práctico (Figura 2). Así, los alumnos que asistieron a prácticas obtuvieron mejores calificaciones en el cuestionario ( $U = 13.5, P = 0.055$ ) y en la pregunta del examen ( $U = 40.0, P = 0.088$ ) que los alumnos que no asistieron.

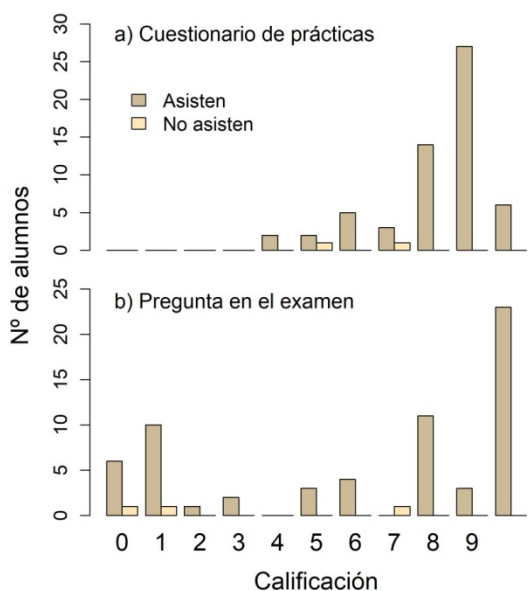


Figura 2. Calificaciones obtenidas en función de la asistencia a prácticas. a) En el cuestionario de prácticas. b) En la pregunta del examen final de la parte de Botánica relacionada con las prácticas.

Por otra parte, la participación en la entrega de las Tareas propuestas en el Campus Virtual afectó significativamente ( $\alpha = 0.05$ ) a la calificación del cuestionario de prácticas y a la identificación de familias en el herbario, que era una de las

cuestiones evaluadas en la parte práctica (Figura 3). De este modo, los alumnos que entregaron las Tareas propuestas obtuvieron mejores calificaciones en el cuestionario ( $U = 117.0, P = 0.033$ ) y en la identificación de familias en el herbario ( $U = 393.5, P = 0.045$ ) que los que no las entregaron. Esto puede deberse a que al entregar las Tareas se les pedía que indicasen el nombre de la familia a la que pertenecía la estructura que estaban fotografiando. Al comentar en prácticas las correcciones habituales a las entregas de la práctica anterior, insistimos mucho en la escritura correcta de los nombres científicos, lo cual pudo tener repercusión en una mejor calificación en la parte de identificación de familias del herbario. Por otra parte, la entrega de las Tareas perseguía hacer hincapié en los nombres de las estructuras fotografiadas; dado que estos nombres son los que se pidieron luego en el cuestionario de prácticas, el hecho de haber entregado las Tareas facilitó la obtención de una mejor calificación en el cuestionario.

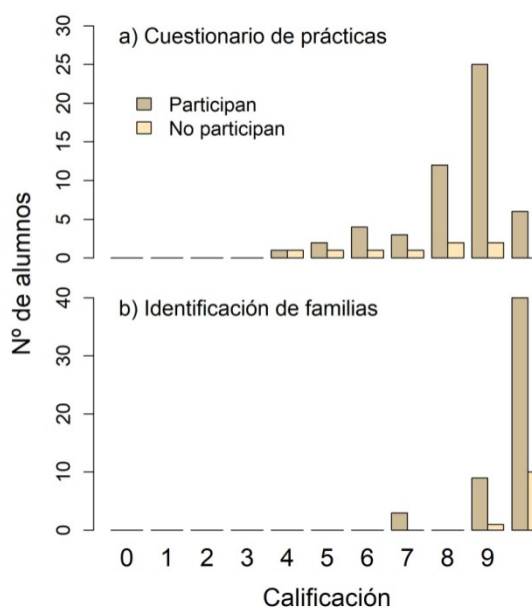


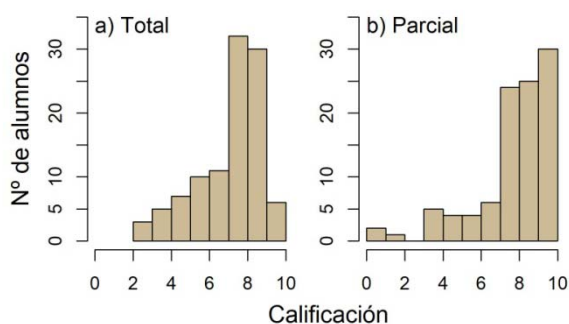
Figura 3. Calificaciones obtenidas en función de la participación en las tareas propuestas en el Campus Virtual. a) En el cuestionario de prácticas. b) En la identificación de familias del herbario virtual. El herbario virtual se pidió a los alumnos como actividad final para evaluar la adquisición de conceptos, competencias y habilidades relacionados con las sesiones prácticas de la parte de botánica.

Por último y en lo referente a las calificaciones generales, no se obtuvieron diferencias significativas entre los alumnos que asistieron a prácticas o entregaron las Tareas y los que no lo hicieron. Probablemente esto sea debido a una baja participación en el examen de teoría porque muchos no estudiaron la parte de Botánica y les quedó pendiente para septiembre. El examen de Zoología y Botánica fue de los últimos de la convocatoria de junio y los alumnos nos comunicaron que estaban ya cansados. Por ello, sería interesante contrastar y completar nuestros resultados con datos de las convocatorias siguientes.

### EFFECTO EN EL APRENDIZAJE



En el cuestionario de prácticas, la calificación parcial considerando solo las preguntas correspondientes al conjunto de Tareas (A o B) que cada alumno trabajó y entregó en el Campus Virtual durante las sesiones prácticas fue mejor que la calificación total del cuestionario ( $W = 393.5$ ,  $P = 0.018$ , Figura 4). Estos datos sugieren que el uso de los dispositivos móviles mejora el aprendizaje del alumnado, ya que los conceptos trabajados mediante esta innovación metodológica se adquirieron de manera más efectiva que los trabajados solo mediante la metodología tradicional.



**Figura 4.** Calificaciones obtenidas en el cuestionario de prácticas. a) Calificación del mejor intento del cuestionario. b) Calificación parcial considerando solo las preguntas correspondientes al conjunto de Tareas que cada alumno trabajó y entregó en el Campus Virtual durante las sesiones prácticas a las que asistió.

## CONCLUSIÓN

La propuesta de innovación del uso de dispositivos móviles en las prácticas de laboratorio tuvo resultados satisfactorios, tanto a nivel de motivación como de aprendizaje por parte del alumnado. Mejoró no solo las calificaciones, sino también los resultados de aprendizaje de terminología específica propios de la asignatura de Botánica. Así, la experiencia desarrollada en este estudio se muestra como una herramienta innovadora, efectiva y complementaria a la metodología tradicional que puede ser aplicada no solo en asignaturas prácticas del área de Biología como la Botánica o la Zoología, sino en otras materias de diferentes ámbitos.

## REFERENCIAS

1. Watson S, Miller T. Classification and the Dichotomous Key. *Sci Teach*. **2009**. 76(3): 50. Available from: <http://search.proquest.com/openview/f5a78d749b48556f1288810a863d6537/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590>
2. Anđić B, Cvijetićanin S, Maričić M, Stešević D. The contribution of dichotomous keys to the quality of biological-botanical knowledge of eighth grade students. *J Biol Educ*. **2018**. 1–17. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00219266.2018.1469540>
3. Romero Zarco C, Roales Jiménez J. Flora didáctica hispalense (FLODHIS): diseño de un guión de prácticas informatizado para el estudio e identificación de las plantas con flores (angiospermas). *Rev Enseñanza Univ*.

**1999**. (extra) 213–22. Available from: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/11634/file\\_1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/11634/file_1.pdf?sequence=1)

4. Romero Zarco CM. Flora Didáctica Hispalense (Flodhis), una guía interactiva para aprender a identificar las angiospermas silvestres más frecuentes en Andalucía occidental. In: Congreso Internacional de Innovación Docente Universitaria en Historia Natural. Sevilla: Universidad de Sevilla, Instituto de Ciencias de la Educación; **2012**. p. 224–32. Available from: [https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/38781/Flora+Didáctica+Hispalense\\_Flodhis.pdf?sequence%3D1&isAllowed=y](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/38781/Flora+Didáctica+Hispalense_Flodhis.pdf?sequence%3D1&isAllowed=y)
5. Valdés B, Talavera S, Fernández-Galiano E. (eds.). *Flora vascular de Andalucía occidental*. Ketres. **1987**.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al alumnado de 1º de Ciencias Ambientales de la UCA su participación y dedicación. También al Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz por las facilidades para el uso de los laboratorios de prácticas y a los compañeros del Área de Botánica por su revisión del manuscrito.

## Economía Circular o cómo dar la vuelta a todo.

Francisca Cabrera Monroy; Rosario del Río Sánchez; Yolanda Giner Manso; Eva Mulero Mendigorri; Daniel Revuelta Bordoy; Teresa García Valderrama; Rafael López García; Javier Toledano Redondo; Vanessa Rodríguez Cornejo<sup>+</sup>; Jaime Sánchez Ortiz<sup>+</sup>; María del Carmen Puentes Graña<sup>o</sup>; Lorena Ávila Parodi<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cádiz., <sup>+</sup>Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cádiz, <sup>o</sup>Departamento de Economía General, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cádiz, <sup>\*</sup>Oficina para la Sostenibilidad, Dirección de Secretariado de Acción Social y sostenibilidad. Vicerrectorado de Responsabilidad Social, Extensión Cultural y Servicios. Universidad de Cádiz.

[francisca.cabrera@uca.es](mailto:francisca.cabrera@uca.es)

**RESUMEN:** La Economía Circular es un cambio de paradigma económico que ha comenzado a transformar los procesos productivos, de consumo y de distribución a nivel mundial. Adicionalmente, la Unión Europea ha focalizado parte de su estrategia H2020 en estos principios para impulsar la generación de un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en el espacio europeo. En esta línea, las empresas tendrán que adoptar modelos de gestión y medidas de eficiencia basadas en la circularidad y, por tanto, sus directivos deberán poseer estos conocimientos. Y los actuales egresados en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cádiz están formándose para constituir esos futuros directivos del 2020 en adelante. Pese a los innegables esfuerzos por formar a estos graduados en conexión con su entorno laboral, en el desarrollo de las materias de los grados relacionados con la economía no se incluyen las nuevas competencias circulares.

Por todo ello, el objetivo de esta experiencia de innovación era comenzar a integrar en las programaciones de ciertas materias del Grado de Administración y Dirección de Empresas y del Grado de Fiscalidad y Contabilidad durante el curso 2017/18, conceptos básicos relacionados con la Economía Circular y, sobre todo, visibilizar este nuevo modelo económico. El proyecto de innovación comenzó con la determinación del nivel inicial de circularidad de los estudiantes mediante un cuestionario y continuó con el desarrollo de actividades encaminadas a que el estudiante conociera, trabajara y mejorara dicho nivel. Paralelamente, los integrantes del proyecto de innovación docente han tutorizado Trabajos Fin de Grado cuya línea de investigación común es la Economía Circular.

**PALABRAS CLAVE:** Economía Circular, competencias circulares, proyecto innovación.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de Economía Circular nace de la necesidad de cambiar la relación que se establece entre las personas y el mundo material a partir de la revolución industrial (1, 2, 3, 4).

Así, definiendo el modelo de Economía Circular desde el punto de vista económico sería *“Una economía basada en un sistema de bucle espiral en el que se busca minimizar los flujos de energía y el deterioro medioambiental sin restringir el crecimiento económico o el progreso tecnológico y social (5) o, “la economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento. Este concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos.” (6).*

Estamos ante un nuevo modelo económico que ha de transformar la sociedad a fin de que ésta perviva en el futuro, por lo que los sistemas de evaluación de las medidas en torno a la economía circular que toman las organizaciones son esenciales. De nada sirve implantar medidas de valorización de residuos, por ejemplo, si no somos capaces de medir la eficiencia de dichas medidas y, lógicamente, mejorarlas a través de la retroalimentación que proporcionan indicadores fiables y adaptados al nuevo contexto en el que las empresas han de desarrollarse.

Por tanto, es un modelo que supone una prioridad para la Unión Europea y para las empresas del entorno. Por eso, consideramos la necesidad de incluirlo en el diseño curricular de los planes de estudio de los grados de Administración y

Dirección de Empresas (ADE) y en Finanzas y Contabilidad (FYCO). Este proyecto tiene como objetivo integrar, dentro de las programaciones, conceptos relacionados con la Economía Circular e incrementar la visibilidad y el conocimiento de este nuevo modelo económico en los estudiantes mediante el aprendizaje de sus conceptos más básicos. Por tanto, el fin último es incrementar el nivel académico de los alumnos mediante el aprendizaje del concepto de economía circular.

Para ello, se han realizado una serie de actividades relacionadas con esta terminología. Para ver el impacto de las mismas, se ha hecho un cuestionario inicial y final de conceptos a los mismos grupos donde se han realizado estas actividades y, finalmente, se ha hecho una comparativa entre el proceso de aprendizaje de los alumnos de grado de ADE y FYCO.

## METODOLOGÍA

El contexto de esta innovación docente son materias asignadas al departamento de Economía Financiera y Contabilidad en los grados de ADE y FYCO del campus de Cádiz de la UCA. En concreto, estamos refiriéndonos a Dirección Financiera en 3º de ADE y Contabilidad de Costes y Control de Gestión en 3º y 4º curso de FYCO, respectivamente.

La metodología desarrollada está constituida por un conjunto de procedimientos y técnicas que se han aplicado de manera ordenada y sistemática para la realización de esta experiencia de innovación.

En primer lugar, y como punto de partida, fue necesario determinar el nivel inicial de conocimiento sobre la circularidad de los estudiantes participantes en este proyecto. La encuesta ha sido el procedimiento utilizado para recopilar datos a través del diseño de un cuestionario estructurado en 10 preguntas cortas, con un orden lógico, un lenguaje entendible, de respuestas cerradas y realizadas en horario de clase mediante dispositivos móviles. La participación de los estudiantes en el aula en tiempo real ha sido gestionado con la aplicación Socrative, que nació en 2010 en el MIT de EEUU, con acceso diferenciado para docentes y alumnos.

A continuación, se emprendieron unas actividades encaminadas hacia el aumento del conocimiento “circular” del estudiante. La primera actividad consistió en diseñar e incluir en todas las asignaturas virtuales una página web con el título “Aprender sobre la Economía Circular” con bibliografía básica variada como acceso a Fundación Ellen MacArthur (8), entrevistas, videos, casos reales y portal eco-circular (9).

La segunda actividad fue la inclusión de un foro en el campus virtual donde los estudiantes publicitaban webs de empresas que practican EC y, de este modo, se consiguen visibilizar iniciativas de negocio novedosas así como permitir un espacio para el debate y reflexión sobre la transformación innegable del actual modelo económico. Una tercera actividad ha sido el diseño de dos casos prácticos específicos para cada materia implicada en este proyecto, donde alguna de las soluciones que han de alcanzar los estudiantes estuviera relacionada con los principios de EC.

Justamente unas semanas antes de finalizar las clases del primer cuatrimestre los estudiantes contestaron a una encuesta final. Su objetivo era claro, necesitábamos una herramienta que nos permitiera medir los logros y la satisfacción alcanzados por los participantes con este proyecto de innovación. El diseño del segundo cuestionario compartió las ideas conceptuales del anterior y la aplicación para gestionarlo.

Los cuestionarios iniciales y finales estaban formados por diez preguntas que están resumidas en la figura 1.

Cuestionario Inicial	Cuestionario Final
<input type="checkbox"/> Edad.	<input type="checkbox"/> Edad.
<input type="checkbox"/> Sexo.	<input type="checkbox"/> Sexo.
<input type="checkbox"/> Titulación y curso	<input type="checkbox"/> Nivel conocimientos sobre EC
<input type="checkbox"/> Titulación previa.	<input type="checkbox"/> En qué medios investigó
<input type="checkbox"/> Conocimiento término Economía Circular y por qué medios.	<input type="checkbox"/> Dimensión con mayor impacto en EC
<input type="checkbox"/> Dada una definición de EC, si reconoce el concepto.	<input type="checkbox"/> Mayor beneficio de la EC
<input type="checkbox"/> Qué dimensión tiene más impacto sobre EC: Ambiental, Económica o Social.	<input type="checkbox"/> Práctica de EC más frecuente en empresas europeas
<input type="checkbox"/> Mayor beneficio de EC.	<input type="checkbox"/> Si conoce empresa que lleve a cabo actividades de Economía Circular y que la nombre
<input type="checkbox"/> Práctica de EC más frecuente en empresas europeas	<input type="checkbox"/> Si esta asignatura ha aumentado el interés por EC
<input type="checkbox"/> Si conoce alguna empresa que realice prácticas de EC y que la nombre	

Figura 51: Resumen de las preguntas del cuestionario inicial y final.

Paralelamente al proceso anteriormente descrito, los profesores integrantes en el equipo de trabajo nos

comprometimos a ofertar temas para los Trabajos Fin de Grado bajo la línea genérica “La Economía Circular”. En la actualidad hay trabajos que serán defendidos en la convocatoria de junio y otros en septiembre. Por tanto, en estos momentos es precipitado hacer una valoración de los resultados de esta actividad en concreto.

Antes de finalizar la metodología seguida, debemos precisar que la aplicación Socrative permitió almacenar todos los datos recopilados de las encuestas en hojas de cálculo que, posteriormente, fueron recuperados y analizados con el programa Microsoft Excel para finalmente obtener los resultados que a continuación se exponen. Los datos poblacionales y muestrales del estudio aparecen desglosados por grupos y por el momento de realización de la encuesta en la tabla 1.

Tabla 9: Tamaño muestral de las encuestas.

Grupo	Población	Muestra Encuesta inicial	Muestra Encuesta final
Dirección Financiera	119	60	87
Contabilidad Costes	61	23	26
Control Gestión	65	44	30

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para medir el nivel de cumplimiento del objetivo último planteado en este proyecto de innovación docente, incrementar el nivel académico de los alumnos mediante el aprendizaje del concepto de economía circular, se realizó un cuestionario inicial que permitiera conocer los conocimientos iniciales que tenían los alumnos al comenzar el curso de las asignaturas participantes en el proyecto y otro al final del curso para conocer si se ha producido o no un incremento de este conocimiento sobre economía circular en los alumnos.



Figura 52: Asignaturas participantes en el proyecto

En primer lugar, analizaremos los resultados obtenidos por asignaturas para luego realizar una comparativa entre asignaturas y por grados.

### 1. Asignatura Dirección Financiera del grado de ADE.

La asignatura de Dirección Financiera del Grado de Administración y Dirección de Empresas, se cursa en tercer curso y cuenta con 119 alumnos matriculados, de los cuales 60 respondieron el cuestionario inicial y 87 el cuestionario final. El

cuestionario inicial fue contestado por un mayor porcentaje de hombres (56,7%) mientras el final fue contestado por un mayor porcentaje de mujeres y ambos fueron contestados mayoritariamente por un alumnado con una edad comprendida entre los 18 y 22 años y sin una titulación previa.

Tras analizar los datos de la encuesta inicial observamos que Economía Circular es un término desconocido para ellos (56,7%), y los que lo conocen, han oído hablar de este término en el ámbito educativo. Sin embargo, es un concepto que está tomando gran relevancia tanto el ámbito académico como profesional. Incluso esta carencia de conocimientos se observa con alumnos titulados (31,7%).

Una vez proporcionada una definición de economía circular, los alumnos entienden el concepto en su mayoría (68%) y lo vinculan con un término relacionado principalmente con una dimensión medioambiental (45%), y su principal objetivo es la optimización del uso de recursos (50%). Además, esta encuesta indica que los alumnos afirman que la práctica relacionada con economía circular más empleada es tanto el empleo de energías renovables como el reciclaje y la reutilización de los recursos.

Se ha de destacar de este análisis, que solamente un 32% de los alumnos conocen empresas que realizan este tipo de actividad, algo medianamente preocupante ya que este tipo de actividad está en auge en las empresas y podría ser una buena oportunidad de mercado para los estudiantes egresados. Entre las empresas identificadas inicialmente por los alumnos encontramos: IKEA, Coca-Cola e Iberdrola.

Antes finalizar el cuatrimestre y tras desarrollar las actividades programadas en el proyecto de innovación, observamos que prácticamente el mismo porcentaje sigue considerando que tiene un nivel escaso sobre el tema y sigue relacionando el concepto con una dimensión medioambiental (51%) y su beneficio con la optimización de los recursos medioambientales (60%). También afirman que las prácticas más comunes en economía circular son el reciclaje y la reutilización de los recursos, modificando la división de opiniones que existían en la encuesta inicial entre el reciclaje y reutilización de recursos y el uso de energías renovables.

A su vez, esta encuesta muestra que aún los alumnos de Dirección Financiera no se sienten con un nivel de conocimientos de economía circular adecuados para hacer frente al mercado laboral (47% aún afirma tener conocimientos escasos). Sin embargo, esta situación se ve confrontada con un interés medio-alto del aprendizaje de este concepto en el diseño curricular. Como empresas que realizan actividades de economía circular, han destacado las siguientes: Coca-cola, Nestlé y Heineken.

## **2. Asignatura Contabilidad de Costes del grado de FYCO.**

La asignatura Contabilidad de Costes del Grado de Finanzas y Contabilidad, se cursa en tercer curso y cuenta con 61 alumnos matriculados, de los cuales 23 realizaron el cuestionario inicial y 26 el cuestionario final. Tanto el cuestionario inicial como final fueron contestados mayoritariamente por un alumnado con edad comprendida entre los 18 y 22 años y sin una titulación previa.

Los resultados iniciales muestran el desconocimiento del término economía circular (83%), y aquellos estudiantes que manifiestan conocerlo, reconocían que no había sido en el ámbito educativo, sino en otros diferentes (otros, 84%). Sin

embargo, es un concepto que está tomando gran relevancia tanto el ámbito académico como profesional. Incluso esta carencia de conocimientos se observa con alumnos titulados (9%).

Una vez proporcionada una definición de economía circular, los alumnos entienden el concepto en su mayoría (91%) y lo vinculan con un término relacionado principalmente con una dimensión medioambiental (57%), y su principal beneficio es la optimización del uso de recursos (57%). Además, los alumnos afirman que las prácticas más empleadas son tanto el empleo de energías renovables como el reciclaje y como el uso de materiales reciclados en el proceso productivo.

En este grupo de alumnos, es importante destacar el desconocimiento total (respuesta negativa) del término inicial, indicando la necesidad de profundizar en este concepto en los planes de los grados universitarios relacionados con el ámbito empresarial. Esta afirmación se obtiene ya que una presentada la definición en cuestionario, hay alumnos que tienen aún un elevado desconocimiento tanto de los beneficios (43%) como de las dimensiones de economía circular (43%).

Es destacable el hecho de que solamente un 22% de los encuestados conocen empresas que realizan este tipo de actividad, circunstancia medianamente preocupante, pues, es evidente que estas prácticas están en auge en las empresas y podría ser una buena oportunidad de mercado para los estudiantes egresados. Entre las empresas identificadas inicialmente por los alumnos encontramos: Inditex, Carrefour y Fontvella.

Durante el tramo final del periodo docente, el mismo grupo completó la encuesta final y se observa una reiteración del concepto de economía circular en relación a los resultados de encuesta inicial, es decir, lo siguen considerando como una dimensión medioambiental, aunque mayoritariamente (62%) y cuyo objetivo final es la optimización de los recursos medioambientales (54%). También afirman que las prácticas más comunes en economía circular son el reciclaje y la reutilización de los recursos, modificando la división de opiniones que existían en la encuesta inicial entre el reciclaje y reutilización de recursos y el uso de energías renovables.

Como hecho relevante, indicar que en este caso las respuestas negativas disminuyen considerablemente con respecto al cuestionario inicial, lo cual afirma la razón por la cual se inició este proyecto, es decir, que las necesidades de investigación y laborales demandan cada vez más este tipo de actividad. Sin embargo, a nivel curricular los alumnos prácticamente desconocían esta terminología al inicio de este proyecto de innovación docente (91%).

En contraposición a los escasos conocimientos iniciales que poseían los alumnos, indicar que esta terminología les ha resultado interesante al 69% del alumnado encuestado. Sin embargo existe una dicotomía ya que esta encuesta muestra que aún los alumnos no se sienten con un nivel de conocimientos de economía circular adecuados para hacer frente al mercado laboral (42% aún afirma tener conocimientos escasos). Con estos resultados, volvemos a reafirmar la necesidad de incluir estos contenidos en la planificación de los grados de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Como empresas que realizan actividades de economía circular, han destacado las siguientes: Zara, H&M e Iberdrola.

## **3. Asignatura Control de Gestión del grado de FYCO.**

La asignatura Control de Gestión del Grado de Finanzas y Contabilidad, se cursa en el cuarto curso y cuenta con 65 alumnos matriculados, de los cuales 44 realizaron el cuestionario inicial y 30 el cuestionario final. Tanto el cuestionario inicial como final fue contestado por un mayor porcentaje de mujeres (66% y 64%) y ambos fue contestado mayoritariamente por un alumnado con una edad comprendida entre los 18 y 22 años y sin una titulación previa.

El análisis de los datos de la encuesta inicial verifica que estos estudiantes, que están finalizando sus estudios en carreras relacionadas con el ámbito empresarial, desconocen el concepto de economía circular (59%). Un dato preocupante, teniendo en cuenta que el 20% de la muestra son alumnos titulados. Además, el conocimiento de la terminología proviene de internet en su mayoría (33%), relegando a una segunda posición la educación, algo que podría ser preocupante desde el punto de vista de la enseñanza.

Una vez definida la economía circular, la mayor parte de los estudiantes de este grupo (77%) confiesan que entienden el concepto, y a su vez, lo relacionan principalmente con la dimensión medioambiental (52%) e indicando que la práctica más frecuente que realizan este tipo de empresas es la de reciclaje/reutilización. Según la definición propuesta por el equipo docente, la mayoría de los alumnos encuestados (64%) afirman que el principal beneficio de la economía circular es la optimización de recursos. Con respecto a las empresas identificadas por los alumnos que pueden realizar economía circular encontramos: H&M, IKEA, URBASER.

Los resultados de la encuesta final, con respecto a la inicial, muestran una reiteración del concepto de economía circular, es decir, lo siguen considerando como una dimensión medioambiental (70%) y cuyo objetivo final es la optimización de los recursos medioambientales (45%), así como confirman que la práctica más frecuente que realizan este tipo de empresas es la de reciclaje/reutilización. Sin embargo, incrementa considerablemente la importancia como actividad generadora de empleo por los alumnos, por lo que lo consideran un contenido relevante para su formación.

En este caso, tras las actividades relacionadas con economía circular, la mayoría de los alumnos considera que sus conocimientos sobre economía circular se han incrementado, pasando del desconocimiento del término en la encuesta inicial (59%) a un conocimiento moderado del mismo (45%). Este incremento moderado en los conocimientos de la economía circular, ha propiciado un interés medio-alto (50%) del aprendizaje de este concepto en el diseño curricular.

Aun así, sería necesaria una mayor inclusión de contenido en el diseño curricular del grado en FYCO de esta terminología, ya que el 59% de los alumnos desconoce empresas que realicen este tipo de actividad. Entre los alumnos que han respondido favorablemente a esta cuestión, han puesto como ejemplo empresas como Voslauer, Decathlon, Lego o Cruzcampo.

A fin de dar respuesta a los objetivos de este proyecto de innovación docente, se proporciona la tabla 2, donde se resumen las principales diferencias en relación al proyecto llevado a cabo entre los alumnos del Grado en Administración y Dirección de Empresas y los alumnos del Grado en Finanzas y Contabilidad.

Tabla 10: Diferencias y similitudes entre grados ADE y FYCO

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE GRADOS ADE Y FYCO	
ADE	FYCO
Mayor desconocimiento de la terminología de economía circular (Conocimientos escasos).	Menor desconocimiento de la terminología de economía circular (Conocimientos moderados).
Consideran la <u>dimensión medioambiental</u> más relevante para la economía circular (aunque hay mayor diversidad de opinión).	Consideran mayoritariamente la <u>dimensión medioambiental</u> más relevante para la economía circular.
El <u>interés por el aprendizaje</u> de este término es medio.	El <u>interés por el aprendizaje</u> de este término es medio-alto.
Valoran más positivamente la <u>aplicación del término a las empresas</u> que realizan economía circular, más que el propio concepto en sí.	<u>Entienden mejor el concepto</u> , pero requieren de mayor dificultad para aplicarlo a la realidad empresarial.

### CONCLUSIONES

Actualmente, la Economía Circular es la principal estrategia de Europa para generar crecimiento y empleo, con el respaldo del Parlamento Europeo y el Consejo Europeo. En este sentido, las empresas que pretendan ser rentables a medio y largo plazo habrán de adoptar, sin ninguna duda, los principios de la EC y, además, los futuros egresados de ADE y FYCO deberán conocer y aplicar dichos principios en la gestión empresarial.

Los resultados iniciales han revelado un escaso conocimiento del concepto de Economía Circular en la mayoría de los estudiantes. Por tanto, parece necesaria la integración, dentro de las programaciones de las asignaturas de ADE y FYCO, de la difusión de este nuevo modelo económico que posibilita ventajas competitivas sostenibles.

Por otra parte, el análisis final muestra humildes avances en el aprendizaje de los alumnos participantes en el proyecto y, lo que es aún más importante, hemos detectado el aumento de interés por el tema. Un buen comienzo para que la motivación por experimentar con la EC continúe.

### REFERENCIAS

1. Strasser, S. *Waste and Want: a Social History of Trash*. Henry Holt. **2000**.
2. Siegle, L. *Recycle the Essential Guide*. Black Dog Publishing. **2006**.
3. Mathews, J. A. Naturalizing capitalism: the next great transformation. *Futures* 43. **2011**, 8, 868-879. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2011.06.011>.
4. Lieder, M., & Rashid, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*. **2016**, 115, 36-51.
5. Stahel, W.R., Reday-Mulvey, G. *Jobs for Tomorrow: the Potential for Substituting Manpower for Energy*. Vantage Press. **1981**.
6. MacArthur, E. *Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK. **2013**.
7. Fundación creada por deportista Ellen MacArthur en 2010 que propone maximizar el valor de los materiales cuando los productos se aproximan al final de su vida útil. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/about>.
8. Eco-circular. Plataforma de referencia en economía circular. <http://eco-circular.com/>.

# TAC: Impresión 3D como una nueva herramienta para un aprendizaje más profundo.

Daniel F. Reyes, J.C. Hernández-Garrido, M.P. Yeste, A. López-Pasarón, D. L. Sales

Departamento de ciencia de los materiales e I.M. y Q.I. Facultad de ciencias. Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

[daniel.fernandez@uca.es](mailto:daniel.fernandez@uca.es)

**RESUMEN:** Los profesionales de la educación, sin duda, deben tener en cuenta las aptitudes positivas de los universitarios de hoy, denominados “generación Y o Millennial”, a la hora de llevar a cabo los contenidos curriculares. Con este espíritu, se ha creado una iniciativa de impresión 3D en la asignatura de Ciencias e Ingeniería de los Materiales focalizada en la destreza tecnológica de los estudiantes. Concretamente, las actividades se han centrado en la creación de las estructuras cristalinas 3D de los materiales de ingeniería más comunes. Para el estudiante, la impresión 3D representa una nueva y poderosa herramienta para crear modelos tangibles y realistas de las estructuras cristalográficas, facilitándoles la visualización espacial de las posiciones atómicas, enlaces, intersticios, etc. La asimilación del contenido por parte de los alumnos se lleva en varias etapas. La primera, corresponde a un aprendizaje autónomo del alumno con la lectura del tema de estructuras cristalinas que finaliza con un cuestionario online previo a la lección. En la segunda, el profesor expone el tema haciendo hincapié sobre los puntos más importantes favoreciendo el dialogo entre iguales, intentando alejarse de la típica clase magistral. En tercer lugar, tras haber recibido unas nociones básicas de modelado 3D, se les propone a los alumnos que trabajen en equipo, que elijan una estructura cristalina cualquiera y la fabriquen pensando en alguna de las propiedades cristalinas que han aprendido. Una vez impresos los modelos por el equipo de profesores, se les devuelve para que puedan analizar el resultado obtenido y, realicen un video, explicando los principales conceptos del tema usando sus propios modelos. En conjunto, estas actividades representan un medio altamente motivador facilitando que los estudiantes participen del proceso de aprendizaje, mientras que al mismo tiempo practican y demuestran las habilidades de creatividad/innovación, colaboración y alfabetización tecnológica consideradas vitales para los profesionales actuales.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje autónomo, Aprendizaje colaborativo, Tecnología del aprendizaje y conocimiento, Aprendizaje entre iguales, Impresión 3D.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace ya años, las universidades españolas basan su modelo de enseñanza y aprendizaje en los criterios establecidos en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El EEES persigue centrar la enseñanza en el alumno, promoviendo que los estudiantes tengan un papel mucho más activo en su proceso de aprendizaje (1), facilitando la adquisición de los conocimientos teórico/prácticos y el desarrollo de habilidades específicas. Si nos centramos en los estudiantes de las ramas industriales, parece necesario que los alumnos adquieran las diversas competencias, ya sean conocimientos o destrezas, que los preparen para enfrentarse de forma exitosa a su futuro laboral. En este sentido, parece necesario que los docentes desarrollen las metodologías de enseñanza necesarias que sirvan de puente entre la universidad y el mundo laboral. Estas metodologías deberían cubrir el concepto del aprendizaje desde diferentes enfoques, aprendizaje colaborativo, aprendizaje entre iguales, aprendizaje autónomo (2,3), etc. No obstante, no debemos olvidarnos, que la nueva enseñanza debe ir de la mano del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y como más recientemente se ha visto, del uso de las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TACs).

En particular los profesores de Ciencia e Ingeniería de los Materiales (CeIM) de la UCA son conscientes de la importancia de diseñar nuevas metodologías y marcos de trabajo para facilitar la asimilación de conceptos que pueden presentar dificultades de las asignaturas del área a esta nueva forma de enseñanza. En este sentido, hemos detectado dificultades por parte de los alumnos a la hora de asimilar algunos conceptos complejos como son la estructura cristalina, las

configuraciones espaciales de moléculas o la anisotropía en propiedades físicas. Para una mejor asimilación es indispensable recurrir a la representación de los modelos visuales para comunicar lo que sería muy difícil de comprender usando el lenguaje y los números únicamente.

Aunque a lo largo de los años, se ha hecho un esfuerzo considerable para mejorar la visualización en los libros de textos, actualizándose constantemente los modelos (2D) en ellos representados, consideramos que hoy en día es posible usar las nuevas tecnologías para afrontar este hándicap y facilitar así el aprendizaje de los alumnos. Además, no debemos olvidar las aptitudes positivas de los universitarios de hoy, denominados “generación Y o Millennial”, capaces de asimilar el uso de las nuevas tecnologías con una gran facilidad. En este sentido, la generación de modelos 3D mediante las nuevas tecnologías de diseño se convierten en excelentes herramientas que pueden estar de la mano de los docentes y de los alumnos.

La realización de los modelos 3D por parte de los estudiantes solventa en parte el problema de la visualización, sin embargo, sería aún mejor si dichos modelos pudiesen ser tangibles mediante la impresión de los mismos, lo que reduciría la brecha entre lo que imagina un estudiante y la realidad. De hecho, está confirmado que la comprensión y retención de muchos conceptos de la ciencia, aumenta mediante la exploración visual y táctil, consiguiéndose una mayor tasa de éxito en la formación de los estudiantes (4).

En la experiencia docente que aquí se expone, el equipo docente ha usado diversas herramientas disponibles por los docentes para modificar las metodologías tradicionales basadas en problemas, con el fin de facilitar el aprendizaje de los alumnos. Además, se ha incorporado la fabricación aditiva

o impresión 3D como una herramienta fundamental en las aulas. En conjunto, estas actividades representan un medio altamente motivador facilitando que los estudiantes participen del proceso de aprendizaje, mientras que al mismo tiempo practican y demuestran las habilidades de creatividad/innovación, colaboración y alfabetización tecnológica consideradas vitales para los profesionales actuales.

## METODOLOGÍA

La elección de la metodología aplicada por el profesorado a lo largo de un curso va a influir fuertemente en el aprendizaje de los estudiantes y cómo afrontan estos la asignatura. Basándose en esto, los profesores responsables de la asignatura de Ciencias de los materiales de primer curso, se plantearon si la metodología tradicional de evaluación con exámenes era la más adecuada para cubrir todos los objetivos planteados en el nuevo entorno europeo. A pesar de que el porcentaje de alumnos aprobados era alto y con un buen rendimiento, en la asignatura de ampliación de tercer curso observaron que muchos de los alumnos habían olvidado incluso conceptos básicos, poniendo de manifiesto que era necesario un nuevo planteamiento. Debido a ello, la metodología tradicional dio paso a una metodología basada en una evaluación continua, en la que los alumnos tienen la oportunidad de no realizar un examen final si superan una serie de pruebas de progresos planteadas por el equipo docente. Concretamente cada tema es planteado con el fin de conseguir trabajar con diferentes herramientas al alcance de los educadores como son, el aprendizaje autónomo, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje entre iguales y el uso de los TICs y TACs. A continuación, se muestra el esquema seguido:

### 1. Cuestionarios previos: Autoaprendizaje

Como ya hemos comentado, el alumno debe ser un ente activo en su proceso de aprendizaje. No obstante, vienen de un entorno educativo en el que este punto no ha sido tratado con toda la intensidad que se debiera. Al iniciar el curso, a los alumnos se les muestra la necesidad de que el aprendizaje debe partir de ellos y que deben esforzarse por intentar conocer los temas antes de que se den las correspondientes clases presenciales. Con el fin de orientarles en este proceso, en el campus virtual se les proporciona en los diferentes temas; apuntes, bibliografía recomendada y problemas resueltos. Finalmente, deben realizar en el campus virtual un cuestionario para evaluar los conocimientos alcanzados por ellos mismos y que será parte de su nota final.

### 2. Sesión presencial: Lección

Tras este periodo de estudio propio de cada alumno, es necesario que el cuerpo docente amplíe y refuerce el conocimiento adquirido. El hecho de que los alumnos hayan estudiado el tema previamente, nos permite alejarnos de las típicas clases magistrales, pudiendo llegar incluso a las ya ampliamente conocidas clases invertidas. La dinámica de la clase, en general, es distendida favoreciendo una comunicación directa entre alumno-profesor o alumno-alumno. En este entorno, es más fácil eliminar ideas preconcebidas detectadas a través del cuestionario, centrarnos en conceptos en los que los alumnos hayan tenido más problemas y tratar conceptos complejos con el fin de

llegar a un aprendizaje más profundo favoreciendo la reflexión sobre los nuevos conceptos adquiridos.

## 3. Sistema de evaluación: Prueba de progresos

Al pasar de la evaluación tradicional con examen a la continua, es necesario crear herramientas de evaluación eficaces que, por un lado, permitan afianzar a los estudiantes los conceptos planteados, mientras que al mismo tiempo muestran a los profesores que los alumnos han adquirido los conocimientos y objetivos planteados en el modelo de enseñanza universitario actual. Estas pruebas de progreso pretenden abordar los diferentes métodos de aprendizaje planteados anteriormente y varían considerablemente de un tema a otro tanto en la forma planteada como en la extensión. De esta manera habrá, desde pruebas relativamente cortas, a otras que pueden ser desarrolladas durante meses. En ellas se intenta dar cabida al uso de las TICs y de las TACs, con el fin de conseguir que nuestros alumnos obtengan un mejor resultado cuando terminen sus estudios y salgan al mercado laboral.

## TAC: MODELOS TRIDIMENSIONALES DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS

Entre las pruebas de progresos planteadas a lo largo de la asignatura, una de las recientemente planteadas, se ha basado en el uso de modelos 3D. En un primer momento se incitó a los alumnos a crear modelos de estructuras cristalinas mediante materiales que tuviesen disponibles. El motivo de esta iniciativa se centra en la idea de mejorar la visión espacial de los estudiantes mediante el uso tangible de los modelos. Se observó una gran aceptación por parte de los alumnos de esta actividad y se puso de manifiesto una mejoría en la asimilación de las propiedades cristalinas al ser los alumnos capaces de visualizar las estructuras e incluso manipularlas. No obstante, la intención del equipo docente es seguir avanzando y creíamos que se podía dar un paso más. Por ello, se planteó el uso de que los modelos fuesen creados por los alumnos e impresos en 3D. Esta nueva tecnología ha ido creciendo considerablemente en los últimos años llegando a tener precios accesibles. Una de las grandes ventajas que presenta en nuestra actividad es que los alumnos pueden plantear ideas más complejas y realizables que si las intentaran hacer usando otros materiales de su entorno. Además, hoy en día la generación Millennial presenta una gran capacidad para la asimilación de la tecnología por lo que con poco esfuerzo podemos usar esta versátil tecnología para fomentar el aprendizaje y el conocimiento. A continuación, se muestra los pasos seguidos con el fin de combinar esta nueva TAC basada en la impresión 3D con el estudio de las propiedades cristalinas.

### 1. Propuesta de prueba de progreso

Una vez finalizado el periodo de autoaprendizaje inicial y la clase presencial se les plantea a los alumnos cual va a ser la prueba de progreso para el tema de Estructuras Cristalinas. A continuación, se muestra el mensaje proporcionado en el campus virtual a los alumnos: *"Esta prueba la puedes realizar en colaboración con tu equipo de trabajo (el de las prácticas y el microproyecto) o de forma individual.*

#### 1. FABRICA TUS ESTRUCTURAS DE MATERIALES

Elige una estructura interna que se corresponda con un material de ingeniería típico y reproducirla a una escala que se pueda manejar con las manos y explicar las características de esta, así como alguno de los conceptos en clase.

Debes generar el modelo en 3D teniendo en cuenta que se pueda imprimir, pero no es necesario buscar una alta sofisticación, sino centrarse en el concepto que se quiere representar.

Para subir el modelo tienes 1 semana desde el día de publicación de la actividad. El modelo debe ser subido con la extensión .stl.

El prototipo debe reproducir una parte suficiente de la estructura del material como para permitir a quien la observe hacerse una idea de la totalidad del sólido. Los dos modelos de estructuras atómicas más recomendados para esta actividad son: el modelo de esferas rígidas, y el modelo de barras y esferas. Y las estructuras cristalinas corresponderán a una de las más típicas de las aleaciones metálicas (BCC, FCC, HCP)

2. VIDEO DE 5 MINUTOS

Una vez impresa la pieza se os devolverá para que podáis hacer un vídeo explicando las características de esta y algún concepto de los dados en clase, su relación con las propiedades macroscópicas del sólido, con la capacidad de procesamiento, etc."

2. Familiarización con los softwares de modelado 3D

Tras la comunicación de la prueba de progresos, se dividió la clase en cuatro grupos y se llevó a cabo una sesión práctica presencial de una hora con cada uno de ellos. En primer lugar, se analizó que porcentaje de los alumnos estaban familiarizados con los softwares de modelado 3D. Como era de esperar, todos los alumnos conocían los softwares más habituales, sin embargo, aproximadamente solo el 4% de los alumnos habían tenido algún contacto práctico con alguno de ellos, lo cual era lógico, ya que la asignatura se encuentra circunscrita al primer curso del Grado. Tras esto, se les mostraron distintas opciones que podían usar para generar el modelo. No obstante, para asegurarnos que todos los alumnos podían acceder con facilidad a algún software de modelado, se les propuso que usasen la versión gratuita de Tinkercad (6), el cual permite crear diseños digitales 3D con un CAD en línea. A lo largo de la sesión, se les mostró la filosofía de trabajo que presenta el programa y se hizo un ejemplo simple de lo que esperábamos de ellos.

3. Generación de los modelos

Tras la sesión práctica se les instó a los estudiantes a entregar los modelos en el plazo de una semana. Aunque en principio estábamos abiertos a ampliar este plazo, por los posibles problemas que se les plantease a los alumnos por su falta de experiencia, no fue necesario. Todos los estudiantes optaron por abordar la actividad en equipo favoreciéndose así el aprendizaje colaborativo y presentaron sus modelos en plazo.

4. Impresión de las estructuras 3D

Una vez entregados todos los modelos 3D, se comprobó si era posible su impresión mediante una impresora 3D o no. De las 18 estructuras presentadas, 13 eran completamente aptas para la impresión 3D, sin embargo, en 5 de ellas se detectaron algún tipo de problema. Entre los detectados, los más comunes fueron la falta de unión física de uno o varios

elementos y el encontrar partes de la estructura en el aire no siendo compatibles con la impresión. A estos grupos se les explicó cuál era el problema que presentaba sus estructuras y se les dio un nuevo plazo para que presentasen el modelo definitivo. Con esto, no solo se persigue que los alumnos consigan finalizar la actividad con éxito, sino también, poner de manifiesto que en el mundo laboral al que se enfrentarán en el futuro, los proyectos son entes vivos que deben cumplir determinados plazos y que normalmente para pasar al siguiente nivel debe haberse cumplido los objetivos planteados.

Tras la recepción de todos los modelos se llevó a cabo la impresión a lo largo de las siguientes semanas mediante una impresora BQ Witbox 2 (5).

5. Generación del material audiovisual

La actividad finalizaba con la creación de un vídeo por parte de los alumnos en el que debían grabarse usando el modelo para explicar algún concepto del bloque de Estructuras de los Materiales. Aunque con alguna salvedad, los vídeos presentados han superado con creces nuestras expectativas volcándose los alumnos en su realización. Prueba de ello es que la mayoría de los trabajos han sido editados para mejorar las explicaciones y han usado los diferentes medios que les proporciona la universidad, como las aulas de estudio, por ejemplo.

A continuación, la Figura 1 muestra una imagen descriptiva de las diferentes etapas llevadas a cabo durante la actividad.



Figura 53. En la figura se muestra uno de los modelos 3D generados por los alumnos (a), la impresora empleada (b), un modelo impreso (c) y una escena capturada de uno de los vídeos (d).

ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

En este apartado, nuestra intención no es evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos, sino intentar hacer un análisis de la experiencia llevada a cabo y como ha sido la aceptación de la actividad por parte de los alumnos. Para dicho análisis, se llevó a cabo una encuesta online y anónima



en la que a los alumnos se les consultaba su opinión sobre diferentes aspectos de la actividad llevada a cabo. Los alumnos debían calificar de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo) cada una de las preguntas planteadas. Además, se incorporó al final una pregunta de opinión libre para que pudiesen expresar sus conclusiones particulares. Como se puede comprobar en las gráficas presentadas en la figura 2, los resultados son muy positivos. El 92% de los estudiantes no tuvo problemas durante el desarrollo de la actividad encontrando a su alcance todo el material. La mayoría de ellos considera que el modelado 3D es un instrumento educativo que debería implantarse en otras asignaturas de su grado. Con respecto al trabajo colaborativo percibimos una buena aceptación, sin embargo, observamos que un 12% aproximadamente ha considerado que no le ha sido útil para entender los conceptos planteados. Sin más datos, es difícil extraer conclusiones, sin embargo, puede ser que el trabajo no haya sido repartido entre los miembros del equipo de forma equitativa por lo que debería trabajarse este punto en el futuro para controlar posibles problemas. Hay que destacar que la mayoría de los alumnos han comentado que la realización del ejercicio ha sido una actividad motivadora y útil para el aprendizaje de la asignatura. Sin embargo. Hay que destacar que la mayoría de los estudiantes considera que han dedicado demasiado tiempo para la actividad. Sería necesario contabilizar correctamente el tiempo empleado por los estudiantes en el futuro para asegurarnos que no estamos sobrecargándolos de trabajo y esto pueda repercutir en otras asignaturas negativamente. Finalmente, en el diagrama circular se aprecia una clara preferencia de los alumnos por la generación del modelo frente a la generación del contenido audiovisual.

- He tenido al alcance todo el material necesario para desarrollar el ejercicio.
- La realización del ejercicio ha aumentado mi interés por la asignatura.
- El ejercicio propuesto es un instrumento educativo que se debería establecer en todas las asignaturas.
- Me ha resultado útil el ejercicio para el aprendizaje de la asignatura.
- Colaborar con mis compañeros me ha facilitado entender los conceptos planteados.
- He invertido demasiado tiempo a este ejercicio.

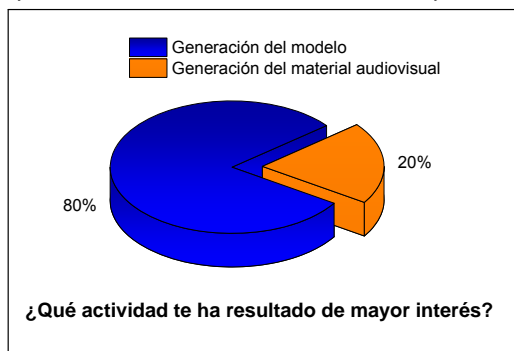
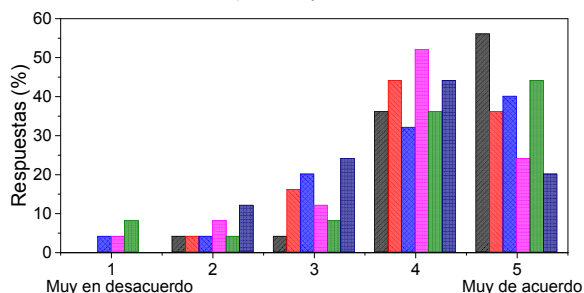


Figura 2. En la figura se muestra los resultados de la encuesta llevada a cabo para analizar la actividad (arriba), mientras que el diagrama circular se aprecia que parte del ejercicio ha tenido mayor aceptación (abajo).

## CONCLUSIONES

En relación a la experiencia de innovación docente planteada, en la que los estudiantes deben fabricarse sus propios modelos para una impresora 3D, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Las actividades propuestas, resultaron motivadoras, forzando a los estudiantes a salir del confort de las clases magistrales, promoviendo que los alumnos participen más activamente en su aprendizaje.
- Los alumnos asimilaron con eficacia los objetivos planteados, siendo capaces de transmitirlo de forma concisa y con claridad en los trabajos presentados.
- Los estudiantes mostraron una gran capacidad para el aprendizaje y aplicación de los nuevos softwares, afrontando su uso sin ningún reparo y afrontando los problemas que surgieron con naturalidad y sin frustración, usando las tutorías solo para solventar algunos problemas puntuales
- Aunque todos los trabajos no eran académicamente excelentes, se observó que todos eran originales, no habiendo sido usado ningún modelo de estructura cristalina 3D obtenido de las bases de datos existentes. Podemos asegurar que no fue debido a la falta de conocimiento de los alumnos de estas bases, sino a su afán de aprender y hacerlos por ellos mismos, ya que durante la clase les mostramos algunas bases de datos para que viesen ejemplos.

Los resultados obtenidos tanto desde el punto de vista de los alumnos, en los que se ha apreciado una buena asimilación de los contenidos, como de los docentes, pone de manifiesto que la inclusión de la impresión 3D, la cual es una tecnología en auge, es una excelente herramienta que puede facilitar la asimilación de diversos conceptos en las ciencias experimentales. Esta metodología, en nuestro caso, ha permitido pasar del modelo 2D de los libros a modelos 3D tangibles, permitiendo una asimilación más profunda de las propiedades cristalinas, a la vez que acerca a los estudiantes el uso de esta nueva tecnología en auge.

## REFERENCIAS

1. Fernández, A. *Metodologías activas para la formación de competencias*. Educatio siglo XXI, **2006**, 24, 35-56.
2. Giovanni Sánchez, C. *Aprendizaje entre iguales y aprendizaje cooperativo: principios psicopedagógicos y métodos de enseñanza*. Ensayos Pedagógicos, 2015, 10,103-123
3. Rue, J. *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*, 1ª edición. Narcea. 2009, 81-115
4. D. Preece et al., "Let's get physical": *advantages of a physical model over 3D computer models and textbooks in learning imaging anatomy*. Anat. Sci. Educ., 2013, 6, 216-224
5. Impresora BQ Witbox 2. <https://www.bq.com/es/witbox-2>. Último acceso el 01 de julio de 2018.
6. Herramienta CAD para el diseño de modelos 3D. <https://www.tinkercad.com/>. Último acceso el 01 de julio de 2018.

## AGRADECIMIENTOS

Al Vicerrectorado de Recursos Docentes y de la Comunicación de la UCA a través de las Convocatorias: EQUIPA-Proyectos docentes para la cofinanciación de equipamiento y aplicaciones informáticas (SOL-201600069404-TRA, 2016/2017), y ACTÚA-Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente (SOL-201700082841-TRA, 2017/2018).

# Innovación en prácticas de “Ingeniería y Tecnología de Materiales” de GIM/GITI mediante la resolución de casos prácticos industriales.

José María Sánchez Amaya\* y M. Pilar Villar Castro\*

\*Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz.

[josemaria.sanchez@uca.es](mailto:josemaria.sanchez@uca.es)

## RESUMEN:

La presente ponencia describe la implantación de una nueva metodología de sesiones prácticas en taller, cuyo objetivo es acercar al alumno al entorno industrial que se pueden encontrar en el mercado laboral. Para ello, se propone a los alumnos, distribuidos en grupos, que resuelvan una serie de casos prácticos, con lo que deberán gestionar su tiempo de laboratorio para la realización de los ensayos más adecuados para cada caso práctico.

Esta nueva metodología trata de incentivar la autonomía y la responsabilidad a los alumnos, para que distribuyan el trabajo y el tiempo asociados a la realización experimental de las prácticas, evaluación de resultados, toma de decisiones y preparación de informes.

Se indica a los alumnos que cada grupo de trabajo es un equipo responsable de un laboratorio de verificación de calidad y de suministro de materiales de una gran empresa. Se proporciona a cada grupo de alumnos la descripción técnica de diversos casos prácticos, y un lote de varias muestras recepcionadas por la empresa; se indican unos requisitos microestructurales, mecánicos y/o de resistencia frente a la corrosión que deben satisfacer, y se aportan normas y procedimientos de ensayos recomendados y aprobados por la empresa. Asimismo, se recuerdan conceptos teóricos esenciales para poder entender y realizar los procedimientos de ensayos.

Los casos prácticos empleados en el curso 2017/2018 se han basado en los siguientes supuestos:

1. Verificar distintas barras de acero para el sector del automóvil, que serán empleadas para ejes de salida de cajas de cambios.
2. Evaluar la calidad de cables de cobre para una nueva instalación eléctrica.
3. Comprobar requisitos mecánicos y de resistencia a corrosión de chapas de aluminio para clientes del sector naval y del sector aeronáutico.

PALABRAS CLAVE: Ingeniería, Tecnología, Materiales, Industrial, Casos Prácticos.

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente actividad de innovación docente se enmarca en la metodología conocida como resolución de casos prácticos, con el matiz adicional de que se ha utilizado en sesiones prácticas de taller.

Durante el presente curso 2017/2018, se ha implantado una nueva metodología de trabajo para el desarrollo de sesiones prácticas en taller, cuyo objetivo principal es acercar al alumno al entorno industrial que se pueden encontrar en el mercado laboral. Los alumnos, distribuidos en grupos, resuelven una serie de casos prácticos, mediante una gestión responsable de su tiempo y trabajo en laboratorio. Entre las actividades y decisiones que deben tomar los alumnos, cabe destacar la selección de los ensayos más adecuados para la resolución de cada caso práctico.

La experiencia se ha realizado en la asignatura de tercer curso “Ingeniería y Tecnología de Materiales” (ITM), obligatoria para el grado de Ingeniería Mecánica (GIM) y optativa para el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI). Se considera que es aplicable a otras asignaturas, si bien el grado de visualización industrial de la actividad por parte del alumno dependerá de sus contenidos específicos y del enfoque de sus sesiones prácticas.

Los aspectos que ilustran el carácter de innovación docente de la comunicación se resumen a continuación:

- Mediante la resolución en el taller de los casos prácticos planteados, el alumno percibe la aplicación industrial y lo acerca al entorno industrial.

- El nuevo enfoque de las prácticas fomenta el trabajo entre los miembros de cada grupo y entre distintos grupos, lo que genera mejoras en la gestión de los tiempos de ejecución de los ensayos.

- El ambiente de trabajo deja más autonomía a los estudiantes, fomentando su responsabilidad y planteando una metodología de trabajo más cercana a los principios del Plan Bolonia, del Espacio Europeo de Educación Superior, y de la propia definición de crédito ECTS (1).

A diferencia de la metodología de prácticas tradicional, en la que se reserva una sesión temporal de 2 horas para la realización de cada práctica, con la metodología de innovación propuesta, se utilizan las 5 sesiones de prácticas para resolver de forma simultánea 3 casos prácticos. Esto implica que el alumno debe hacer un esfuerzo para gestionar su tiempo en el taller, planificando con su grupo de trabajo las actividades y ensayos que deben realizar. Asimismo, los alumnos deben realizar también una labor de coordinación entre los distintos grupos, puesto que el equipamiento a utilizar es limitado y es necesario gestionar los tiempos de uso de cada aparato de modo que no se produzca saturación en alguno de los equipos a emplear.

## 2. DESCRIPCION DE METODOLOGIA

Se indica al alumno que forma parte de un equipo de trabajo, y que son responsables de un laboratorio de verificación de calidad y de suministro de materiales de una gran empresa. Se proporciona a cada grupo de 3-4 alumnos, diversos casos prácticos, y un lote de varias muestras recepcionadas por su empresa. Se indican unos requisitos microestructurales, mecánicos y/o de resistencia frente a la corrosión que deben satisfacer, y se aportan normas y procedimientos de ensayos recomendados y aprobados por la empresa. Asimismo, se repasan conceptos teóricos esenciales para poder entender y realizar los procedimientos de ensayos. En la Figura 1 se ilustran imágenes que ejemplifican la verificación de la calidad de los materiales en la industria.



**Figura 54.** Ejemplos de verificación de calidad de materiales en la industria. a) Operario realizando labores de inspección; b) Mediciones de espesores mediante ultrasonidos; c) Equipos para medir dureza en materiales; d) Microscopio óptico para visualización de microestructuras en materiales.

(d) L.. ...forme técnico, cada alumno responde a una serie de cuestiones relacionadas con los conceptos básicos de los ensayos. Además, deben aportar soluciones para cada caso

práctico, que puede centrarse en una adecuada selección de material y/o en una verificación de propiedades.

## 3. DESCRIPCION DE CASOS PRACTICOS

Los casos prácticos propuestos a los grupos de alumnos, se describen a continuación.

### 3.1. CASO PRACTICO 1: EJES DE CAJAS DE CAMBIOS.

“Su empresa debe suministrar distintas barras de acero para el sector del automóvil, que serán empleadas para ejes de salida de cajas de cambios (Figura 2).



**Figura 55.** Imagen de eje de salida de cajas de cambios del sector del automóvil.

Se dispone en stock de barras de dos tipos de aceros: F114 (AISI 1040) y F125 (AISI 4140). Se sabe que el coste del acero F125 es un 20% mayor que el F114. Sabiendo que usted deberá templar en agua las barras antes de enviarlas, seleccione el mejor material para los clientes A y B. El cliente A precisa un endurecimiento mínimo de 40 HRC (2) a 10 mm de profundidad. Adicionalmente, el cliente A exige que el material debe cumplir el requisito (especificación) de templabilidad J 35/48-15, lo que significa que, a una distancia de 15 mm del extremo templado, la dureza debe tener un valor entre 35 HRC y 48 HRC (3). Por otra parte, el cliente B requiere alcanzar una dureza mínima 40 HRC a 2 mm de profundidad.

Para poder realizar de forma adecuada la selección de material, usted debe realizar ensayos Jominy a cada tipo de aleación disponible en el almacén de su empresa. Miembros de su equipo se encargan de preparar probetas tipo Jominy, que debe usted ensayar. Se puede considerar que en el temple de las barras empleadas para los ejes, la curva de enfriamiento es igual que la obtenida en las probetas de ensayo Jominy.”

### 3.2. CASO PRACTICO 2: CABLEADO PARA TENDIDO ELÉCTRICO.

“Un importante cliente (Cliente C) del sector eléctrico le solicita miles de metros de cables de cobre para una nueva instalación eléctrica (Figura 3).

Uno de los requisitos que indica es que el cobre empleado tenga cierta capacidad de endurecerse por acritud. El requerimiento específico es que, en estado térmico recocido, se pueda endurecer por acritud en un porcentaje mayor al 15% sin agrietamiento. El cliente también le solicita el valor de dureza Vickers (4) del material, con este grado de deformación (%CW>15%). Usted dispone de material de cobre, pero no está seguro de si cumple este requisito. Miembros de su equipo de trabajo le facilitan muestras del material para que usted realice las pruebas necesarias. Decida si se puede vender el material al Cliente C.”

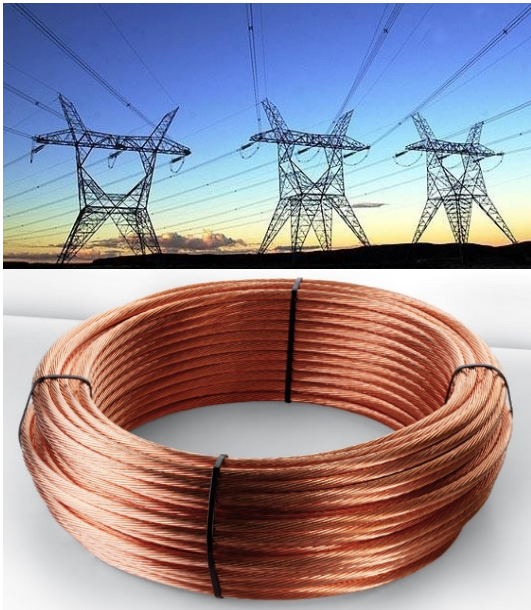


Figura 56. Imágenes de cableado eléctrico.

### 3.3. CASO PRACTICO 3: ALUMINIO AERONÁUTICO Y NAVAL.

“Dos importantes clientes del sector naval (Cliente D) y del sector aeronáutico (Cliente E) le solicitan planchas de aluminio para la construcción de sus nuevos productos estrella (Figura 4).



Figura 57. Imágenes de navío y aeronave con componentes de aluminio.

Cada uno de sus clientes, le indican los requisitos que se deben cumplir de dureza y de susceptibilidad frente a la corrosión:

Sector naval (Cliente D):

- Baja susceptibilidad frente a la corrosión: no deben presentar corrosión intergranular (InterGranular Corrosion, IGC), ni picaduras, con profundidades superiores a 20 micras tras ensayo de corrosión acelerado cuyo procedimiento se proporciona, ensayo basado en (5).
- Dureza media: Dureza Vickers (4) superior a 70 (HV>70).

Sector aeronáutico (Cliente E):

- Media susceptibilidad frente a la corrosión: no deben presentar IGC con profundidad superior a 100 micras tras ensayo de corrosión acelerado cuyo procedimiento se proporciona, ensayo basado en (5).
- Dureza alta: Dureza Vickers (4) superior a 120 (HV>120).

Se dispone en el almacén de planchas de 3 aleaciones de aluminio: 2017-T4, 2017-TX (tratamiento térmico desconocido) y 5083-F. Realice las pruebas pertinentes para verificar qué aleación de aluminio se le puede suministrar a cada cliente.”

## 4. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD POR EL ALUMNADO

Se ha confeccionado un cuestionario con varias preguntas, con el objetivo de conocer la opinión de los alumnos al realizar estas actividades de innovación docente. Las preguntas sobre Innovación en Prácticas de ITM basada en resolución de casos prácticos fueron las siguientes:

Un total de 32 alumnos ha respondido de forma anónima a estas preguntas después de realizar la actividad, mediante un cuestionario de google. Esta metodología permite conocer el grado de satisfacción alcanzado tras el desarrollo de las sesiones. Los alumnos deben responder a las preguntas en una escala del 1 al 5, de manera que responden con un 1 si no están nada de acuerdo y con un 5 si están completamente de acuerdo. En las Figuras 5-9 se indican las preguntas planteadas, así como las respuestas proporcionadas por los alumnos tras las sesiones prácticas.

El formato de practicas implantado me acerca al entorno industrial que me puedo encontrar en el mercado laboral

32 respuestas

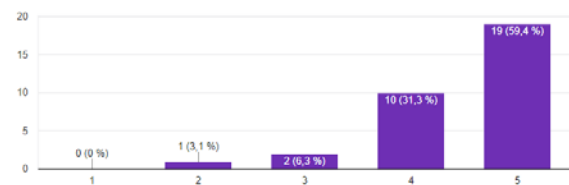


Figura 58. Respuestas de los alumnos a la pregunta 1 del cuestionario.

El formato de practicas implantado fomenta el trabajo en equipo

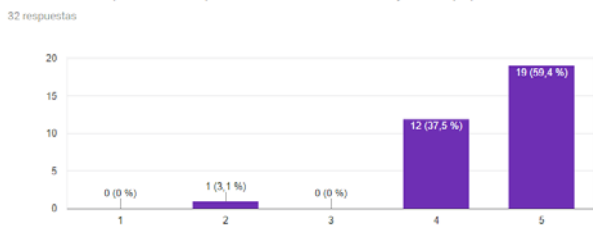


Figura 59. Respuestas de los alumnos a la pregunta 2 del cuestionario.

El formato de practicas implantado da mas autonomía a cada grupo, por lo que fomenta la responsabilidad

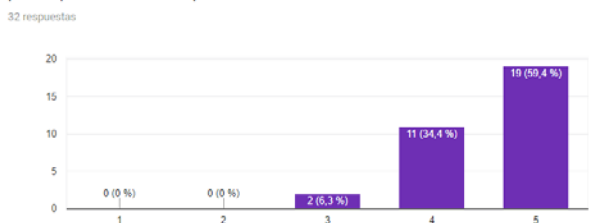


Figura 60. Respuestas de los alumnos a la pregunta 3 del cuestionario.

Aunque el nuevo formato implique un mayor trabajo e implicación, creo que es positivo para mi formación

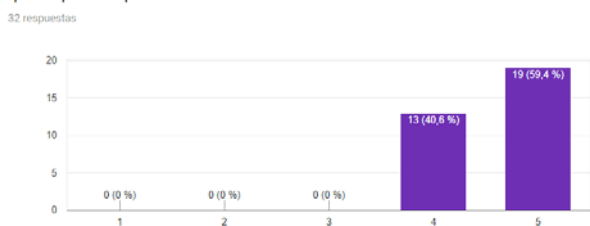


Figura 61. Respuestas de los alumnos a la pregunta 4 del cuestionario.

Mi valoración global de la nueva metodología de practicas basada en la resolución de casos prácticos es:

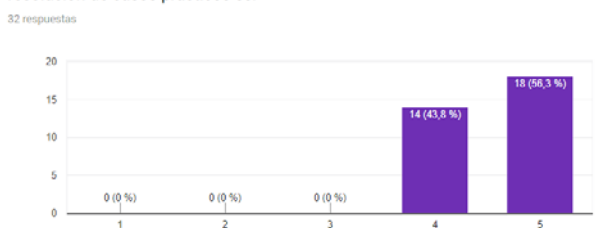


Figura 62. Respuestas de los alumnos a la pregunta 5 del cuestionario.

De los resultados obtenidos en las encuestas, se aprecia que en todas las preguntas, la respuesta más repetida es 5/5, valorándose las actividades por la inmensa mayoría de los alumnos con una nota igual o superior a 4/5. Así, en la valoración global de las actividades (Figura 8), el 100% del alumnado valora la nueva metodología implantada con 4/5 o con un 5/5. Estos datos suponen un total éxito en la consecución de los objetivos planteados.

## 5. OBJETIVOS ALCANZADOS

Los datos tan positivos reportados por los alumnos (Figuras 5-9), demuestran que se han cubierto los objetivos planteados:

- Acercamiento al entorno industrial laboral
- Fomento de trabajo en equipo
- Fomento de autonomía y responsabilidad
- Implicación e inversión de tiempo en formación.

## 6. CONCLUSIONES

En el presente curso 2017/2018, se ha implantado una nueva metodología de sesiones prácticas en taller basado en la resolución de casos prácticos industriales en la asignatura ITM, de tercer curso de GIM y GITI.

Los grupos de alumnos han resuelto una serie de casos prácticos, gestionando su tiempo de laboratorio y realizando los ensayos adecuados para cada caso práctico. Los supuestos prácticos se han basado en la verificación de la calidad de distintos productos metálicos (barras de acero, piezas de cobre y chapas de aluminio), mediante la realización de distintos ensayos. El planteamiento de estos casos les permite familiarizarse con una terminología y un ambiente y modo de trabajo más cercanos a los empleados en el entorno industrial, de modo que se pretende que el laboratorio se convierta en una especie de simulador de una empresa de control de calidad.

La respuesta de los alumnos a este cambio de metodología ha sido gratamente positiva, como indican los resultados de las encuestas realizadas. De acuerdo con estas encuestas, se han cubierto los siguientes objetivos: Acercamiento al entorno industrial laboral; Fomento de trabajo en equipo; Fomento de autonomía y responsabilidad; e Implicación e inversión de tiempo en formación.

Finalmente, cabe indicar que la metodología implementada es aplicable a otras asignaturas, aunque el grado de visualización industrial por parte del alumno dependerá de su madurez, de los contenidos específicos impartidos previamente y del enfoque de las sesiones prácticas.

## 7. REFERENCIAS

1. Espacio Europeo de Educación Superior (<http://www.eees.es>)
2. UNE-EN\_ISO\_6508-1 (ENSAYO DUREZA ROCKWELL)
3. UNE-EN ISO 642: Ensayo de templabilidad por templado final (Ensayo Jominy).
4. UNE\_EN ISO\_6507\_1\_2006 (ENSAYO DUREZA VICKERS)
5. ASTM G- 110 (Standard Practice for Evaluating Intergranular Corrosion Resistance of Heat Treatable Aluminum Alloys by Immersion in Sodium Chloride + Hydrogen Peroxide Solution).

# Mentoring egresados-alumnado-profesorado para la asignatura de trabajo de fin de Grado

Iván del Pozo Rivilla\*\*, María José Foncubierta Rodríguez\*, M<sup>a</sup> Carmen González Bejarano\*\*, Dara Hernández Roque\*\*\*, Pedro Jesús Moreno Rodríguez\*\*, José Luis Perea Vicente\*, Vanesa M<sup>a</sup> Rodríguez Cornejo\*, Tamara Rodríguez González\*\*\*

\*Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, \*\*Departamento de Economía General, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, \*\*\* Departamento de Organización de Empresas, Facultad de Ciencias del Trabajo.

[pedroj.moreno@uca.es](mailto:pedroj.moreno@uca.es)

**RESUMEN:** Desde la entrada en vigor de los títulos de Grado en la Universidad española se exige a los alumnos, como paso previo a la obtención de su título universitario, la realización y defensa de un Trabajo Final de Grado según recoge el RD 1393/2007 y el Reglamento Marco de la Universidad de Cádiz de Trabajos Fin de Grado (TFG) y Trabajos Fin de Master (TFM) UCA/CG07/2012. Algunas titulaciones con menos tradición en este tipo de proyectos final de carrera, como por ejemplo las carreras de Ciencias Sociales, han tenido que iniciar un proceso de adaptación. Esta comunicación detalla la experiencia piloto llevada a cabo por un grupo de ocho profesores tutores de alumnos de TFG durante los cursos 2016/17 y 2017/18.

Con el objetivo de optimizar el recurso de las tutorías individuales de TFG y centrarlas en dudas concretas sobre el tema elegido, los profesores participantes en esta experiencia decidimos coordinarnos y programar una serie de talleres temáticos de TFG en áreas donde detectamos carencias. En total, se organizaron ocho actividades diferentes tales como, taller de estructura, taller de escritura, taller de referencias, taller de defensa oral. Además, en el curso 2017/18 se ha realizado una mesa redonda con tres alumnos de TFG del curso anterior pertenecientes al proyecto que destacaron por sus excelentes trabajos finales.

Los resultados de la experiencia fueron muy positivos. La actividad se ofertó a un total de veintiocho y treinta y seis alumnos (cursos 16/17 y 17/18 respectivamente) de ADE, en el primero de ellos, y de ADE y RRLL y RRHH en el segundo, del Campus de la Bahía de Algeciras, con un índice de participación superior del 60%. Con datos definitivos del 2016/17 y provisionales del curso 17/18, la experiencia se considera un éxito. Además, se percibió un incremento en los alumnos con intención de defender su TFG en la convocatoria de junio.

**PALABRAS CLAVE:** TFG, talleres, exposición oral, mesa redonda, egresado

## INTRODUCCIÓN

En la Sede de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCA en el Campus Bahía de Algeciras, las presentaciones y defensas de los TFG del Grado de Administración y Dirección de Empresa comenzaron en el curso 2013/14, cuando se impartió por primera vez el cuarto curso de esta titulación.

Después de varias promociones de estudiantes que han realizado y presentado sus TFG se detectaron carencias en varios aspectos relacionados con la elaboración y exposición del TFG. Esto dificultaba que se alcanzaran plenamente los resultados de competencias y compromisos recogidos en la ficha de la asignatura de TFG.

Ante esta situación, ocho profesores pertenecientes a diversos Departamentos de la Facultad que hemos realizado la labor de tutorización decidimos poner en marcha este proyecto. Los principales problemas detectados fueron:

- Falta de concienciación de que el TFG es una asignatura más de su plan de estudios.
- Problemas en la gestión del tiempo. Al no tener docencia los alumnos pierden un poco las referencias temporales y los plazos de entrega.
- Problemas en la comprensión de la estructura y redacción de un trabajo de estas características.
- Falta de conocimiento de las normas de citación y referencias bibliográficas.

- Dificultad a la hora de plantear la exposición del TFG y su defensa.

Por todo ello, se decidió poner en común un proyecto para paliar estas deficiencias. Aprovechando las convocatorias de la unidad de innovación docente de la UCA se decidió plantear la solución de los problemas planteados como un proyecto de innovación docente. En la primera edición de este proyecto solo se planteó la actividad para los alumnos del Grado en Administración y Dirección de Empresas, ampliándose en su segunda edición a los alumnos del Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos, ambos de la sede de Algeciras. Asimismo, en la segunda edición se incluyó en el proyecto la colaboración de alumnos egresados que previamente habían participado en la primera edición.

## OBJETIVOS

Este proyecto de innovación surgió al detectar determinadas carencias en la formación del alumno de último curso en las titulaciones citadas a la hora de enfrentarse a la asignatura del Trabajo Fin de Grado. En concreto, como se ha mencionado previamente, estas titulaciones no han tenido nunca una tradición de un proyecto fin de carrera como sí ocurría en las titulaciones técnicas. Esto provocaba, sobre todo al principio de la implantación del TFG, que los alumnos mostraran carencias a la hora de estructurar, temporizar y sobre todo escribir y exponer un trabajo de esta envergadura.

Teniendo en cuenta esta situación se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Concienciar al alumno de que el TFG es una asignatura semestral.

Objetivo 2. Detectar, a partir del encuentro con alumnos que hayan cursado la asignatura de TFG, posibles puntos de mejora en la impartición de los talleres formativos por parte del profesorado que compone este proyecto.

Objetivo 3. Incrementar el compromiso del alumno con las tareas que se exigen en la elaboración del TFG.

Objetivo 4. Detección de las inquietudes y necesidades de los alumnos de último curso con respecto al TFG para mejorar los talleres de cara futuras ediciones.

## METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se planteó la realización de ocho talleres formativos y un encuentro/mesa redonda entre egresados, alumnos y profesores. Estas actividades se describen a continuación:

### BLOQUE 1. PRESENTACIÓN:

Presentación: concienciación sobre el TFG, como trabajo científico-técnico, y del compromiso y responsabilidad que requiere su elaboración y exposición. Profesorado: María José Foncubierta Rodríguez, Tamara Rodríguez González y Pedro Jesús Moreno.

### BLOQUE 2. ESTRUCTURA Y ELABORACIÓN DEL TFG.

Taller 1: Estructura del TFG: principales apartados del TFG, resumen y palabras clave, diferencias entre resumen e introducción, importancia del marco teórico y revisión de la literatura, cómo plantear los objetivos, discusión y conclusiones. Profesorado: Pedro Jesús Moreno Rodríguez.

Taller 2: Planificación y cronograma: gestión del tiempo. Profesorado: Tamara Rodríguez González.

Taller 3: Comunicación escrita: pautas para una correcta redacción, claridad de los objetivos, resultados y conclusiones. Profesorado: Iván del Pozo Rivilla.

Taller 4: Fuentes de información: cantidad y calidad de las fuentes de información. Definir qué son fuentes de información y su tipología, cómo hacer búsqueda de información secundaria, métodos para obtener información primaria (a nivel de lo exigido en el TFG). Profesorado: Vanesa María Rodríguez Cornejo.

Taller 5: Citas y Bibliografía: cómo citar durante el texto del trabajo y cómo exponer las referencias bibliográficas. Profesorado: Dara Hernández Roque.

### BLOQUE 3. PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL TFG

Taller 6: Presentación: formas de presentación, uso de TIC's, cómo distribuir y presentar las ideas del TFG, cómo presentar resultados (tablas, cuadros, gráficos) y conclusiones. Profesorado: José Luis Perea Vicente.

Taller 7: Comunicación oral: pautas para una correcta presentación y defensa de las ideas. Profesorado: María del Carmen González Bejarano.

Taller 8: Defensa del TFG: comunicación no oral y gestión de las críticas. Profesorado: María José Foncubierta Rodríguez.

Primer encuentro profesorado-alumnado egresado. Alumnos participantes del proyecto en el curso 2016/17.

Encuentro entre los profesores participantes de este proyecto y aquellos alumnos que habiendo presentado y

defendido su TFG quieran exponer sus experiencias a otros compañeros. Gracias a esta reunión recibimos propuestas de mejora por parte de los antiguos alumnos del proyecto y ya egresados. Profesorado: Tamara Rodríguez y M<sup>a</sup> Carmen González.

Para facilitar el seguimiento de las sesiones formativas por parte de los alumnos, se habilitaron, tanto en la primera como en la segunda edición, cursos en el Campus Virtual de la UCA. La habilitación de estos cursos sirvieron para:

- Facilitar la coordinación de los profesores participantes en el proyecto.

- Informar a los alumnos sobre cronograma de impartición de talleres, novedades, entregas de tareas, etc.

- Facilitar al alumnado el material previo a los talleres impartidos.

- Recabar la información de las encuestas pre y post talleres habilitadas.

- Facilitar la comunicación entre profesorado y alumnado a través del correo del curso del campus virtual.

Por otro lado, para facilitar la coordinación entre el profesorado participante en el proyecto se habilitó un grupo de *Whatsapp*.

## RESULTADOS

Los resultados de la primera edición del proyecto (curso 2016/2017) fueron los siguientes:

El total de alumnos tutorizados por el profesorado participante en el proyecto fue de veintiocho. De ellos, cinco no pudieron hacer el seguimiento de los talleres por razones diversas: estancia Erasmus, trabajo, etc.

Casi el 74% de los alumnos asistió a más de la mitad de los talleres. De estos, el 70,6% defendieron su TFG en la convocatoria de junio consiguiéndose, así una de las principales finalidades del proyecto: que el estudiante supiese gestionar la asignatura de TFG como una materia semestral más. El resto de los alumnos presentaron sus trabajos en las convocatorias siguientes.

La calificación media obtenida por los alumnos pertenecientes al proyecto en la convocatoria de junio fue de 8,43 puntos sobre 10. Sin embargo, la calificación media de aquellos alumnos no participantes fue de 7,4. Del total de presentados en las convocatorias del curso pasado, 3 alumnos del proyecto obtuvieron matrícula de honor.

Los resultados provisionales del curso 2017/18 quedan descritos a continuación:

Resultado 1. Asistencia a los talleres. Planificación de actividades quincenales y mensuales.

El inicio de los talleres tuvo lugar al inicio del segundo semestre (6 marzo de 2018). Se agruparon en dos bloques. El primer bloque relacionado con la parte de la elaboración escrita del TFG (talleres del 1 al 5) con una periodicidad semanal o quincenal. Para facilitar la asistencia de los alumnos de las dos titulaciones a los talleres se buscó una franja horaria adecuada libre de docencia reglada. La asistencia a este bloque de talleres fue del 55,5%. Más de la mitad de los alumnos convocados asistió voluntariamente a los mismos. El segundo bloque de presentación y defensa (talleres 6 al 8) comenzó el 8 mayo y tuvo una frecuencia semanal. La asistencia a estos talleres tuvo una asistencia media del 44%. Esto refleja que la asistencia a los últimos talleres está



bastante influida por los alumnos que llevan su TFG avanzado y tienen intención de presentar en junio. En concreto, del total de los alumnos participantes en los talleres, el 47,2% ha presentado el TFG en la convocatoria de junio. Es reseñable que un 25% de los alumnos invitados a participar en los talleres nunca asistió a los mismos por diversas causas (por ej. horarios laborales).

Resultado 2. Una de las actividades previstas en el proyecto fue la celebración de un encuentro entre egresados, alumnos y profesores de TFG. El encuentro tuvo lugar el 29 de mayo de 2018 y asistieron 3 alumnos egresados de la titulación de ADE, incluido el premio del Colegio de Economistas al mejor TFG modalidad ADE en su segunda edición. Asimismo asistieron 7 alumnos de TFG y 2 profesoras. Hay que matizar que este encuentro se realizó a final de mayo, una vez finalizados los ocho talleres, y en un momento en el que muchos de los alumnos ya tenían sus proyectos bastante avanzados.

Tras la introducción de la mesa redonda por parte de la profesora Tamara Rodríguez, donde se explicó la dinámica del encuentro, se dio paso a la participación de los egresados. El primer turno lo tuvo el alumno egresado Ángel García, premio del Colegio de Economistas al mejor TFG modalidad ADE, en su Segunda Edición, que trató sobre la importancia de elegir el tema y acotar su contenido de manera consensuada con el tutor. A continuación, intervinieron Pablo León y Miguel Ponce, centrándose fundamentalmente en la exposición y defensa del trabajo frente a la Comisión de Evaluación. Este tema fue de especial interés para los alumnos asistentes, ya que se identificó como unas de las cuestiones que más inquietud les genera. Se presentaron algunas técnicas y consejos, tanto para el diseño de la presentación como para el momento de la exposición.

Resultado 3. Número de alumnos que se presentan en junio. Comparar con sus expectativas a principio de curso. A principio de curso, en la presentación de los talleres, se realizó una encuesta sobre las previsiones de los alumnos con respecto a la fecha de entrega del trabajo fin de Grado. Del total de 24 asistentes, más de un 80% (20 alumnos) tenía previsto presentarse a la asignatura en la convocatoria de junio, y de ellos 13 (65%) se presentan finalmente. Por otra parte, del total de 36 alumnos convocados a los talleres, 17 alumnos presentan en junio (47,2%).

Resultado 4. Al finalizar los talleres se preguntó a los alumnos por su opinión sobre el proyecto, así como sugerencias para mejorar a futuras ediciones.

Las encuestas finales indican que el 100% de las respuestas recibidas valoran positivamente los talleres. Entre los comentarios más repetidos destaca que los talleres han permitido darle ritmo y continuidad a la asignatura de TFG. Además, muchos destacan que los talleres les han servido para mejorar en el apartado de citas y bibliografía.

Como sugerencias para próximas ediciones, algunos alumnos ponen de manifiesto que les gustaría adelantar las fechas de impartición unas semanas, ampliar su ámbito de impartición para otro tipo de trabajos de investigación y extender su oferta a todos los alumnos de último curso con la asignatura TFG, y no solo a los tutorizados por los profesores del proyecto.

Como resultados adicionales a los planteados inicialmente, dos alumnos participantes en los talleres del curso 2016/17 fueron reconocidos por el Colegio de Economistas de Cádiz,

Ángel García Rivero y Javier No Rodríguez, por la calidad de sus trabajos.

## CONCLUSIONES

Como profesores tutores de alumnos de TFG, la percepción general al finalizar este proyecto es de satisfacción. Los profesores hemos percibido una mejora a la hora de tutorizar a los alumnos de manera individual. El número de preguntas y dudas relacionadas con los aspectos generales tratados en los talleres se ha visto considerablemente reducido. Las tutorías, por lo tanto, se han centrado en la temática del propio TFG de cada alumno.

Teniendo como referencia las calificaciones de los alumnos participantes en el proyecto del curso 2016/17, podemos prever que los resultados de este año serán semejantes.

Por otra parte, los datos reflejan que si bien los talleres parecen tener un efecto positivo entre los asistentes, el nivel de asistencia no ha sido el previsto originalmente. La asistencia fue cayendo gradualmente desde el primer taller. Esto puede ser debido a que el avance del semestre y la exigencia de la asignatura pueden generar cierto desánimo. Algunos alumnos al decidir presentar en septiembre también redujeron su interés por la asignatura.

Este proyecto, como continuación del presentado en el curso 2016/17, se ha extendido a alumnos de la titulación del Grado en RR.LL. y RR.HH. de la Universidad de Cádiz (sede Algeciras). Además, una de las primeras aplicaciones de este proyecto en otra titulación fue la jornada que se organiza desde hace dos cursos en el Máster de Prevención de Riesgos Laborales de la Escuela Politécnica Superior de Algeciras, detallando los aspectos formales que necesitan los alumnos que van a desarrollar un trabajo fin de master. Asimismo, este proyecto ha dado lugar a una actuación avalada con una temática similar llevada a cabo por la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cádiz.

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a la Unidad de Innovación Docente de la UCA por la concesión de los proyectos:

sol-201600064072-tra y sol-201700083716-tra

# El *rol play* en la docencia de Derecho penitenciario: una experiencia práctica con alumnos del Grado en Derecho

Rosa M. Gallardo García

\*Departamento de Internacional público, penal y procesal, Facultad de Derecho.

[rosa.gallardo@uca.es](mailto:rosa.gallardo@uca.es)

**RESUMEN:** La docencia universitaria en los últimos tiempos responde a necesidades de profesionalización, y el docente, con los escasos recursos de los que dispone, debe ofrecer las habilidades adecuadas al estudiante para que cuando finalice los estudios pueda integrarse al mercado laboral. Esta exigencia de profesionalización ha fomentado el uso de herramienta docentes como el *role play*, que ofrece un conocimiento de la materia desde la óptica del profesional, y permite al alumno visualizar las situaciones que deberá enfrentar cuando finalice sus estudios universitarios. Además, este mecanismo docente se convierte en el recurso idóneo para que se acerquen los profesionales a las aulas, ofreciendo una dinámica activa y apropiada en el complejo ámbito de la intervención penitenciaria.

**PALABRAS CLAVE:** Role Play, Derecho penitenciario, profesionalización.

## INTRODUCCIÓN

La implementación del Grado de Derecho en la Universidad de Cádiz tuvo como consecuencia la entrada de la asignatura de Derecho penitenciario en el plan de estudios, por primera vez. Esta asignatura tiene como objeto el estudio la regulación y organización de la vida de aquellas personas privadas de libertad en una prisión, así como la dinámica de la intervención tratamental en aquellas que han sido condenadas.

Este amplio y complejo contenido, en algunos puntos, se aleja de la formación jurídica y exige al alumno formarse en conceptos que, aunque alejados de la formal ciencia jurídica, precisan de su conocimiento y comprensión. Esta particularidad propició la necesidad de usar dinámicas docentes diferentes que permitieran al alumno alcanzar una idea de conjunto respecto a la labor que se desarrolla en las prisiones. Con este objetivo se han venido desarrollando dos tipos herramientas prácticas, por un lado, un trabajo de campo que consiste en una visita a un centro penitenciario, y por otro, la creación de un Seminario Permanente de Derecho penitenciario, con un marcado contenido práctico y profesional.

Respecto a la visita a la prisión, se ha realizado en un formato guiado por funcionarios/as de prisiones que han ido explicando al alumnado qué función se desempeña en cada uno de los departamentos que nos han permitido visitar. El acceso a las zonas se ha realizado por criterios de oportunidad y seguridad propias de un centro de las características de una prisión. Esta visita se ha realizado siempre al terminar la docencia teórica lo que les facilitaba una mejor comprensión de lo que veían y una mayor capacidad crítica y formulación de preguntas concretas. Además, en los módulos de respeto han tenido la oportunidad de dialogar con los internos miembros de la Comisión de Bienvenida.

Por otro lado, el origen de lo que actualmente se plantea como Seminario Permanente de Derecho penitenciario tiene lugar en ese primer año en el que se imparte la asignatura de Derecho penitenciario. En este marco docente se invita a funcionarios/as de prisiones que trabajan en diferentes centros penitenciarios a acercarse a las aulas y explicar en qué consiste su trabajo. En un principio, los profesionales participantes compartían con los alumnos/as su experiencia

dentro de las prisiones y mediante un debate, usando la herramienta de la entrevista que se organizaba en la sesión práctica anterior, se profundizaba en sus funciones y labor penitenciaria. Los/as alumnos/as usaban los contenidos de la entrevista para sus respectivas investigaciones, ya que aquellos adscritos a la evaluación continua debían entregar un trabajo a final del curso. Previamente se les había explicado en qué consistía la entrevista como técnica de investigación, ya que se trata de una técnica ajena a la ciencia jurídica.

En el curso 2015-2016 se comenzó a implementar la técnica del *role play*, con gran aceptación por parte del alumnado y de los funcionarios/as de prisiones, que vieron una fórmula más adecuada de acercar a los alumnos la labor que desarrollaban.

## EL ROL PLAY COMO HERRAMIENTA DOCENTE

La Universidad se ha distinguido tradicionalmente por el uso de clases magistrales en las que el profesor desde una tarima dicta los contenidos de la materia. Por esta razón, a la docencia universitaria se la ha calificado como autoritaria, en la medida en que los alumnos son considerados meros recipientes, a los que hay que ir llenando con ideas y pensamientos propios del profesor(1). Este formato se aleja de las actuales fórmulas que alientan el denominado *feed back*. El Espacio Europeo de Educación Superior(2) trajo nuevas formas de entender la dinámica docente en las aulas universitarias y propuso nuevos mecanismos y herramientas pedagógicas.

Otra de las notas características de la enseñanza universitaria es la escasa presencia en algunos casos ausencia de profesionales en las aulas. Si bien es cierto que de esta necesidad se ha sido consciente desde hace tiempo, de ahí la búsqueda de fórmulas para lograr un cambio que transforme esta situación, como la introducción de la figura del profesor/a asociado/a(3), o la del colaborador honorario(4). Estas y otras fórmulas tienen la finalidad de hacer más atractiva la participación académica, docente e investigadora, a los diferentes profesionales. Este esfuerzo de integración, no debe ni puede ser unidireccional, esto es, no debe realizarlo solo la Universidad, también las asociaciones, los organismos públicos y las empresas deben asumir esa responsabilidad

social que les exige participar en la formación de los estudiantes que están llamados a formar parte de sus plantillas en un futuro no muy lejano. Y aunque, efectivamente existen convenios de colaboración, estos normalmente no van acompañados de una descarga de funciones u horas en su trabajo diario, o cualquier otra contraprestación, por lo que finalmente en la práctica se traduce en un voluntarismo vocacional por parte del profesional, en el mejor de los casos.

El *role play* surge como un método de enseñanza activa con capacidad de contrarrestar los efectos negativos del tipo de docencia más tradicional. Esta herramienta docente cumple diferentes funciones en el ámbito de la educación superior: por un lado, la demandada profesionalización, para una mejor integración del alumno/a en el mercado laboral, como requieren los estudiantes; por otro, la necesaria adaptación de la docencia a un paradigma activo para la obtención e interiorización del conocimiento; y por último, la imprescindible interdisciplinariedad, sobre todo en ámbitos complejos, como es el penitenciario, en el que intervienen diferentes profesionales, usando cada uno las técnicas propias de su disciplina.

Respecto a la orientación a la profesionalización de la educación superior, como uno de los retos que asumió la Universidad al entrar en el EEES. El Derecho, junto a la medicina y la ingeniería, ha sido incluida en el privilegiado grupo de las consideradas profesiones mayores o principales(5). Estas ramas de conocimiento generan profesionales con puestos de trabajo con funciones muy estandarizadas y estructuradas(6), pero al mismo tiempo, variadas y que requieren una continua labor de investigación y reciclaje. De ahí, que todavía sea posible innovar en el ámbito de la docencia del Derecho y que se traslade en un beneficio de la práctica profesional. Precisamente el concreto ámbito del Derecho penitenciario supone un reto mayor ya que son diferentes las funciones que puede asumir el alumno en su futuro como profesional. Y aunque, la idea no es convertir la materia en una especie de escaparate de posibles empleos a desarrollar, sí al menos presentar y destacar el funcionamiento de la mayor parte de estos, con intención de que redunde en beneficio del conocimiento y la obtención de habilidades eficaces en su futuro laboral, objetivo principal de la consecución de un título universitario, para la amplia mayoría de los matriculados.

Por otro lado, el necesario cambio de paradigma docente debe ser dinámico y continuado en el tiempo. En el ámbito de la disciplina jurídica cobran especial protagonismo los juicios simulados, así como los populares debates en Derecho, pero debemos comenzar a integrar otros mecanismos menos conocidos. Efectivamente, estas metodologías docentes activas y participativas parten de un modelo de aprendizaje mediante experiencias. De esta forma, el alumno/a internaliza el conocimiento, convirtiéndose en un conocimiento adquirido no memorizado(7), como ha sido tradicional en el estudio del Derecho. La educación del futuro pide paso a una orientación de las dinámicas docentes más social y participativa(8).

Por último, la necesaria interdisciplinariedad como competencia educativa a tener en cuenta(9). Este es un concepto con el que la Ciencia jurídica y la docencia en Derecho no están del todo familiarizadas, sin que esta afirmación niegue la obvia relación que ha existido siempre entre las diferentes ramas jurídicas. Precisamente la integración de la interdisciplinariedad y el fomento de la

misma en la docencia y en el esquema mental del alumno/a de Derecho, se convierte en una de las vías más adecuadas para superar el temido estancamiento en el conocimiento, tanto teórico, como práctico.

La docencia en Derecho penitenciario por el contenido puede alejarse del formato del resto de materias que ha recibido el estudiante de Derecho. Por un lado, acoge contenidos propios de otras ramas del Derecho en la medida en que abarca la regulación de todos los aspectos vitales de un grupo de personas confinadas en un determinado lugar(10). Y, por otro lado, se aleja del esquema específico de las ciencias jurídicas, como se observa en los temas de intervención tratamental, que se acercan a las funciones concretas del psicólogo, el trabajador social, el educador o el criminólogo.

De hecho, esta orientación a la interdisciplinariedad cobra mayor sentido cuando reflexionas sobre las posibles salidas profesionales del alumno de Derecho. Como ejemplo, si decide trabajar en una prisión como jurista, pasas a formar parte de un grupo de trabajo conformado por distintos profesionales, ajenos al Derecho, con los que debes interactuar, como son los equipos técnicos o la Junta de Tratamiento.

Los/as alumnos/as del Grado en Derecho tienen ante sí un elenco bastante amplio de posibles profesiones a desarrollar en el ámbito del Derecho penitenciario: abogado, fiscal, juez, juristas de prisiones (que a su vez puede determinar la asunción de diferentes cargos en el asumirán distintas funciones: subdirector de tratamiento, de régimen, director, entre otros). El conocimiento de la labor de todos estos profesionales repercutirá positivamente en el conocimiento de la materia y su desarrollo como profesionales en el futuro sea cual sea el camino por el que se decidan.

## LA DINÁMICA DEL ROLE PLAY

Esta dinámica llega a las aulas fruto de un camino previo de cooperación e intercambio con algunos técnicos y funcionarios de vigilancia de los centros penitenciarios cercanos, con ganas de aportar a la docencia de esta materia. Con el paso del tiempo y, mediante la tradicional fórmula de "ensayo y error", surgió la idea de adaptarnos a la mecánica propia del juego de roles para presentar supuestos reales y conseguir que los/as alumnos/as pudieran abarcar de forma comprensiva la complejidad de la intervención penitenciaria, tanto en su dimensión regimetal como, tratamental.

La asunción de roles se hace en tiempos y formas diferentes a lo largo del curso académico. Por un lado, aquella que denominaremos *role play* académico y, por otro lado, el *role play* profesional. La diferencia entre ambas herramientas va referida al sujeto que dinamiza, el objeto y el objetivo.

La figura que hemos decidido designar como *role play* académico, la desarrolla y dinamiza el docente universitario encargado de la coordinación de la asignatura. El objeto de esta práctica va referido al análisis jurídico de determinados supuestos ficticios, aunque posibles y de hecho habituales en la práctica. El contenido, y sobre todo el formato, varían respecto de la práctica real, ya sea en los centros penitenciarios o en sede judicial, en este caso cuando el conflicto se traslada al Juez de Vigilancia Penitenciaria. Las decisiones que se toman dentro de una prisión han sido calificadas en ocasiones de excesivamente estandarizadas y mecanizadas. También en sede judicial se reprocha la ausencia

de referencias bibliográficas a los jueces y magistrados en la redacción de los autos y sentencias.

Obviamente a los/as alumnos/as se les exige argumentar sus posiciones, usando las diferentes fuentes propias de la ciencia jurídica y, además, también se les recuerda la importancia de que citen correctamente indicando de donde provienen las ideas que están desarrollando. A los/as alumnos/as se les explica estas diferencias respecto de la práctica profesional, además se pone el énfasis de esta distinción en que tiene un objetivo claramente formativo y pedagógico. De esta forma, se señala que el plagio está prohibido y sancionado, dándole mayor protagonismo a la calidad y cantidad de las fuentes de lo que en la práctica profesional existe. A destacar, la presentación de los escritos con notas a pie de página citando fuentes -algo que no ocurre en la práctica judicial- pero de esta forma se logra que se familiaricen con las fuentes propias del Derecho, y mecanicen su uso. El/la alumno/a debe saber qué cuestiones no se van a encontrar en la práctica y la razón de que sí se les exija en el aula.

Para una mejor operatividad de las clases, los/as alumnos/as se conforman en grupos de tres para el desarrollo de los tres supuestos, así de esta forma pueden rotar entre los tres roles existentes, en cada uno de los tres casos prácticos diferentes que se les propone a lo largo del curso. Los roles son: Juez de Vigilancia penitenciaria, Fiscal de Vigilancia penitenciaria y abogado.

Los supuestos prácticos se cuelgan en el Aula Virtual antes de la primera sesión, dejándolos a disposición del/a alumno/a. Se trata de supuestos ficticios, aunque no alejados de la realidad ya que se acude para su elaboración a supuestos que han llegado a la vía judicial con algunos cambios, mezclando diferentes situaciones reales, o partiendo de uno incluyendo otros elementos para así hacerlos más complejos y consigan abarcar las numerosas realidades estudiadas en la docencia teórica. Se aconseja que los/as alumnos/as lean el caso práctico antes y lleven al aula aquellos materiales que consideren de utilidad para el desarrollo de la práctica. Cada caso práctico se resuelve en dos sesiones, cada una de estas tendrán una duración de 60 minutos, atendiendo al horario de la asignatura.

La primera sesión tiene como objetivo que el/la alumno/a sepa identificar las fuentes de las que dispone como jurista, sepa cómo y dónde encontrarlas. El grupo base de tres se dedica a la búsqueda del material necesario para solventar los problemas que el supuesto plantea. De ahí que se les aconseje traer al aula aquellos materiales básicos, como manuales o monografías, así como las herramientas necesarias para un mejor aprovechamiento de la clase, como por ejemplo un portátil. Durante esta sesión la profesora explica cómo usar las bases de datos, dónde conseguir las cifras que necesiten, qué autores/as son especialistas en los temas tratados, o cómo organizar un escrito, entre otras cuestiones.

En la segunda sesión, una vez han leído y consultado en casa las fuentes seleccionadas en la primera fase, se debate en torno a las posibles soluciones o los posicionamientos que pretenden adoptar los/as alumnos/as atendiendo al rol que han debido asumir. La primera parte del tiempo el grupo grande se dividirá en jueces, abogados y fiscales, así se unen y reúnen todos/as atendiendo al perfil, cuando ya han consultado las fuentes y comienzan a adoptar una toma de postura. Este debate les permite conocer y compartir las líneas que están siguiendo sus compañeros/as. Al final de la clase, la

segunda parte, se vuelve a reunir el grupo base que debatirá en torno a las diferentes tesis adoptadas. El tiempo de debate se alargará hasta el final de la clase.

En ambas sesiones, la profesora permanece atenta respondiendo las diferentes dudas, además de controlar los tiempos. Si los/as alumnos/as han cumplido con su obligación y han elaborado parte de la actividad previamente, la profesora podrá explicar las consecuencias de cada toma de postura y qué respuesta obtendrán de cada fuente, incluso hacer una lectura lineal de los que en la segunda sesión han traído un borrador del escrito; en caso contrario, se limitará a orientar sin poder concretar.

Este *role play* académico será evaluado tras la entrega de la resolución de los casos prácticos desarrollados en clase. Se entregan en grupo vía campus virtual, una vez tenga lugar el *role play* profesional y la visita a prisión, al finalizar el curso, así podrán usar todo lo aprendido para mejorar su trabajo. Los criterios a tener en cuenta serán la calidad del resultado, la coherencia del texto, la redacción, el contenido y la cantidad y calidad de las fuentes, entre otros. Junto a la entrega del documento escrito, el grupo base podrá entregar además un vídeo para que sea igualmente calificado. El trabajo audiovisual consiste en la grabación de la representación de uno de los casos, aquel que ellos decidan. De esta forma, se consigue evaluar la expresión oral y si han logrado una comprensión de la materia suficiente, para defender sus argumentos con solvencia y soltura. En esta parte tiene lugar, por tanto, la dramatización.

Respecto al *role play* profesional, es aquel confeccionado y dinamizado por funcionarios/as de prisiones de los centros penitenciarios que nos rodean, que no son pocos. Estos técnicos y profesionales de prisión se acercan a las aulas con expedientes y casos reales para que los/as alumnos/as conozcan los problemas a los que deberán enfrentarse. El hecho de que tenga lugar justo al terminar la docencia teórica y práctica permite que el alumno participe en el debate con más seguridad y con mayor control del tema, y que, por tanto, aproveche la oportunidad y experiencia de debatir con estos profesionales.

El/la alumno/a no será evaluado por esta actividad, ni debe hacer entrega de la solución al finalizar la clase, solo se tendrá en cuenta la asistencia para aquellos/as que hayan optado por el sistema de evaluación continua, así podrá centrarse en atender, aprender y participar. La calificación futura no ha sido necesaria para motivar al alumno/a a participar en estos ejercicios prácticos, por el contrario, la oportunidad de aprender de profesionales directamente, trabajar con expedientes reales, así como lo novedoso de la actividad, se han conformado como elementos motivadores suficientes para conseguir tanto asistencia, como atención.

Los profesionales tienen diferentes perfiles y asumen distintas funciones dentro del organigrama de una prisión, igualmente proceden de distintos centros penitenciarios, esta heterogeneidad en los perfiles permitirá abarcar un campo de trabajo mayor. Nos encontramos con un *role play* en el que se desarrollan algunas de la funciones del jurista, otro sobre la labor de la Junta de tratamiento, y por último, uno en el que nos acercamos a la actividad propia de la comisión disciplinaria. Para el orden de cada sesión se tendrá en cuenta únicamente las agendas, ya que la especialización evidente de cada temática no exige ningún orden cronológico. Cada una de las sesiones tendrá una duración de dos horas, y se hará sin dividir el grupo de prácticas en dos.

Respecto al primero, la jurista invitada desarrolla actualmente su función en Puerto II y el CIS -orgánicamente organizado por este centro penitenciario-. Esta profesional participa en este proyecto desde sus inicios, cuando ocupaba la Subdirección de tratamiento de Puerto I, apostando con entusiasmo por estas nuevas fórmulas de participación docente. En el proceso de selección de los casos tiene en cuenta diferentes variables: las últimas reformas penales y penitenciarias, la jurisprudencia más actualizada, la dificultad en la solución, e incluso los supuestos que han sido objeto de evaluación en las oposiciones a juristas. Esta sesión suele comenzar con una breve explicación de las funciones del trabajo que desarrolla un jurista en prisión, y con una introducción de los casos que trae al aula y que posteriormente se repartirán entre los grupos que se han conformado. Una vez se han repartido y explicado los casos cuidadosamente seleccionados, los/as alumnos/as deben debatir asumiendo el rol de jurista, teniendo en cuenta la explicación dada respecto a las funciones que cumplen en un centro penitenciario. Durante el desarrollo del debate en el seno de estos grupos, la jurista se va acercando resolviendo las diferentes dudas que plantean los casos. Al finalizar, cada grupo, representado por un portavoz, expondrá las conclusiones a las que han llegado y la jurista comentará las consecuencias de sus decisiones.

El *role play* profesional sobre el funcionamiento de una Junta de Tratamiento lo desarrollan la Subdirectora de tratamiento del centro Puerto I(11), que viene acompañada de parte de la Junta de Tratamiento. Entre los profesionales que se acercan, a destacar, uno de los psicólogos, con gran experiencia en la intervención tratamental y que lleva acompañándonos desde que comenzamos a trabajar con estas nuevas fórmulas docentes. En ocasiones, también les han acompañado educadores, y alguna vez un jurista o incluso dos. Esta sesión comienza con una presentación de las funciones de las Juntas de tratamiento y la particularidad de la intervención penitenciaria que presenta un centro de máxima seguridad, como es Puerto I, único, por sus características, en todo el Estado español. Posteriormente, se dividirá a los/as alumnos/as en varios grupos y cada uno intervendrá en un caso diferente, a su vez cada uno de estos grupos se subdividirá en cuatro que asumirán el rol de los diferentes técnicos miembros de la Junta (jurista, psicólogo, trabajadores sociales y educadores). Los/as alumnos/as trabajarán con expedientes y supuestos reales que han tratado en la Junta de Tratamiento de este centro penitenciario y, podrán consultar cuantas dudas les surja del caso a los profesionales que estarán en el aula, moviéndose entre los grupos. Al finalizar se pondrá en común la decisión que cada grupo ha tomado, mediante la elección de portavoces, y los técnicos de prisiones expondrán cual fue la discusión y la decisión que tomaron ellos.

Por último, el *role play* profesional de la comisión disciplinaria, el que tiene menos tradición, ya que se ha incluido hace un par de años. Este está organizado y dirigido por un funcionario/a de prisiones de vigilancia, el requisito principal es que sea o haya sido miembro de la Comisión disciplinaria(12). Este profesional trae entre 6 y 8 expedientes sancionatorios que se reparten entre los/as alumnos/as. Cada grupo estudiara en qué infracción se subsume el caso que se le ha presentado y cuál debe ser la sanción que se adecua al supuesto. Se les permite consultar el expediente y por supuesto, preguntar al funcionario cuantas dudas les surja

tanto del caso, como de los documentos consultados. Una vez ha finalizado el debate, un portavoz de cada grupo explica las particularidades del caso al resto de compañeros/as de clase, en qué ha consistido el debate y la solución a la que han llegado.

Este es el *role play* que más se asimila en principio a los conocidos y tradicionales juicios simulados por la dinámica. Además, se trata de un realizar un análisis jurídico, concretamente aplicar una norma sancionadora. Sin embargo, se aleja porque no se fuerza la contradicción, no se exige que cada uno asuma un papel, ya que se trata de asumir el rol de la comisión disciplinaria, por lo que se permite que, ajustándose a Derecho, apliquen el criterio que consideren el más adecuado al caso concreto.

## RESULTADOS, CRÍTICAS Y PROPUESTAS

La razón de la introducción de nuevas metodologías docentes, como el *role play*, viene determinada por la necesidad de innovar para aportar diferentes perspectivas a los/as alumnos/as. La continua referencia a la inclusión en EEES puede explicar algunas razones para buscar nuevos espacios, pero en la medida que no se han cumplido cuestiones tan básicas como es la reducción del número de alumnos/as en las aulas, probablemente ha determinado la pérdida de fuerza legitimadora para ser quien impulse estos cambios. Además, las agencias de evaluación y acreditación apenas valoran las publicaciones o intervenciones en congresos en estas materias, por lo que se corre el riesgo de desmotivar al personal docente universitario, ya lo suficientemente cargado de obligaciones docentes, a las que se les une la investigación y la denostada gestión.

Así pues, ante el escaso reconocimiento de esta actividad, tan solo, los buenos resultados obtenidos y poder observar el entusiasmo de los estudiantes por aprender con este formato, se conforman como las únicas razones que impulsan que el/la profesor/a universitario/a decida invertir su escaso tiempo, en adaptar la materia para conseguir mejorar el rendimiento académico.

Efectivamente, los beneficios del juego de roles son múltiples y han sido referenciados por parte de los docentes en no pocas ocasiones. Además, la posibilidad de adaptarse a las diferentes realidades que convergen para cumplir con los objetivos que precisan las materias complejas, la convierte en una herramienta muy popular.

Precisamente el ámbito penitenciario se ha caracterizado por ser una materia tradicionalmente de gran complejidad, en la que intervienen diferentes profesionales, que se integran en órganos colegiados. De ahí que permita la introducción de dinámicas como las propuestas y, aconseje, además, invitar a profesionales como psicólogos, educadores, no solo a juristas de prisiones, que ofrezcan una visión global de su labor.

Respecto a las dinámicas desarrolladas en esta materia, el *role play* académico se asemeja más a lo que tradicionalmente se ha hecho otras veces en las aulas de Derecho, como son los juicios simulados. Aunque con intención de que mecanicen la metodología jurídica se exige que citen usando notas al pie al entregar sus trabajos, alejándose de la práctica jurídica habitual. Se avisa a los/as alumnos/as de esta diferencia y se les explica que el objetivo es que aprendan a utilizar las fuentes propias de la ciencia jurídica, además de complicar-evitar la tentación del plagio.

La ventaja más evidente es que la asunción de roles diferentes les exige al estudiante adoptar una perspectiva diferente, y esto trae consigo una necesario pensamiento reflexivo. Esta reflexión les permite tener una visión más completa de los problemas prácticos que se van a encontrar, y además se convierte en una herramienta útil para solucionarlos y confrontarlos.

A través *role play* profesional se acercan a las aulas juristas, y otros funcionarios/as de prisiones con puesto específico en diferentes órganos colegiados que intervienen en un centro penitenciario. Esta técnica posibilita a estos profesionales mostrar su día a día en prisión de una forma fácil y dinámica, mediante la exposición y debate de casos reales, con los expedientes de los internos y señalando los puntos de fricción. De esta forma, solucionamos un problema al ofrecer no solo contenidos, también un vehículo adecuado a profesionales ajenos a la docencia, evitando que la dificultad del reto les desmotive a participar.

En un principio la posible lejanía del contenido con la práctica tradicional del Derecho, dada la intervención de otros profesionales como los psicólogos, podría suponer una falta de interés personal, y sobre todo, profesional del estudiante(13). Sin embargo, no podemos obviar que el puesto de Subdirector/a de tratamiento suele ser ocupados en no pocas ocasiones por juristas, por lo que es necesario que estos conozcan la implementación y resultados de los programas de tratamiento. Así como es importante que sepan cómo funciona una Junta de tratamiento, ya no solo porque se deberían integrar en ellas si optan por la profesión de juristas, también porque resultará de gran importancia para las otras profesiones relacionadas con el Derecho estrictamente. Esto es, si se deciden por ejercer como abogados, ser jueces o fiscales, deberán conocer las funciones de cada técnico de la Junta de Tratamiento y saber interpretar los contenidos y consecuencias de sus informes. Y es que resulta importante conocer la labor tratamental porque en el futuro serán los informes de estos profesionales los que determinarán la concesión de los beneficios penitenciarios. De esta forma, si en el trascurso de un procedimiento entre la copiosa y dispar documentación se encuentran con estos informes podrán conocer qué función o qué papel juegan en la concesión de los mismos. Además, la oportunidad de trabajar con funcionarios/as de prisiones permite que se visibilice un ámbito, como el penitenciario, tradicionalmente poco conocido en su funcionamiento.

Así pues, este método ofrece a los alumnos, sea cual sea su futura profesión, una visión desde dentro que le permitirá obtener herramientas eficaces y adecuadas para el desarrollo de las tareas futuras. También les permite resolver otras dudas de la cotidianidad propia de una prisión, ya que en ocasiones las preguntas de los/as alumnos/as tienen como objetivo resolver curiosidades o romper algunos de los mitos vigentes en el pensamiento de la sociedad, y por ende en el de los alumnos/as.

Esta propuesta de enseñanza del Derecho penitenciario consigue los tres elementos necesarios y propios de la ciencia aplicada, el elemento científico, que se consigue sobre todo con el *role play* académico en el que se exige sobre todo al poner el énfasis en la aplicación del método jurídico, búsqueda y cita de fuentes (ley, doctrina y jurisprudencia). El elemento técnico, que lo aporta el *role play* profesional, al poder trabajar con expedientes y conocer la mecánica de un centro penitenciario. Y el componente actitudinal y habilidad, el cual

se logra mediante la aplicación a casos reales el conocimiento obtenido(14).

El uso de esta herramienta docente activa resulta la más apropiada para que el/la alumno/a comprenda todos los aspectos y problemas abordados en la docencia teórica, no solo los propios de su función jurídica. Precisamente esta característica, resulta determinante para que se aborde desde una perspectiva interdisciplinar, para así conseguir una comprensión de la materia en su totalidad y poder abarcar la complejidad que la caracteriza.

Aunque esta propuesta se dirige a los/as alumnos/as de Derecho que cursan la asignatura de Derecho penitenciario en el itinerario de Derecho público. Obviamente, dado el carácter interdisciplinario del *role play* profesional en el que participan psicólogos o educadores, se podría extender a alumnos/as de otros Grados. De hecho, una dinámica similar se está implementando en los/as alumnos/as del Grado en Criminología, atendiendo a sus necesidades profesionales.

## REFERENCIAS

- (1) GARCÍA, Y., y MENDOZA, B., "El autoritarismo y su expresión en la formación docente", en *Laurus*, núm. 30, 2009, <http://www.redalyc.org/pdf/761/76120651004.pdf>, pp. 70 y ss.
- (2) En adelante EESS.
- (3) Sin embargo, la integración de estos profesionales no se ha realizado bajo los parámetros que justificaron su inclusión en la docencia universitaria. Sin intención de abundar en esta compleja problemática, podemos observar cómo estas figuras se alejan de esta función en diferentes puntos, a destacar: el ámbito de las materias cuya docencia asumen, ya que supondría que fuesen los encargados de la docencia práctica y, por el contrario, asumen la docencia como un profesor más, con carga docente tanto teórica como práctica. Por otro lado, incluso se les ha llegado a comparar en obligaciones al profesor titular, aumentando el contrato a 30 créditos si no investigaban, exigencia alejada de los parámetros que justificaba la presencia de estos profesionales en la Universidad. Ahora bien, los derechos salariales, según Convenio colectivo, se reducían respecto a lo que percibe un profesor titular (BOJA núm. 92- 9 de mayo de 2008).
- (4) Aunque esta figura ni tiene asignación docente, ni obligaciones, ni salario, por lo que su función se reduce a apoyar la labor, tanto docente como investigadora, que desarrolla el área de conocimiento a la que se incorpora. A modo de ejemplo: [http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/normativa/pdi/1202114894\\_752010124418.pdf](http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/normativa/pdi/1202114894_752010124418.pdf)
- (5) CAMPILLO DÍAZ, M., SÁEZ CARRERA, J., DEL CERRO VELÁZQUEZ, F., "El estudio de la práctica y la formación de los profesionales: un reto a las universidades", en *Revista de Educación a distancia-Docencia universitaria en la sociedad del conocimiento*, núm. 6, p. 6
- (6) CAMPILLO DÍAZ, M., SÁEZ CARRERA, J., DEL CERRO VELÁZQUEZ, F., "El estudio de la práctica y la formación de los profesionales: un reto a las universidades", cit., p. 6.
- (7) CANOS DAROS, L., y MAURI CASTELLÓ, J., "Metodologías activas para la docencia y la aplicación. de las nuevas tecnologías: una experiencia", en <https://www.researchgate.net/publication/237685227> (sin paginar).

(8) De hecho, se buscan nuevas fórmulas para innovar, como la necesaria adaptación al nativo digital, NOGUERA FRUCTUOSO, I., "Un juego de Twitter en educación superior: juego de rol", en Revista del CIDUI, núm. 2, 2014, <http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/718/689>, pp. 2 y ss.

(9) GARCÍA MAGNA, D., CASTILLO RODRÍGUEZ, C., RÍOS MOYANO, S., CRISTOFOL RODRÍGUEZ, C., CARRASCO SANTOS, M.J., RODRÍGUEZ MÉRIDA, R.M., PASTOR GARCÍA, I., GONALEZ RAMÍREZ, D., "La interdisciplinariedad en la educación superior: propuesta de una Guía para el diseño de los Juegos de Rol", en Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 2011, pp. 393 y ss.

(10) Se estudia el trabajo dentro de prisión, tema propio de Derecho del trabajo, el régimen disciplinario, más propio del Derecho administrativo sancionador, o las funciones del Juez de Vigilancia penitenciaria, materia propia del Derecho procesal, la vigencia de los derechos fundamentales, estudiados en Derecho constitucional.

(11) Desde que se inició esta actividad ha habido tres subdirectoras, todas mujeres, y las tres desde el principio han querido participar activamente en esta actividad. Sobre Puerto I, hay que indicar que se trata de un centro penitenciario de construcción arquitectónica antigua, previa a la construcción de las llamadas macro-cárceles (como son Puerto III y Algeciras, que albergan unos 1300-1500 internos/as), por lo que en su interior cuentan con aproximadamente 350 presos en cuatro módulos. Lo que diferencia a este centro del resto son sus pobladores, ya que está dedicado exclusivamente a presos clasificados en primer grado, por su previa calificación como peligrosos o inadaptados.

(12) En un primer momento, se encargó un funcionario del centro penitenciario de Algeciras, Botafuegos; y el último año, uno funcionario del centro penitenciario de Puerto II.

(13) Antes de organizar la participación de estos profesionales en las aulas usando el formato de role play, simplemente se les invitaba a que explicaran a los alumnos en qué consistía su trabajo dentro de prisión. Los primeros aceptaron participar fueron los miembros de la Junta de tratamiento casi al completo del Centro penitenciario de Puerto I: la Subdirectora de tratamiento (jurista-criminóloga), un psicólogo, dos juristas, y un educador. Los profesionales más interpelados por los alumnos de Derecho eran los psicólogos, despertando en ellos la curiosidad de lo desconocido, sin obviar la evidente vis atractiva que existe en la práctica de la psicología forense penitenciaria.

(14) CAMPILLO DÍAZ, M., SÁEZ CARRERA, J., DEL CERRO VELÁZQUEZ, F., "El estudio de la práctica y la formación de los profesionales: un reto a las universidades", cit., p. 8.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los profesionales de IIPP que se han acercado a las Aulas de la Facultad de Derecho de la UCA, para ofrecer a los alumnos de Derecho penitenciario su experiencia.

Gracias por vuestra generosidad con el conocimiento y, por vuestro compromiso incansable.

A Nanda, a Jose Manuel, a Auxi, a Paco, a Rodrigo, a Javier, a Antonio, a David...

# Recursos para trabajar contenidos teóricos a través de la metodología de la clase invertida con estudiantes universitarios.

Delgado Casas, C.<sup>1</sup>, Mera Cantillo, C.<sup>1</sup>, Aragón Mendizábal, E.<sup>1</sup>, Lago Urbano, R.<sup>1</sup> y Serrano Díaz, N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz, <sup>2</sup>Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz.

[candida.delgado@uca.es](mailto:candida.delgado@uca.es)

**RESUMEN:** El principal protagonista en el proceso de aprendizaje es el estudiante, tal y como indica la teoría constructivista. Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso constructivo donde el estudiante tiene que comprender y relacionar lo que está aprendiendo con sus conocimientos previos y construir así el nuevo conocimiento. Si bien, el papel que juega el profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje es también relevante pues actúa como mediador entre los contenidos que se enseñan y el estado cognitivo del estudiante al que van destinados.

Actualmente, las clases tradicionales con estudiantes universitarios se centran en exponer los contenidos mediante clases magistrales, otorgando a los estudiantes un rol pasivo, donde solo tienen que escuchar y tomar apuntes sobre los contenidos impartidos. Si bien, la clase invertida es una metodología innovadora centrada en el estudiante, donde el alumnado es el responsable de su propio aprendizaje. Bajo esta metodología, el profesor actúa resolviendo las dudas o consultas que vayan surgiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta comunicación se presentan algunos recursos, utilizados en el Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación durante el curso académico 2017/18, que facilitan la comprensión de los estudiantes sobre los contenidos teóricos abordados en la asignatura y garantizan la participación del estudiante como contribuyente activo de información y no solo como receptor pasivo de los contenidos. De tal manera que, se traslada fuera del aula la exposición de algunos contenidos teóricos, de forma que los estudiantes puedan dedicar el tiempo que necesiten para comprender los conceptos, mientras que las clases se dedican a aclarar dudas, identificar errores y resolver errores conceptuales que hayan podido permanecer.

**PALABRAS CLAVE:** Clase invertida, Flipped Classroom, Clase al revés, Trabajo autónomo, Autoaprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

La metodología *Flipped Classroom* o *Clase Invertida* ha recibido bastante difusión en el ámbito educativo en cualquier parte del mundo. En España, cada vez son más los educadores que emplean esta metodología en sus clases en las distintas etapas educativas, desde Primaria hasta la Universidad (Sáez-López y Cózar-Gutiérrez, 2015; Fornons Jou y Palau Martín, 2016; González Gómez, Cañada Cañada, Gallego Picó y Su Jeong, 2017).

Numerosos estudios demuestran la eficacia de este modelo para mejorar tanto la motivación, como el rendimiento de los estudiantes en la Universidad (Rosemberg, 2013; Sáez Pizarro, y Ros Viñegla, 2014).

En esta metodología innovadora los estudiantes son los primeros responsables de su propio aprendizaje, el docente se dedica a resolver las dudas o dificultades que vayan surgiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Bergmann y Sams, 2012, p.16). Es decir, este modelo constructivista sitúa al estudiante en el centro del proceso. Mientras que el profesor es responsable de facilitar a los estudiantes los contenidos de la asignatura, de manera que éstos tengan que interactuar con ellos para relacionar el nuevo aprendizaje con los conocimientos previos y, así, construir el nuevo conocimiento.

Este modelo, a diferencia de la enseñanza tradicional, rechaza la transmisión del conocimiento de forma verbal. Más bien, se centra en facilitar a los estudiantes las condiciones educativas necesarias para que puedan aprender de forma autónoma, basándose en el aprendizaje por descubrimiento o bien ayudándoles a reflexionar.

La enseñanza tradicional se basa fundamentalmente en la exposición de contenidos mediante la clase magistral. En este tipo de clases, los estudiantes trabajan los contenidos cognitivos de nivel inferior según la taxonomía de Bloom (recordar, comprender). Mientras que en casa, se dedican a realizar tareas con contenidos cognitivos más complicados para construir el nuevo conocimiento (Aplicar, analizar, evaluar y crear).

Si bien, la Clase Invertida propone trasladar fuera del aula tareas de niveles cognitivos más bajos, como la lectura o el estudio de los contenidos de las asignaturas a través de vídeos o documentos proporcionados al estudiante. Mientras que, en clase, el tiempo se dedica a ampliar los conocimientos y a trabajar los contenidos con más detenimiento, resolviendo dudas o rectificando errores que hayan podido cometer. Desde esta perspectiva, cada estudiante puede dedicar el tiempo que requiera para comprender los contenidos en casa, volviendo a leer tantas veces como necesite el material facilitado por el docente o avanza y retroceder los vídeos proporcionados por el docente, revisar ejemplos, etc. Mientras que en clase, puede dedicarse a resolver las dudas que hayan surgido con ayuda del docente o de los compañeros (Marqués, 2016).



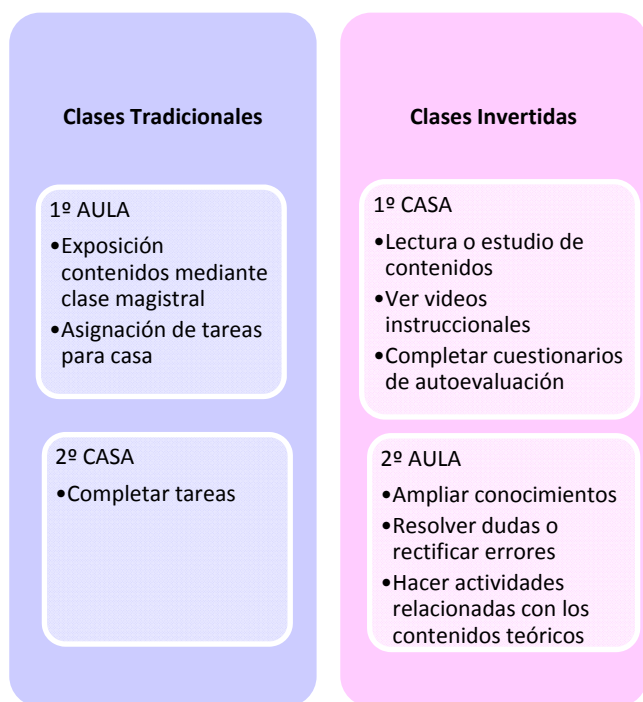


Figura 1. Diferencias metodológicas entre las clases tradicionales y las clases invertidas

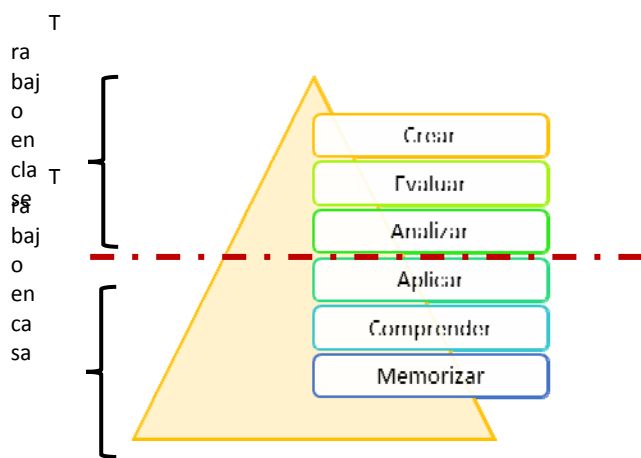


Figura 2. Niveles cognitivos utilizados en la clase invertida según la taxonomía de Bloom (Tomado de Tourón, 2013).

### CÓMO PLANIFICAR LA DOCENCIA

En primer lugar, se debe tener presente que las tareas que se planifiquen para los estudiantes deben facilitar la adquisición de competencias de la asignatura en cuestión.

Para lograrlo, la selección del material con el que los estudiantes deben trabajar antes de la clase es esencial. Los materiales pueden incluir documentos, vídeos de las sesiones magistrales grabados por el docente, cuestionarios, etc. Incluso pueden incorporar recomendaciones sobre el procedimiento a seguir para trabajar el material.

Es fundamental tener presente que todas las tareas que se realizan antes de la clase debe producir algún tipo de

resultado, por ejemplo, un resumen, realizar un cuestionario de autoevaluación, o resolver algún ejercicio relacionado con los materiales previamente leídos. De esta manera se deja constancia de la tarea previa y sirve como criterio de evaluación del aprendizaje.

Igualmente, es recomendable estimar el tiempo determinado para realizar la actividad y hacérselo saber a los estudiantes para que puedan planificar su trabajo. De esta manera, podríamos identificar las dificultades de algunos estudiantes en aquellos casos en los que necesitasen más tiempo para realizar las tareas previas.

Durante el trabajo en clase, se deben plantear actividades que estén relacionadas con la tarea previa. Actividades como debates en clase sobre un tema en cuestión, corregir los ejercicios en la pizarra o la evaluación entre compañeros son algunos ejemplos de las tareas que se podrían realizar en el aula para complementar el trabajo de casa. Estas actividades también se pueden acompañar con otras tareas que relacionen los conocimientos previos con lo que han aprendido pero sin caer en el error de repetirlo.

El principal objetivo es que el estudiante reciba una retroalimentación a tiempo para resolver todas las dudas o conceptualizaciones erróneas sobre el tema abordado.

### RECURSOS PARA LA CLASE INVERTIDA

Las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) abren un amplio abanico de posibilidades en el mundo educativo facilitando la aparición de una gran variedad de estrategias de enseñanza-aprendizaje.

La metodología de la *Clase Invertida* permite al estudiante trabajar de manera autónoma, aprovechando el uso de las TIC como medio de acceso a los contenidos de la asignatura que se trabajan en el aula (Kong, 2014).

La aceptación de esta metodología por parte de las instituciones educativas ha sido bastante positiva al facilitar al docente herramientas tecnológicas que garanticen una planificación de los contenidos más rápida y de fácil acceso (Demski, 2013). Al mismo tiempo que la diversidad de alumnado en el aula exige al docente la implementación de metodologías didácticas más activas que garanticen la adquisición de las competencias de la asignatura (Díaz, Sánchez y Solano, 2014).

Son varios los recursos que se pueden emplear para el diseño y la planificación de los contenidos mediante la metodología de la clase invertida. La *tabla 1* muestra una clasificación y descripción de algunos recursos que facilitan al docente la creación de contenidos didácticos tanto para trabajar en casa como para utilizarlos en el aula, potenciando así el trabajo autónomo del alumnado.

Tabla 1. Clasificación y descripción de diferentes recursos multimedia para trabajar la clase invertida.

Recurso virtual	Descripción
ScreenCast-O-Matic	Herramienta gratuita que facilita la realización de un video tutorial grabando el escritorio, donde se puede abrir un powerpoint o herramienta de apoyo para la exposición de contenidos

Prezi	Programa de presentaciones para exponer y compartir contenidos sobre un documento virtual.
Popplet	Aplicación que permite realizar mapas conceptuales, murales, etc. Facilitando la organización de la información
Mural.ly	Herramienta gratuita online que permite elaborar y compartir murales digitales capaces de integrar todo tipo de contenidos multimedia.
Kahoot	Plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación. Es una herramienta por la que el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde los alumnos son los concursantes.
Powtoon	Es un software en línea que tiene como función crear vídeos y presentaciones animadas. Una caricatura reproduce el diálogo introducido por el usuario explicando los contenidos objeto de interés.
HapYak	Es un software que permite enlazar fragmentos de vídeos e incluir cuestionarios o escribir sobre las imágenes en su edición.

## OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo de innovación docente fue evaluar el impacto que tiene la *Clase Invertida* en los resultados de aprendizaje de contenidos teóricos en estudiantes del Grado de Educación Infantil. Es decir, se pretende comprobar si esta nueva metodología de instrucción contribuye a alcanzar mejores resultados de aprendizaje de los contenidos teóricos de una parte de la asignatura en relación a los métodos de instrucción más tradicionales.

Paralelamente, se ha evaluado si la satisfacción de los estudiantes ha sido positiva en relación al estudio de los contenidos teóricos de la asignatura.

## METODOLOGÍA

En este trabajo de innovación docente se muestra la experiencia realizada de *Clase Invertida* en el 2º curso del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación durante el curso académico 2017/18. El estudio ha abordado sólo una parte de los contenidos de la asignatura de Dificultades de Aprendizaje y Trastornos en el Desarrollo.

Inicialmente, antes de realizar la práctica de evaluación en clase, se pidió a los estudiantes que estudiaran en casa los contenidos correspondientes a los cuatro primeros temas de la asignatura, haciendo uso de las presentaciones de clase, los

apuntes y las lecturas complementarias recomendadas por el docente.

Seguidamente, en la sesión de clase, se plantearon 4 cuestionarios de evaluación, el primero con 8 preguntas y los tres restantes con 10 preguntas cada uno, un total de 38 preguntas relacionadas con los contenidos teóricos correspondientes a los cuatro primeros temas de la asignatura.

Todo ello se realizó a través del uso de la herramienta Kahoot. Esta herramienta permite diseñar cuestionarios de evaluación de manera lúdica, donde el docente plantea una pregunta con tres respuestas, donde solo una es la correcta. Para poder acceder al cuestionario, los estudiantes tuvieron que formar equipos con tres miembros y hacer uso de su teléfono móvil para indicar cada respuesta correcta del cuestionario de evaluación. Esta herramienta virtual indica qué grupo ha sido el que ha contestado la pregunta correctamente y el ranking final verificando el grupo que ha respondido correctamente el mayor número de veces.

La *figura 3* muestra una fotografía tomada durante el momento de realización de la tarea de clase a través del Kahoot, donde los estudiantes habían contestado una de las preguntas del cuestionario. Como se puede observar, esta herramienta virtual facilita una información inmediata sobre el número de grupos que han acertado la pregunta.



**Figura 3.** Fotografía tomada durante la realización del cuestionario Kahoot en el aula de trabajo.

Una vez finalizada la actividad, el docente se dedicó a resolver las dudas o errores conceptuales que los estudiantes habían cometido durante el proceso de evaluación de contenidos. De esta manera, se pretendía facilitar una retroalimentación inmediata a los estudiantes sobre contenidos que acababan de estudiar o repasar para facilitar la construcción de su conocimiento.

Finalmente, para terminar la actividad, los estudiantes tuvieron que completar una encuesta de satisfacción sobre la actividad de innovación docente. Esta encuesta constaba de 5 preguntas relacionadas con la satisfacción del alumnado con la

herramienta kahoot y su repercusión en el proceso de aprendizaje. Cada pregunta se valoró en una escala linkert de 1 a 5 el grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las cuestiones. La *tabla 2* muestra la relación de preguntas formuladas en el cuestionario de satisfacción del alumnado conforme a la experiencia del Kahoot.

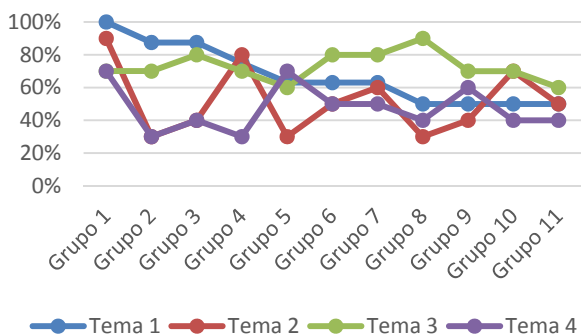
**Tabla 2.** Preguntas incluidas en la encuesta de satisfacción sobre el uso del kahoot como cuestionario de autoevaluación sobre contenidos teóricos.

	1	2	3	4	5
Q1.- El cuestionario de evaluación incluido en el Kahoot me ha permitido resolver dudas sobre los contenidos de la asignatura					
Q2.- Las preguntas incluidas en el Kahoot se han ajustado a los contenidos impartidos en la asignatura					
Q3.- Evaluar los contenidos de la asignatura con el kahoot facilita mi proceso de aprendizaje					
Q4.- Esta herramienta de evaluación me ha resultado lúdica y eficaz en mi proceso de aprendizaje					
Q5.- Actividades de discusión en grupo sobre los contenidos de la asignatura facilitan mi proceso de aprendizaje					

## RESULTADOS

De forma general, los resultados de la experiencia de clase invertida han sido satisfactorios tanto en el rendimiento académico como en la aceptación por parte de los estudiantes.

La *figura 4* muestra el rendimiento obtenido por los estudiantes durante la evaluación de contenidos a través de la herramienta virtual Kahoot.



**Figura 4.** Puntuaciones obtenidas por cada grupo en el cuestionario de evaluación a través del Kahoot.

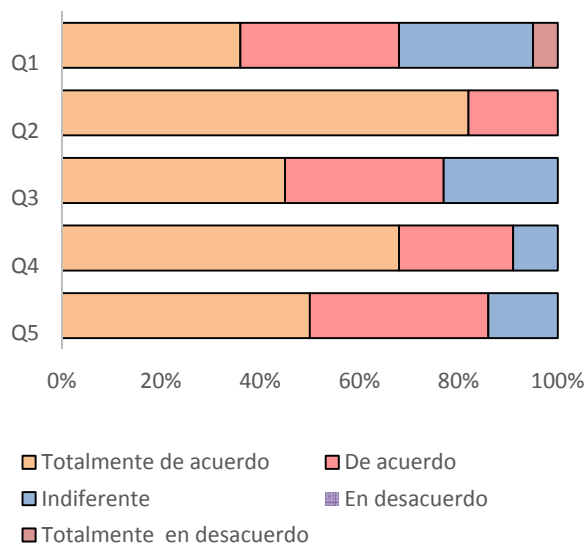
Como se puede observar en la *figura 4*, las mejores puntuaciones alcanzadas por la mayoría de los grupos se sitúan en el tema 3, mientras que las peores puntuaciones se aprecian en el tema 4. Estos resultados indican que los

estudiantes necesitan resolver dudas o aclarar conceptos erróneos que hayan podido surgir durante sus horas de estudio autónomo.

Del mismo modo, podemos comprobar que el grupo 1 ha sido el que mejores puntuaciones ha obtenido en los 4 cuestionarios de evaluación, mientras que el grupo 11 ha sido el que ha obtenido los resultados más bajos en comparación con el resto de los estudiantes.

Estos resultados nos aportan información sobre la diversidad de aprendizaje en el aula, donde algunos estudiantes necesitan más apoyo pedagógico que otros para alcanzar las competencias de la asignatura.

Por otra parte, la *figura 5* muestra los resultados referentes al nivel de satisfacción de los estudiantes con la experiencia de la clase invertida, evaluada a través de una encuesta al finalizar la tarea del kahoot.



**Figura 5.** Resultados obtenidos en las 5 preguntas de la encuesta de satisfacción sobre la experiencia de clase invertida con el Kahoot.

Los resultados presentados en la *figura 5* demuestran que los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la experiencia de la clase invertida con el cuestionario de evaluación a través del Kahoot les ha permitido resolver las dudas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Igualmente, los resultados revelan que están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las preguntas formuladas en el cuestionario se ajustaron a los contenidos impartidos en la asignatura.

Del mismo modo, mostraron resultados positivos en relación a que la evaluación mediante Kahoot les facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y la consideran una herramienta lúdica y eficaz en ese proceso.

Al mismo tiempo que opinan favorablemente considerando que las actividades de discusión en grupo sobre los contenidos de la materia favorece el proceso de aprendizaje.

Estudios similares (González Gómez et al., 2017) sugieren que la disposición previa de materiales de clase invertida a la impartición de las clases facilita el alcance de los objetivos de aprendizaje de forma más eficaz y ayuda a completar con mayor confianza las actividades trabajadas en el aula.

## CONCLUSIONES

Los resultados presentados en este estudio demuestran las ventajas que tienen tanto la metodología de instrucción de la clase invertida como el trabajo autónomo por parte de los estudiantes en relación a los contenidos de la asignatura como se ha podido observar tanto en los resultados de aprendizaje como en la satisfacción de los estudiantes hacia los contenidos abordados.

Paralelamente, conviene resaltar que la realización de cualquier actividad mediante la metodología de la clase invertida requiere una gran dedicación y esfuerzo por parte del docente en el diseño y creación de materiales ajustados a los contenidos que se van a impartir. Del mismo modo que también hay que tener en cuenta que es necesario disponer de recursos tecnológicos adecuados que faciliten el correcto seguimiento y evaluación de los resultados de los estudiantes.

Son varios los estudios que han demostrado resultados positivos en la aplicación de esta metodología de instrucción en etapas universitarias (González Gómez et al., 2017; Miragal y García-Soriano, 2016; Sáez Pizarro y Ros Viñegla, 2014). La mayoría coincide en que es fundamental asegurarse de que los estudiantes han comprendido adecuadamente los conceptos básicos antes de iniciar las actividades prácticas sobre el tema.

Además, algunos autores coinciden en que los cuestionarios de evaluación de contenidos realizados a través de Kahoot son de gran utilidad al ofrecer la posibilidad de discutir las respuestas incorrectas seleccionadas por los estudiantes en cada pregunta planteada. Esto permite que los estudiantes alcancen niveles más elevados de comprensión sobre la materia como se ha demostrado en otros estudios (McLaughlin et al., 2014; Tune, Sturek y Basile, 2013).

A modo de conclusión, cabe señalar que este estudio preliminar ha constituido a una primera aproximación hacia la aplicabilidad que tiene la metodología de enseñanza de la clase invertida en contenidos universitarios con estudiantes del Grado de Educación Infantil. Todo ello ha contribuido al alcance de una mejora en el aprendizaje de los estudiantes tanto a nivel conceptual como a nivel motivacional, logrando una formación más eficaz de nuestros/as futuros/as maestros/as.

## REFERENCIAS

1. Demski, J. Six expert tips for flipping the classroom. *Campus Technology*, **2013**, 25(5), 32–37.
2. Díaz, J., Sánchez, M. y Solano, I. Metodologías Activas con Recursos Audiovisuales en Red: Flippeando en Clase, // *Congreso Internacional de Innovación Docente*. 21 y 22 de febrero de 2014.
3. González Gómez, D., Cañada Cañada, F., Gallego Picó, A. y Su Jeong, J. 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*. **2017**, 35.2, 71-87.

4. Fornons Jou, V. y Palau Martín, R. F. Flipped classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*. **2016**, 55, 1-17.
5. Kong, S. C. An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support. *Computers & Education*. **2015**, 89, 16-31.
6. Marqués, M. Qué hay detrás de la clase al revés (Flipped Classroom). *Actas de las XXII Jenui*. **2016**, 77-84.
7. McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., Esserman, D.A. y Mumper, R. J. The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Academic Medicine*, **2014**, 89(2), 236-243.
8. Rosenberg, T. (2013). Turning Education Upside Down. Disponible en: <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/10/09/turning-g-education-upside-down/>
9. Sáez-López, J. M. y Cózar-Gutiérrez, R. Programación visual por bloques en Educación Primaria: Aprendiendo y creando contenidos en Ciencias Sociales. *Revista Complutense de Educación*. **2015**, 28 (2), 409-426.
10. Tourón, J. (2013). The Flipped Classroom: ¿no has 'flipado' aún? Disponible en: <http://www.javiertouron.es/2013/06/the-flipped-classroom-no-has-flipado.html>
11. Tune, J. D., Sturek, M. y Basile, D. P. Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in physiology education*, **2013**, 37(4), 316-320.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación de los/as estudiantes de segundo curso del Grado de Educación Infantil de la Facultad de Ciencias de la Educación del curso 2017-2018, así como a los docentes de la asignatura de Dificultades de Aprendizaje y Trastornos del Desarrollo por su colaboración en el presente trabajo.

## ApS Rincón de Biblioteca y rutinas lectoras.

Diana Macías Pérez, Raquel Martínez Guijo, Teresa-G. Sibón Macarro

Centro de Escritura de la Universidad de Cádiz

[centro.escritura@uca.es](mailto:centro.escritura@uca.es)

**RESUMEN:** En este proyecto de Aprendizaje y Servicio (ApS) nos proponemos contribuir a la creación de un rincón de biblioteca en dos espacios educativos diferentes. Con el nombre de "Rincón de Biblioteca y rutinas lectoras" los alumnos colaboradores diseñamos estrategias que contribuyeran al fomento de la lectura y al autoaprendizaje. Este ApS fue dirigido, por un lado, a la comunidad sorda (APESORJE), y por otro, a alumnos de Educación Infantil (CEIP "Pedro Antonio de Alarcón").

Comenzamos con una recopilación de obras muy diferentes en atención a la diversidad del público al que íbamos a destinar este ApS: a/adolescentes y adultos sordos, b/menores de Infantil. Una parte del equipo de este proyecto se sirvió de las redes sociales para obtener información básica sobre posibles recursos electrónicos para la creación de cuentos (audiocuentos, signocuentos, cuentos en tinta, cuentos interactivos). En este recorrido, la App "A Manos Llenas" (HUM748 y TIC195) vive un incremento en la explotación didáctica de los relatos que incorpora este recurso abierto y gratuito. Los cuentacuentos tradicionales al estilo juglaresco se imbrican con los recursos en red.

En ambas sede buscamos alianzas para favorecer que involucraran en la creación de dichos rincones de lectura: familias, profesorado, biblioteca municipal, ONGs del entorno. Como punto de partida e inauguración de estos rincones de aula presentamos "Cuentos para ver y oír" en la biblioteca municipal de Jerez de la Frontera (26.V.2018, sábado, 11:30 h.).

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación hemos puesto en práctica lo aprendido en las asignaturas sobre desarrollo de habilidades comunicativas orales y escritas, con los recursos que ofrece la biblioteca y con el centro de recursos digital de la UCA. Al crear este ApS, nos hemos percatado de que afianzamos lo aprendido tanto al adaptarlo y como al trasladarlo a otros ámbitos de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Lectura, Lengua Española, Lengua de Signos Española, Aprendizaje y Servicio.

### INTRODUCCIÓN

Desde el Centro de Escritura de la Universidad de Cádiz hemos desarrollado muy diversos proyectos de Aprendizaje y Servicio.

En este curso 2017/ 2018, marcó el punto de partida una propuesta dedicada a la celebración del Día por la Paz en la UCA (noviembre 2017). Se dedicó el evento de ese año al silencio, y por ello, lo denominamos «El Paraguas del Silencio». Esta propuesta se convirtió en la introducción de las que desarrollamos posteriormente en el Colegio de Educación Infantil y Primaria «Pedro Antonio de Alarcón» (Rota, Cádiz), y en la Asociación de Personas Sordas de Jerez (Jerez de la Frontera, Cádiz).

Nuestra contribución en estas III Jornadas de Innovación Docente se centra en el CEIP mencionado, si bien hemos de reseñar el Proyecto anterior, que también retroalimentó el desarrollado con la comunidad sorda.

Con esa primera propuesta de Aprendizaje y Servicio (ApS), pretendíamos ofrecer estrategias de comportamiento solidario, a través de una reflexión sobre la calma y el sosiego en un mundo sumido en el ruido interior y exterior constante. Sumamos la intrínseca realidad del silencio entre comunicantes en lengua de signos. La meta fue concienciar sobre la importancia de detenerse simplemente unos momentos al día valorando la ausencia de ruido.

La celebración del proyecto tuvo lugar en el Campus Universitario de Jerez de la Frontera, el 24 de noviembre. Llevamos a la práctica una selección de actividades y ejercicios supeditada a una estratégica estructura: de una primera concienciación sobre el silencio pasamos a la exposición de pautas y técnicas, y a la relación del mundo del silencio con la comunidad de personas sordas.

El hilo conductor que apelaba a la solidaridad lo enmarcamos en el gran terremoto que tuvo lugar poco tiempo antes del evento. Con la supervisión del Centro de Escritura, la coordinación estuvo en manos de estudiantes voluntarios de Educación Primaria e Infantil, y los destinatarios de "El Paraguas del Silencio" fueron los alumnos de los colegios del entorno de este Campus.

Para concluir, reconocemos que este ApS contribuyó a despertar una retroalimentación en la que se han visto inmersos a un tiempo ambas caras de la misma moneda: participantes y destinatarios. Comprobamos, también, que este formato de aprendizaje fomentó el valor del silencio y la concienciación de la necesidad imperiosa de otorgar tiempo a la propia persona, tanto en cuerpo como en mente. Asimismo, acercamos el sentido del silencio en el que vive la comunidad de personas sordas a los estudiantes, y el valor del silencio como requisito para esa quietud en el que fragua el pensamiento reflexivo.

### COMPORTE SUEÑOS, REGALA EMOCIONES: DONA LIBROS

¿Cuál sería la imagen que representaría el punto de partida? Nuestra base fue el convencimiento de que la lectura es como un juego, en tanto que proceso que nos transporta a los diferentes mundos mostrados por los libros. La mayoría de las obras de lectura suelen aproximarse o representar los sueños de cada uno de nosotros, ya sea de situaciones relacionadas con la realidad o no. Esto conlleva que sirva también como un elemento de evasión personal.

Sin embargo, no solo esto determina el placer de la lectura, sino la oportunidad de aprendizaje, de llenarnos de diversas riquezas, como la creatividad o la capacidad para

expresarse y de comprender mejor (o de manera diferente) el mundo que nos rodea y en el que se acuña o forja nuestra identidad. Creemos que conlleva ese madurar y ese seguir teniendo la mente maravillosa y original de los niños, -valga la expresión-.

Si a todo esto añadimos la oportunidad de emocionarnos con lo que leemos, con las historias que llegamos a vivir nosotros mismos, comprobaremos que los libros son un bien universal; y, por lo tanto, es un bien necesario que debe ser compartido con quienes no pueden conseguirlos por sus propios medios.



Figura 63. Cartel anunciador de la fase dedicada a la donación de obras para el rincón de lectura.

Pretendíamos que nuestra recopilación de las frases mostradas en el libro que encabeza el cartel fuera un botón de muestra de estas premisas. Son frases de distinta autoría que se transcriben como pinceladas a modo de descripción sobre lo que es para ellos donar y/o compartir estas extraordinarias obras.

Cierto es que todos somos conscientes de la importancia de leer, de los beneficios que aporta el coger un libro. Llevar a cabo este proceso se hace a veces tan complejo, que la meta se hace esperar. Sin embargo, es igualmente importante que todos podamos disponer de esos «espacios/tiempos»: tener fácil y libre acceso a estos materiales, y comenzar a labrar unas rutinas lectoras.

La elaboración del cartel solo fue un paso más que nos permitió recopilar y donar todo un conjunto de cuentos o libros para esos niños y/o adultos que no tenían fácil acceso a ellos y, por consiguiente, tampoco les era posible establecer sus propias rutinas lectoras.

Con la imagen de nuestro cartel buscamos que todos se sintieran invitados a activar esa combinación de las estrategias que siempre han funcionado a según tal o cual maestro, en armonía con las que ofrecen las nuevas tecnologías (6).

## TRANSMITIR/ACTIVAR RUTINAS LECTORAS

El suscitar momentos o hábitos de lectura desde edades muy tempranas es clave para estimular o despertar el interés por la lectura; tal relevancia persiste incluso para edades más avanzadas, y de una forma singular cuando la comunicación oral es reemplazada por la signada.

Ciertamente, si paulatinamente los niños y las niñas son obsequiados con momentos de lecturas (ya sea a través de cuentos, de poesías, de retahílas o canciones, etc.), el interés inherente se mantendrá en la vida adulta. Por ello, esto es un claro objetivo que nos propusimos alcanzar con la creación de un espacio de lectura adecuado al perfil de los usuarios e implicando a su entorno inmediato (1).

Una de las aulas de Educación Infantil y un espacio de formación de APESORJE fueron los espacios receptores. EL consenso sobre las bases de actuación didáctica dentro de estos espacios abiertos de aprendizaje, y la disposición de los tiempos y el desarrollo de las tareas, se convirtieron en momentos de aprendizaje para el equipo de voluntariado.

Poco a poco los menores y los adultos implicados en el proceso van descubriendo cómo la lectura (sea de tinta, digital o signada) proporciona a la persona que percibe el hecho lector nuevos conocimientos y, en este desarrollo de habilidades, mejora su capacidad de ser, de pensar, de actuar: el obrar sigue al ser.

Entre las rutinas que barajamos, según cómo se percibiera la atención personal y la motivación intrínseca, enseñamos al neolector en papel o digital las características necesarias para vivir la lectura con gusto. Contamos con las que ayudan al buen acomodo (ambientales) y las que colaboran con la comprensión lectora y el despertar de la magia y lo lúdico:

*Ambientales:* les ayudamos a identificarlas para que sea un paso previo al momento lector.

- ✓ Buena luz, cómodo asiento, apoyo de la cabeza.
- ✓ Tapiz que permita descalzarse.
- ✓ Obra manejable para usuarios.
- ✓ Decoración que contribuya a sumergirse en la lectura.

*Entre la narración y la magia:* aproximarse a la comprensión de la obra jugando con el alcance de los elementos que la describen:

- ✓ La presentación del título y derivar de su comprensión distintas hipótesis sobre el contenido.
- ✓ La presentación del autor de esa narración breve o audiocuento o signocuento
- ✓ La elaboración de un marcapáginas con el personaje que más les haya gustado de narraciones anteriores (provengan de la gran pantalla o de modestos libritos infantiles)
- ✓ Sortear personajes que harán la mímica de lo que se vaya leyendo.

- ✓ La puesta en común sobre la relación de las imágenes proyectadas con las que hemos imaginado.
- ✓ Después de leído el cuento, añadir algunas derivaciones o anécdotas, o cambiar la estación o la ciudad del cuento origen.
- ✓ Buscar las canciones que se relacionen con lo que sucede en el relato o con los protagonistas.
- ✓ Barajar la hipótesis del cambio de personajes: “¿qué haría yo si fuera N?”
- ✓ Encontrar relación entre las cualidades de alguno de los protagonistas y alguien del grupo de lectura.

Con la consolidación de rutinas lectoras, el sujeto que lee se vuelve más empático, organizado, con sugestivas capacidades creativas, aumenta la imaginación, la capacidad de resolución de conflictos, etc.

### CONTEXTO ABIERTO DE APRENDIZAJE

Entendemos como contexto abierto de aprendizaje aquel que los mismos creadores del espacio lo mantienen activo y con intercambio de experiencias lectoras verticales (dirigidas por adultos o un líder) y horizontales (no dirigidas, entre iguales).

El CEIP “Pedro Antonio de Alarcón” fue el primer centro educativo receptor de este ApS (colegio público sito en Rota, Cádiz). Pocos años antes el centro fue oficialmente reconocido como Comunidad de Aprendizaje, pues se han llevado a cabo numerosas actividades y proyectos con estrecha colaboración entre la comunidad educativa: familias, voluntariado, equipos docentes, alumnado, agentes externos.

Respecto al papel del adulto en la lectura, hemos de señalar que gran parte del alumnado matriculado en el centro vive con sus padres y madres, si bien están bajo el cuidado de otros miembros familiares de primera o segunda línea.

Respecto a la ubicación, la situación geográfica y la gran influencia que tiene la Base Naval de Rota, contribuye a que haya estudiantes de distintas nacionalidades y, por consiguiente, se familiaricen con la escucha de otros idiomas. Este factor amplía la diversidad y enriquece su proceso de enseñanza y aprendizaje con modelos diferentes de vivir la lectura y diverso gusto por las obras de narración (sea en tinta, auditivas o en lengua de signos o en braille).

Con este marco, ha resultado muy ilustrativa la participación de la comunidad educativa: donando, reviviendo el relato, leyendo en casa en compañía de los adultos.

Centrándonos en la experiencia con Infantil, nos consta que las familias del alumnado de tres años de edad aportaron cuentos de distintos niveles y tipología, que favoreció el que dispusieran de una mayor diversidad de obras para la selección de los cuentos o relatos breves que leer, escuchar o percibir por medios audiovisuales.

### CREACIÓN DE UN RINCÓN DE BIBLIOTECA

Siendo el objetivo principal del proyecto global propiciar un despertar del interés por la lectura en edades tempranas, surgió la necesidad de crear un rincón especial y distinto a la tradicional biblioteca, y que estuviera dentro de la propia aula. De este modo, el alumnado tendría fácil acceso a los libros, y

con ello, alcanzaríamos una de las metas planteadas anteriormente: fomentar el interés por la lectura.

Por lo tanto, de forma colaborativa y participativa, el alumnado de tres años de edad, junto con las docentes de aula y colaboradores externos, diseñaron y crearon lo que, posteriormente, se tituló «Nuestra biblioteca», y llegaría a ser ese espacio para crear hábitos y/o rutinas de lectura, capacidad de escucha, de comprensión, de imaginación.

Se procura en Educación Infantil que los niños estén rodeados de obras que les familiaricen con la literatura, al tiempo que les ubica entre las riquezas del hecho lector. Desde muy pequeños están expuestos a canciones, adivinanzas, retahílas, rimas cortas, y a que se les lean antes de dormir (3).

Apunta Ramírez Leyva (2009) que la lectura proporciona a los niños y las niñas esas pautas o reglas de conducta, es decir, todos los libros infantiles transmiten mensajes de valor moral positivo, por ejemplo, ayudar de forma desinteresada a quienes más lo necesitan, fomentar el trabajo en equipo, la amistad, la igualdad, etc. (5)

Partiendo de todos estos beneficios, y de la necesidad de crear un espacio rico en aprendizaje y de oportunidades, se creó el rincón de biblioteca, donde no solo se pretendía acercar al alumnado a la lectura, a las posibilidades y beneficios que ésta nos aporta como lectores, sino también a valorarlo como otro elemento de comunicación y disfrute.

En unas breves pinceladas esquematizaremos cómo se llevó a cabo el proceso:

- ✓ La primera fase fue indagar «¿Qué es una biblioteca?» a través de un diálogo con el alumnado sobre las bibliotecas (no improvisado, y sí preparado): qué son, qué podemos (y no podemos) hacer dentro de ellas, cómo funcionan, etc. En este tiempo de diálogo, cada niño y niña contaba con plena libertad para expresar todo cuanto creyeran saber de las bibliotecas y de los servicios que nos proporcionan, analizando y reflexionando sobre las dudas que se les presentaban. Esto dio pie a una pequeña investigación sobre las bibliotecas, contestando a las preguntas formuladas anteriormente.
- ✓ La segunda fase fue la elaboración de unas normas de conducta, todas descritas convenientemente a cada grupo de usuarios, para luego pasar a ser consensuadas con el alumnado (hasta donde se alcance gestando en discurso con estas edades). Con esta misma estrategia, se suscitó un diálogo con el alumnado donde se les animaba a participar, a pensar cómo hay que comportarse en un espacio público. Las normas de conducta se trabajaron en este proyecto de dos formas distintas:
  - Una primera a través de la oralidad, es decir, del diálogo que se estableció previamente a la pregunta formulada «¿Cómo debemos comportarnos en una biblioteca?» Siempre resulta increíble: fueron muchas las propuestas, y entre todos se formalizaron las normas de conducta, que más tarde se acabarían volcando en un ameno cartel que era colocado en un espacio visible y cerca de nuestro rincón.
  - Y la segunda a través de un vídeo que se proyectaba en el aula, para que el alumnado resolverá todas las dudas que se haya podido tener durante la conversación previa. Como conclusión, retomábamos la cuestión de las normas de conducta

para respetar espacios y libros, a la sazón: no molestar al compañero mientras está leyendo, levantar la mano si hay alguna duda o se requiere preguntar algo, respetar los libros (no romper ni doblar las hojas de los cuentos, evitar escribir/dibujar en los márgenes), las personas (no gritar ni hablar mientras se esté leyendo un cuento), los espacios comunes (no comer ni beber dentro de la biblioteca).



Figura 2. Cartel con el que identifican el espacio de lectura.

- ✓ La tercera parte consistió en la colocación de un cartel identificativo para nuestro rincón. «Nuestra biblioteca» fue el nombre que escogieron: lineal y directo. Cada letra de este nombre fue decorada y pintada con los dedos por cada niño y cada niña. A continuación, jugaron a identificar el sonido con la letra correspondiente, es decir, identificar la letra por su sonido y viceversa. De esta forma trabajamos la identificación de las letras y el sonido correspondiente a cada grafía.
- ✓ La cuarta fase del proyecto corresponde a la selección de cuentos, de distintos niveles y temas. Se dispuso de todos ellos de tal forma que el alumnado pudiera escoger uno, el que más quisiera. Después, ese libro era depositado en la estantería de la clase, un mueble bajo ideal para la autonomía del alumnado. Se apuntó en un folio el título de todos los cuentos y el nombre del niño o la niña que lo escogía, formando parte de una estrategia para el fomento de la lectura. Terminada esta fase, comenzamos con una primera lectura.

Iniciamos experiencia con un primer cuento, muy querido por el alumnado: *La pequeña oruga glotona* (Eric Carle, 2002).

## PONER EN JUEGO LAS ESTRATEGIAS PARA EL FOMENTO DE LA LECTURA

Cierto es que hay niños más amigos de los libros que otros, pero la magia compartida puede contagiar de esta afición a los más receptivos. Domech (2004) explica que la animación a la lectura se propone desde un punto de vista lúdico y placentero (2), siempre intentando profundizar en los libros con la intención de acerca a los más jóvenes a un nuevo mundo donde no solo hace volar la imaginación, sino también la posibilidad de crear. Según lo visto, elaboramos las siguientes estrategias para el fomento de la lectura:

1. Durante las primeras semanas, un niño o una niña escogía el libro que quisiese, y era la docente o el adulto de apoyo quién lo leía. (El cuento seleccionado pudiera leerse varias veces, y accediendo a su contenido por otros canales, facilitando al alumnado la comprensión del mismo cuento).

2. Después, se presentaban distintas actividades y juegos sobre el contenido del cuento, de forma que mejore en el alumnado la capacidad de comprensión lectora.

Estas dos estrategias se llevaron a cabo todos los días, durante las primeras semanas del proyecto. Después dimos otro paso más:

3. El adulto animaba a que el menor leyera por sí mismos, aunque el sonido que saliera de esas grafías fuera más inventado que real. Recordemos que los destinatarios están en 'tres años', por lo que no saben leer de forma convencional, pero con ayuda, comenzamos a observar y contar las imágenes o dibujos que los cuentos nos mostraban, llegando a leer el cuento de otra forma no convencional. A partir de esa lista de libros con sus títulos que se creó, esta estrategia implica animar al alumno en cuestión a que leyese para todos y todas el cuento que previamente había seleccionado y se había leído y trabajado.
4. Al finalizar su lectura, se volvía a realizar actividades, juegos o preguntas sencillas sobre la comprensión del cuento seleccionado.

Y estas estrategias se desarrollaron todos los días hasta la finalización del ApS. Esta experiencia supuso una fructífera reflexión de autoevaluación sobre la aplicación de nuestros propios recursos, y una retroalimentación para los proyectos siguientes.

## REFERENCIAS

1. Cassany, D. & Aliagas, C. Miradas y propuestas sobre la lectura. *Aula de Innovación Educativa*. 2007, n.162, 18-22.
2. Domech, C. *Animación a la lectura: ¿Cuántos cuentos cuentas tú?*, Editorial Popular. 2004.
3. Fuster Ayas, P.; Molina Moreno, M<sup>a</sup> M., ¿Aprender literatura infantil?, en Díez Mediavilla, A.; Brotons Rico, V.; Escandell Maestre, D., y Rovira Collado, J. (eds.) *Aprendizaje plurilingües y literarios. Nuevos enfoques didácticos*. Universitat d'Alacant. Alicante. 2016, 675-686.
4. Ortiz F., M. & Freires, L. Principios didácticos para la enseñanza de la lectura en la alfabetización inicial. *REDALYC* 2007, vol. 8, núm. 18, 2007, 42-59.
5. Ramírez Leyva, E.M. ¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura? *Investigación Bibliotecológica*. 2009, 47, 161-188.
6. VVAA Textos accesibles - Espacios de Aprendizaje. <http://centrodeescritura.uca.es>. Último acceso el 26 de junio de 2018.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Vicerrectorado de Responsabilidad Social, Extensión Cultural y Servicios Universitarios su respaldo en los proyectos que emprendemos, especialmente dentro del «Plan del Fomento del Libro, la lectura y la escritura» de la mano de la Biblioteca.

También sumamos nuestro agradecimiento al equipo docente de la Facultad de CC. Educación y a los que provienen de los Centros Educativos de la Junta de Andalucía por su valiosísimo asesoramiento.

Asimismo, estamos muy agradecidos a todos los que habéis donado cuentos y a los que habéis contribuido en el diseño y la creación de rincones de lectura.



# Propuestas de intervención didáctica para el aumento de los niveles de actividad física de los escolares.

Inmaculada Concepción Álvarez-Gallardo\*, María José López Hernández\*\*, Daniel Trillo Fernández\*\*.

\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación.

\*\* Alumnos del Grado en Educación Primaria, Facultad de Ciencias de la Educación.

[inma.alvarez@uca.es](mailto:inma.alvarez@uca.es)

**RESUMEN:** Durante el curso académico 2016-2017 se propuso una línea de Trabajos Final de Grado (TFG) dentro de Grado en Educación Primaria (mención de Educación Física) donde el objetivo fue diseñar propuestas de intervención didáctica para el aumento de los niveles de actividad física de los escolares.

Como resultado, se elaboraron dos TFG siguiendo esta línea titulados "Proyecto de Innovación Docente: el recreo activo para aumentar los niveles de actividad física en niños de Educación Primaria" y "Transporte activo en alumnado en edad escolar. Propuesta didáctica para el segundo ciclo de Educación Primaria". La primera propuesta estuvo enfocada al aprovechamiento de los recreos, en invertir ese tiempo, que será considerado pedagógico, en algo más provechoso que un simple momento de descanso y libertad de los alumnos. El segundo TFG tuvo como objetivo aumentar los niveles de actividad física diaria a partir de una intervención en la escuela en la asignatura de Educación Física, consistiendo en una unidad didáctica donde se intenta dar las herramientas a los alumnos para aumentar su transporte activo a la escuela.

**PALABRAS CLAVE:** Trabajo Final de Grado, proyecto de innovación docente, salud, Educación Primaria.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una alta incidencia de sobrepeso en la edad infantil y de otros factores de riesgo para la salud que podrían contribuir a la disminución de la expectativa y de la calidad de vida en el adulto. La inactividad física y la obesidad infantil son dos de los principales problemas y preocupaciones de salud pública del siglo XXI.

El sedentarismo se asocia con la obesidad y los factores de riesgo cardiovasculares. Desarrollar estilos de vida activos en niños parece ser el camino a seguir para aumentar los niveles de actividad física y disminuir así los índices de obesidad.

La infancia nos ofrece una oportunidad para consolidar hábitos saludables que mejoren la salud y la escuela es uno de los lugares clave para aprovechar esta oportunidad.

## OBJETIVO

Durante el curso académico 2016-2017 se propuso una línea de Trabajos Final de Grado (TFG) dentro de Grado en Educación Primaria (mención de Educación Física) donde el **objetivo** fue diseñar propuestas de intervención didáctica para el aumento de los niveles de actividad física de los escolares.

## RESULTADOS

Como resultado, se elaboraron dos TFG siguiendo esta línea titulados "Proyecto de Innovación Docente: el recreo activo para aumentar los niveles de actividad física en niños de Educación Primaria" y "Transporte activo en alumnado en edad escolar. Propuesta didáctica para el segundo ciclo de Educación Primaria". Veamos a continuación cada uno de ellos:

- **Proyecto de Innovación Docente: el recreo activo para aumentar los niveles de actividad física en niños de Educación Primaria.**

El tiempo destinado al recreo, en el cual se dan todo tipo de relaciones personales con alto valor educativo, nos brinda un complemento ideal hacia el aumento de la práctica deportiva, reglada, educativa y dirigida. Esta primera propuesta estaba enfocada al aprovechamiento de los recreos, en invertir ese tiempo, que será considerado pedagógico, en algo más provechoso que un simple momento de descanso y libertad de los alumnos. Por lo tanto, el objetivo principal de este TFG fue elaborar una propuesta de proyecto de innovación docente para aumentar los niveles de actividad física a través de recreos activos. El proyecto se centra en el área de Educación Física y está destinado al alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria del centro CEIP El Membrillar de Jerez de la Frontera. La duración de la propuesta estuvo estipulada para un curso escolar completo, realizándose en los recreos de todos los martes miércoles y jueves, dejando el resto de días juego libre. Por lo que se intentaría aumentar en 90 minutos semanales la actividad física de los niños que participen en ella.

Para el desarrollo de la propuesta se dividió el patio en diferentes secciones, donde en cada una de ellas los alumnos realizan diferentes actividades: zona de juegos deportivos, zona de juegos populares y tradicionales y zona de juegos de expresión corporal. Los juegos y deportes cambiaban cada trimestre incluyendo juegos como la rayuela, el salto de comba o elástico, el pañuelito, los bolos, balón prisionero, colpbol y zumba-kids, entre otros.

Como conclusión, a través de esta propuesta se pretende aumentar hasta en un 40% la actividad física de los escolares dándole al recreo protagonismo, convirtiéndose en un periodo muy importante para crear hábitos activos en el alumnado.

- **Transporte activo en alumnado en edad escolar. Propuesta didáctica para el segundo ciclo de Educación Primaria.**

Se considera desplazamiento activo a la escuela todo aquello que implique el uso de métodos activos, tales como caminar y andar en bicicleta desde y hacia la escuela (1). Este tipo de desplazamiento pretende convertirse en una alternativa de los desplazamientos pasivos, como pueden ser el coche, el autobús, el tren o la motocicleta. El transporte activo puede ser un medio para el aumento de los niveles de actividad física de nuestros escolares. Por lo tanto, el objetivo de este segundo TFG fue aumentar los niveles de actividad física diaria a través de una propuesta de intervención didáctica desde la asignatura de Educación Física.

La propuesta se diseñó para el CEIP Río San Pedro, ubicado en la Barriada Río San Pedro (Puerto Real), más concretamente para el alumnado de cuarto curso. La unidad didáctica se titula "Actívate: nos movemos por el espacio" y está compuesta por ocho sesiones. En dichas sesiones se trabajarán contenidos como conocimiento de las distintas formas de desplazamiento, normas de circulación, normas para los viandantes, orientación, funcionamiento de la bicicleta y desarrollo de las principales habilidades y desplazamiento a un parque natural cercano al centro para su disfrute activo.

Como conclusión, con esta propuesta se espera dar las herramientas necesarias al alumnado para la utilización del transporte activo al colegio creando hábitos activos y aumentando así sus niveles de actividad física diarios.

## CONCLUSIÓN

El cambio de hábitos enfocados a la mejora de la salud por medio de intervenciones didácticas es uno de los objetivos que persigue la educación en la actualidad. Tanto el recreo, como el transporte activo, son herramientas con las que cuenta el docente y no suelen estar aprovechadas. Resulta relevante dotar a los futuros docentes de herramientas para crear propuestas innovadoras enfocadas al aumento de los niveles de actividad física de su alumnado. Gracias a la creación de esta línea de TFG, futuros docentes han diseñado proyectos enfocados en estos objetivos y que esperamos que se puedan llevar a la práctica en un futuro.

## REFERENCIAS

7. Chillón, P, Evenson, KR, Vaughn, A, & Ward, DS. A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. **2011**, 8, 10.

# Publicación de informes científicos de tfm: un método innovador para motivar y formar al alumnado hacia la excelencia

M<sup>a</sup> Magdalena Cuenca García\*; Alberto Grao Cruces\*; Carmen Padilla Moledo\*; Daniel Camiletti Moirón\*; Víctor Segura Jiménez\*; Inmaculada Álvarez Gallardo\*; Vanesa España Romero\*; Jorge del Rosario Fernández Santos\*; Jesús Gustavo Ponce González\*; Ana Carbonell Baeza\*; José Luís González Montesinos\*; José Castro Piñero\*

\*Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Cádiz. [magdalena.cuenca@uca.es](mailto:magdalena.cuenca@uca.es)

**RESUMEN:** El presente proyecto de innovación tiene como objetivo proporcionar al alumnado la herramienta necesaria para que aprenda a redactar un artículo científico y vivencie las fases de una publicación científica teniendo como base su Trabajo Fin de Máster (TFM) de la modalidad de investigación en el Máster Universitario en Actividad Física y Salud. Para ello, se invitará a publicar un artículo de investigación sobre su memoria de TFM en la sección afín de la revista MoleQla a aquellos alumnos cuyos TFM hayan sido EXCELENTES. MoleQla es una revista creada como una estrategia de innovación docente desarrollada en otras universidades en la que se publican artículos de investigación entre otras modalidades (ISSN: 2173-0903). Esta estrategia es un plus de motivación para el alumnado ya que supone una vivencia real de lo aprendido en el aula con la consecuente recompensa, además de reforzar su aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** artículos científicos, motivación hacia la excelencia, fases de una publicación, ciencia, TFM

## INTRODUCCIÓN

El máster de Actividad física y Salud cuenta con una doble orientación, investigadora y profesional, los alumnos que escogen la orientación investigadora acceden a las siguientes modalidades de TFM: (1) proyecto de investigación y (2) revisión sistemática. Para desarrollar esta modalidad de TFM los alumnos cursan dos asignaturas “Metodología de investigación en actividad física y salud” e “Introducción al TFM de investigación”, en las que reciben una amplia formación desde metodología de investigación y estadística hasta redacción de artículos de investigación, fases de una publicación científica, etc. El TFM supone un reto para el alumnado, pero también para el profesorado que actúan como tutores guiando y motivando al alumnado durante el proceso.

Proporcionar al alumnado la herramienta necesaria para que aprenda a redactar un artículo científico y vivencie las fases de una publicación científica teniendo como base su TFM es un reto presente desde la coordinación del título. Por ello, se propone el presente proyecto de innovación docente que trata de motivar al alumnado invitándola a publicar un artículo de investigación sobre su memoria de TFM en la sección afín de la revista MoleQla, teniendo como principal criterio de elección aquellos TFM EXCELENTES.

MoleQla es una revista creada como una estrategia de innovación docente desarrollada en otras universidades en la que se publican artículos de investigación entre otras modalidades (ISSN: 2173-0903). Esta estrategia es un plus de motivación para el alumnado ya que supone una vivencia real de lo aprendido en el aula con la consecuente recompensa, además de reforzar su aprendizaje. Con el fin de orientar al alumnado hacia la modalidad de investigación, el profesorado

motivará al alumnado informándoles de este proyecto al comienzo del máster en el curso académico 2017-2018. En este proyecto, además del alumno como principal protagonista, estarán implicados el equipo de Coordinación del Máster y gran parte del profesorado de la asignatura de TFM, así como el editor de la sección MoleQla Deporte.

Este proyecto pretende incentivar al alumnado mediante la técnica metodológica “learning by doing” en el proceso de investigación dentro de la modalidad investigadora del máster de Actividad Física y Salud. El presente proyecto proporcionará al alumno una puesta en práctica de los contenidos teóricos desarrollados en clase durante la asignatura de “Metodología de investigación en actividad física y salud” lo que supone un aprendizaje eficaz y una motivación/aproximación a la investigación.

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este Proyecto de Innovación y Mejora Docente es proporcionar al alumnado la herramienta necesaria para que aprenda a redactar un artículo científico y vivencie las fases de una publicación científica teniendo como base su Trabajo Fin de Máster (TFM) de la modalidad de investigación en el Máster Universitario en Actividad Física y Salud.

## METODOLOGÍA

El proyecto se implementó durante el curso académico 2017/2018 en diferentes fases:

### 1ª FASE:

Incentivar e informar al alumnado y al profesorado implicado (tutores de TFM) de la finalidad de este proyecto en

el que se invitará a publicar el TFM en formato artículo científico a aquellos autores cuyo TFM sean excelentes y de elevado rigor científico:

-Charla informativa al alumnado sobre la posibilidad de publicar en la revista sus TFM si son considerados como excelentes. Email recordatorios durante el curso

-Email recordatorio a los tutores académicos, los cuales forman parte del equipo de innovación del proyecto, sobre el proyecto de innovación docente y su utilidad

**2ª FASE:**

Proporcionar al alumnado las bases necesarias para que aprendan a elaborar informes científicos y publicarlos en revistas científicas:

-Formación del alumnado de la orientación investigadora en el aula sobre: metodología y diseño de investigación, fuentes de información, tipos de publicación científica, proyectos de investigación, estadística aplicada, etc.

-Aprendizaje-familiarización del alumnado con el proceso de publicación en una revista científica en general (normas de la revista, plataforma para envío, fases previas de una publicación, etc.)

**3ª FASE:**

Destacar la importancia del rigor científico de una publicación (Selección de TFM de calidad científica destacada e invitación oficial para redactar un artículo científico):

-Reunión del profesorado implicado en el proyecto (Comisión evaluadora) para analizar los TFM centrándonos en la calificación obtenida en el TFM y el informe del tutor académico. Se seleccionará al alumnado cuyo TFM de la modalidad de investigación sea considerado de alto rigor científico y se le invitará a participar en MoleQla

-Invitación oficial desde la sección de Deporte de la revista MoleQla al alumnado seleccionado para publicar una síntesis de su TFM en base a las normas de esta revista

-Seminario con el alumnado seleccionado para familiarizarlo con el proceso de publicación de la revista MoleQla, concretamente: normas de la revista, plataforma para envío, fases previas a la publicación del artículo científico, carta de respuesta al revisor, etc.

**4ª FASE:**

Experimentar, por parte del alumnado, las diferentes fases (revisión y respuesta a editores incluida) de publicación de un artículo científico:

- Evaluación inicial por el editor de sección
- Envío a dos revisores (componentes del proyecto de innovación), para que realicen comentario para familiarizar al alumnado con este proceso y mejorar el manuscrito.
- Decisión de la sección editorial en base a los informes de los revisores (componentes del proyecto).

**RESULTADOS**

A continuación, se muestra la web de la revista, desarrollada a través de un TFM de un alumno de informática, prueba de que el desarrollo de esta revista, con fines divulgativos, es fruto de un proyecto de innovación docente de la Universidad Pablo Olavide:



**Imagen 1.** Página web y soporte para someter los artículos.



**Imagen 2.** Charla orientativa sobre el uso de la plataforma, fases de publicación y envío de trabajos.

Las tareas propuestas en las diferentes fases se han desarrollado satisfactoriamente, las invitaciones se enviarán el 9 de julio de 2018 tras celebrará la defensa del TFM dando al alumnado un periodo de 3 semanas para enviar su trabajo. Los trabajos se publicarán en el número a publicar en el 3<sup>er</sup> trimestre del año.

**APLICABILIDAD**

Este proyecto aplica a la asignatura de TFM del Máster de Actividad Física y Salud. Sin embargo, sirve de soporte para las asignaturas de la orientación investigadora: “Metodología de investigación en actividad física y salud” e “Introducción al TFM de investigación”

**CONCLUSIONES**

Este proyecto ha supuesto un incentivo adicional para el alumnado hacia la elección de la orientación investigadora, ya que sólo un tercio de los matriculados cada año suelen elegir esta orientación. Además, se ha familiarización con el proceso implícito de realización de una publicación científica donde al alumnado vivenciará en qué consisten las normas de publicación de una revista, la fase de envío, la revisión por pares, etc. fomentará el trabajo autónomo y responsable en el área. Además, supone un reconocimiento en el currículum vitae del alumnado de cara a su inclusión en programas de doctorado.

# Uso de la herramienta Kahoot en enseñanza reglada y no reglada del Área de Toxicología.

M<sup>a</sup> Gemma Albendín García\*, Juana M<sup>a</sup> Arellano López

Departamento de Anatomía Patológica, Biología Celular, Histología, Historia de la Ciencia, Medicina Legal y Forense y Toxicología. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Campus de Río San Pedro (Puerto Real).

[gemma.albendin@uca.es](mailto:gemma.albendin@uca.es)

**RESUMEN:** Kahoot es una herramienta gratuita que permite al docente crear cuestionarios de evaluación. Estos están diseñados para fomentar la participación y el interés de los alumnos en clase, respondiendo a las preguntas formuladas como si estuvieran en un concurso. Esta fórmula permite evaluar en tiempo real al alumnado, y detectar aquellos conceptos que no han quedado claros.

Los docentes del Área de Toxicología han utilizado esta herramienta en el Aula de Mayores (Docencia no reglada) y en el Máster de Prevención de Riesgos Laborales (Docencia reglada). Las características de los alumnos que han participado en esta experiencia son diferentes. Los primeros están integrados por personas mayores de 55 años, la mayoría jubilados, que asisten a la asignatura de Toxicología Alimentaria y Ambiental dentro el programa de Aula de Mayores. Estos alumnos son, por lo general, personas reacias a la utilización de tecnología. El segundo colectivo está formado por alumnos de Máster que han terminado el grado o/y que están trabajando, y cursan la asignatura de Toxicología Laboral. Son, por tanto, alumnos habituados a manejar y utilizar las nuevas tecnologías tanto en su ámbito personal como educativo.

Este recurso didáctico se utilizó al final de los bloques programados en las asignaturas. Los alumnos participaron de forma cooperativa en grupos de 3 o 4 personas, eligieron un alias, y contestaron desde sus móviles a las diez preguntas formuladas en cada uno de los test que aparecían en la pantalla del aula.

La respuesta obtenida por parte de los alumnos a la aplicación de esta herramienta en estos dos colectivos fue positivo. Aunque, hay que indicar que los alumnos del Aula de Mayores tuvieron más problemas en la etapa previa de explicación. Mientras que los alumnos del Máster, más habituados a la utilización de los dispositivos móviles, no tuvieron problemas en la realización de la actividad. Esta herramienta permitió a los docentes evaluar el grado de aprendizaje de la materia por parte del alumnado.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): Kahoot, Toxicología, Aula de Mayores, Máster.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la gamificación se ha introducido en las aulas para mejorar la participación y la motivación de los estudiantes en clase. Este concepto suele definirse como el uso de elementos diseñados para un juego en un contexto diferente al juego (1). El objetivo de esto es hacer el proceso de aprendizaje más atractivo para los estudiantes, dándole al alumno un papel activo en este proceso. Esta nueva experiencia de aprendizaje incrementa la motivación, creando un ambiente de aprendizaje en el que se incluye la competición.

Aunque el uso de los juegos en educación no es nuevo, si ha sufrido un importante cambio debido a los avances tecnológicos. Los alumnos de grado o máster, en general, han crecido en la era de internet y han usado desde muy temprana edad dispositivos como Smartphone o Tablet. Este hecho, hace interesante la inclusión en el aula de los juegos usando estos dispositivos para mejorar su aprendizaje. Sin embargo, existe otro tipo de alumnado que no ha crecido con esta tecnología, pero que la ha incorporado a su vida. Este alumnado realiza estudios de máster o asisten al aula de mayores, y en ocasiones, es reacio al uso de esta metodología.

Los docentes integrantes del Área de Toxicología de la Universidad de Cádiz, decidieron este curso académico 2017/2018 realizar una actividad utilizando la herramienta Kahoot. Esta aplicación gratuita permite al docente realizar una actividad dinámica para el alumnado, al mismo tiempo

que evalúa los conocimientos previos de los alumnos sobre un material, evalúa en tiempo real los conocimientos adquiridos durante la lección o nos permite conocer las opiniones de los alumnos sobre un determinado tema. Esta herramienta está siendo ampliamente utilizada en el ámbito educativo (2-5).

Para ello, los profesores elaboraron una serie de preguntas con el objetivo de evaluar el aprendizaje adquirido por los alumnos en cada una de las asignaturas. El presente trabajo muestra el análisis del uso de Kahoot en el marco de la asignatura de Toxicología Alimentaria y Ambiental impartida dentro del programa del Aula de Mayores (docencia no reglada) y de la asignatura Toxicología Laboral perteneciente al Máster de Prevención de Riesgos Laborales (docencia reglada) de la Universidad de Cádiz.

## METODOLOGÍA

La actividad ha consistido en elaborar, diseñar y realizar un cuestionario en clase utilizando la herramienta Kahoot. El cuestionario fue realizado por un grupo de alumnos heterogéneo perteneciente a los cursos de Máster y Aula de Mayores de la Universidad de Cádiz. El contenido de estos cuestionarios fue adaptado a las asignaturas cursadas por ambos grupos. El primer grupo cursó la asignatura de Toxicología Laboral perteneciente al Máster oficial de Prevención de Riesgos Laborales. El alumnado de esta asignatura tiene edades y situaciones profesionales diferentes.

En esta asignatura hay alumnos recién egresados junto a alumnos que tienen una dilatada carrera profesional, pero todos ellos utilizan habitualmente en su vida laboral y personal, los dispositivos móviles. El segundo grupo de alumnos cuentan con una edad superior a los 55 años, y en la mayoría de los casos, se encuentran jubilados. Algunos cuentan con estudios superiores, pero también asisten a este curso personas con estudios básicos. Este alumnado es reacio a la introducción de las nuevas tecnologías en la clase.

Los cuestionarios se realizaron al final de los bloques específicos dados en cada asignatura. Se formularon 9 preguntas, cada una de ellas constaba con 4 posibles respuestas. Se establecieron tiempos de respuestas diferentes para los dos grupos de alumnado. Los alumnos del Máster contaban con 30 segundos para responder mientras que los alumnos del Aula de Mayores contaban con 60 segundos (Figura 1).

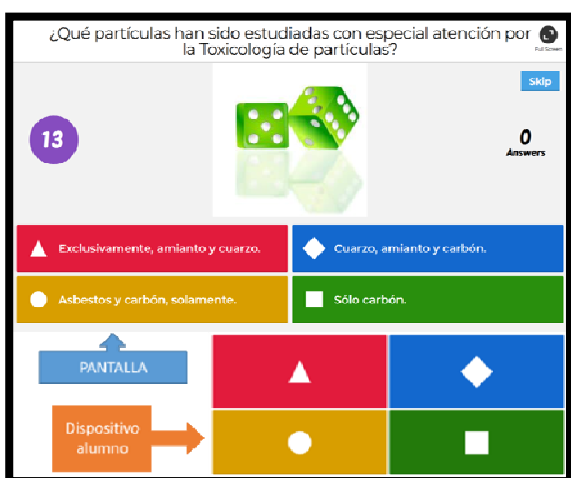


Figura 1. Vista en la pantalla de una de las preguntas formuladas con la herramienta kahoot y las opciones que le aparecen al alumno en su dispositivo móvil.

Una de las características de esta herramienta es que permite conocer la respuesta a la pregunta formulada de manera inmediata (Figura 2). De esta forma, el alumno puede conocer su nivel de conocimiento de la materia. Además, al finalizar cada cuestión, el programa muestra los alumnos más destacados, generando un ambiente de competición en el aula. Cabe señalar que el resultado del cuestionario realizado por los alumnos del Máster se tuvo en cuenta para la evaluación de los cuatro bloques específicos de esta asignatura.

Para conocer la opinión del alumnado sobre la utilidad de este tipo de actividad se les realizó una encuesta al final de la asignatura a ambos cursos. En ella se les preguntó sobre la utilidad de este tipo de herramienta en la enseñanza universitaria, y en concreto, en la enseñanza de las materias del Área de Toxicología.

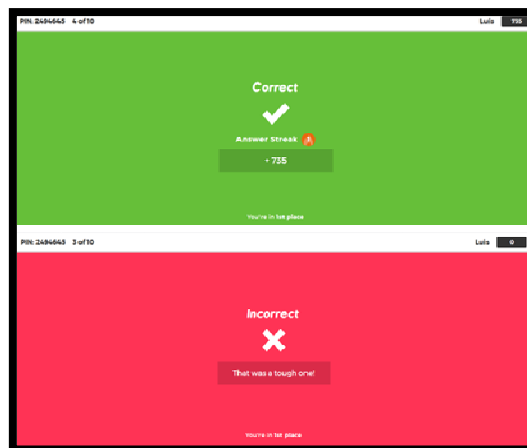


Figura 2. Vista de la respuesta de los alumnos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cincuenta personas participaron en la actividad, de ellas 13 eran alumnos del Máster y 37 eran alumnos del Aula de Mayores. Ninguna de ellas había utilizado esta herramienta con anterioridad. A ambos grupos se les introdujo la actividad en una clase previa para que se fueran familiarizando con la herramienta, y si querían, podían realizar alguno de los cuestionarios que están disponibles en la plataforma. Algunos alumnos se bajaron la aplicación para utilizarla en su dispositivo móvil, aunque no era necesario para realizar esta actividad. Durante el desarrollo de esta sección, se presentó un problema técnico, ya que los alumnos del Aula de Mayores no contaban con las claves de acceso a internet. Una vez solventada esta incidencia se pasó a realizar la actividad sin mayores problemas (Figura 3).



Figura 3. Alumnos del Aula de Mayores de Algeciras curso 2017-18.

Durante la realización del cuestionario en clase, el ambiente fue relajado y distendido, incluso con los alumnos del máster, cuyo resultado si se tenía en cuenta en la calificación final.

A pesar de las reticencias iniciales al uso de cualquier tipo de tecnología por parte del alumnado de más edad, hay que destacar que fueron los más entusiastas y competitivos en la realización de estos cuestionarios. Las encuestas realizadas muestran que la amplia mayoría de ellos les encantó la

actividad. Aunque un porcentaje de alumnos importante manifestó que no repetirían la actividad (13,5%). En cuanto a los alumnos del Máster fueron receptivos a la iniciativa desde el primer momento, pero algunos alumnos no les pareció una buena herramienta para evaluar sus conocimientos, y consideraba que el tiempo fijado para las preguntas no era suficiente. De hecho, un 7,5 % de estos alumnos no recomendaría el uso de este recurso en otras asignaturas. Esta evaluación positiva por la mayoría del alumnado es similar a la obtenida por otros docentes que han aplicado esta herramienta en sus clases. En general, los alumnos valoran positivamente el uso de este recurso en clase, ya que les permite mejorar la comprensión de la asignatura (4-5).

Algunos autores utilizan este recurso didáctico para incentivar el estudio diario de la asignatura y la asistencia a clase, e intentan relacionar su uso con una mejora en los resultados finales (4-5). Aunque esta mejora no fue tan significativa como los docentes esperaban (4). En nuestro caso, se utilizó el Kahoot como una herramienta evaluadora de los conocimientos adquiridos por los alumnos. En el caso del alumnado del Aula de Mayores, los docentes estaban interesados en la comprobar el grado de entendimiento de algunos conceptos de la asignatura. Algunos de nuestros alumnos se enfrentan por primera vez a conceptos complejos que tienen que ser explicados de manera sencilla y clara. La resolución de las preguntas en clase, facilita esta labor al docente y permite aclarar aquellas ideas que no han sido comprendidas. Al igual que en el caso anterior, la actividad programada por los docentes para los alumnos del Máster, tenía una finalidad evaluadora y de resolución de dudas.

Los profesores de la asignatura evaluamos positivamente los resultados de esta actividad, ya que permite detectar de manera rápida aquellos conceptos que no han quedado claros, y permite realizar en el momento una explicación complementaria. En el futuro, se puede ampliar su uso a otras asignaturas para mejorar la participación del alumnado en las clases y la realización de una evaluación continua de la materia. De esta manera, los alumnos realizarían un estudio diario de la asignatura para mejorar sus resultados en los cuestionarios programados a lo largo de la asignatura.

## AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de las asignaturas de Toxicología Alimentaria y Ambiental del Aula de Mayores de Algeciras y de Toxicología Laboral del Máster de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Cádiz por su entusiasmo y disposición para participar en esta actividad. A la Unidad de Innovación Docente por organizar el curso sobre la herramienta Kahoot y mostrarnos sus utilidades docentes.

## REFERENCIAS

1. Deterding S, Dixon D, Khaled R & Nacke L. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. Tampere: ACM. **2011**, 9-15.
2. Bristol TJ. Teaching and learning in nursing. **2018**, *13*, 145-146.
3. Sera L, Wheeler E. Current in pharmacy teaching and learning. **2017**, *9*, 155-159.
4. Rodríguez-Fernández L. Revista Mediterránea de Comunicación. **2017**, *8*, 181-190.
5. Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio-Vizuet A, López Sobaler AM, Ortega-Anta RM, Navia-Lombán B, Andrés Carvajales P, Ródenas de la Rocha S, Martín-Gómez MC, Rodríguez-Moreno MP, Cuadrado-Soto JE. Proyecto de innovación y mejora de la calidad docente. Universidad Complutense de Madrid. **2017**. Último acceso 30 junio 2018. <http://eprints.ucm.es/45131/1/Memoria%20proyecto%2043.pdf>.

## ¿Has estudiado lo suficiente? ¡TIC, TAC... Tienes 60 minutos para escapar!

Cristina Cejudo Bastante\*, Antonio Amores Arrocha\*, María José Aliaño González+, Mercedes Vázquez Espinosa+, Ana Velasco González de Peredo+, Lucía Guillén Cueto+, Pau Sancho Galán\*, Gerardo Fernández Barbero+, Estrella Espada Bellido+, Marta Ferreiro González+.

\*Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11510, Puerto Real (Cádiz), +Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Río San Pedro, 11510, Puerto Real (Cádiz).

[marta.ferreiro@uca.es](mailto:marta.ferreiro@uca.es)

**RESUMEN:** La metodología tradicional de enseñanza basada en las clases magistrales está siendo sustituida por metodologías emergentes que fortalezcan el interés del alumno al mismo tiempo que se consolida su aprendizaje. Algunas de estas nuevas herramientas, como la gamificación (*Gamification*), la clase invertida (*Flipped Classroom*) o el método del caso (*Design Thinking*), se centran en potenciar la participación activa del alumnado dándole un mayor protagonismo.

En el presente proyecto, se propone el uso de un espacio educativo basado en las populares actividades Escape Room, como herramienta interactiva de enseñanza y entorno innovador, para que los alumnos apliquen los conocimientos aprendidos en el aula. Como experiencia piloto se presenta la Escape Room "CSI: UCA 1.0" llevada a cabo en la Noche Europea de los Investigadores 2017. Se trata de un espacio físico que engloba a su vez diferentes escenarios donde se desarrolla la trama de un suceso. Los participantes, en su mayoría estudiantes, tienen que encarnar el papel de investigadores forenses y aplicar sus conocimientos científicos para resolver un crimen y así poder escapar en un tiempo limitado.

Esta actividad combina el aprendizaje mediante la gamificación y el método del caso. Además, el hecho de que esté ambientado en un entorno innovador distinto, potencia la curiosidad y creatividad del alumno además de competencias como la capacidad de análisis y el trabajo en equipo, herramientas indispensables para conseguir escapar. Se trata de una metodología innovadora de evaluación y aprendizaje "in vivo" que acerca a los alumnos al mundo real. La posibilidad de variar los escenarios y los enigmas la convierte en un recurso versátil y fácilmente aplicable a un entorno educacional, pudiendo adaptar su temática al contenido de cualquier asignatura. ¿Serán capaces de escapar aplicando sus conocimientos?

**PALABRAS CLAVE:** Escape Room, entorno innovador, gamificación, método del caso, trabajo en equipo.

## INTRODUCCIÓN

El proceso educacional está sujeto a continuos cambios para incentivar el uso de nuevas tecnologías y tendencias de aprendizaje que aseguren la calidad educacional como garantiza el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (1). En este sentido, la educación tradicional está dando paso al uso de nuevas actividades y alternativas que han demostrado fortalecer el interés de los estudiantes y consolidar su aprendizaje (2). Por esta razón, los profesores deben promover el uso de nuevas herramientas que despierten el interés de los alumnos. Entre los logros a destacar se encuentran gamificación (*Gamification*), la clase invertida (*Flipped Classroom*) o el método del caso (*Design Thinking*), que se centran en potenciar la participación activa del alumnado dándole un mayor protagonismo (3, 4). Aplicando estas metodologías a un contexto educacional, los estudiantes pueden disfrutar de asignaturas o tareas que a menudo resultan tediosas o difíciles de entender (5). Si bien estas actividades implican un esfuerzo adicional por parte del profesor en términos de montaje y adaptación a la asignatura, se ha comprobado que aumentan la satisfacción y el esfuerzo de los alumnos (5-8). Este hecho supone un factor de motivación externa que influye no solo en el rendimiento académico (2) sino también en las habilidades cognitivas,

sociales y emocionales (9). Los juegos de aprendizaje pueden ser aplicados a diferentes áreas de conocimiento, desde el aprendizaje de un idioma (10, 11) o la programación de ordenadores (12-14) a asignaturas científicas (15-17). Desde la perspectiva de las carreras científicas, en algunos casos los juegos de mesas han sido utilizados para resolver conceptos en grados tales como Ingeniería y Química (18, 19), y en otros casos el juego ha simulado el enfrentamiento de los estudiantes a situaciones reales. Por ejemplo, Josephsen *et al.* (20) utilizaron una simulación de laboratorio con el fin de que estudiantes no graduados adquiriesen habilidades experimentales y analíticas. De hecho, Sera *et al.* (21) revisaron una lista de publicaciones sobre la *gamificación* en educación para la salud, como juegos de trivial online para estudiantes de farmacia, el uso de un simulador de un paciente en asignaturas de farmacología en enfermería para estudiar el mejor modo de actuación en emergencias, o el uso de visitas domiciliarias simuladas para estudiantes de medicina para identificar factores de riesgos por caídas u otros elementos potencialmente peligrosos.

David Istance, miembro del Centro para la Investigación y la Innovación Educativa de la OCDE (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*), indicaba en uno de sus debates que la educación tiene que apostar por la visión holística del aprendizaje, yendo más allá de los contenidos de



los libros. Propone como forma de motivación el uso en ocasiones, de entornos de aprendizaje menos formales donde además se aprovechen las potencialidades que ofrece el entorno tecnológico que nos rodea (22).

Es por ello que en el presente trabajo se propone un nuevo entorno de aprendizaje *en vivo* basado en las populares actividades "Escape Rooms" que permita incorporar otras herramientas educativas además de la gamificación, como por ejemplo, el método del caso o uso de las TICs. Una Escape Room, también conocida como habitación de escape, es una experiencia física y mental en forma de juego, en la que los participantes tienen que hacer uso de valores como la inteligencia, curiosidad, habilidad, creatividad, trabajo en equipo y rapidez para ir resolviendo acertijos y enigmas para ir desenlazando una historia que les permita escapar de una habitación bloqueada en un tiempo limitado. La mayor motivación es el hecho de que se trata de un juego donde el único protagonista es el alumno que, trabajando con total independencia del profesor, tiene que cumplir un rol que vendrá determinado por la temática de la actividad. ¿Y si la temática y los enigmas estuvieran relacionados con los contenidos de la asignatura?, ¿no son todos estos valores, competencias que deben adquirir los alumnos en su aprendizaje?, ¿por qué no aprovechar la motivación que crean estas actividades como entorno innovador de aprendizaje?

Como experiencia piloto de la aplicabilidad de estas actividades se presenta la Escape Room "CSI: UCA 1.0".

### ESCAPE ROOM "CSI: UCA 1.0"

Escape Room "CSI UCA 1.0" se estrenó en la Noche Europea de los Investigadores 2017 en Cádiz (Andalucía, España). En este caso los participantes, todos estudiantes mayores de 16 años, tenían que encarnar el papel de investigadores forenses y haciendo uso de la lógica y el ingenio, ir resolviendo los diferentes enigmas científicos que les iba dando la información necesaria para resolver el "presunto asesinato" y así poder escapar en un tiempo limitado.

En el caso particular de Escape Room "CSI UCA 1.0", el objetivo era demostrar la importancia de la ciencia y la investigación a la hora de resolver un crimen. Si se analiza de forma global, a pesar de que no eran conscientes muchos de ellos, lo que tenían que hacer para poder resolver el crimen y escapar con éxito era aplicar el método científico en todas sus etapas (Figura 1).

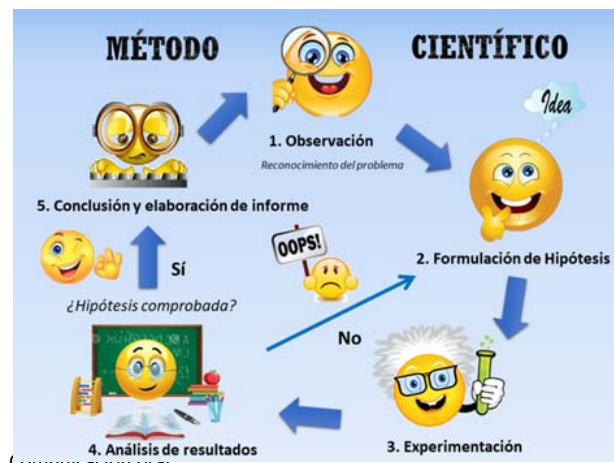


Figura 1. Etapas del método científico.

Tras observar la escena, y encontrarse un cadáver los participantes comenzaban a plantearse diferentes hipótesis, ¿habrá sido un suicidio o un asesinato? Y en el caso de asesinato ¿quién y cómo ha sido?

La única herramienta de la que disponían era de sus capacidades de análisis y observación, su ingenio y, muy importante, el trabajo en equipo.

En la experiencia piloto participaron en la actividad un total de 43 estudiantes en grupos de 6-8 donde en su mayoría eran estudiantes universitarios con diferentes conocimientos científicos previos. Tenían 60 minutos para resolver el caso y así poder escapar superando la actividad.

#### • Los escenarios

Escape Room "CSI: UCA 1.0" se montó dentro de una carpa de 10 m x 5 m dividida en tres ambientes conectados entre sí: (i) La Comisaría de la Policía Científica; (ii) La Escena del Crimen y (iii) el Laboratorio Forense. Los escenarios estaban físicamente separados en las tres zonas para que diera mayor sensación de investigación forense real, en la que siempre se lleva a cabo primero un trabajo de campo en la escena, recogiendo las evidencias, y después un trabajo de laboratorio, donde se llevan a cabo los análisis de las mismas. En la Figura 2 se muestra un plano de la actividad donde se indican los distintos espacios.

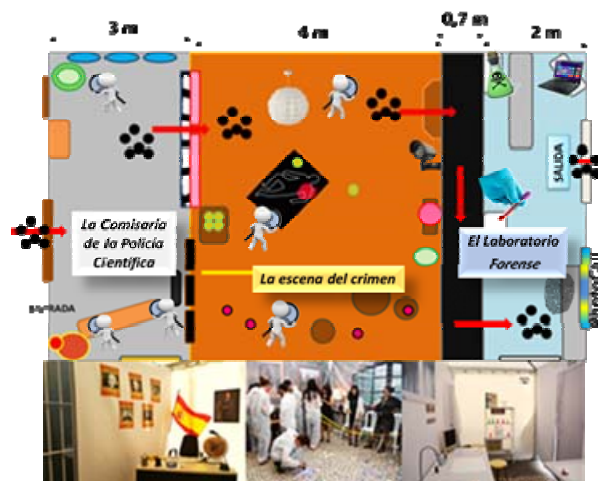


Figura 2. Escenarios de Escape Room "CSI: UCA 1.0".

#### (1) "La Comisaría de la Policía Científica" – Introducción al juego

En este primer escenario, el objetivo era introducir a los estudiantes en la trama y en la dinámica del juego. Para ello, debían resolver y superar una serie de enigmas (un total de tres) que les permitía conseguir material necesario e imprescindible para superar los siguientes escenarios.

Entre los enigmas de este primer escenario, se les planteó por ejemplo un juego de lógica y números romanos asociado a personajes relacionados con la ciencia de alguna forma (Figura 3). Mediante la resolución de este enigma en esta ocasión de carácter matemático accedían a un código que les permitía abrir un maletín con todo el material necesario para la toma de muestra que iban a necesitar en la siguiente zona.



Figura 3. Ejemplo de uno de los enigmas planteados en la zona de "La Comisaría Científica".

(2) "La Escena del Crimen" – Trabajo de campo

En este segundo escenario los estudiantes tenían que hacer el trabajo de campo. Se encontraban con un cadáver en medio de un salón donde se había producido una gran fiesta y había cuatro sospechosas. En este momento, los participantes tenían que observar la escena y tomar muestras de las evidencias importantes haciendo uso del material y de las pistas obtenidas en la fase anterior. Sin la toma de muestras adecuada no podrían resolver con éxito la siguiente fase.

Entre las muestras que tenían que tomar se encontraba la sangre de la víctima, la copa de vino que llevaba en su mano o las huellas dactilares de las sospechosas. En este mismo escenario, si observaban bien, había una cámara que les proporcionaba una ayuda adicional en la resolución final del crimen.

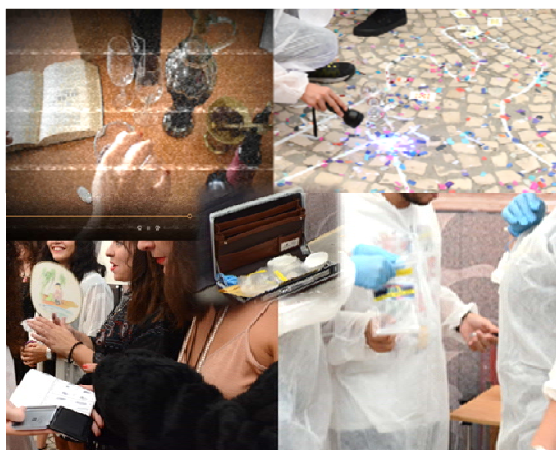


Figura 4. Ejemplo de evidencias (video, sangre y huellas) y muestreo.

(3) "El Laboratorio Forense" – Análisis de muestras, resolución del crimen.

El objetivo de esta etapa era analizar todas las muestras recolectadas seleccionando la técnica adecuada para cada una. El laboratorio se encontraba dividido en diferentes zonas

simulando distintas especialidades forenses para llevar a cabo los análisis que finalmente revelarían lo ocurrido (Figura 5):

- Informática forense: para llevar a cabo el análisis de grabaciones. Con este análisis descartaban a dos de las cuatro sospechosas.
- Dactiloscopia: mediante el análisis de huellas dactilares se descartaba a otra de las sospechosas.
- Toxicología: al realizar el análisis de sangre se sabía que la víctima había sido envenenada.
- Química forense: al realizar el análisis de la copa de vino se identificaba el veneno.



Figura 5. Especialidades del Laboratorio Forense.

El análisis correcto de cada evidencia les proporcionaba información sobre el asesinato que a su vez les iba generando cifras del código secreto necesario para desbloquear la puerta de salida y conseguir escapar.

Así por ejemplo, en la especialidad de Química Forense, la prueba consistía en la identificación del veneno de la copa por comparación de olores. En primer lugar, se olía la copa y se comparaba con una serie de patrones de venenos de referencia que había en el laboratorio, a los cuales le correspondía un espectro de masas. De tal forma que cuando identificaban el olor del veneno usado, se debía comparar su espectro de masas con el de una librería, e identificar el veneno en cuestión. Este análisis les permitía saber que la víctima había sido envenenada, además de proporcionarles uno de los dígitos del código secreto de salida (Figura 6).



Figura 6. Ejemplo del enigma para la determinación del veneno.

## ADAPTACIÓN. EL SALTO AL AULA

Una de las razones del éxito de estas actividades es el realismo que adquiere este juego, donde los participantes se enfrentan a una realidad en vivo y en directo. Es precisamente ese realismo lo que les motiva y les hace usar la lógica, el ingenio de forma instintiva para sobrevivir y así poder escapar.

Al finalizar la actividad, se pasó un cuestionario de satisfacción y todos los participantes valoraron la experiencia como muy emocionante y divertida, a pesar de que algunos de los grupos no consiguió escapar a tiempo.

Por otro lado se realizó una valoración de la actividad por parte de los profesores responsables de la misma y se observó que se había fomentado en cierta manera muchas de las competencias que se buscan constantemente en las asignaturas: el trabajo colaborativo, la capacidad de análisis, discusión de forma crítica, resolución de problemas... Todo ello se había conseguido en forma de un juego (*gamificación*) en el que a su vez se les planteaba una situación que podía ser real (método del caso).

La actividad planteada en la experiencia piloto se adaptaba perfectamente al concepto del proceso analítico en su globalidad (desde la toma de muestra hasta la interpretación de resultados), aplicándose conceptos y prácticas que se enseñan en varias titulaciones. Por lo tanto, ¿por qué no usar esta metodología basada en un entorno educativo distinto, que combina la gamificación y el método del caso como herramienta innovadora de aprendizaje en la educación?

### • *Limitaciones o retos*

Si bien es cierto que queda demostrado el éxito de esta actividad y que podría ser implantada como un entorno innovador para mejorar el aprendizaje, rápidamente surgen una serie de dificultades o limitaciones que tienen que considerarse antes de ser implantado:

1) **El número** de miembros por grupo. Está demostrado que en este tipo de actividades el número óptimo de participantes está en torno a 5-7. El hecho de aumentar el número de participantes es contraproducente, ya que uno de los pilares básicos para superar con éxito estas actividades es la comunicación y el trabajo colaborativo entre los miembros del grupo. Cuando existen más de 7 personas, se ha comprobado que la coordinación del grupo se pierde por falta de comunicación eficiente.

2) **El tiempo** de realización de la actividad. La mayoría de las actividades están diseñadas para 60 minutos.

3) **La evaluación**. Al igual que en cualquier otro tipo de actividad grupal podría darse el caso en que solo una parte del grupo trabajara, mientras que el resto perjudicara o se beneficiara injustamente. El profesor debería seguir la consecución de la actividad para basar su evaluación no sólo en sí consiguen escapar o no, si no en el grado de implicación de cada participante.

4) **El entorno** donde se lleve a cabo la actividad. El realismo del entorno y la creación de escenarios pueden suponer en muchos casos un problema bien por falta de presupuesto o espacio.

Sin embargo, todos estos problemas podrían resolverse llevando a cabo una adecuada planificación y adaptación a cada situación. Hay que tener presente que, en sus inicios, las actividades de Escape Room eran videojuegos que, debido al éxito, dieron lugar a las Escape Room reales que conocemos hoy en día.

### • *Estrategias de adaptación*

La estructura básica de la Escape Room, a pesar de las limitaciones anteriormente comentadas, puede aplicarse fácilmente en el entorno educativo. Independientemente del nivel, la clave está en la dinámica del juego, en romper con el entorno formal, y ofrecerles un espacio innovador, más informal, incluso aunque siga desarrollándose en la propia aula.

La cuestión es plantear los contenidos en distintas fases y que la superación de una de ellas les de paso a la siguiente. Al igual que en la Escape Room "CSI UCA 1.0", esas zonas se corresponderían con una fase inicial (zona 1) en la que se introducen en la temática de la actividad, una fase de desarrollo del problema (zona 2), y por último, una de interpretación de resultados (zona 3) en la que deben compilar e interpretar correctamente todos los datos obtenidos para superar la actividad, que en este caso es escapar.

#### - *Adaptación a una clase teórica*

En el caso más sencillo, en el que se quisiera adaptar a los contenidos teóricos de una clase de 1-2 horas con el espacio limitado a un aula, se podría dividir la clase en 2-3 zonas que simularían los distintos escenarios, y por lo tanto en las distintas fases del trabajo que se quiera potenciar (Figura 7).

Utilizando como ejemplo la primera trama de la Escape Room "CSI UCA 1.0", en la primera zona del aula se podrían presentar los enigmas en forma de rompecabezas o fichas. Para contagiarles del espíritu de las Escape Rooms, la información o material para pasar a la siguiente zona puede estar contenida en una caja bloqueada.

El uso de las TICs, softwares o simuladores online puede adquirir importancia en este formato, ya que pueden combinarse con los enigmas físicos para disponer de mayor material en el menor espacio. Así por ejemplo, el código obtenido en la primera fase les puede servir para descifrar un video o una imagen que contiene un problema o unas cuestiones. En la última zona, en la que ya se tiene toda la información, se llevaría a cabo la resolución del problema planteado.



Figura 7. Aula dividida en zonas de trabajo.

#### - *Adaptación a una sesión práctica*

El laboratorio al constar de diferentes espacios, facilita la adaptación de la práctica al formato Escape Room, pudiéndose hacer de una forma más dinámica que motive al alumno (Figura 8).

Se presenta a modo de ejemplo una sesión de laboratorio de química donde los alumnos tienen que hacer una valoración de una muestra de vinagre comercial para la determinación de la acidez del mismo.

Se propone una adaptación de forma sencilla que consistiría en lo siguiente:

- *Zona 1: Test inicial*

En la mayoría de las asignaturas prácticas, previamente a la sesión del laboratorio, los alumnos deben realizar un breve test habilitado en el Campus Virtual con el fin de garantizar que se han leído el protocolo y comprendido los conceptos que se van a tratar ese día. Independientemente de que superen o no el test, a continuación se disponen a la realización de la práctica. Este test inicial podría realizarse en la zona 1, (bien en el mismo laboratorio o en el aula de informática) y la superación del test podría indicarles un código que correspondería con el tipo de muestra con la que les toca trabajar en la sesión práctica, como por ejemplo, el tipo de vinagre. De esta forma, hasta que no superen el test no se podría acceder al laboratorio y comenzar la práctica con mayor brevedad, lo que introduce un cierto grado de competitividad que les puede servir de motivación.

- *Zona 2: Desarrollo de las prácticas*

Esta segunda fase es la más versátil ya que, dependiendo de la práctica que se lleve a cabo, son muchas las posibilidades que ofrece. En primer lugar, habría que valorar la manera de llevarla a cabo dependiendo del número de alumnos, es decir, si se hace por parejas o de forma individual con una posterior puesta en común entre todos de los resultados.

No se puede olvidar que el objetivo del alumno debe ser que desarrolle la práctica de forma correcta, pero en el caso de las prácticas de química, su ejecución conlleva normalmente varias etapas que podrían considerarse como enigmas a resolver. En la ejecución de las prácticas convencionales, a los alumnos se les da toda la información y están respaldados por el protocolo que deben seguir, lo que hace en algunas ocasiones que no se centren en razonar lo que están haciendo; sin embargo, si no se les diera toda la información en el protocolo y tuvieran que obtener la información de forma secuencial (como el ajuste de las reacciones, ciertos cálculos, material que tienen que usar...), pondrían en juego sus propios conocimientos y realizarían la práctica de una manera más autónoma. Esta fase podría centrarse no tanto en el dinamismo del juego, como el de enfrentarles a situaciones reales, ya que el alumno es el que tiene que tomar las decisiones. Se podría partir siempre de un análisis requerido por una empresa, un laboratorio oficial o una entidad privada que acude al analista para que resuelva un problema, por ejemplo para saber si debe retirar del mercado un producto que supera las concentraciones legales.

- *Zona 3: Interpretación de resultados.*

Al final de la práctica, todos los datos obtenidos pueden ser compilados para "escapar" del laboratorio, y sólo será

posible si las prácticas han estado hechas correctamente y los datos coinciden con los esperados por el profesor. La forma de poder darle un cierto dinamismo a esta parte puede realizarse con la combinación de tablas o fichas con valores de referencia aceptables de tal forma que si no se realiza la práctica de forma correcta quedará atrapado en la práctica, y no la habrá superado, teniendo que repetir alguno de los pasos o suponiendo una penalización.

En función de las limitaciones comentadas anteriormente, esta propuesta podría ser llevada a cabo en cada una o algunas de las sesiones de laboratorio o bien usarse como ejercicio final equivalente al examen práctico.

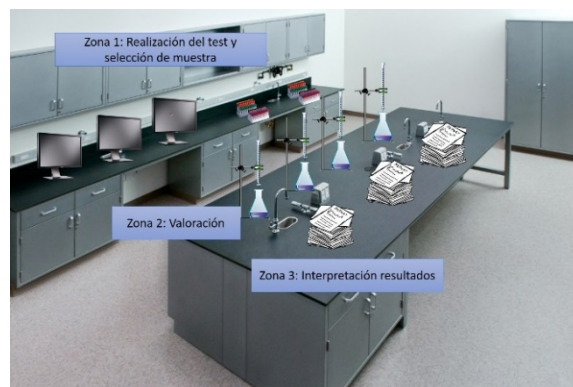


Figura 8. Laboratorio dividido en zonas de trabajo.

- *Adaptación a varios escenarios*

La Escape Room puede utilizar tantas zonas como sea de interés. Es por ello, que también podría plantearse una actividad en grupo donde las distintas zonas, fueran los distintos espacios del Campus Universitario, como el aula de informática para realizar un test, la biblioteca para consultar libros o referencias, o varios laboratorios donde se relacionen conceptos de distintas asignaturas.

- *La evaluación*

Como en todas las actividades grupales, uno de los problemas es el sistema de evaluación. No todos los miembros de un grupo siempre trabajan de la misma forma, y tampoco te puedes asegurar de que todos hayan aprendido lo mismo.

Esto se podría resolver, si tras la finalización de la actividad, se entrega un cuestionario preguntando sobre los conceptos aplicados en la experiencia, como podría ser: "Justifica el material utilizado en la toma de muestras de las distintas evidencias" o "en base a los resultados obtenidos, ¿la muestra presenta alguna anomalía?, ¿a qué crees que puede ser debido?", en caso de que la muestra problema sufriera alguna alteración hecha adrede por el profesor. Así, el profesor comprobaría y evaluaría los conocimientos de los alumnos de forma individual.

## COMPETENCIAS

El número de enigmas o pruebas puede adaptarse tanto en número como en dificultad o tipología a cualquier temática (resolver una reacción química, una ecuación de matemáticas o situar en un mapa los datos del producto interior bruto o políticas de cada país), pudiéndose además combinar con otro

tipo de metodologías innovadoras, como TICs o TACs. Se puede decir que prácticamente no existen límites salvo realizar una trama adecuada a la situación teniendo en cuenta las restricciones de cada caso.

Por la experiencia hasta ahora observada este tipo de entorno innovador potenciaría las competencias de resolución de problemas reales, creatividad, capacidad de trabajar en equipo, curiosidad y capacidad crítica, todo ello en un entorno que crea emociones fundamentales para una educación y aprendizaje de éxito.

## CONCLUSIONES

El uso de las Escape Room, como herramienta dinámica y entorno innovador educacional, combina los conocimientos aprendidos en el aula de una forma más dinámica, con otros recursos de aprendizaje como gamificación y el método del caso. Al no contar con un protocolo al que ajustarse para resolver los enigmas, el alumno adquiere una mayor autonomía y capacidad de análisis, lo que supone una innovación con respecto a otras metodologías de casos prácticos y juegos comúnmente utilizados en el aula. Es esta característica lo que los aproxima a lo que sería enfrentar una situación real en la que tienen que valerse de sus propios conocimientos, siendo el reloj su único enemigo. ¿Has estudiado lo suficiente? ¡TIC, TAC... Tienes 60 minutos para escapar!

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren mostrar su agradecimiento a la Unidad de Cultura Científica y la Investigación (UCC+i), integrada en el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cádiz por la financiación recibida para poder llevar a cabo esta acción en La Noche Europea de los Investigadores, un proyecto europeo de divulgación científica promovido por la Comisión Europea dentro de las acciones Marie Skłodowska-Curie del programa Horizonte 2020. También agradecemos a D. Alejandro Moreno Farinas por las fotos proporcionadas.

## REFERENCIAS

1. Fernández Díaz, M.J., Carballo Santaolalla, R., Galán González, A. Faculty attitudes and training needs to respond the new European higher education challenges. *Higher Education*. **2010**, *60*, 101-118.
2. Buckley, P., Doyle, E. Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*. **2016**, *24*, 1162-1175.
3. Lai, H.-M., Hsiao, Y.-L., P.-J. Hsieh, P.-J. The role of motivation, ability, and opportunity in university teachers' continuance use intention for flipped teaching. *Computers & Education*. **2018**, *124*, 37-50.
4. Tseng, S.-S., Yang, T.-Y., Wang, Y.-J., Lu, A.-C. Designing a cybersecurity board game based on design thinking approach, *Advances in Intelligent Systems and Computing*. **2019**, *773*, 642-650.
5. Hanus, M.D., Fox, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*. **2015**, *80*, 152-161.
6. Dichev, C., Dicheva, D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. **2017**, *14*, 9.
7. Saputro, R.E., Salam, S.B., Zakaria, M.H. A review of intrinsic motivation elements in gamified online learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. **2017**, *95*, 4934-4948.
8. Vlachopoulos, D., Makri, A. The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. **2017**, *14*, 22.
9. Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. Martínez-Herráiz, J.J. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*. **2013**, *63*, 380-392.
10. Liu, Y., Holden, D., Zheng, D. Analyzing students' Language Learning Experience in an Augmented Reality Mobile Game: An Exploration of an Emergent Learning Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. **2016**, *228*, 369-374.
11. Perry, B. Gamifying French Language Learning: A Case Study Examining a Quest-based, Augmented Reality Mobile Learning-tool. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. **2015**, *174*, 2308-2315.
12. Mladenović, S., Krpan, D., Mladenovic, M. Using games to help novices embrace programming: From elementary to higher education. *International Journal of Engineering Education*. **2016**, *32*, 521-531.
13. Moser, R. A fantasy adventure game as a learning environment: Why learning to program is so difficult and what can be done about it. *SIGCSE Bulletin (Association for Computing Machinery, Special Interest Group on Computer Science Education)*. **1997**, *29*, 114-116.
14. Crown, S.W. Improving visualization skills of engineering graphics students using simple javascript web based games. *Journal of Engineering Education*. **2001**, *90*, 347-355.
15. Schoenenberger, C.-A., Korkut, S., Jaeger, J. Dornberger, R. BioTourney: Gamifying a Biology Class by Applying a Content-Independent Learning Game Framework. *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning*. **2016**, *1*, 575-583.
16. Diederer, J., Gruppen, H., Hartog, R., Moerland, G., Voragen, A. *Design of activating digital learning material for food chemistry education. Chemistry Education Research and Practice*. **2003**, *4*, 353-371.
17. Potter, N., Overton, T. Chemistry in sport: Context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. **2006**, *7*, 195-202.
18. Azizan, M.T., Mellon, N., Ramli, R.M., Yusup, S. Improving teamwork skills and enhancing deep learning via development of board game using cooperative learning method in Reaction Engineering course. *Education for Chemical Engineers*. **2018**, *22*, 1-13.
19. Yuriev, E., Capuano, B., Short, J.L. Crossword puzzles for chemistry education: Learning goals beyond vocabulary. *Chemistry Education Research and Practice*. **2016**, *17*, 532-554.
20. Josephsen, J., Kristensen, A.K. Simulation of laboratory assignments to support students' learning of introductory inorganic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. **2006**, *7*, 266-279.
21. Sera, L., Wheeler, E. Game on: The gamification of the pharmacy classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. **2017**, *9*, 155-159.

22. Istance, D. Crear entornos innovadores para mejorar el aprendizaje.<http://www.debats.cat/es/debates/crear-entornos-innovadores-para-mejorar-el-aprendizaje>.

# Beneficios de la colaboración de la Escuela Superior de Ingeniería con empresas del entorno en Proyectos Responsabilidad Social

María del Carmen de Castro Cabrera <sup>1\*</sup>, Alberto Sánchez Alzola <sup>2\*</sup>, Araceli García Yeguas <sup>3\*</sup>, Juan José Domínguez Jiménez <sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería, <sup>2\*</sup> Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Escuela Superior de Ingeniería, <sup>3\*</sup> Departamento de Física Aplicada, Escuela Politécnica Superior de Algeciras

[alberto.sanchez@uca.es](mailto:alberto.sanchez@uca.es)

**RESUMEN:** En esta contribución se presenta la experiencia Flying Challenge, organizada por AIRBUS y donde participa la Escuela Superior de Ingeniería de la UCA (ESI). En este proyecto de acción social colaboran además institutos de secundaria de la provincia de Cádiz. Los principales resultados obtenidos han puesto de relieve el beneficio mutuo de trabajar en proyectos comunes con la sociedad, aumentando la presencia de la Escuela en el tejido industrial y educativo de la provincia.

**PALABRAS CLAVE:** AIRBUS, Flying Challenge, mentoría entre iguales, acción social

## INTRODUCCIÓN

Esta contribución quiere dar a conocer la experiencia en la participación del proyecto Flying Challenge organizado por la Fundación AIRBUS (AIRBUS Foundation Flying Challenge), y en el que la Escuela Superior de Ingeniería (ESI) de la Universidad de Cádiz (UCA) participa desde el curso académico 2015/2016 hasta el curso 2017/2018. Este proyecto plantea la colaboración de la empresa AIRBUS a través de un proyecto de divulgación y acción social con Centros de Enseñanza de Secundaria Obligatoria del entorno geográfico cercano.

La actividad ha sido desarrollada de manera satisfactoria en otros países y, en concreto en España, con institutos de Getafe y la planta de AIRBUS de esa ciudad. Esta experiencia ha supuesto, una oportunidad muy importante para nuestra Escuela, ya que ha permitido el acercamiento de estudiantes de la ESI tanto a los trabajadores de esta empresa como a alumnado de secundaria de la provincia, permitiéndoles conocer una empresa con gran proyección en la zona (1).

En el ámbito universitario, este proyecto se realiza para potenciar los valores que vienen recogidos en el Plan Director de la Escuela Superior de Ingeniería, alineado a su vez con el II Plan Estratégico de la UCA. En concreto, dentro de la "Misión, Visión y Valores", y especialmente en el reto 3: "Potenciar las relaciones de la ESI con agentes externos para mejorar las alianzas en docencia, investigación y transferencia". Además, también estaría incluido dentro del reto 6: "Dar visibilidad a las actividades de la ESI y de sus egresados".

Cabe destacar que el proceso de mentoría entre iguales ha sido puesto de manifiesto entre el alumnado universitario de los últimos cursos y los de primero, ayudando a desarrollar distintas competencias como planificación, responsabilidad, habilidades comunicativas o trabajo en equipo (6)(9). Sin embargo, es menos conocida entre alumnado universitario y los estudiantes de secundaria, a lo que tenemos que sumar la propia colaboración de una empresa de gran prestigio como es AIRBUS.

## JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La justificación de este trabajo vendría dado con la mejora del encaje de la institución educativa entre la empresa y el sistema educativo no universitario (1). El objetivo principal sería por tanto que los estudiantes de la ESI tengan una relación cada vez mayor con las empresas e industrias afines cercanas, con el objetivo de facilitarles la incorporación al mercado laboral y darse a conocer en los centros educativos de secundaria como referentes del futuro alumnado.

Dentro de los objetivos específicos podemos destacar, en primer lugar, la generación de una colaboración activa entre estudiantes-ESI y el alumnado de secundaria, motivándolos en sus proyectos, el permitir e incentivar la relación con una empresa puntera como es AIRBUS, facilitando una posible promoción de los futuros egresados y, finalmente, mantener un contacto vivo y fructífero por parte de la ESI con una parte importante del tejido industrial de la provincia de Cádiz.

Asimismo, queremos resaltar aquí dos iniciativas que se llevan desarrollando en la ESI: Por un lado estarían las llamadas "Clases Aplicadas", que se vienen realizando con los institutos de la provincia, y por otro las "Prácticas de Empresa", en la que participan los estudiantes. En la actividad "Clases Aplicadas" profesores de la Escuela Superior de Ingeniería imparten clases divulgativas a estudiantes de institutos de la zona. Por otro lado, alumnos/as de la Escuela Superior de Ingeniería realizan prácticas en empresas relacionadas con sus estudios. Como observamos, el proyecto Flying Challenge aúna ambas experiencias en los dos niveles, es decir alumnos/as que participan como mentores entre iguales en los institutos, que a su vez colaboran con personal de Airbus que también hacen de mentores del alumnado de secundaria. Esto implica que este proyecto es novedoso y posee un enorme potencial para nuestros estudiantes de ingeniería.

## TRABAJO DESARROLLADO

Este proyecto se ha venido desarrollando en colaboración con AIRBUS con la ESI de la UCA, desde el curso 2015/2016 hasta la actualidad. Las plantas e institutos de secundaria participantes fueron, por un lado la planta de El Puerto de Santa María (Airbus CBC) con el Instituto de Enseñanza Secundaria (IES) Pintor Juan Lara de la misma localidad y, por otro, la planta de Puerto Real (AIRBUS Puerto Real) con el IES Profesor Antonio Muro de dicho municipio.

El proceso seguido se basa en la participación de una serie de personal voluntario de la empresa AIRBUS junto con otros tantos de la ESI. La colaboración se inicia con un curso de formación preparado por CADIGENIA, empresa dedicada a la formación en la provincia de Cádiz ([www.cadigenia.com](http://www.cadigenia.com)), y coordinado por Cruz Roja Española (anteriormente la empresa United Way) donde se les facilitan herramientas a los futuros voluntarios para el mejor trato con los estudiantes de secundaria y para también un mejor desarrollo de los trabajos y proyectos de impacto social.

Una vez pasado el período de formación, el voluntariado se desarrolla durante una hora, un día a la semana, en las aulas de los institutos participantes. Las/os alumnas/os voluntarias/os junto con el personal voluntario de AIRBUS se dividían en grupos junto con el alumnado del instituto. Cada grupo se encargaba de un proyecto de implicación social, teniendo una componente de transversalidad, tanto para aprender a organizar proyectos, colaborar con otras instituciones como los compromisos sociales adquiridos.

Algunos de los proyectos sociales desarrollados que podemos destacar van desde el cuidado de personas mayores, la iniciativa para mantener limpia la ciudad, programas de concienciación para evitar el maltrato animal, iniciativas contra la violencia de género o el acoso escolar, entre otros proyectos de ámbito social. En la mayoría de las ocasiones eran el propio alumnado de secundaria quien elegía la temática.



Figura 1. Voluntarios ESI (2015/2016)

En primer lugar los estudiantes organizaban el tema, las actividades a realizar y la aplicación. Si necesitaban financiación organizaban eventos para la recogida de dinero que luego utilizaban en sus propios proyectos. Por ejemplo hubo casos de colaboración con alguna asociación de rescate de animales que le facilitaron material y asesoramiento.

Los objetivos a tratar estaban claros, por un lado, el trato directo del alumnado de la ESI con los propios voluntarios/as de AIRBUS y, por otro, tomar conciencia de los problemas sociales del entorno y aprender a solucionarlos. En el caso del

alumnado de la ESI, en ocasiones, la propia esencia del trabajo en las aulas puede producir cierta desconexión con los problemas sociales del entorno, al menos de forma directa. De este modo las/os voluntarias/os de la ESI ejercen de mentores, aprenden a gestionar problemas sociales y desarrollan un trabajo de empatía y compromiso que les ayudará como futuros profesionales. Este aspecto en sí provoca que su formación sea mucho más completa y transversal.

El período de trabajo de voluntariado se extiende desde noviembre hasta marzo, en una primera fase, llegando hasta final de curso, en una segunda. A las pocas semanas de iniciarse activamente el voluntariado se realiza la inauguración oficial del proyecto en las plantas de AIRBUS y, más recientemente, en la ESI, con participación de autoridades civiles, académicas y de la propia empresa.

Durante la parte intermedia del proyecto se desarrolla la Feria de Carreras en las dos plantas de AIRBUS participantes. En esta Feria participan los institutos en las diferentes plantas, haciendo una visita guiada y permitiendo que los estudiantes puedan conocer distintos aspectos de voluntariado e instituciones de la provincia. La ESI participa activamente en la Feria de Carreras para dar a conocer las distintas titulaciones y planes de estudio que oferta.

El cierre de las distintas ediciones se realiza en el Salón de Actos de la ESI, donde se muestran los resultados de los proyectos desarrollados por los estudiantes. Este acto representa un momento importante donde se pueden observar los frutos tangibles obtenidos por el trabajo directo de todos/as los voluntarios/as, tanto de la planta de AIRBUS como de la ESI..



Figura 2. Participación en la Feria de Carreras del curso 2015/2016



Figura 3. Presentación de proyectos en el salón de actos de la Escuela Superior de Ingeniería. Proyecto Flying Challenge 2017/2018

## PRINCIPALES RESULTADOS



En líneas generales, los estudiantes de secundaria desarrollan más de 20 proyectos de emprendimiento social en cada curso, contribuyendo activamente en la mejora de su entorno más cercano. Cada grupo, coordinado por dos personas: alumnado de la Universidad y personal de la empresa, comenzaba con una idea original de proyecto, para después recopilar información sobre el problema a solucionar. Posteriormente diseñaron los diferentes proyectos, repartiendo responsabilidades y roles. Durante el cierre de la experiencia Flying Challenge el proyecto era explicado y presentado en unos minutos.

Como resultado a destacar queremos incluir aquí los diferentes reconocimientos alcanzados por el proyecto Flying Challenge en estos años: Premio a la Mejor Práctica en Acción Social por su programa Flying Challenge, una iniciativa educativa dirigida a jóvenes estudiantes en riesgo de exclusión social por parte de Fundación Adecco y el Club de Excelencia en Sostenibilidad (8)(5)2(3).

## CONCLUSIONES

Como conclusiones de este trabajo podemos destacar:

- En primer lugar, se ha conseguido aumentar la presencia de la ESI en el tejido industrial (AIRBUS) de la provincia y en los centros educativos de la zona.
- También se ha puesto en relieve el beneficio mutuo de trabajar en proyectos comunes entre la sociedad y nuestro centro universitario.
- Asimismo se ha conseguido una mayor visibilidad del alumnado de últimos cursos de ingeniería, facilitando su comunicación con las empresas industriales.
- El alumnado de nuestro centro, al ejercer de mentores, desarrolla también una labor social y de responsabilidad y compromiso con el alumnado de secundaria.
- Se ha conseguido que nuestros voluntarios/as de la ESI hayan aprendido a gestionar mejor los problemas sociales de su entorno.
- Y, finalmente, el trabajo de voluntariado es de vital importancia para mejorar la empatía, aspecto que les ayudará a ser mejores profesionales en el futuro.

## REFERENCIAS

1. Álvarez Pérez, P. R., López Aguilar, D. (2014). Modelos flexibles de formación: Una respuesta a las necesidades actuales. Programa de mentoría para preparar el tránsito

del bachillerato a la Universidad. Revista CIDUI 2014 [www.cidui.org/revistacidui](http://www.cidui.org/revistacidui) ISSN: 2385-6203

2. CompromisoRSE: Madrid acoge la entrega de los I Premios de Diversidad & Inclusión. <http://www.compromisorse.com/rse/2017/11/23/madrid-acoge-la-entrega-de-los-i-premios-de-diversidad--inclusion/>. Último acceso el 9 de mayo de 2018.
3. Comunicae: Telefónica, Leroy Merlin, Airbus y Mutua Madrileña, galardonados en los I Premios de Diversidad & Inclusión. <https://www.comunicae.es/nota/telefonica-leroy-merlin-airbus-y-mutua-1191244/>. Último acceso el 9 de mayo de 2018.
4. Europapress: Airbus, entre los galardonados en los I Premios de Diversidad & Inclusión. <http://www.europapress.es/turismo/transportes/aerolineas/noticia-airbus-galardonados-premios-diversidad-inclusion-20171121143311.html>. Último acceso el 9 de mayo de 2018.
5. Gaete Quezada, R (2011). La responsabilidad social universitaria como desafío para la gestión estratégica de la Educación Superior: el caso de España. Revista de Educación Nº 355 mayo-agosto 2011. Editorial: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicaciones. ISSN papel: 0034-8082. ISSN en línea: 0034-592-X Depósito Legal: M.57/1958. Págs. 109-133.
6. García García M. J., Gaya López M. C., Velasco Quintana P. J. (2010). Mentoría entre iguales: alumnos que comparten experiencias y aprendizaje. XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. Orientación y tutorías.
7. La Vanguardia: Telefónica, Leroy, Airbus y Mutua premiadas por su diversidad e inserción <http://www.lavanguardia.com/vida/20171121/433061114213/telefonica-leroy-airbus-y-mutua-premiadas-por-su-diversidad-e-insercion.html>. Última visita: 9 de mayo de 2018.
8. Velasco Quintana, P. J., Domínguez Santos, F., Quintas Barreto, S., Blanco Fernández, A. (2009). La mentoría entre iguales y el desarrollo de competencias. JIMCUE'09 - IV Jornadas Internacionales Mentoring & Coaching. Págs. 130 - 143

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer la invaluable ayuda que nos han ofrecido los/las voluntarios/as de la Escuela Superior de Ingeniería que a lo largo de estos cursos han hecho posible una presencia activa y real de nuestra Escuela en el proyecto Flying Challenge.

Gracias a todos/as por vuestro tiempo y dedicación.

# Diseño y desarrollo de la aplicación informática del juego de preguntas “VirUca” para ser utilizada como herramienta de aprendizaje

Ana Belén Díaz Sánchez<sup>1</sup>, Antonio Balderas Alberico<sup>2</sup>, María Martín Marín<sup>2</sup>, Gustavo Adolfo Cordero Bueso<sup>3</sup>, Sokratis Papaspyrou<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz, <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Cádiz, <sup>3</sup>Departamento de Biotecnología, Biomedicina y Salud Pública. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz, <sup>4</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz.

[anabelén.díaz@uca.es](mailto:anabelén.díaz@uca.es)

**RESUMEN:** Tras el éxito conseguido con un proyecto de innovación desarrollado durante el curso 2015-16 que consistió en utilizar como herramienta de aprendizaje un juego de preguntas tipo “Trivial Pursuit”, al que llamamos VirUca, se desarrolló una aplicación de ordenador de dicho juego. De esta forma, se pretendía que fuera mucho más versátil, con idea de poder ser utilizada por otros profesores en asignaturas y grados diferentes. La principal ventaja de esta aplicación es que permite ampliar los contenidos vistos en clase y que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más dinámico, divertido y participativo. A la vista de los resultados obtenidos de las encuestas de satisfacción, los alumnos indican que se trata de una actividad original que les anima a buscar información de interés relacionada con la asignatura y que les habría gustado utilizar en otras asignaturas.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): aplicación informática, preguntas, ampliación, contenidos, dinámico

## INTRODUCCIÓN

Debido a que en la actualidad muchos estudiantes perciben la educación tradicional como algo aburrido y poco eficaz, los docentes buscan herramientas y nuevas metodologías para motivarlos a que se involucren en las asignaturas. Por este motivo muchos profesores universitarios han optado por utilizar juegos con esta finalidad (1).

Las herramientas de gamificación son utilizadas en la actualidad para potenciar la interacción, el trabajo en grupo y el trabajo colaborativo, obteniendo como resultado el aprendizaje de los alumnos participantes (2). Se entiende por gamificación al uso de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas (3).

En la convocatoria 2015/16 se solicitó el proyecto de Innovación Docente “Diseño, desarrollo e incorporación en el aula del juego de preguntas “VirUca” como herramienta para ampliar contenidos” que se ha desarrollado durante la asignatura de Virología de 2º del Grado de Biotecnología. La idea principal de este proyecto era la de motivar al alumnado a buscar información extra en libros, leer noticias de actualidad, etc relacionadas con el contenido de la asignatura y que por falta de tiempo no se pueden tratar en clase. Esto se consiguió mediante la elaboración por parte del alumnado de las preguntas del VirUca, juego tipo “Trivial Pursuit”, que son divididas en distintas categorías relacionadas con diferentes aspectos de los virus: Estructura, aplicaciones, virus en el mundo, enfermedades víricas, virus en el cine y la televisión, etc.

Debido a la gran motivación mostrada por el alumnado en la participación en dicha actividad, el grado de aprendizaje conseguido y al interés de los alumnos por realizarse en otras asignaturas se planteó en la siguiente convocatoria de “Proyectos de Innovación y Mejora Docente” solicitar un proyecto para desarrollar entre los profesores de Virología y un profesor de Informática una aplicación de ordenador del juego “VirUca” que pueda ser utilizada como herramienta de

aprendizaje. Esta aplicación incluiría varias mejoras respecto al juego estándar realizado durante el curso 2015/16 que permitiría enriquecer el proceso de aprendizaje de los alumnos así como conseguir partidas del juego mucho más dinámicas y divertidas. Además, una vez desarrollada la aplicación podría ser utilizada en otras asignaturas del Grado de Biotecnología u otros grados, cambiando únicamente las distintas categorías y las preguntas del juego.

## METODOLOGÍA

Al principio del curso se explicó a los alumnos en qué consistía el presente proyecto de innovación docente.

La aplicación fue desarrollada por un becario financiado por la Unidad de Innovación Docente de la UCA, con la ayuda de los profesores de la asignatura de Virología y un profesor de Ingeniería Informática. Se habilitó la página web del juego en la dirección <http://viruca.uca.es> [Figura 1]. En la parte superior hay un menú de desplegables donde se pueden gestionar los profesores participantes, los alumnos, el curso académico, las preguntas a introducir por los alumnos, las partidas, un menú de configuración, y un botón para iniciar o finalizar la sesión. Además, en la parte central hay una serie de accesos directos para añadir alumnos, revisar las preguntas de los alumnos y empezar una partida. En el desplegable de “alumnos” el administrador o profesor introduce a los alumnos, indicando el curso académico y su titulación.

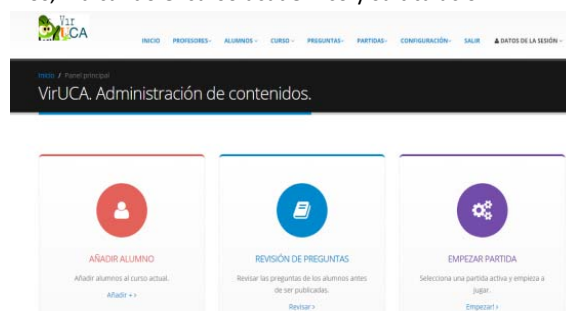


Figura 1: Pantalla de inicio de la aplicación VirUCA

En el desplegable “curso” se gestionan las distintas titulaciones, asignaturas y curso académico. Aunque esta aplicación se ha utilizado este curso únicamente en la asignatura de Virología, la aplicación se está desarrollando para tener una gran versatilidad y poder ser utilizada en distintas asignaturas y titulaciones. En el desplegable preguntas aparecen definidas las diferentes categorías en las cuales deben enmarcarse las distintas preguntas. En este desplegable también el alumno da de alta a sus preguntas. Como se muestra en la figura 2, aparece un campo pregunta, la categoría a la que corresponde dicha pregunta y cuatro campos de cuatro posibles respuestas. En la parte inferior aparece un cuadro de respuesta para que el alumno indique la respuesta correcta. Desde aquí y a través del rol "profesor", se podrán dar de alta las preguntas para el juego, que podrán ser evaluadas por el profesor.

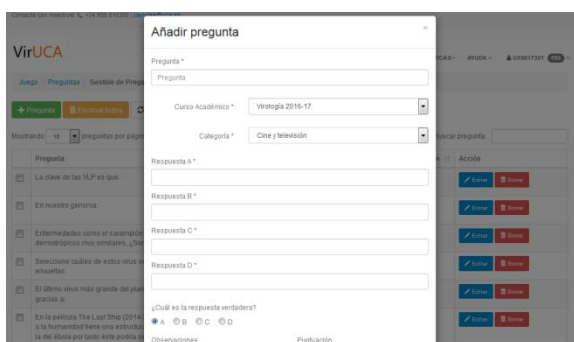


Figura 2: Desplegable “preguntas” de la aplicación

Para crear una partida, hay que indicar el número de grupos, el curso académico y el panel que se va a utilizar para la misma. Una vez creada la partida, aparecerá en una lista junto otras partidas disponibles, y se iniciará haciendo click en “play”. En el desplegable “partidas” se puede crear un panel, dándole un nombre y definiendo el número de casillas, que resulta interesante ya que permite controlar el tiempo de la partida y ajustarlo al tiempo de clase disponible. Una vez que se crea el panel se pueden configurar sus casillas. Estas van numeradas del 1 al número máximo de celdas de dicho panel y se podrá definir sus categorías. Además se podrán incluir funcionalidades a las casillas si se desea, la casilla viento para adelantar posición en el tablero y la casilla jeringuilla que retrocede posiciones. Todos los paneles guardados y se pueden editar o eliminar.

En la figura 3 se muestra un ejemplo del panel en medio de una partida en la cual estarían jugando tres grupos, tal y como aparece en la parte superior. En este caso se trata de un panel de 30 casillas de distintos colores en función de la categoría. En este tablero hay dos casillas viento, que como se indica en la parte inferior, si se acierta en la primera casilla viento, la ficha avanzaría hasta la segunda casilla viento.

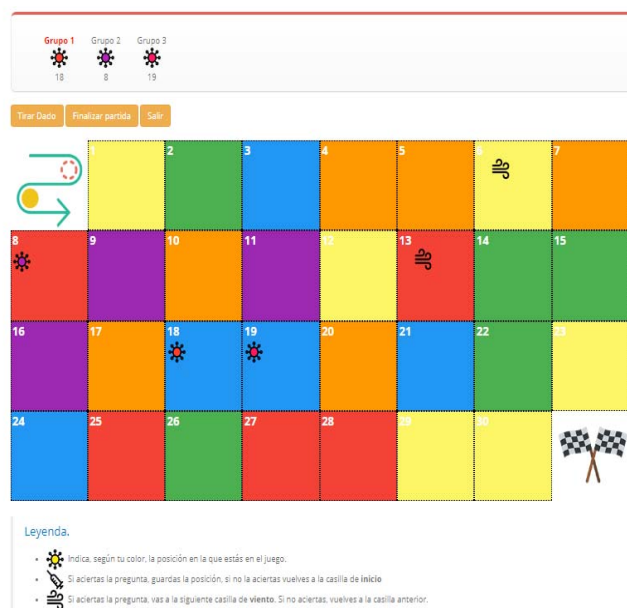


Figura 3: Ejemplo de panel del juego

En la parte superior del panel, aparece la casilla tirar dado para proceder al lanzamiento de la pregunta. A la derecha del dado se indica a qué grupo le corresponde responder y a qué casilla se desplazaría si responde correctamente. Aparece la pregunta tal y como se muestra en la diapositiva, con las cuatro posibles respuestas y un temporizador de 60 segundos que es el tiempo disponible de respuesta (Figura 4).

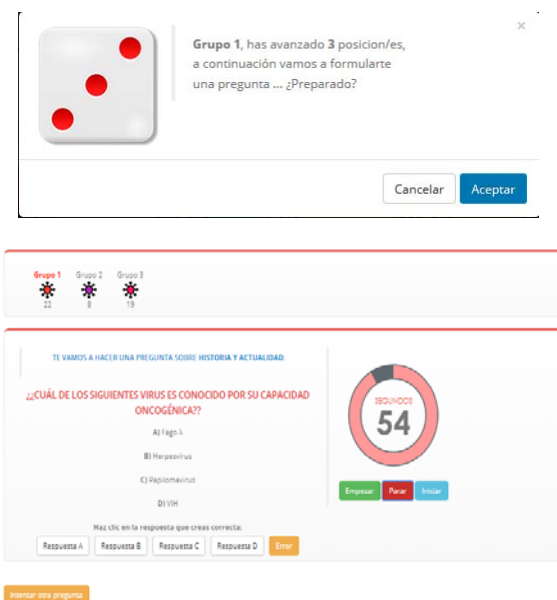


Figura 4: Dado del juego y ejemplo de pregunta formulada

En el caso de no disponer de tiempo suficiente para acabar la partida durante la clase, ésta queda disponible para continuarla en otro momento siempre y cuando no se presione “Finalizar partida”.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez finalizada la actividad se realizó una encuesta de satisfacción anónima a los alumnos para poder evaluar su opinión. En la figura 5 se muestra la opinión de los alumnos según la escala Likert de cinco puntos a afirmaciones en relación a la aplicación VirUca.

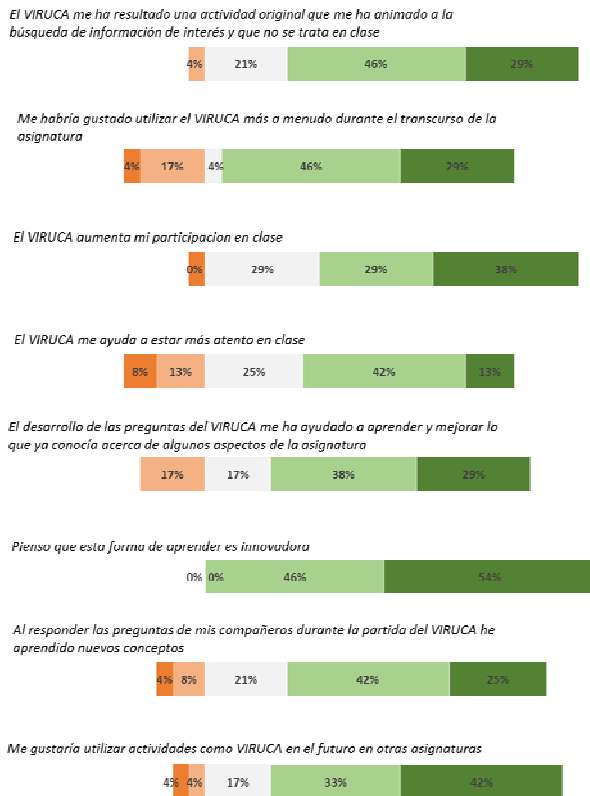


Figura 5: Conformidad de los alumnos según la escala Likert de cinco puntos a afirmaciones relacionadas con el uso del VirUca.

La mayoría de los alumnos opina que se trata de una actividad original que les anima a buscar información de interés no vista en la asignatura y a aumentar la atención y participación en clase. Un alto porcentaje del alumnado mostró un gran interés por utilizar la aplicación más a menudo durante el curso, e incluso emplearlas en otras asignaturas. El 90 % de los alumnos encuestados opinan que se trata de una forma de aprender innovadora.

Tal y como se muestra en la Tabla 1, lo que más les ha gustado del VirUca a los alumnos es que se trata de una aplicación fácil de usar, dinámica y original, que permite trabajar en equipo y ampliar contenidos de forma divertida.

Tabla 1: Respuestas individuales de los alumnos a la pregunta “¿Qué te ha gustado más de esta actividad?”

### “¿Qué te ha gustado más de esta actividad?”

Fácil de usar
La dinámica del trivial
Innovación, trabajo en equipo, participación
Que anime al trabajo en equipo.
Poder afianzar los conceptos ya vistos
El ambiente que crea.
Se aprende cultura general (vírica)
Es una forma divertida de aprender.
Es una forma amena de aprender más sobre los virus
Los conocimientos que adquieres divirtiéndote, ya que los recuerdas mejor.
Que se respondan preguntas en clase de forma dinámica, así aprendemos más
Me parece una forma dinámica de aprender
Su originalidad
Una forma distinta de aprender
La forma innovadora de aprender nuevos conceptos y sobretodo la participación en clase que supone.
la originalidad de la actividad
Es una actividad bastante amena que fomenta un clima de participación
Originalidad
Aprendizaje dinámico.
Diversidad de temas

## MEJORAS

A pesar del éxito de esta aplicación, numerosas mejoras podrían ser incluidas. Así, sería interesante que en la pantalla apareciera, una vez respondida la pregunta, la respuesta correcta, con idea de favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos, e incluso si el docente lo considera oportuno, discutir la respuesta en clase. Sería de gran utilidad, además, que los alumnos pudieran consultar, aunque no editar, las preguntas de otros compañeros. De esta forma, se podrían incluir preguntas del temario, contando con una batería de preguntas y respuestas que les servirían para revisar, reforzar y ampliar contenidos de la asignatura fuera del tiempo del juego. Otra mejora podría ser que la aplicación permitiera modificar el número de categorías posibles y ajustarse así a las necesidades de otras asignaturas, dándole a la aplicación una mayor utilidad.

## CONCLUSIONES

La aplicación “VirUca” permite a los alumnos ampliar los contenidos vistos en clase de una forma dinámica y divertida. Las encuestas pusieron de manifiesto que los alumnos se sintieron muy motivados a la hora de buscar información adicional y expresaron su interés por utilizarla en otras asignaturas.

## REFERENCIAS

1. Contreras, R.; Eguia, J.L. Gamificación en aulas universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. **2016**, 7-8.
2. Rubia, B.; Jorrín, I.; Anguita, R. Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación en Tecnología educativa: la formación del profesorado de la era de Internet. Aljibe. **2009**, 191-214.
3. Kapp, K.M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer. **2012**.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Unidad de Innovación Docente por Financiar el presente Proyecto de Innovación Docente.

## Taller de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz

Noemí Serrano-Díaz\*, Rocío Lago-Urbano+, Carlos Mera Cantillo+, Cándida Delgado Casas+, Estíbaliz Aragón-Mendizábal +

\*Departamento de Didáctica, Facultad de CC de la Educación, +Departamento de Psicología, Facultad de CC de la Educación

[noemi.serrano@uca.es](mailto:noemi.serrano@uca.es)

**RESUMEN:** Desde la convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior y el paso a una enseñanza por competencias son muchos los cambios que se han producido en las aulas universitarias. Las competencias no son conocimientos, habilidades o aptitudes, sino que son, todas estas, movilizadas en el momento de la acción. Con todo esto, cobra mucho sentido la formación práctica de nuestro alumnado, futuros profesores de Educación infantil, para su desarrollo profesional.

Si bien, estas prácticas se encuentran integradas en el título, no se llevan a cabo hasta el sexto semestre del Grado (segundo semestre de tercer curso), momento en el que realizan prácticas en los centros educativos de la provincia.

Por todo ello y para intentar solventar esta problemática y realizar prácticas con acercamientos a la realidad de las aulas de Infantil, se ha creado en la Facultad de Ciencias de la Educación *El Taller de Educación Infantil* en donde nuestro alumnado puede desarrollar las competencias profesionales del título con prácticas reales realizadas con el alumnado de la etapa que nos visita.

Desde el año 2013 en que se creó El Taller de Educación Infantil, este espacio ha sido utilizado para desarrollar proyectos de innovación docente que antes hubieran sido impensables. Se presentan en esta comunicación los recursos utilizados y las actividades llevadas a cabo, para promover el desarrollo de las competencias profesionales del Grado en Educación infantil.

El taller de Educación Infantil proporciona al alumnado la oportunidad de realizar el diseño, elaboración e implementación de actividades, en su entorno de aprendizaje, con alumnado de etapa que visita la Facultad. Proporciona la oportunidad de establecer relaciones estrechas y vínculos entre la Universidad y la Escuela. Contribuye al desarrollo de las líneas del PEUCA 2 y, por ende, a la proyección social de nuestra Universidad.

**PALABRAS CLAVE:** Taller; Educación Infantil; Innovación Docente Universitaria; Competencias profesionales

### INTRODUCCIÓN

Con la implantación de los nuevos Grados y con ellos el aprendizaje por competencias, el profesorado universitario ha visto la necesidad de modificar su desempeño profesional en pos del desarrollo de las mismas y su consiguiente evaluación. Es así como surge la necesidad de formar a nuestro alumnado poniendo en práctica sus conocimientos teóricos para favorecer el desarrollo de las competencias profesionales del Grado en Educación Infantil (en adelante E.I.).



**Figura 1:** Taller de E.I. de la UCA. 1: Zona de trabajo de los futuros docentes. 2: Rincones de trabajo del alumnado visitante. 3: Pizarra digital y proyector. 4: Almacén-repositorio

El año 2013, después de participar en el proyecto de necesidades de infraestructuras para la creación del Taller de

Educación Infantil, se crea dicho taller. La intención no fue otra que la de proporcionar al alumnado del Grado en E.I la oportunidad de llevar a cabo prácticas profesionales en su entorno formativo: la Universidad de Cádiz.

Coincidimos con Mérida (1) al afirmar que “la formación en competencias ofrece un punto de referencia más práctico y real sobre el que apoyar nuestra labor educativa en la universidad, y facilita la posibilidad de asumir los retos que actualmente esta tiene planteados”.

Gracias a las ayudas económicas de los proyectos de Innovación Docente han visitado nuestro taller, en los últimos 5 cursos académicos, un número cercano a los 1.500 alumnos de la etapa de Infantil. Estas visitas han supuesto, para la gran mayoría de nuestro alumnado, un primer acercamiento a la profesión, dado que, hasta el segundo semestre de tercer curso no comienzan a realizar sus prácticas en los Centros Educativos de la provincia de Cádiz.

Han sido pues, un total de cinco los años que llevamos implementando este proyecto con una evaluación altamente positiva, tanto por parte del alumnado que participa en él, como por el profesorado y alumnado visitante de la etapa.

### COMPETENCIAS PROFESIONALES

Según Perrenaud (2)(3) las competencias no son, conocimientos, habilidades o aptitudes, sino que son, todas estas movilizadas en el momento de la acción. Así para Tejada (4) una cosa es el saber (capacidad) y otra la aplicación del

saber (competencia). Estar capacitado no es lo mismo que ser competente.

Las carreras profesionalizantes como, por ejemplo, el Magisterio, la Medicina o la Enfermería, necesitan de prácticas reales para la adquisición de las competencias profesionales del título. Así viene recogido en la Orden ECI/3854/2007, de 27 de diciembre (5) en la que se regula el Grado en E.I.

Para Zabalza y Zabalza (6) hoy en día, el profesorado de E.I. se enfrenta al reto de vincular su formación a la adquisición de competencias que resulten eficaces en la mejora de la calidad de la educación. Coincidimos con Ferreiro (7) al afirmar que “el enfoque basado en competencias es un reflejo de la madurez de la psicología, la pedagogía y las ciencias de la educación, por solo mencionar algunas que generan este movimiento científico y pedagógico, así como también una exigencia de las actuales condiciones sociales de vida y educación”.

En el Taller se llevan a cabo actividades de *role-play* dado que, según Emunah (8) las experiencias vividas, aunque sean de un modo ficticio, forman parte del acervo experiencial del individuo y pasan a formar parte del “repertorio” de nuestra vida real. Esta metodología supone para Perazzo (9) un proceso de co-creación que tiene por fundamento la espontaneidad-creatividad de cada individuo a la hora de transformar, conjuntamente, un modo de relación mediado por roles en algo único y nuevo. De este modo, nuestro alumnado del Grado, va creando y construyendo, en común, sus aprendizajes.

Estas son, fundamentalmente, las razones por las que son tan relevantes los aprendizajes en el Taller de Educación Infantil. Nuestra intención no es otra que la de promover situaciones de aprendizaje, en los entornos académicos en donde nuestro alumnado se forma, en los que estas competencias profesionales puedan ser desarrolladas. De tal modo que se trasladan a la práctica todos los conocimientos teóricos que han adquirido en los dos primeros años del Grado.



**Figura 2:** Visita del alumnado del Colegio Nuestra Señora del Carmen de San Fernando (curso 2017-2018)

## OBJETIVOS DEL TRABAJO EN EL TALLER

El alumnado participante debe diseñar, elaborar materiales e implementar, con el alumnado de la etapa que visita el Taller, un proyecto o taller con una serie de contenidos, atendiendo al currículum de la etapa. Es decir, van a llevar a la práctica la labor del docente de Educación Infantil.

El diseño debe contemplar el siguiente proceso:

1. *Situación o problema:* Definición del tema o temas a trabajar; necesidad de materiales, metodología, etc.
2. *Objetivos:* Descripción de cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar. Estos objetivos deben estar en consonancia con los propuestos en el currículum de la etapa de infantil a la que va dirigida la actividad.
3. *Planificación:* Elaboración del plan de trabajo, así como del procedimiento metodológico y los materiales necesarios (tanto los de creación propia como los ya elaborados).
4. *Fase de prueba:* o puesta en práctica con los compañeros de clase (*role-play*).
5. *Evaluación:* del proyecto (entre iguales y por la docente) y reflexión sobre la puesta en práctica y, en el caso que fuera necesario, posible modificación del proyecto.
6. *Implementación:* del diseño definitivo con el alumnado de infantil.
7. *Memoria:* Elaboración de una memoria del diseño e implementación.
8. *Reflexión final:* tanto de la puesta en práctica con niños como de todo el proceso de diseño y desarrollo del proyecto o taller.

## SECUENCIA DE LA ACTIVIDAD DESARROLADA EN EL TALLER DE EDUCACIÓN INFANTIL

En el taller se llevan a cabo secuencias didácticas globalizadas, creación de cuentos inéditos a través de las inteligencias múltiples de Gardner, abordaje del uso de las nuevas tecnologías en E.I., talleres de emociones, animación a la lectoescritura, etc.

Para el diseño y desarrollo de las actividades que se llevan a cabo, con el objetivo de desarrollar las competencias profesionales, contemplamos una serie de pautas de actuación o procedimiento a seguir. Este procedimiento se ve reflejado en la siguiente *Tabla 1* de una manera más clara y esquemática.



**Figura 3:** Alumnado del Grado de Educación Infantil trabajando con el alumnado visitante de la etapa

SECUENCIA DE ACTIVIDADES EN EL TALLER DE E.I.		
1	Establecimiento de los grupos de trabajo	Pequeños agrupamientos (máximo 5 alumnos/as)
2	Selección de la metodología, contenidos, actividades y elaboración de los materiales	Toma de decisiones del grupo y arranque del trabajo
2	Simulación delante de los compañeros de clase	Puesta en escena ante los compañeros de la sesión que se llevará a cabo con el alumnado de la etapa
3	Recepción y práctica con los alumnos de Educación Infantil	Práctica real con la visita del alumnado de Infantil de los centros educativos de la provincia de Cádiz
4	Evaluación y entrega de la memoria final	Evaluación mediante rúbricas de la simulación y la actuación real. Entrega de la memoria

**Tabla 1:** Secuencia de actividades del Taller de E.I. de la UCA. extraída de Serrano-Díaz (10)

## CONCLUSIÓN

No cabe duda que con la aparición de los Grados y con ellos el aprendizaje por competencias, la enseñanza ha dado un giro que ha llevado a nuevos retos entre el profesorado universitario. Estos cambios han llevado a modificaciones en los agrupamientos del alumnado lo que ha provocado cambios que han llevado a la necesidad de nuevas aulas, talleres, etc. En definitiva, nuevas exigencias en las infraestructuras necesarias para el desempeño docente en las universidades.

El Taller de E.I. es el resultado de este nuevo enfoque formativo que lleva al alumnado a poner en práctica todo su acervo de conocimientos teóricos, saber hacer y aptitudes docentes en la puesta en práctica de actividades con el alumnado de la etapa de Infantil que visita el Taller de E. I.

El resultado es un aprendizaje que les prepara para el futuro desempeño de la profesión docente.

## REFERENCIAS

- MÉRIDA, Rosario. La controvertida aplicación de las competencias en la formación docente universitaria. *Revista de Docencia Universitaria* **2013** 11 (1), p. 185-212.
- PERRENOUD, Philippe. Construir las competencias ¿es darle la espalda a los saberes?. *Revista de docencia universitaria*, **2008** Vol. 1

- PERRENOUD, Philippe. *Diez nuevas competencias para enseñar: Invitación al viaje*. Editorial Grao. **2004** Barcelona.
- TEJADA FERNÁNDEZ, José. El trabajo por competencias en el prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *Revista electrónica de Investigación educativa*, **2005**, vol. 7, no 2, p. 1-31.
- ORDEN ECI/3854, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Infantil, **2007**
- BERAZA, Miguel Ángel Zabalza; CERDEIRIÑA, María Ainoha Zabalza. La formación del profesorado de Educación Infantil. *Los docentes, conciencia educativa de la sociedad*, **2011**, p. 103-113.
- FERREIRO, R. F. Tres vértices del triángulo de las Competencias Didácticas: Teoría, Metodología y Método. *Revista Complutense de Educación*, **2011**, vol. 22, no 1, p. 11-23. (p.21)
- EMUNAH, Renée. *Acting for Real: Drama Therapy Process. Technique, and Performance USA*, Brunner/Mazel, **1994**.
- PERAZZO, S. ¿Qué teoría de qué psicodrama? *Psicodrama Clínico: Teoría y Técnica*. Ed. Ciencias Sociales. Madrid. **2004**.
- SERRANO-DÍAZ, Noemí. *Innovación docente Universitaria en Educación Infantil*. Octaedro. Barcelona **2016**

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Cádiz por las convocatorias de proyectos de Innovación Docente y Actuaciones Avaladas sin los que estas actuaciones no serían posible.



# Uso de videos cortos para implementar el aula invertida (flipped classroom) en la asignatura "valoración en Fisioterapia" del grado en Fisioterapia.

Gloria González Medina\*, Petronila Oliva Ruiz\*, Luciano Domínguez Taboas\*, José Aparicio Patino\*.

\*Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Facultad de Enfermería y Fisioterapia.

[gloriagonzalez.medina@uca.es](mailto:gloriagonzalez.medina@uca.es)

**RESUMEN:** Con el fin de mejorar la adquisición de competencias del alumnado en la asignatura de Fisioterapia en valoración, se ha desarrollado un proyecto basado en la clase invertida (*flipped classroom*). Para ello se grabaron una serie de vídeos con contenidos a impartir dentro de dicha materia. Estos vídeos se pusieron a disposición de los alumnos para su visionado y posteriormente, se distribuyó una encuesta en la que se les invitaba a responder preguntas relativas al contenido y a la utilidad del mismo para el aprendizaje. Si bien, parece necesario motivar a los alumnos a utilizar este tipo de herramientas, los resultados indican que este tipo de metodología les resulta útil a los alumnos para la adquisición de competencias.

**PALABRAS CLAVE:** Fisioterapia, flipped classroom, aprendizaje, competencias.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto se orienta a la preparación de vídeos cortos mediante software amigable que facilite al docente la distribución a través de la plataforma virtual de vídeos de corta duración que faciliten el proceso de aprendizaje.

Con el fin de favorecer el aprendizaje individual existen herramientas en las plataformas virtuales que hacen posible la interacción y el visionado de material multimedia.

El modelo nos parece adecuado, en particular, para el Primer módulo del Plan de estudios en Fisioterapia. Gran parte del contenido de estas materias depende para la docencia efectiva de las mismas de apoyo en material multimedia. El Aula invertida hace posible que los alumnos recreen el lugar de estudio los fragmentos más significativos de los temas de clase contemplando cuantas veces lo desee el material de apoyo.

Hemos desarrollado previamente Proyectos de Innovación y nuestra experiencia hasta el presente mediante la simulación de las sesiones prácticas a través del microscopio virtual es positiva. En el caso de la Valoración en Fisioterapia, consideramos muy aconsejable que el alumnado disponga de vídeos cortos que faciliten la consulta del alumnos desde casa o en el taller, así como ofertar ese material a través de MOOC a los egresados.

La edición de los videos cortos se vería facilitada con el uso de recursos de uso sencillo que no hagan necesario recurrir a los Servicios que la UCA ofrece para estos casos. Como plataforma informática nos parece adecuada la ofrecida por un ordenador Apple, con Sistema operativo OS X y el software Final Cut Pro X. En la actualidad ya utilizamos esta plataforma y creemos factible que el resto del profesorado interesado la use sin más que un curso introductorio y breve, dado que se trata de una plataforma cuyo uso es muy intuitivo para quienes no desean profundizar demasiado en las herramientas infográficas.

## OTRAS SECCIONES

Siéntase con la libertad de establecer las secciones que considere oportunas

Las secciones que aparecen en este documento: Introducción, Otras Secciones, Extensión y formato del Documento, Figuras y Tablas, etc., son meramente ilustrativas. No tiene que adaptar su escrito a estas secciones sino que, reiteramos, tiene libertad para diseñar su documento con las secciones que considere más oportunas.

Las repercusiones de un trabajo de innovación docente trascienden a la propia área de conocimiento en la que se desarrolló, por eso rogamos que el texto se redacte en un formato que evite en la manera de lo posible tecnicismos o acrónimos asociados a dichas áreas.

## METODOLOGÍA

La muestra se compuso con todos los alumnos matriculados en la asignatura de Valoración en Fisioterapia (n=44).

Se elaboró un cuestionario con 2 preguntas abiertas; cuatro preguntas con respuesta dicotómica (sí/no) y 8 preguntas con respuestas de 1 a 5 en escala de Likert (1 nada de acuerdo; 2 Poco de acuerdo; 3 Ni acuerdo ni en desacuerdo; 4 Muy de acuerdo; 5 Completamente de acuerdo).

Se solicitó la ayuda de una profesora externa a la asignatura para proporcionar los cuestionarios a los alumnos. De esa forma se mantuvo la confidencialidad absoluta de los participantes.

El orden y la metodología a seguir en proyecto fue la expuesta en la tabla 1:

**Tabla 64.** Porcentaje de respuestas a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas

Indicador que empleará para cuantificar la consecución de objetivos:	Respuesta a cuestionarios sobre la utilidad de los vídeos.
Objetivo final del indicador:	Al final de cada video, el estudiante estará capacitado para identificar las técnicas de valoración.
Fecha prevista para la medida del indicador:	Al finalizar el curso, en el mes de Junio.
Actividades previstas:	Captura de videos cortos con ayuda del equipo de microscopía disponible en el Laboratorio. Edición de los vídeos. Subida del material editado al Campus virtual. o MOOC. Evaluación de los resultados mediante cuestionarios breves a final de curso.

**RESULTADOS**

La encuesta fue cumplimentada por 41 alumnos de los 44 matriculados en la asignatura. Un de ellas, fue eliminada porque sólo se había contestado una de las preguntas del cuestionario.

Al analizar las respuestas, se ha observado que los resultados más destacados son los relacionados con el número de veces que han visto los vídeos; si emplearon o no para el repaso de la materia; la utilidad de la metodología docente empleada para comprender mejor el tema y la consideración en cuanto a la conveniencia de la aplicabilidad de este tipo de metodología docente para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de las competencias asociadas a la asignatura.

La primera de las cuestiones reflejó que el 27,5% de los encuestados no vieron nunca los vídeos, el 30% los vio una sola vez y el 42,5% los vio dos o más veces.

El 45% de los alumnos utilizó los vídeos para el repaso de los contenidos de la materia, frente al 55% que no lo hizo.

En cuanto a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas y la conveniencia la “*flipped classroom*” para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias, se puede consultar las tablas 2 y 3.

**Tabla 2.** Porcentaje de respuestas a la utilidad de la metodología para la comprensión de los temas

TIPO DE RESPUESTA	PORCENTAJE DE RESPUESTA
nada de acuerdo	2,5%
Poco de acuerdo	12,5%
Ni acuerdo ni en desacuerdo	32,5%
Muy de acuerdo	40%
Completamente de acuerdo	12,5%

**Tabla 3.** Porcentaje de respuestas sobre la conveniencia la “*flipped classroom*” para favorecer la comprensión de los contenidos y la adquisición de competencias

TIPO DE RESPUESTA	PORCENTAJE DE RESPUESTA
nada de acuerdo	10%
Poco de acuerdo	5%
Ni acuerdo ni en desacuerdo	35%
Muy de acuerdo	37,5%
Completamente de acuerdo	12,5%

**CONCLUSIONES**

En vista de los resultados obtenidos, concluimos que:

- 1.- El interés del alumno por la visualización de los vídeos es mejorable. Deberían implementarse actuaciones que motiven a los alumnos a utilizar las nuevas herramientas metodológicas.
- 2.- Los contenidos de los vídeos deben estar enfocados a la utilidad que buscan los alumnos a la hora de repasar los contenidos de la materia.
- 3.- La visualización de los vídeos ha favorecido la comprensión de los contenidos.
- 4.- Los alumnos ven conveniente el empleo de este tipo de metodologías docentes para mejorar la adquisición de las competencias.



**Figura 65.** Imagen obtenida de uno de los vídeos utilizados en la flipped classroom.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Wong K., Chu D.W.K. Is the Flipped Classroom Model Effective in the Perspectives of Students Perceptions and Benefits?. In: Cheung S.K.S., Fong J., Zhang J., Kwan R., Kwok L.F. (eds) Hybrid Learning. Theory and Practice. Springer, Cham, 2014. International Conference on Hybrid Learning and Continuing Education. 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8595, pp 93-104.
2. Monteagudo, J. Evaluación del diseño e implementación de la metodología flipped-classroom en la formación del profesorado de ciencias sociales. Revista de Educación a Distancia. **2017**. 55, 7, 22-12-2017.
3. Courville, K. Technology and its use in Education: Present Roles and Future Prospects. Paper Presented at the 2011

- Recovery School District Technology Summit (June 6th - 8th 2011, Baton Rouge, Louisiana). US-China Education Review, ISSN 1548-6613. April 2011, Vol. 8, No. 4, 468-481.
4. Gilboy, MB., Heinerichs, S., Pazzaglia, G. Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. **2015**. Volume 47, Number 1.
  5. Miyaji, I. Characteristic of Three Kinds of Blended Classes Categorized Using Awareness and Activities, *American Journal of Educational Research*. **2015**. Vol. 3 No. 12, 1536-1547.
  6. Chu L., Sun S. The application of flipped classroom in pediatric physical therapy (2015) WCPT Congress 2015 / Physiotherapy. **2015**. Volume 101, Supplement 1 eS26eS426.
  7. Fulkerth, R. A Case Study from Golden Gate University: Using Course Objectives to Facilitate Blended Learning in Shortened Courses. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. Apr **2009**. v13 n1 p43-54.
  8. Vesisenaho M., Valtonen T., Kukkonen, J., Havu-Nuutinen S., Hartikainen, A. Blended learning with everyday technologies to activate students collaborative learning. *Science Education International*. **2010**. Vol.21, No.4, 272-283.
  9. Nakayama M., Yamamoto H. Assessing Student Transitions in an Online Learning Environment. *Electronic Journal of e-Learning*. **2011**. Volume 9, Issue 1 2011.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la Profesora M<sup>a</sup> del Carmen Ruiz Molinero su disposición para la recopilación de los datos y, al alumnado, su participación.

# Una Nueva Herramienta CAD para el Diseño de Esquemas Eléctricos

Patricia Ruiz\*, Bernabé Dorronsoro+ y Manuel Bueno Mora#

\*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería, +Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería, #Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz.

[patricia.ruiz@uca.es](mailto:patricia.ruiz@uca.es)

**RESUMEN:** La asignatura de Dibujo Industrial que se imparte en la mayoría de las ingenierías está dividida en varias partes. Una de ellas consiste en la realización de esquemas eléctricos y su transformación a otro tipo de esquemas. Actualmente, los recursos disponibles para la realización de estos esquemas es muy escasa. En la literatura hay pocos ejercicios resueltos, por lo que los estudiantes no pueden practicar en casa más que los ejercicios vistos en clase. En este trabajo presentamos una herramienta web para la realización de este tipo de esquemas, cuya base ha sido desarrollada por estudiantes de la asignatura de teoría de autómatas y lenguajes formales (TALF) del grado en Ingeniería Informática.

Los estudiantes de TALF normalmente realizaban, como trabajo para superar la asignatura, la creación de lenguajes formales conocidos simplificados, por lo que trabajaban en un diseño con muchas limitaciones, y encontraban dificultades para asimilar la utilidad real que tiene esta herramienta tan potente como es la creación de lenguajes de programación específicos. Este año, se les ha propuesto una práctica muy concreta y con aplicación real: crear un lenguaje de programación específico para el diseño de esquemas eléctricos sencillos. La propuesta requiere al alumno aplicar los conocimientos adquiridos durante toda la carrera para diseñar un lenguaje de programación nuevo, altamente expresivo, fácil de utilizar, y que satisfaga los requisitos propuestos. El trabajo propuesto resultó muy provechoso ya que entendieron el gran potencial que tiene la asignatura impartida.

Basándonos en el trabajo que realizaron dichos estudiantes, hemos creado una herramienta gráfica utilizando la librería open source jointJs. Esta herramienta permite a los alumnos de la asignatura de Dibujo Industrial crear gráficamente un esquema eléctrico cualquiera de manera muy sencilla, ayudándoles a comprender el funcionamiento del circuito y a corregir las transformaciones que aplican en sus estudios.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño industrial, diseño de circuitos, diseño asistido por ordenador, lenguajes de programación

## INTRODUCCIÓN

Los estudiantes de ingeniería deben haber adquirido, al final del grado, multitud de competencias diferentes. Una de ellas es la capacidad de escribir, firmar, y desarrollar proyectos para la construcción, reparación, creación o ensamblado de equipos mecánicos o sistemas eléctricos y electrónicos, plantas industriales, o procesos automatizados. Para ello, es esencial fomentar las capacidades de visión espacial, enseñarles técnicas para la representación gráfica usando tanto los métodos convencionales (geometría) como aplicaciones de diseño asistido por computador (CAD). Cualquier ingeniero debe ser capaz de leer, entender y preparar tanto planos como esquemas, y diseñar productos que puedan ser fabricados en serie. Esta es la razón por la que se puede encontrar en la mayoría de los grados de ingeniería la asignatura *Diseño Industrial* (DI) (1). Esta asignatura se compone de tres partes diferentes en la Universidad de Cádiz (UCA), centradas en el diseño mecánico, eléctrico y electrónico. Durante la parte eléctrica, se les enseña a los estudiantes cómo transformar un esquema eléctrico de realización en otro explicativo, y viceversa (explicados en la siguiente sección). Los estudiantes, especialmente los del grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del producto encuentran grandes dificultades en la parte eléctrica y electrónica de la asignatura. Uno de los principales retos encontrados, además del hecho de que muchos de los estudiantes no están familiarizados con los conceptos básicos de electricidad, es la escasez de recursos. Al final del semestre, se les pasa una encuesta de satisfacción a los estudiantes, donde entre otras cosas se les piden sugerencias para mejorar la calidad/metodología de la asignatura. Generalmente, más

del 90% de los estudiantes solicitan más ejercicios resueltos de este tipo, entre otras cosas.

En este trabajo, presentamos una novedosa herramienta CAD, llamada *CADDI*, para asistir a los estudiantes de DI en la implementación de un esquema de realización y su transformación en el esquema explicativo. La creación de esta nueva herramienta está motivado por la ausencia de herramientas similares, no existe ninguna aplicación que permita diseñar un esquema de realización y que automáticamente lo transforme a explicativo. Además, una herramienta como esta no sólo brinda a los estudiantes la posibilidad de crear cualquier esquema eléctrico de realización, sino también comprobar si la transformación en un esquema explicativo realizada por ellos de manera manual es correcta, corroborando así si los conocimientos adquiridos son correctos.

Esta herramienta se ha creado en colaboración con los estudiantes del Grado en Ingeniería Informática de la UCA. En concreto, los estudiantes de la asignatura *Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales* (TALF) (2)(5). En esta asignatura aprenden cómo crear lenguajes formales para definir lenguajes de programación (6)(8). Los estudiantes tienen una serie de sesiones prácticas donde crean nuevos lenguajes de programación. En el contexto de este trabajo, se les pidió diseñar un lenguaje de programación específico y fácil de usar para la creación de esquemas de realización en *CADDI*, de forma que pueda ser utilizado para su transformación en un esquema explicativo.

Este artículo se organiza de la siguiente manera. A continuación, se explican los dos tipos de esquemas eléctricos que consideramos en este trabajo. La siguiente sección presenta el nuevo lenguaje de programación que proponemos. Posteriormente, se introducen las dos formas diferentes de diseñar esquemas eléctricos con CADDI. Finalmente, la última sección presenta nuestras principales conclusiones y líneas de trabajo futuro.

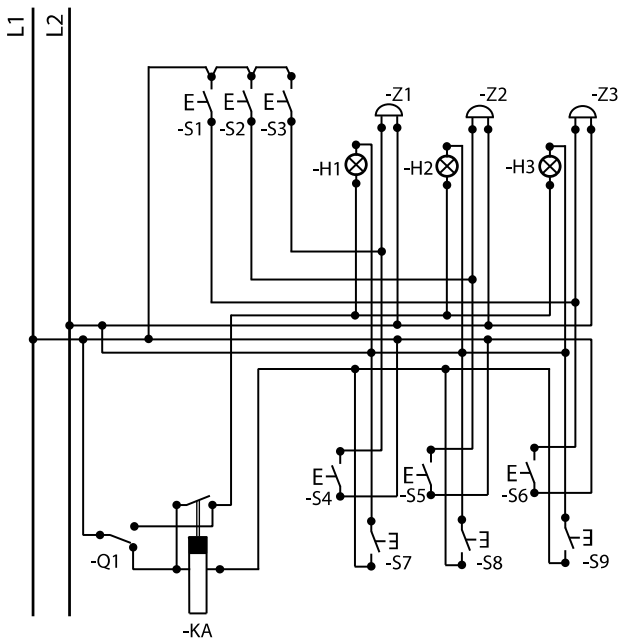


Figura 1. Esquema de realización del circuito eléctrico de las escaleras de un edificio.

### TIPOS DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Los esquemas eléctricos son representaciones abreviadas y simbólicas que dan información sobre la interacción entre componentes de circuitos eléctricos mediante información de sus conexiones físicas (7).

Hay diferentes tipos de esquemas eléctricos, pero en este trabajo nos enfocamos en dos de ellos: i) esquemas de realización y ii) esquemas explicativos. El primero da generalmente información sobre la localización física relativa y la distancia relativa de los diferentes componentes del dispositivo, o de la instalación. Es de gran utilidad durante la construcción de sistemas eléctricos, además de para la localización de problemas (para comprobar que todas las conexiones son correctas). El segundo tipo de esquemas da información sobre la funcionalidad de los componentes y las dependencias entre ellos, y ayuda en la comprensión del comportamiento operativo del circuito. Los conductores se representan con líneas horizontales o verticales (nunca curvas). Hay algunas reglas para la creación de esquemas, como por ejemplo, que en los esquemas explicativos no pueden cruzarse líneas, o que los distintos elementos de un mismo componente (por ejemplo, los interruptores y la bobina en un relé) pueden representarse separados (esto no puede suceder en los esquemas de realización).

La Figura 1 muestra un ejemplo de un esquema de realización. Representa el circuito eléctrico típico de las escaleras de un edificio. Como se muestra en la figura, el

esquema no es muy explicativo sobre el comportamiento operativo del circuito, pero muestra la posición física relativa de los componentes. La Figura 2 presenta el esquema explicativo correspondiente al esquema de realización mostrado en la Figura 1. Tiene una línea horizontal para cada conjunto de elementos con dependencias.

El principal objetivo de CADDI es asistir a los estudiantes de ingeniería en la comprensión de la técnica para transformar esquemas de realización en esquemas explicativos, debido a la ausencia de herramientas similares. Esto resulta útil para comprender la funcionalidad del circuito representado. Como se ha mencionado con anterioridad, los esquemas de realización se utilizan para indicar la localización física relativa de los componentes del sistema.

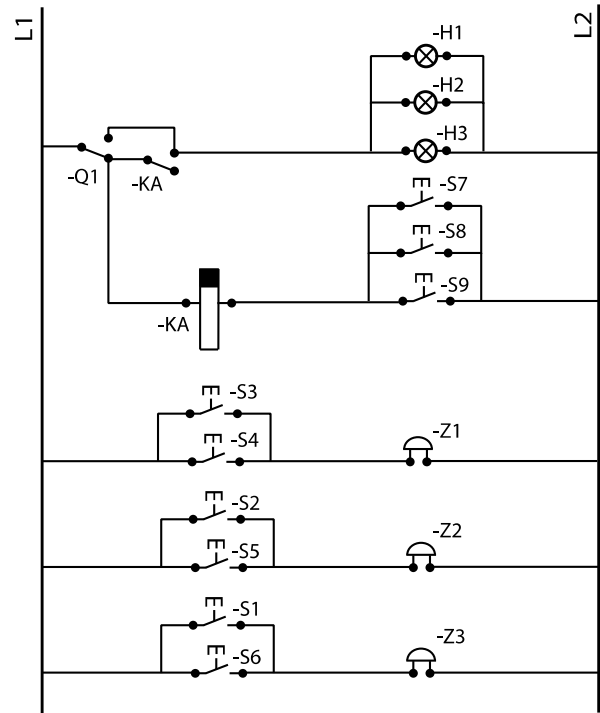


Figura 2. Esquema explicativo correspondiente al esquema de realización del circuito eléctrico de las escaleras de un edificio presentado en la Figura 1.

### WDLang: UN NUEVO LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA LA DESCRIPCIÓN DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS

En una de las prácticas de la asignatura TALF, se les pidió a los estudiantes el diseño de un nuevo lenguaje de programación para representar esquemas eléctricos, diseñado a medida para sus compañeros de los otros grados de ingeniería. Esta práctica supone un trabajo completo muy enfocado a un caso concreto, que permite a los estudiantes aprender la importancia y trascendencia de la asignatura, que a menudo se considera por los estudiantes como una asignatura teórica sin aplicaciones prácticas. El trabajo requiere distintas habilidades por parte del estudiante que se consideran importantes para cualquier ingeniero en informática, como son los conocimientos en ingeniería del software y en programación o cómo crear documentación y un manual de usuario. Además, el trabajo potencia la creatividad y la capacidad de resolución de problemas del estudiante.

Además de la alta expresividad del lenguaje de programación, su facilidad de uso se presentó como un requerimiento de diseño, ya que los estudiantes que lo usarán tienen generalmente bajos conocimientos de programación. En contraste con lo que se puede pensar, este requerimiento supuso al principio una dificultad considerable para los estudiantes, acostumbrados al uso de lenguajes de programación complejos que requieren la definición de variables, sus tipos, constantes, estructuras, funciones, objetos, etc., e inicialmente propusieron soluciones similares para el lenguaje requerido. Los estudiantes trabajaron por parejas, con el propósito de estimular discusiones entre ellos que les pudieran llevar a diseños de alta calidad. Se les pidió que incluyeran sólo unos pocos elementos eléctricos en su lenguaje, de entre todos los existentes. Tuvieron que restringirse a los siguientes doce elementos: lámpara, interruptor, enchufe, pulsador, relé, minuterio, fusible, sensor, timbre, regulador de potencia, sensor de movimiento, y cerradura eléctrica. La razón de crear esta lista reducida de elementos es no abrumarles con demasiados componentes eléctricos, cuya funcionalidad no entienden en muchos casos. Una vez que el lenguaje de programación está creado, es sencillo enriquecerlo con más elementos, siguiendo la misma sintaxis diseñada.

**Algoritmo 1. Código de ejemplo para el esquema de la Fig. 1**

```

1: Q_1(L_1, C_1, C_2) // Interruptor
2: KA_1(C_2, C_3, C_2, C_1) // Minuterio
3: H_1(C_1, L_2) // Tres lámparas, conectadas en paralelo
4: H_2(C_1, L_2)
5: H_3(C_1, L_2)
6: S_7(C_3, L_2) // Tres interruptores conectados en paralelo
7: S_8(C_3, L_2)
8: S_9(C_3, L_2)
// Dos interruptores en paralelo, conectados entre Z_1 y L_1
9: S_3(L_1, C_4)
10: S_4(L_1, C_4)
11: Z_1(C_4, L_2)
// Dos interruptores en paralelo, conectados entre Z_2 y L_1
12: S_2(L_1, C_5)
13: S_5(L_1, C_5)
14: Z_2(C_5, L_2)
// Dos interruptores en paralelo, conectados entre Z_3 y L_1
15: S_1(L_1, C_6)
16: S_5(L_1, C_6)
17: Z_3(C_6, L_2)

```

Entre las trece propuestas presentadas, se construyó finalmente un lenguaje con las mejores características de los diseños propuestos por los estudiantes, desde nuestro punto de vista. Lo hemos llamado *Wired Diagrams Language, WLang*. El principal objetivo es el diseño de un lenguaje de programación de fácil uso, altamente expresivo, sin ambigüedades, y correcto. Nuestro lenguaje es simplemente una secuencia de instrucciones simples: no existen funciones, bucles, estructuras condicionales, o declaraciones de variables. Hay una instrucción por cada componente eléctrico, que identifica el tipo componente de manera unívoca, así como las conexiones a otros elementos del esquema. Cada

instrucción incluye el tipo de componente seguido de un identificador único, y de una secuencia de conectores, que representan unívocamente las conexiones del elemento correspondiente. Por lo tanto, un componente determinado se representa de la siguiente manera:

$$tipo\_ID(C\_ID1, C\_ID2, \dots),$$

donde *ID*, *ID1*, e *ID2*, son identificadores únicos (para cada elemento). Presentamos en el Algoritmo 1 el código WLang correspondiente al esquema de ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2. Como puede verse, las instrucciones comienzan por el tipo de elemento, seguido del carácter ‘\_’ y de un identificador único (que en este ejemplo se establece que es el mismo que las etiquetas del esquema mostrado). Por tanto, la instrucción 3 del Algoritmo 1 significa que la lámpara *H\_1* está conectada a los cables *L\_2* y *C\_1*, donde *H\_2*, *H\_3*, *KA\_1* y *Q\_1* están también conectados. WLang admite comentarios como los de C: o bien escribiendo ‘//’ al principio de la línea o bien encerrando un número de líneas consecutivas entre ‘/\*’ y ‘\*/’.

Componente	Tipo	Número de conectores
Lámpara	H	2
Enchufe	X	2
Timbre	Z	2
Interruptor	Q	3
Pulsador	S	2
Relé	K	[4, 18]
Minuterio	KA	[4, 18]
Fusible	F	2
Sensor	d	2
Regulador de potencia	PR	6
Sensor de movimiento	B	6
Cerradura eléctrica	E	2

**Tabla 66.** Lista de símbolos disponibles y su tipo, tal y como están definidos en WLang.

La lista de componentes disponibles en WLang, así como su tipo y número de conectores que posee cada uno, se muestra en la Tabla 1. Todos los componentes tienen 2 conectores a excepción de:

- Interruptor: el tercer conector podría estar desconectado, si fuera necesario (por ejemplo, cuando el interruptor se usa para abrir o cerrar un circuito).
- Relé: puede tener entre 4 y 18 conectores. Los dos primeros conectores se corresponden con las conexiones de alimentación de la bobina, mientras que el resto de las conexiones se corresponden con sus interruptores. Un relé puede tener entre 1 y 8 interruptores.
- Minuterio: tiene las mismas conexiones que un relé.
- Regulador de potencia: tiene seis conectores. Los dos primeros son las conexiones de alimentación. Los dos siguientes son para el alumbrado, mientras que los dos conectores restantes se utilizan para los pulsadores.
- Sensor de movimiento: tiene seis conectores. Como en todos los casos anteriores, los dos primeros son empleados para la alimentación. Los dos siguientes se usan para conectar dispositivos de iluminación o acústicos, mientras que los dos

últimos conectores se utilizan para conectar los sensores de movimiento.

## DISEÑO DE ESQUEMAS EXPLICATIVOS CON CADDI

CADDI se ha diseñado como una página web con el fin de hacerlo accesible al mayor número de estudiantes posible. Se ha implementado utilizando la librería JointJS (4), que ofrece una completa API para la visualización e interacción con esquemas y grafos.

Con CADDI se pueden crear esquemas eléctricos explicativos de dos formas distintas. Una es la construcción del esquema utilizando su interfaz gráfica, mientras que la otra es mediante el lenguaje de programación WLang. Ambos métodos están descritos en las subsecciones siguientes.

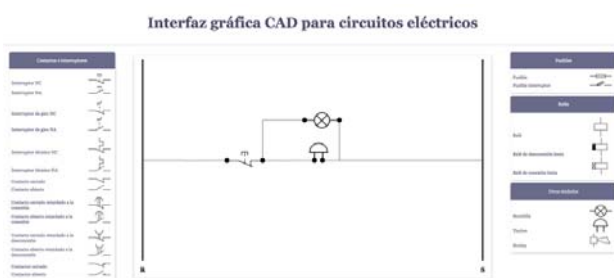


Figura 3. Interfaz gráfico de CADDI.

### A. Construcción de Esquemas Eléctricos Explicativos con el Interfaz Gráfico de CADDI

La web de CADDI ofrece un gran menú de componentes eléctricos, así como un lienzo para el diseño de circuitos eléctricos. Inicialmente, el lienzo sólo contiene dos líneas, representando L1 y L2, una a cada lado del lienzo. Además, a ambos lados del lienzo se encuentran todos los componentes que se pueden utilizar. Simplemente pinchando sobre ellos con el ratón se añadirán al lienzo. Los elementos pueden moverse por el lienzo, y conectarse a otros elementos. Para hacer una conexión, basta con arrastrar con el ratón desde el conector de un componente hasta el del otro, o hasta L1 o L2. Los componentes se pueden mover sin romper sus conexiones. Se pueden eliminar tanto los componentes como las conexiones de forma sencilla (al poner el ratón sobre el elemento aparece una 'x' que lo elimina al pulsarla). El lienzo puede limpiarse de todos los elementos simplemente haciendo click sobre él con el botón derecho del ratón. La Figura 3 muestra una captura de pantalla del interfaz gráfico de CADDI.

### B. Construcción de Esquemas Eléctricos Explicativos con WLang

La web de CADDI ofrece al usuario la posibilidad de cargar un fichero de texto con el esquema eléctrico programado en WLang. Al subir el fichero, CADDI lo procesa y muestra el esquema explicativo correspondiente. El esquema se puede modificar muy fácilmente, bien añadiendo elementos, borrándolos, o modificando las conexiones entre ellos. Cuando se mueve un componente, sus conexiones se mantienen. Esta

funcionalidad se ha añadido con el fin de facilitar la comprensión del circuito por parte del usuario.

## CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este trabajo se propone CADDI, una novedosa herramienta CAD para el diseño de esquemas eléctricos y su transformación de esquemas de realización, en esquemas explicativos. Esta herramienta ayudará a los estudiantes de ingeniería a comprender los conceptos de parte de la asignatura de Diseño Industrial, así como a comprobar si el conocimiento adquirido de esquemas eléctricos es correcto o no. Gracias a CADDI, los estudiantes tendrán ayuda en la resolución de esquemas eléctricos, de forma que pueden programar un esquema eléctrico de realización utilizando un novedoso lenguaje de programación, y CADDI generará automáticamente el esquema eléctrico explicativo equivalente. El lenguaje de programación, llamado WLang, ha sido especialmente diseñado para esta causa por estudiantes de Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales, del grado en Ingeniería Informática.

Como trabajo futuro, nos proponemos incluir más funcionalidades en CADDI, como por ejemplo cambiar los símbolos de los elementos al pulsar sobre ellos con el ratón, o marcar los diferentes componentes cuando son activados por el paso de la electricidad. Además, sería de gran utilidad incluir la capacidad de detectar automáticamente la corrección del esquema.

## REFERENCIAS

1. Heskett, J., *Industrial Design (World of Art)*. 1980.
2. Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J. D., *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*, Addison-Wesley, Inc. Boston, MA, USA, 2006.
3. Estándar ISO 14617. Símbolos Gráficos para Esquemas. 2017.
4. Librería JointJS. <https://www.jointjs.com/>. Último acceso en junio de 2018.
5. Meduna, A., *Automata and Languages, Theory and Applications*, Springer-Verlag, 2000.
6. Turbak, F., Gifford, D., *Design Concepts in Programming Languages*, The MIT Press, 2008.
7. Estándar UNE-EN ISO 61082-1. Preparación de documentos usados en electrotecnología. Rules. 2015.
8. Watt, D. A., *Programming Language Design Concepts*, Wiley, 2006.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por MINECO y FEDER gracias a los contratos TIN2014-60844-R (El proyecto SAVANT) y RYC-2013-13355. Los autores agradecen el apoyo de la Universidad de Cádiz, mediante el proyecto de innovación docente sol-201700083122-tra

# Aprendizaje con materiales audiovisuales confeccionados por alumnos

Isabel Villar Fuentes<sup>1\*</sup>, Pablo García Molina<sup>2+</sup>

<sup>\*</sup>Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho, <sup>+</sup>Departamento de Derecho Internacional Público, Penal y Procesal, Facultad de Derecho

Isabel.villar@uca.es

**RESUMEN:** La actividad recibe el nombre de 5 Minutes of Procedural Law (5MPL) y pretende rentabilizar para el Derecho Procesal todos los recursos audiovisuales posibles. Esta finalidad de difusión de contenidos de Derecho Procesal a través de 5MPL se ve completada con el objetivo de involucrar a los estudiantes, consiguiendo una forma dinámica de aprender a buscar información, adquirir conocimientos y utilizar herramientas informáticas, así como desarrollar la creatividad en la transmisión de información. Se han creado unos formatos audiovisuales de Derecho Procesal de 5 minutos de duración, por parte de los alumnos, donde han expuesto gráficamente los conceptos importantes y claves. Las grabaciones son dinámicas, se utilizan todos los recursos creativos, desde teatralizaciones, programas de animación, entrevistas...

**PALABRAS CLAVE:** cápsulas, videos, grabación, difusión, habilidades digitales, TICS

## INTRODUCCIÓN

Los contenidos del Grado de Derecho, son sumamente necesarios e importantes para la sociedad y sería sumamente positivo conseguir una difusión y apertura a la sociedad en formatos y lenguajes accesibles, amenos y didácticos.

Por ello, creemos que la labor de transferencia del conocimiento académico desde las aulas es una inquietud positiva con repercusiones y ventajas para la ciudadanía.

A su vez, se trata de una labor que reporta beneficios también para los estudiantes del Grado de Derecho, tanto en lo que repercute en la ampliación y profundización de las instituciones y figuras jurídicas, como en la adquisición de otras habilidades y herramientas fundamentales para su futuro reto profesional.

El uso de las TIC en los estudios pertenecientes al Área Jurídica no es todo lo satisfactorio, que debería, perdiendo, por tanto oportunidades de eficacia y eficiencia.

La actividad de 5 Minutes Procedural Law (5MPL), por tanto, aspira a una formación holística del estudiante, para que la pueda compartir en distintos niveles, desde sus propios compañeros, hasta sectores sociales más amplio.

En ocasiones el profesor denota una excesiva pasividad del alumno, que se convierte en un simple receptor de contenidos, actitud que en materias técnicas como el Procesal provoca una mayor dificultad en el proceso del aprendizaje. Para ello, se involucra de forma absoluta a los estudiantes con la confección por parte del alumnado de los 5MPL. El sistema de clase magistral, en muchas ocasiones imprescindible, se ve favorecido por otras actividades orientadas a transmisión del conocimiento, que dinamizan el ritmo de la clase y provocan un cambio de planteamiento del estudiante, donde debe ser más activo.

Esta finalidad de difusión de contenidos de Derecho Procesal a través de 5MPL se ve completada con el objetivo de involucrar a los estudiantes, consiguiendo una forma dinámica de aprender a buscar información, adquirir conocimientos y utilizar herramientas informáticas.

El alumno se encuentra sumamente motivado con la elaboración de los 5MPL, consiguen un profundo conocimiento de la materia, a la vez que desarrolla la creatividad, el trabajo en equipo y un mejor manejo de las TIC.

## MODUS OPERANDI

La actividad 5MPL consiste en crear formatos audiovisuales de Derecho Procesal de 5 minutos de duración, que expongan, evitando el texto lo máximo posible, para que conceptos importantes y claves puedan ser comprendidos de forma clara.



Figura 67. Secuencia de cápsula "Violencia de género"

Los 5MPL son grabaciones a modo de cápsulas formativas, donde se exige la transmisión de contenidos procesales con rigor científico.



Cada cápsula formativa es elaborada por grupos de 4 o 5 alumnos, los cuales eligen el tema más afín a sus preferencias o intereses profesionales futuros. Esto, permite acercarse a instituciones y operadores jurídicos, para adquirir un amplio conocimiento de la materia, en muchas ocasiones mayor, que el previsto en los contenidos de la asignatura correspondiente. Los temas actuales y que inquietan a la sociedad en general son objeto de estudio por muchos de los equipos.

El resultado audiovisual del trabajo, no debe exceder los cinco minutos, lo cual exige un primer esfuerzo de investigación y estudio, para posteriormente proceder a la selección de las cuestiones principales y secundarias. Como consecuencia, cada grupo de alumnos trabajan de forma intensa el tema seleccionado, consultan legislación, estatutos profesionales y autores, que de otra forma no trabajarían, sino que lo reciben de forma pasiva del profesor, las presentaciones o los manuales.

Tras realizar la labor de estudio y documentación deben decidir el formato, del que se van a servir para transmitir los contenidos elaborados. Para ello, la única limitación es que debe tratarse de un material audiovisual de 5 minutos de duración, la libertad creativa es absoluta, desde teatralizaciones exponiendo la figura o institución jurídica, entrevistas simuladas o reales a operadores jurídicos, películas conocidas, que sirven de hilo conductor, programas informáticos de animación...

Como parte del Proyecto de Innovación Docente, los alumnos reciben dos sesiones de formación en la elaboración de cápsulas formativas, programas de animación...



**Figura 2.** Sesión de formación sobre elaboración de cápsulas formativas.

Algunos de los programas informáticos expuestos a los alumnos son Sony Vegas(1), MovieMaker(2), Video Scribe(3) y Format Factory(4), así como manejar y editar grabaciones cinematográficas.



**Figura 3.** Secuencia de cápsula "Libertad provisional"

En estas sesiones también se informó de las páginas donde se encuentran tanto imágenes, como diapositivas "libres" y se explicó el necesario respeto a la Propiedad Intelectual.

Realizadas las cápsulas formativas por cada equipo de alumnos, son ordenadas para que tengan un orden lógico y cohesionado y se procede a uniformar, tan sólo las portadas de presentación con título, nombre de los estudiantes y asignatura, como la clausura con bibliografía y material consultado.

Esta labor es realizada por el docente con el apoyo de becaria, que se completa con el control de contenidos y forma.

## HABILIDADES ADQUIRIDAS

El primer objetivo, como se mencionaba al principio, perseguido por esta actividad es profundizar en cada uno de los temas elegidos de una forma más amplia, manejando legislación, bibliografía y páginas especializadas en la web.

Sin embargo, las ventajas de esta actividad van más allá, pues ya en la labor de documentación se consigue un despliegue mayor, contactando en muchas ocasiones con los agentes jurídicos implicados en el tema objeto de trabajo. Estas conversaciones son sumamente enriquecedoras para los estudiantes pues pierden el "miedo escénico" a contactar con determinados profesionales y se suman en interesantes entrevistas con abogados, procuradores, Letrados de la Administración de Justicia, Jueces y Magistrado...

Los encuentros con estos operadores les facilitan gran parte de la información que precisas, a la vez que conocen cuestiones prácticas de su actividad profesional, así como el funcionamiento de despachos y juzgados.

Desde el punto de vista relacional supone un gran paso, en su seguridad personal, el manejo de la oratoria, el lenguaje verbal y no verbal...

Hay que destacar la excelente acogida por todos los profesionales, en estas ocasiones, siempre encuentran una actitud colaborativa, con ganas de ayudar e intercambiar opiniones, conocer cuestiones relativas a sus planes de estudio, asignaturas, que están cursando y otras cuestiones.

Fruto de estos encuentros, en muchos casos la cápsula ha contado de una pequeña entrevista donde el operador jurídico expone las cuestiones básicas y matiza temas prácticos.

En segundo lugar, destacar la labor en equipo, pues se trata de una actividad donde es imprescindible un reparto de tareas y una coordinación impecable, para lograr el resultado aspirado. Deben trabajar de forma cohesionado, tanto estudiando los contenidos de su tema, así como de lo relacionado con la edición de videos, programas informáticos, etc.

El romper con el individualismo y favorecer la cooperación y el trabajo, para obtener el resultado final es ilusionador para los integrantes del grupo.

En tercer lugar, un objetivo importante conseguido es una mejor formación en TICS.

Un problema detectado en las aulas es que los alumnos manejan las redes sociales con una total soltura, pero a la vez la mayoría tiene un nivel muy precario de manejo informático. Teniendo en cuenta que son los profesionales del futuro, no podemos obviar el problema y debemos estimularlos a conocer y usar todas las herramientas informáticas y TIC, que se ofrecen en el momento. Es nuestra misión proporcionar todos los conocimientos, no sólo de contenidos de las asignaturas, sino también de las habilidades que van a permitirles desenvolverse con soltura en el medio profesional.

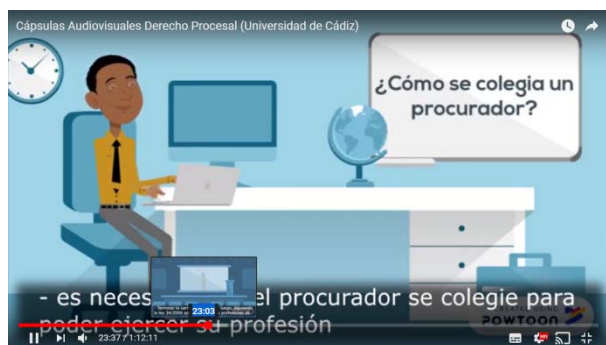


Figura 4. Secuencia de cápsula "Procuradores"

Se constata con demasiada frecuencia un deficiente manejo de herramientas informáticas, el mero acceso y uso de MOODLE puede suponer un problema en el 1º curso del Grado. Esta circunstancia, puede que en ocasiones sea más evidente en los estudios de Derecho, donde el perfil del alumno es más propio de formación e inquietudes de corte humanístico.

Desde que esto se hizo evidente por parte de los docentes, se ha producido siempre un esfuerzo por conseguir una mejora en el uso de herramientas informáticas, así como del envío de archivos pesados y programas existentes para ello.

Las aulas de Derecho no pueden ocuparse sólo de los conocimientos de los contenidos propios, los alumnos no pueden pasar 4 años de espaldas a la constante revolución tecnológica existente. Si así fuera estaríamos haciendo un flaco favor a su futuro profesional, donde cualquier empresa, bufete desarrollan su labor de forma digital, más aún si tenemos en cuenta la Administración electrónica en su objetivo "papel cero", donde el conocimiento digital es

imprescindible, una muestra de ello se encuentra en LEXNET(5).

Así mismo es destacable el ejercicio de expresión oral y oratoria, que supone el transmitir unos contenidos principales, en un tiempo limitado. A ello hay que añadir, la exigencia de un lenguaje y terminología rigurosa, pero suficientemente claro para ser comprensible a profanos en la materia. En ocasiones han ejercitado la dramatización, para representar los propios alumnos la información del tema seleccionado.



Figura 5. Secuencia de cápsula "Proceso de menores"

## DIFUSIÓN

La difusión de conocimientos de Derecho, en concreto del derecho Procesal, ha sido una meta de toda esta actividad.

En primer lugar, compartir los visionados de los videos en el aula, de tal modo que todos los estudiantes participan y aprenden con las cápsulas formativas realizadas por todos ellos. A la finalización de cada video, se abre un turno de preguntas y dudas a los autores del mismo.

Para que los materiales puedan ser consultados en cualquier momento, son colgados en el campus virtual, de modo que sirven para el estudio y repaso de los contenidos.



Figura 6. Secuencia de cápsula "Médicos forenses"

Sin embargo, la trasmisión de conocimiento académico entendemos que debe ser más amplia y poder estar al alcance de las redes sociales, de modo que, se suben todas las cápsulas en el canal de YOUTUBE del área de Derecho Procesal. De este modo, cualquier sujeto interesado, estudiante o no, adquiere unos conocimientos de forma entretenida, accesible, pero con rigor académico.

Una aspiración importante de este proyecto fue la difusión en distintos centro públicos, de modo que en las zonas de espera se instalasen pantallas, donde los rodillos de las diversas materias trabajadas por los estudiantes, fuesen proyectados.

Para llevar a cabo este reto ha sido preciso una labor fundamental, de modo que se subtitularon todos los audios, que contienen explicaciones. Ésto se debe a que estos lugares públicos tienen ruido, por lo que resulta casi imposible oír el sonido de los videos.



Figura 7. Secuencia de cápsula "Oficina judicial"

Este objetivo se prueba en primer lugar en el Edificio I+D+i del Campus Bahía de Algeciras, donde se encarga la pantalla de 56' pulgadas para instalarla en la zona común del hall. Este lugar donde los estudiantes están esperando la entrada en clase, la llegada de su tutor o hacen un descanso en su estudio, se entiende apropiado para difundir los videos de las cápsulas formativas.

Al estar subtitulados los materiales audiovisuales son seguidos por las personas que se encuentran en esa zona.

Esta primera fase de difusión se realiza en la sede de la Facultad de Derecho de la UCA y en las redes sociales y YOUTUBE, pero el siguiente paso futuro será, que se distribuyan en organismos públicos, tales como Ayuntamientos, Cámaras de Comercio, Instituciones arbitrales, etc o privados como Asociaciones de Consumidores.

## REFERENCIAS

(1) Vegas Pro es un Sistema de edición no lineal diseñado para PC.

(2) Movie Maker es un software de edición de vídeo que actualmente es parte de la suite de software Windows Essentials.

(3) Videoscribe es una herramienta que permite realizar presentaciones exportables en formato de video y con agradables efectos visuales siendo el más destacado de ellos el que el texto es escrito por una mano y las imágenes dibujadas de igual forma, creando la sensación de estar frente a una pizarra o libreta.

(4) Format Factory es un programa muy útil que sirve para convertir de un formato a otro formato casi cualquier archivo multimedia como: audio, vídeos e imágenes

(5) Plataforma de intercambio seguro de información entre los órganos judiciales y una gran diversidad de

operadores jurídicos que, en su trabajo diario, necesitan intercambiar documentos judiciales (notificaciones, escritos y demandas).

## AGRADECIMIENTOS

Tetyana Kriskova Kuksa

Alumna colaboradora del Proyecto de Innovación Docente.

## Formación de profesores noveles del departamento de química analítica.

M<sup>a</sup> de Valme García Moreno\*, Yolanda Carmona Jiménez\*, M<sup>a</sup> José Casanueva Marengo\*, Remedios Castro Mejías\*, Laura Cubillana Aguilera\*, Manuel J. Delgado González\*, Margarita I. Díaz de Alba\*, Enrique Durán Guerrero\*, Estrella Espada Bellido\*, Marta Ferreiro González\*, M<sup>a</sup> Dolores Galindo Riaño\*, Rafael J. González Álvarez\*, M<sup>a</sup> Dolores Granado Castro\*, Domingo A. Guillen Sánchez\*, Belén Herce Sesa<sup>+</sup>, José A. López López<sup>+</sup>, Carolina Mendiguchía Martínez<sup>+</sup>, José M<sup>a</sup> Palacios Santander\*, Juan J. Pinto Ganfornina<sup>+</sup>, M<sup>a</sup> Carmen Rodríguez Dodero\*, Ana Ruiz Rodríguez\*, Macarena Silva García<sup>+</sup>.

\*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, <sup>+</sup>Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales.

[valme.garcia@uca.es](mailto:valme.garcia@uca.es)

**RESUMEN:** Cuando un profesor novel comienza su faceta docente se encuentra con un mundo muy distinto del que conocía como alumno, o como investigador. En esta nueva etapa conceptos como ficha 1a, planificación docente, evaluación por competencias,... son claves para poder gestionar la docencia de la que ellos formarán parte. Por ello se ha planteado un curso de formación de profesores noveles del departamento de química analítica, con el fin de formar a estos nuevos profesores en los temas más alejados de su formación como graduados o doctores, como es la gestión académica, y más concretamente en los relacionados con la planificación docente, memorias de títulos, elaboración de fichas de asignaturas, órganos departamentales y de facultad relacionados con la tutela de alumnos, manejo del campus virtual, etc.

Para ello se han propuesto cinco sesiones de dos horas de duración cada una de las cuales se ha evaluado de forma distinta. Los bloques tratados en el curso, junto con las actividades realizadas, han sido las siguientes:

1. Conocer los órganos de gestión departamental y de facultad y su responsabilidad en la gestión de la docencia. Elaboración de un mapa conceptual.
2. Memorias de títulos, ¿qué son y para qué sirven?. Recopilación de toda la información oficial relacionada con una asignatura de un título de grado.
3. Fichas de asignaturas: un mundo por conocer. Elaboración de una ficha 1a y una ficha 1b de una asignatura desde su inicio.
4. La cara oculta de Moodle. El curso se ha montado como un curso normal en la plataforma Moodle, y durante el mismo se han desarrollado actividades docentes utilizando dicha plataforma.
5. ¿Por qué es importante coordinarnos a nivel docente?. Tormenta de ideas en grupos pequeños, discusión y evaluación de las ideas propuestas en el gran grupo.

**PALABRAS CLAVE** (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): Formación, Profesores noveles, Gestión universitaria, Docencia entre iguales.

### ■ INTRODUCCIÓN

Actualmente, debido a la coyuntura social y económica en la que nos encontramos, son cada vez más los profesores noveles que forman parte de nuestros equipos docentes, y algunos de ellos, pueden incluso llegar a coordinar asignaturas sin tener formación de gestión académica necesaria para ello.

Cuando un profesor novel comienza su faceta docente se encuentra con un mundo muy distinto del que conocía como alumno, o como investigador. En esta nueva etapa conceptos como ficha 1a, planificación docente, evaluación por competencias,... son claves para poder gestionar la docencia de la que ellos formarán parte.

Sin embargo no es habitual encontrar cursos de formación relacionados con este tipo de temáticas, ya que se considera que son conceptos que el profesor debe saber y manejar, inada más alejado de la realidad!.

De las tres áreas principales de trabajo de un profesor de universidad: docencia, investigación y gestión, es esta última la gran olvidada en el currículum formativo del mismo.

Para paliar esta carencia formativa de los profesores noveles del departamento de Química Analítica de la Universidad de Cádiz, se ha propuesto la realización de un curso de formación en gestión de la docencia, dirigido especialmente a ellos, pero abierto a todo aquel profesor del departamento que quisiera participar.

Gracias al número de miembros de dicho departamento que están, o han estado, en cargos de gestión, los temas a tratar en las sesiones planteadas han podido ser desarrollados por parte de los propios miembros del departamento, permitiendo que el curso sea impartido por compañeros con experiencia en gestión universitaria, favoreciendo así la colaboración y asesoramiento entre iguales.

Para la coordinación de las actividades, de la entrega de actividades, y del desarrollo de algunas de ellas, se ha hecho uso de un curso Moodle en la versión 3.2 creado para tal fin, lo que nos ha permitido, tanto a los profesores noveles como a los seniors implicados en esta actividad, familiarizarnos con esta nueva plataforma.

**OBJETIVO DEL CURSO**

El objetivo principal del curso ha sido la formación de profesores noveles (becarios predoctorales y postdoctorales, profesores sustitutos interinos, profesores contratados,...) en aspectos de gestión y académicos relacionados con la docencia universitaria, diferenciados de los meramente docentes, es decir en temas alejados de su formación como graduados o doctores, como es la gestión académica, y más concretamente en los relacionados con la planificación docente, memorias de títulos, elaboración de fichas de asignaturas, órganos departamentales y de facultad relacionados con la tutela de alumnos, manejo del campus virtual, etc.

Para ello se ha propuesto la realización de seminarios sobre las temáticas indicadas, además de otras que se consideraron conveniente para la formación docente de los profesores del departamento de Química Analítica de la UCA, concretamente los seminarios realizados fueron los siguientes:

1. Órganos de gestión departamental y de facultad: su responsabilidad en la gestión de la docencia.
2. Memorias de títulos, ¿qué son y para qué sirven?.
3. Fichas de asignaturas: un mundo por conocer.
4. La cara oculta de Moodle.
5. ¿Por qué es importante coordinarnos a nivel docente?.

Cada uno de estos seminarios fue impartido por el propio profesorado implicado, llevándose a cabo desde un aspecto de aprendizaje entre iguales y de forma colaborativa, lo que ha permitido también formar al profesorado que lo ha realizado en técnicas docentes distintas a la clase magistral.

Por otro lado, y también como parte de los objetivos formativos en docencia, se propuso la realización por parte de los participantes de una actividad por seminario, de forma que posibilitara la evaluación de la misma, además de hacer partícipe a los profesores en la realización de actividades tanto individuales como grupales. Así, las actividades propuestas y realizadas por los participantes fueron:

1. Elaboración de un mapa conceptual sobre las principales funciones de cada uno de los órganos de gestión estudiados y su relación con la gestión de la docencia universitaria.
2. Recopilación de toda la información oficial relacionada con una asignatura de alguno de los títulos de grado que el departamento imparte: ficha de la materia incluida en la memoria de grado, competencias, resultados del aprendizaje, horquillas de evaluación, información sobre el reconocimiento de la misma en otros títulos de grado/licenciaturas/ingenierías, ... y su adecuación a la memoria del grado.
3. Elaboración de un Plan Docente y de un Programa Docente de una asignatura del departamento de nuevo, utilizando para ello la información recopilada a partir de la memoria del título, incluyendo actividades formativas, sistema de evaluación, contenidos y bibliografía.
4. Desarrollar actividades docentes utilizando la plataforma Moodle, y hacer uso de ellas como alumnos: calificación, evaluación por rúbrica, elección de grupo, encuestas, cuestionarios,...
5. Tormenta de ideas en grupos pequeños sobre lo que es una coordinación de asignatura para los profesores noveles, seguido de una discusión sobre el tema con el

gran grupo, y evaluación de los pros y los contras de las ideas propuestas.

**SEMINARIOS REALIZADOS**

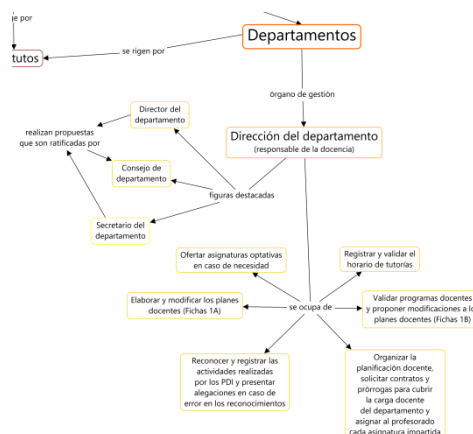
El seminario 1 fue impartido por profesores vinculados a la gestión departamental y por profesores del departamento con vinculación, a nivel de gestión, con los decanatos de las Facultades de Ciencias y de Ciencia de Mar y Ambientales. El contar con profesores implicados en gestión universitaria, y de distintos órganos universitarios, e incluso centros, ha permitido que los profesores participantes pudieran ver las semejanzas y particularidades de cada uno de estos órganos en relación con la docencia universitaria, desde la óptica de profesores implicados en el tema y con conocimientos amplios y profundos sobre la temática.

Las herramientas docentes utilizadas en este seminario fueron las presentaciones que los profesores realizaron a partir de la normativa oficial de la propia universidad: los Estatutos de la Universidad de Cádiz (1), los Reglamentos Marcos de la Facultad de Ciencias (2) y de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales (3), y el Reglamento de Régimen interno del Departamento de Química Analítica (4).

A nivel docente se utilizaron la herramienta de Elección de grupo de Moodle (👥) y el programa Cmaptools® (Microsoft, IHMC) para la realización de los mapas conceptuales.

Las figuras 1 y 2 muestran mapas conceptuales elaborados por dos de los grupos de profesores sobre las funciones que los departamentos y los decanatos presentan sobre la gestión de la docencia.

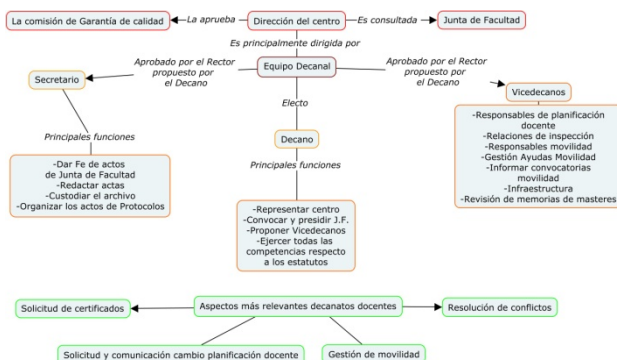
En ellos se puede apreciar que los profesores han sabido captar la importancia que estos órganos de gestión tienen en la docencia universitaria y sus vinculaciones con la planificación docente, memorias de títulos, gestión de movilidad, etc.



**Figura 68.** Mapa conceptual en el que se muestran las funciones que los departamentos presentan sobre la gestión de la docencia.

Este ejercicio ha permitido a los profesores, además de familiarizarse con estos órganos de gestión y sus funciones, el manejo, y en algunos casos incluso el conocimiento de la existencia, de normativa propia de la universidad como son los Estatutos de la Universidad de Cádiz (1), los Reglamentos Marcos de la Facultad de Ciencias (2) y de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales (3), y el Reglamento de

Régimen interno del Departamento de Química Analítica (4), los cuales no suelen ser lectura habitual, ni se consideran que intervengan en la gestión docente universitaria, hechos del todo erróneos, tal como se ha puesto en evidencia con este seminario/taller.



**Figura 69.** Mapa conceptual en el que se muestran las principales funciones que los Centros presentan sobre la gestión de la docencia.

En el Seminario 2 se hizo una breve introducción a las memorias de títulos, centrándonos en las memorias de los títulos de grados que el departamento imparte. En este seminario se hizo un análisis de las memorias, comenzando por la historia de cómo nacieron, los libros blancos, las comisiones andaluzas de títulos de grado,... siguiendo por la estructura de las mismas: apartados de las memorias, principales datos e información que contienen,... para posteriormente hacer más hincapié en las competencias y fichas de materia en las que se divide la docencia de un título. Llegados a este punto se compararon memorias de distintos títulos, en especial las del Grado en Ciencias del Mar y las del Grado en Enología, y se estuvieron detectando similitudes y diferencias en los criterios seguidos a la hora de diseñar las materias de las asignaturas, como las asignaturas llave, las actividades docentes, la evaluación, etc.

La temática tratada en este seminario y la profundidad de la información expuesta pudieron impartirse gracias a la implicación, en su día, de profesores del Departamento en la elaboración de varias de las memorias de Grado de los títulos en los que el departamento de Química Analítica de la UCA imparte docencia, bien porque pertenecieron a las comisiones elaboradoras y/o porque fueron posteriormente coordinadores de título de Grado.

La documentación utilizada en este seminario fueron las propias memorias de los títulos de Grado, y la tarea realizada por los participantes fue el estudio crítico y comparado con la Memoria de Grado de la ficha de una de las asignaturas que actualmente estuvieran impartiendo, o fueran a impartir en el próximo curso académico.

Esta actividad puso de manifiesto que las fichas de asignaturas recogen de forma correcta la relación de competencias y resultados del aprendizaje indicados en las fichas de las materias de asignaturas recogidas en las memorias de grado; no obstante se encontraron anomalías entre los datos que aparecen en las fichas de las asignaturas y los que deberían de aparecer según la memoria del título en lo relativo a los ECTS asignados a las actividades formativas con

presencia y no presencia del profesor y a las actividades de evaluación y su participación en la nota final.

El Seminario 3 se centró en las fichas de asignaturas y el proceso de planificación docente seguido para su elaboración, o corrección, además de los criterios seguidos a nivel del vicerrectorado para la asignación de la capacidad docente del departamento y del profesorado. Como documento de trabajo se utilizó la información recogida en la página web sobre Planificación Docente del Servicio de Organización Académica y Planificación (5), y la aplicación GOA2017. Los temas tratados fueron

- Plan docente de las asignaturas: número de grupos, tipos de actividades, coeficiente de simultaneidad, asignaturas compartidas por varias áreas/departamentos,...
- Programa docente de las asignaturas: resultados del aprendizaje, competencias, actividades de evaluación, ...
- Planes de Ordenación Docente de centros y departamentos, en especial las fechas clave de los procedimientos y plazos relacionados con la gestión académica.
- Plan de Dedicación Académica, centrándonos en la capacidad docente del profesorado, el reconocimiento de créditos según las actividades docente o de investigación, entre otros temas.

Como ya se ha indicado, para la evaluación de este módulo del curso, los profesores del departamento elaboraron una ficha de asignatura desde el inicio, según su criterio y siguiendo las directrices dadas en la Memoria del grado correspondiente y cumpliendo los criterios de planificación docente de la UCA.

Como parte del trabajo realizado en estos dos seminarios se plantea elevar un escrito a los coordinadores de los títulos con el trabajo realizado y las anomalías detectadas para su evaluación, y corrección si procede.

El seminario 4 supone un cambio en la temática a tratar ya que el objetivo es dar a conocer al profesorado las herramientas que presenta la plataforma Moodle y que no son de uso habitual por parte del profesorado, como por ejemplo elección de grupo, hoja de calificaciones, posibilidad de evaluación por rúbrica, encuestas, cuestionarios,....

Hay que destacar que durante el curso los profesores del departamento ya han hecho uso, como alumnos, de algunas de estas herramientas, como la elección de grupo, o la consulta de la evaluación por rúbrica de sus actividades, por lo que este curso permite que puedan familiarizarse con estas herramientas desde los dos puntos de vista, el de alumno y el de profesor.

En este seminario se propuso la realización de una rúbrica de evaluación de una de las actividades que el profesor tuviera que evaluar en alguna de sus asignaturas, con objeto de que pudiera utilizarla en el próximo curso académico.

Esta actividad ha supuesto un esfuerzo importante a la hora de la ordenación de la información que se quiere evaluar y de las puntuaciones que cada uno de los apartados requieren. Es importante hacer constar que una rúbrica de evaluación es una evaluación por suma de apartados correctos, y tradicionalmente el profesorado está acostumbrado a evaluar restando puntos por fallos o equivocaciones en la actividad corregida, por lo que elaborar una rúbrica supone un cambio de mentalidad a la hora del diseño de la misma, lo que hace que a veces no sea fácil su elaboración.

En la Figura 3 se muestra una de las rúbricas elaboradas para la corrección de una práctica de laboratorio de una asignatura del Grado en Química.

Rúbrica

<b>Factorización del NaOH. Repetición del análisis y CV</b>	Únicamente se ha realizado un análisis <i>0 puntos</i>	Se han realizado dos o más análisis, y CV es superior al 5,0% <i>1 puntos</i>	Se han realizado dos o más análisis, y CV es inferior a 5,0%. <i>2 puntos</i>			
<b>Factorización del NaOH. Cálculos</b>	Hay dos o más cálculos de los realizados que no son correctos <i>0 puntos</i>	Algún cálculo de los realizados no es correcto <i>1 puntos</i>	Existe algún error en la información mostrada en los cálculos o no están los cálculos indicados pero el resultado es correcto. <i>2 puntos</i>	Se han realizado los cálculos correctamente <i>3 puntos</i>		
<b>Valoración de la NaOH. Procedimiento volumétrico</b>	No se ha indicado o tiene grandes errores. <i>0 puntos</i>	Correcto <i>2 puntos</i>	Correcto y explicado <i>3 puntos</i>			
<b>Valoración de la acidez total. Repetición del análisis y CV</b>	Únicamente se ha realizado un análisis <i>0 puntos</i>	Se han realizado dos o más análisis, y CV es superior al 5,0% <i>1 puntos</i>	Se han realizado dos o más análisis, y CV es inferior a 5,0%. <i>2 puntos</i>			
<b>Valoración de la acidez total. Cálculos</b>	Hay dos o más cálculos de los realizados que no son correctos <i>0 puntos</i>	Algún cálculo de los realizados no es correcto <i>1 puntos</i>	Existe algún error en la información mostrada en los cálculos o no están los cálculos indicados pero el resultado es correcto. <i>2 puntos</i>	Se han realizado los cálculos correctamente <i>3 puntos</i>		
<b>Valoración de la acidez total. Procedimiento volumétrico</b>	No se ha indicado o tiene grandes errores. <i>0 puntos</i>	Correcto <i>2 puntos</i>	Correcto y explicado <i>3 puntos</i>			
<b>Z-score</b>	El Z-score es superior a 3 <i>0 puntos</i>	El Z-score está entre 2 y 3 <i>1 puntos</i>	El Z-score es inferior a 2 en valor absoluto <i>2 puntos</i>	El Z-score es inferior a 1 en valor absoluto <i>3 puntos</i>		
<b>Gráficas de valoración</b>	No se han indicado <i>0 puntos</i>	Se ha puesto una gráfica, pero con errores <i>1 puntos</i>	Se han subido una sola gráfica pero sin errores. <i>2 puntos</i>	Se han indicado las dos gráficas, pero con algún error. <i>3 puntos</i>	Se han indicado las dos gráficas. <i>4 puntos</i>	Se han indicado las dos gráficas: se han comentado los resultados. <i>5 puntos</i>

**Figura 70.** Rúbrica de evaluación de una práctica sobre valoración potenciométrica de la acidez total de un vino tinto, de cuarto curso del Grado en Química.

La última actividad propuesta en este curso de formación es un debate en forma de tormenta de ideas en grupos pequeños sobre lo que es una coordinación de asignatura para los profesores noveles, seguido de una discusión sobre el tema

con el gran grupo, y evaluación de los pros y los contras de las ideas propuestas. Debido a que actualmente el curso está finalizando, esta actividad no ha podido ser desarrollada por lo que no podemos contar con datos para su inclusión en este apartado.

## CONCLUSIÓN

Esta iniciativa desarrollada en el departamento de Química Analítica, ha permitido, sin ser densa ni laboriosa, el objetivo que inicialmente nos propusimos al diseñarlo: la formación del profesorado del departamento en aspectos relacionados con la docencia que requieren de un conocimiento amplio de la gestión docente. Las actividades desarrolladas no solo han permitido la formación del profesorado novel sino que también han servido para la actualización del profesorado senior del departamento; cada vez son más las directrices a seguir, los plazos a cumplir y los documentos a rellenar relacionados con la Gestión Docente, por lo que es fácil que alguno de ellos se nos escape a nuestro conocimiento, o se nos pase algún que otro plazo a cumplir.

Este curso de formación puede ser perfectamente exportable a otros departamentos, o incluso a un organismo mayor como una facultad o escuela, ya que el ámbito de conocimiento del mismo es la gestión universitaria relacionada con la docencia, únicamente sería necesario adecuar el material a utilizar al ámbito docente de los participantes del curso de formación.

## REFERENCIAS

1. <http://secretariageneral.uca.es/wp-content/uploads/2018/02/EstatutosUCA16Diciembre2017.pdf?u>
2. <http://secretariageneral.uca.es/wp-content/uploads/2017/10/ciencias.pdf?u>
3. <http://secretariageneral.uca.es/docs/Unidades/normativa/departamentos/16636.pdf>
4. <http://secretariageneral.uca.es/docs/Unidades/normativa/departamentos/1058.pdf>
5. <http://gabordenacion.uca.es/planificacion-docente-2017-2018/>

# Realidad Aumentada como recurso de aprendizaje en Fisiología.

Germán Domínguez Vías\*, Manuel Carrasco Viñuela, Federico Portillo Pacheco, David González Forero, José Juan Vallo de Castro

\*Área de Fisiología. Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad de Cádiz.

[german.dominguez@uca.es](mailto:german.dominguez@uca.es)

**RESUMEN:** La realidad aumentada (RA) es un subtipo de realidad mixta formada por la integración coherente de la realidad física, y en tiempo real, con una capa de información digital que puede ser diversa y con la que es posible la interacción, con el resultado de enriquecer o alterar la información de la realidad física en la que se integra. Dentro del área curricular de fisiología, se busca con la RA el enriquecimiento para profundizar en una temática concreta que forma parte del contenido de un curso más extenso, a fin de darle un carácter más práctico, con lo cual el alumno puede poner en juego todos los conocimientos teóricos adquiridos. Las tecnologías de RA permiten crear nuevos recursos o materiales para la formación cuya posibilidad de recuerdo y asimilación es superior a la que se deriva de la información proporcionada mediante la docencia tradicional y digital. Como experiencia piloto, se aplicó la RA como herramienta docente en las asignaturas de Fisiología Humana I y II de segundo curso de medicina. Los resultados obtenidos mostraron la confianza del alumno por la facilidad de su manejo con sus propios dispositivos móviles, junto con una favorable actitud positiva para utilizar la RA como un nuevo recurso que les ayuda a visualizar y comprender, en tiempo real, conceptos complejos de difícil asimilación. Por tanto, la implantación de la RA confirma que es una excelente estrategia de apoyo para complementar la enseñanza.

**PALABRAS CLAVE:** Realidad Aumentada; Realidad Mixta; TIC; Fisiología; Aprendizaje autónomo.

## INTRODUCCIÓN

El término realidad aumentada (RA) se usa para describir una serie de tecnologías en la que el contenido virtual se integra a la perfección con escenas del mundo real. Con el auge de los ordenadores y dispositivos móviles personales (tabletas y teléfonos) con capacidad para generar interesantes entornos de RA, se ha comenzado a explorar el amplio potencial de este subtipo de realidad mixta localizado dentro del intervalo *Continuum Realidad-Virtualidad* (1). La realidad virtual (RV) se diferencia de la RA por su imposibilidad de ver el mundo real (2). Mientras que la RV implica la creación de entornos 3D completos, producidas por un sistema informático que da la sensación de existencia real, la RA usa diferentes tecnologías de hardware para superponer y combinar objetos virtuales sobre el mundo real (2-4).

La incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los grados universitarios complementa las metodologías más tradicionales y enriquecen las prácticas educativas (2,5,6). En este contexto, la telefonía de última generación (smartphones) y RA ofrecen grandes oportunidades para potenciar el trabajo del docente. Hay que destacar que la RA es una metodología innovadora que ofrece al alumnado mayor motivación y más información respecto a la enseñanza tradicional. Todo esto se conseguiría con una mínima inversión puesto que casi todo el software necesario está en plataformas de libre acceso. Además, el dominio de estas herramientas en cualquiera de las áreas curriculares facilitaría el diseño de espectaculares actividades con la incorporación, o vinculación, de materiales interactivos sobre el mismo soporte material ya usado en clases (2).

## REALIDAD AUMENTADA APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LA FISIOLÓGÍA

En la última década se ha hecho muy patente las diferentes experiencias que recogen la RA sobre la enseñanza-aprendizaje universitaria en distintos campos de la medicina (7-9). Claros ejemplos son los recursos interactivos y de navegación aplicados como simuladores de cirugía sobre marcadores (10), maniqués (11) o cadáveres como sujetos experimentales (12). La versatilidad de esta herramienta para el estudiante la hace única por su capacidad de giros y rotaciones de la cámara virtual sobre el objeto de estudio, ofreciendo la visualización de la anatomía del paciente en profundidad. Para el estudio de las funciones fisiológicas y fisiopatológicas de diversos órganos humanos existen modelos de animaciones en 3D que simulan plasticidad y fracturas. Un modelo representativo es el de las deformaciones de los pulmones durante la función pulmonar (13), sin embargo, sigue siendo escasa el número de aplicaciones y recursos para entrenamiento y aprendizaje del alumnado en fisiología. Posiblemente un factor que limita este avance es el extenso temario, junto con los pocos recursos tecnológicos y formativos del profesorado, para llevar a cabo esta técnica en cada bloque temático del área curricular de la fisiología humana.

## OBJETIVOS

Originar recursos educativos como materiales audiovisuales (2D/3D) para su implantación en prácticas y seminarios de las asignaturas Fisiología Humana I (FH-I) y Humana II (FH-II), impartidos por el área de fisiología de la facultad de medicina de la Universidad de Cádiz. Esta implantación metodológica implicaría una ayuda para la comprensión de conceptos docentes de difícil asimilación por su complejidad. De forma interesante, la inmersión del alumnado en la RA permite un continuo reciclaje dentro de la alfabetización digital, asumiendo su aprendizaje autónomo por emoción y diversión, en tiempo real, desde cualquier parte del mundo.



## MATERIAL Y MÉTODO

La RA se basa en el enriquecimiento del entorno natural que ven los usuarios, con la integración (o alteración) coherente de información bien alineadas en el espacio 3D a modo de texto, símbolos y objetos interactivos 2D/3D en tiempo real.

Se crearon, y/o modelaron archivos libres ya existentes en bases de datos, figuras 2D/3D para su validación a través de: 1) códigos (QR, nivel 0) (Figura 1); 2) marcadores (marcas, nivel 1) (Figura 2); imágenes o fotografías impresas (Markerless, nivel 2) (Figura 3); y 3) entidades 3D (marcas, nivel 3) (Figura 4).

Para la producción y visualización de los objetos en RA se utilizaron diferentes programas para dispositivos móviles y ordenadores. *Aurasma*, denominado actualmente *HP Reveal*, para los niveles 0 a 2. *Aumentaty Author* para el nivel 3. La ventaja de la aplicación HP Reveal radica en ser una app descargable de carácter gratuita, universal y compatible con todos los dispositivos móviles Android e iOS.

Página oficial de descarga de la app AURASMA/HP REVEAL:

Google Play	<a href="https://goo.gl/u4ciu4">https://goo.gl/u4ciu4</a>
Apple Store	<a href="https://apple.co/2DCL1Jf">https://apple.co/2DCL1Jf</a>



Figura 71. Ejemplos de nivel 0. (A) usado en la primera práctica de FH-I: Explicación simple del electrocardiograma; (B) usado en la formación a profesorado.



Figura 2. Ejemplo de nivel 1 usado en la formación a profesorado.

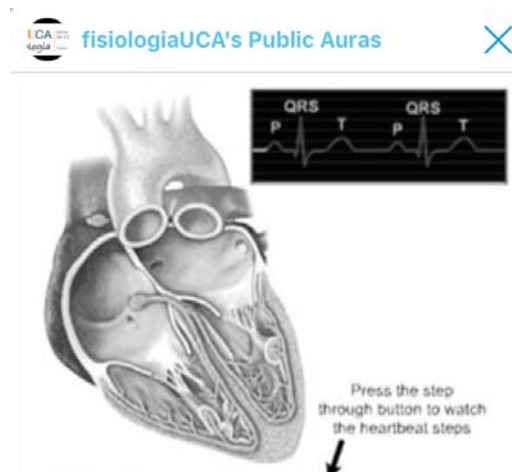


Figura 3. Ejemplo de nivel 2 usado en la primera práctica de FH-I: Despolarización del corazón e identificación de las ondas eléctricas del electrocardiograma durante la propagación del flujo de corriente.

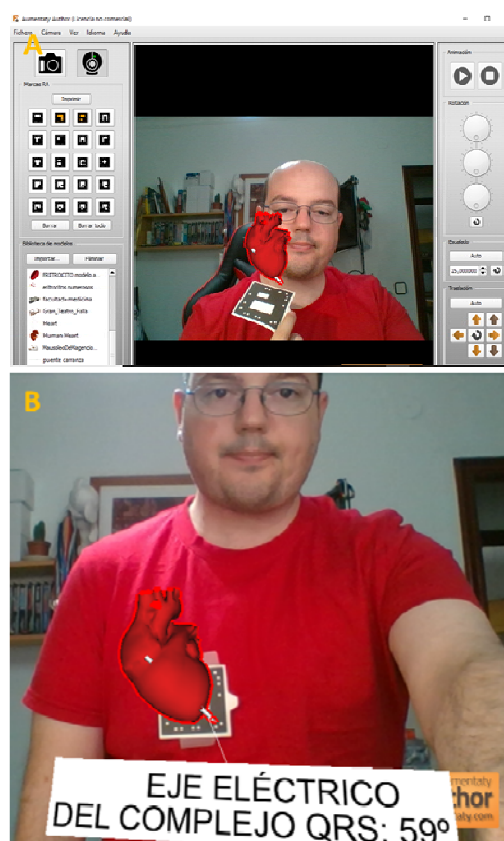


Figura 4. Ejemplo de nivel 3 usado en la primera práctica de FH-I: Demostración del eje eléctrico promedio del corazón y cómo cambia éste cuando el corazón cambia de plano.

Mucho antes de empezar las sesiones de prácticas de laboratorio o de seminarios, con una duración de 2 horas cada uno, se informó al alumnado sobre la incorporación de la RA como aspecto novedoso. Se les facilitó una serie de videotutoriales (Figuras 5 y 6) donde: 1) se explicaba en qué consistía la RA, 2) se demostraba diferentes objetos (niveles) y sus posibilidades, 3) presentaba el lugar donde se podrían bajar la app correspondiente, 4) e instrucciones para visualizar los marcadores una vez siguieran al grupo *fisiologiaUCA*.

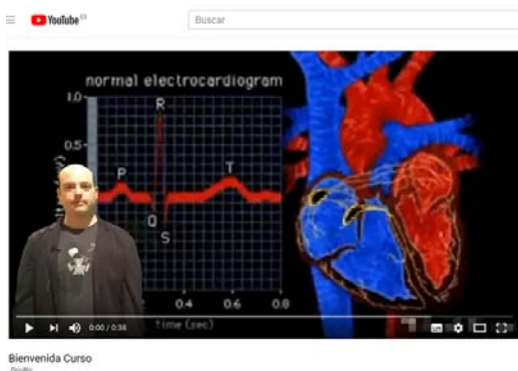


Figura 5. Bienvenida al uso de RA en prácticas de FH-I.  
 Youtube: <https://bit.ly/2MojSKu>



Figura 6. Bienvenida al uso de RA en prácticas de FH-II.  
 Youtube: <https://bit.ly/2JIUJ9>

El alumno enfocará con su dispositivo móvil el objeto donde se vincula la información. Mediante el sistema de *tracking o rastreo*, la aplicación calculará automáticamente la posición relativa de la cámara real respecto al de la escena, para así generar imágenes virtuales correctamente alineadas con la imagen real (Figura 7).

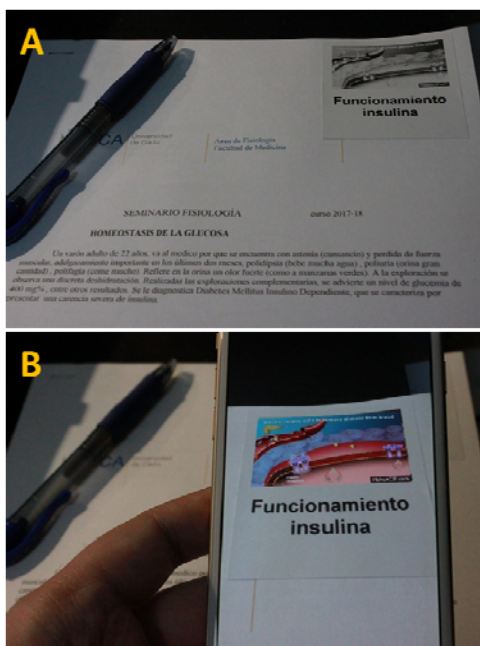


Figura 7. Tracking de RA nivel 2 sobre guion de seminario.

## MUESTRA

Los estudiantes participantes en la experiencia fueron 161 y 155 que cursaban respectivamente las asignaturas de <<Fisiología Humana I (FH-I)>>, durante el primer semestre del curso 2017/18, y <<Fisiología Humana II (FH-II)>>, durante el segundo semestre del curso 2017/18, del segundo curso de medicina e impartida por el área de fisiología del Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz.

## RESULTADOS

Tras la finalización de cada asignatura se trabajaron los datos obtenidos de encuestas (Tabla 1) que recogían preguntas, antes y después, de la aplicación de la RA en clase. Para la estadística se usaron los paquetes estadísticos Statgraphics XVII® y Sigmaplot 11.0®. Cuando no se cumplía los tests de normalidad, los valores se representaron con las medianas y las desviaciones típica. Si  $p < 0,05$  se considera significativo.

Tabla 1. Grado de participación en las encuestas:

	Encuestados:	Respondieron:
FH-I	161	36
FH-II	155	20

Las encuestas recogían las siguientes preguntas al inicio y final del proyecto:

### INICIO

Opinión de los alumnos al inicio de la implantación de la RA (inicio del proyecto).

- Valore el grado de dificultad que creyó que iba a tener, al principio de la asignatura, en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias y habilidades asociadas al uso de la tecnología.

Elija una opinión: 1. Ninguna dificultad / 2. Poca dificultad / 3. Dificultad media / 4. Bastante dificultad / 5. Mucha dificultad.

### FINAL

Opinión de los alumnos en la etapa final de la implantación de la RA (final del proyecto).

- Valore el grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias y habilidades asociadas al uso de la tecnología.

Elija una opinión: 1. Ninguna dificultad / 2. Poca dificultad / 3. Dificultad media / 4. Bastante dificultad / 5. Mucha dificultad.

- Los elementos de innovación y mejora docente (RA) aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias y habilidades asociadas a la asignatura.

Elija una opinión: 1. Nada de acuerdo / 2. Poco de acuerdo / 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo / 4. Muy de acuerdo / 5. Completamente de acuerdo.

- Por favor, aporte las sugerencias que estime oportunas sobre la técnica aplicada en esta asignatura, así como posibles alternativas para mejorar su aprendizaje (si no hay sugerencias indíquelo).

Ambas asignaturas (Figuras 8 y 12) mostraban elevadas frecuencias de dificultad al comenzar a usar por primera vez la RA, sin embargo, esas frecuencias se vieron completamente invertidas a la finalización de cada curso. Las medianas alcanzadas, junto con sus representaciones de gráfico caja y bigotes (box-plot), permitían señalar esas claras diferencias en los grados de complejidad al inicio (FH-I: 3; FH-II: 4) y al final (FH-I: ~2,4; FH-II: 2) de cada curso (Figuras 9 y 13). Se observó al finalizar el curso que el empleo de la RA era muy asequible y no suponía tanta dificultad.

La prueba de los signos para estudiar datos pareados (dificultad de la RA al inicio-final) ratificaba que las medianas antes y después no eran iguales para ambos cursos (FH-I,  $p < 0,0001$ ; FH-II,  $p < 0,01$ ).

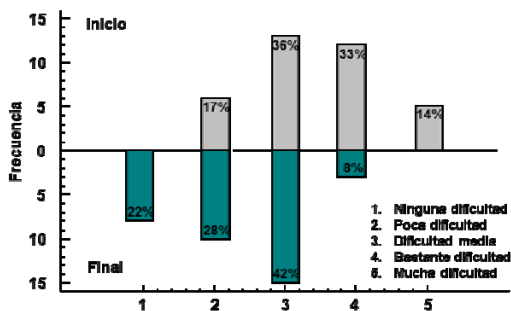


Figura 8. Frecuencia de respuestas ante la dificultad de la tecnología de RA al inicio y al final de la asignatura FH-I.

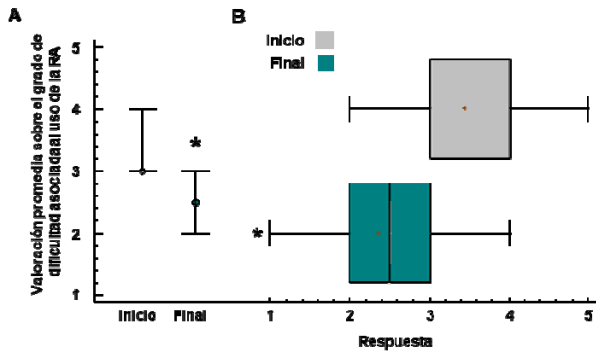


Figura 9. A, B. Valoración promedio (mediana y box-plot) y sobre el grado de dificultad asociada al uso de la RA al inicio y final de la asignatura FH-I. \* $p < 0,0001$ .

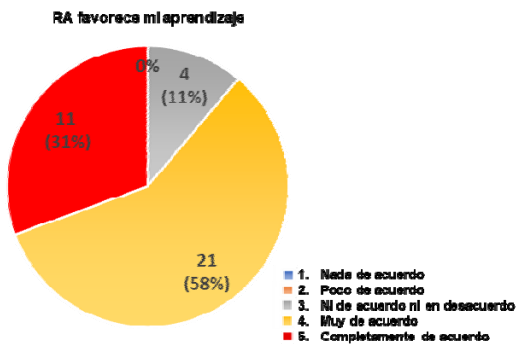


Figura 720. La aplicación de RA en FH-I ha favorecido la comprensión de contenidos y la adquisición de habilidades.

La motivación del alumnado por esta técnica se vio reflejada en su actitud ante el resultado enseñanza-

aprendizaje. En la asignatura FH-I, un 89% confirmaba la gran utilidad que desempeñaba la RA sobre la comprensión de contenidos y de conceptos difíciles de asimilar (Figura 10). Un 90% del alumnado de FH-II también planteaba el mismo razonamiento, a pesar de que un 5% no estuviera de acuerdo (Figura 14).

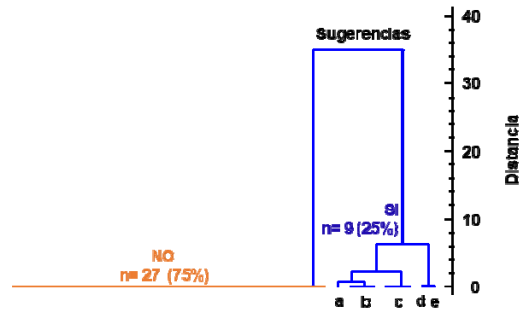


Figura 731. Dendrograma de sugerencias en FH-I.

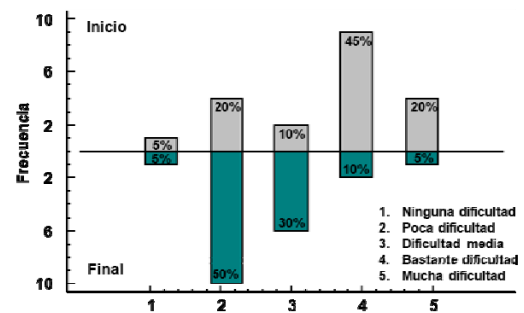


Figura 742. Frecuencia de respuestas ante la dificultad de la tecnología de RA al inicio y al final de la asignatura FH-II.

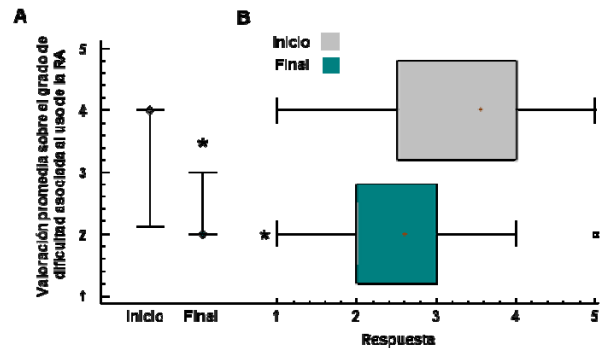


Figura 753. A, B. Valoración promedio (mediana y box-plot) y sobre el grado de dificultad asociada al uso de la RA al inicio y final de la asignatura FH-II. \* $p < 0,01$ .

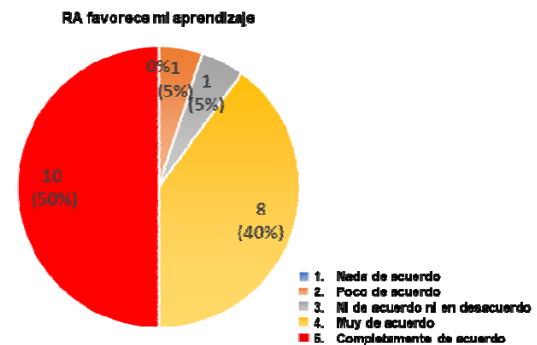


Figura 764. La aplicación de RA en FH-II ha favorecido la comprensión de contenidos y la adquisición de habilidades.

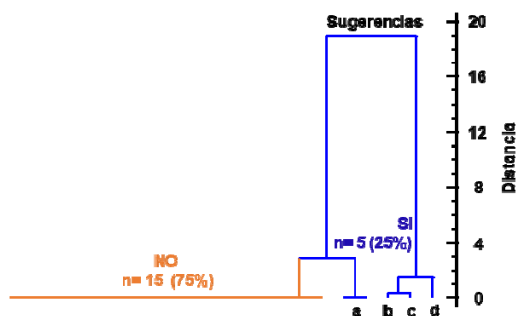


Figura 775. Dendrograma de sugerencias en FH-II.

Un 75% del alumnado le parecía bien el planteamiento llevado a cabo para seguir con la anexión de las nuevas tecnologías emergentes al aprendizaje en ambas asignaturas (Figura 11 y 15). Aun así, el restante 25% se animó a sugerir mejoras, críticas y propuestas de esta iniciativa (Tabla 2). Solo en FH-II, un 5% argumentaba la poca utilidad esta técnica por la multitud de recursos que debe de aplicar con respecto a la facilidad que aporta un video de YouTube.

Tabla 2. Sugerencias del alumnado para la mejora:

Dendrograma. Método de Ward (Euclidiana cuadrada).
FH-I:
a: ánimo/elogio al profesorado para seguir con la labor y/o uso de la técnica. n=1 (3%)
b: mayor uso de la RA en todas las asignaturas o en la totalidad del temario de fisiología. n=3 (8%)
c: incrementar los recursos de materiales de Aprendizaje/marcadores de RA y objetos 3D. n=3 (8%)
d: ralentizar el proceso de observación con RA para evitar dificultades de comprensión. n=1 (3%)
e: creación de un repositorio de códigos y marcadores. n=1 (3%)
FH-II:
a: ánimo/elogio al profesorado para seguir con la labor y/o uso de la técnica por fomentar el trabajo autónomo, el debate de la materia, y facilitar el aprendizaje. n=2 (10%)
b: ayuda mucho a comprender contenidos más abstractos o que no son fáciles de imaginar. n=1 (5%)
c: buena opción como medida para amenizar las clases. n=1 (5%)
d: a pesar de su utilidad para entender conceptos abstractos y su facilidad de uso, se considera una técnica poco útil por la cantidad de recursos que se debe de tener (dispositivo móvil, apps, internet, etc) y reduce la supervisión. Sustituir por Youtube. n=1 (5%)

## DISCUSIÓN

A pesar de ser una experiencia piloto, los resultados obtenidos en el área de fisiología mostraron una favorable actitud positiva de la RA para ser utilizada como un nuevo recurso docente que estimularía la capacidad de aprendizaje autónoma del alumnado. Además, las tecnologías de RA, utilizadas como *píldoras educativas*, las convierten en un material didáctico más potente que si texto e ilustraciones multimedia son estudiadas completamente en formato digital (14). La RA permite crear recursos o materiales para la formación cuya posibilidad de recuerdo y asimilación es superior a la que se deriva de la información presentada en una pantalla de ordenador (por ejemplo, información contenida en el aula virtual) (14). Estos resultados coinciden con otros donde se aplica RA, y se perciben de verdadera utilidad, en otras áreas de medicina (15,16). Como ocurre con

el trabajo de Cabero-Almenara (14), los resultados obtenidos en nuestro trabajo permitirían señalar que la interacción con estos objetos no resultaba al alumnado ni difícil ni compleja, pudiendo ser útiles para aumentar su aprendizaje y, en su conjunto, permitiría la comprensión de ciertos conceptos difíciles de explicar y/o entender. Esto determina que la RA favorezca un tipo de aprendizaje por recuerdo, porque evoca la respuesta afectiva-emocional (17), es decir, favorece el aprendizaje por emoción, por interés o curiosidad al ser más vistosa, y por diversión. Nuestros resultados también coinciden en que los estudiantes muestran un elevado nivel de satisfacción por incorporar tecnologías emergentes a la práctica y las perciben como una herramienta útil (14). Otra ventaja de la actual generación de alumnos es su carácter de “Millennials o generación Y”, conocidos por haber nacido en la era digital (están alfabetizados digitalmente), por disponer la mayoría de los dispositivos móviles, y por no presentar dificultad para manejar e interactuar con recursos de RA. En otros campos, se sabe que la RA proporciona un rico aprendizaje contextual a estudiantes de medicina para ayudarlos a alcanzar las competencias básicas, como son la toma de decisiones, el trabajo efectivo en equipo y la adaptación creativa de los recursos globales para abordar las prioridades locales (6,18). Dicho de otra manera:

- La RA proporciona oportunidades para un aprendizaje más auténtico y atrae a múltiples estilos de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más personalizada y exploratoria.
- La seguridad de los pacientes está protegida si se cometen errores durante el entrenamiento de habilidades con RA. La utilización de la RA para proporcionar prácticas de aplicaciones médicas es toda una revolución, porque de otra forma serían imposibles de proporcionar con sujetos reales.

## CONCLUSIONES

La RA, como tecnología emergente, puede ser una excelente opción que considerar en la enseñanza-aprendizaje, ofreciendo ventajas si se integra en métodos de enseñanza tradicional siempre que se consigan buenos objetivos. La RA posibilita contenidos didácticos que son inviables de otro modo y reconoce que ayuda al proceso de aprendizaje del alumnado debido a su alto grado de interacción que proporciona.

## REFERENCIAS

1. Milgram, P.; Kishino, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. *leice Trans. Inf. & Syst.* **1994**, E77-D(12):1321-1329.
2. Domínguez Vías, G.; Carrasco Viñuela, M.; Portillo Pacheco, F.L.; González Forero, D.; Vallo de Castro, J.J. *Introducción a la Realidad Aumentada (RA): de la educación tradicional a la digital (nivel básico)*. **2018**. <http://hdl.handle.net/10498/20204>.
3. Mullen, T. *Realidad aumentada. Crea tus propias aplicaciones*. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A.). **2012**, 1-320.
4. Cabero Almenara, J.; García Jiménez, F.; Casado Parada, I.; Gallego Pérez, O.; Barroso Osuna, J.; Gómez García, M. *Realidad aumentada. Tecnología para la formación*. Editorial Síntesis, S.A. **2016**, 1-142.

5. Bower, M.; Howe, C.; McCredie, N.; Robinson, A.; Grover, D. Augmented reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*. **2014**, 51(1):1-15.
6. Prendes Espinosa, C. Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. **2015**, 46:187-203.
7. Lin, J.; Been-Lim, H.; Li, D.; Wanf, H.; Tsai, C. An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality stimulation system. *Comput Edu*. **2013**, 68:314-321.
8. Mott, J.; Bucolo, S.; Cuttle, L.; Hider, M.; Miller, K.; Kimble, R.M. The efficacy of an augmented virtual reality system to alleviate pain in children undergoing burns dressing changes: A randomised controlled trial. *Burns*. **2008**, 34:803-808.
9. Yeo, C.T.; Ungi, T.; U-Thainual, P.; Lasso, A.; McGraw, R.C.; Fichtinger, G. The effect of augmented reality training on percutaneous needle placement in spinal facet joint injections. *IEEE T Bio-Med Eng*. **2011**, 58:2031-2037.
10. Ha, H-G.; Hong, J. Augmented reality in medicine. *Hanyang Med Rev*. **2016**, 36:242-247.
11. Samosky, J.T.; Douglas, A.N.; Wang, B.; Russel, B.; Hosmer, A.; Mikulis, B.; Waeaver, R. *BodyExplorerAR: Enhancing a mannequin medical simulator with sensing and projective augmented reality for exploring Dynamic anatomy and physiology*. In proceedings of the sixth international conference on tangible, embedded and embodied interaction (TEI '12), Stephen N. Spencer (Ed.). ACM, New York, NY, USA. **2012**, 263-270. DOI: <https://doi.org/10.1145/2148131.2148187>.
12. Chen, X.; Xu, L.; Wang, Y.; Wang, H.; Wang, F.; Zeng, X.; Wang, Q.; Egger, J. Development of a surgical navigation system based on augmented reality using an optical see-through head-mounted display. *Journal of Biomedical Informatics*. **2015**, 55:124-131.
13. Santhanam, A.; Fidopiastis, C.M.; Hamza-Lup, F.G.; Rolland, J.P.; Imielinska, C. *Physically-based deformation of high-resolution 3D lung models for augmented reality based medical visualization*. **2004**. Columbia University Academic Commons. <https://doi.org/10.7916/D8TM78N5>.
14. Jabr, F. Por qué el cerebro prefiere el papel. *Investigación y Ciencia*. **2014**, 449:83-93.
15. Cabero Almenara, J.; Barroso Osuna, J.; Obrador, M. Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina. *Educ Med*. **2017**; 18(3):203-208.
16. Zhu, E.; Hadadgar, A.; Masiello, I.; Zary, N. Augmented reality in healthcare education: an integrative review. *PeerJ*. **2014**, e469.
17. Hoorn, J.F.; Konijn, E.A.; Van der Veer, G.C. Virtual reality: Do not augment realism, augment relevance. *Upgrade-Human-Computer Interaction: Overcoming Barriers*. **2003**, 4 (1):18-26.
18. Frenk, J.; Chen, L.; Bhutta, Z.A. Health professionals for a new! Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*. **2010**, 1-116.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto de Innovación Docente sol-201700083391-tra: "Realidad aumentada en fisiología: una visión más real dentro de la virtualidad". Convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Docente (INNOVA) del curso 2017/2018, de la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

## REFERENCIAS

A. López-Pasarón	298	D. L. Sales	298
Adrián Martínez Silvano	243	Daniel Camiletti Moirón	327,178
Águeda Caputto Mateos	60	Daniel F. Reyes	205, 298
Aida Sánchez Sánchez	268	Daniel María Lubián López	11, 63, 171
Alberto Cerezo Narváz	164, 184	Daniel Revuelta Bordoy	294
Alberto Grao Cruces	327, 66, 178, 266	Daniel Trillo Fernández	325
Alberto Sánchez Alzola	97, 339	Daniel Urda-Muñoz	144, 148
Alicia Mariscal Ríos	77, 80	Dara Hernández Roque	251
Alicia Martín	217,133	David González	205
Ana Belén Díaz Sanchez	235,14	David González Forero	364
Ana Carbonell Baeza	327,178	Diana Macías Pérez	321
Ana I. García-Cervigón Morales	290	Domingo Cantero Moreno	43
Ana Isabel Rodríguez-Piñero Alcalá	77, 80	Dominico A. Guillen Sánchez	360
Ana Isabel Vázquez Mejías	84	Emiliano Ruiz Barbadillo	254
Ana Jiménez Cantizano	14, 194,140	Emilio Pájaro Velázquez	243
Ana Ruíz Rodríguez	14,360	Enrique Castro Rodríguez	175
Ana Ruiz Romero	227	Enrique Durán Guerrero	89,360
Ana Velasco González de Peredo	281, 332	Érika Vega Moreno	77, 80
Andrea Mateos-Espartero	38	Estíbaliz Aragón-Mendizábal	63, 121, 201, 346
Andrés José Salvador Ruiz	49	Estíbaliz Biedma López	254
Ángel García Correas	254	Estrella Espada Bellido	14, 281, 332,360
Antonia Morales-Garoffolo	175	Eva Mulero Mendigorri	294
Antonio Amores Arrocha	14, 194, 281, 332	Fátima Calderay Cayetano	243
Antonio F. Romero	217	Federico Hervías Ortega	28
Antonio Gil Ropero	144, 148	Federico Portillo Pacheco	364
Antonio Zayas	217	Félix A. Ruiz	111,93
Araceli Galiano Coronil	240	Félix Guerrero Alba	198
Araceli García Yeguas	339	Fernando Lloret Vieira	231
Aragón Mendizábal, E.	316	Flavia Aragón Ronsano	60
Belén Herce Sesa	360	Flor Herrero Alarcón	104
Bernabé Dorronsoro	352	Francisca Cabrera Monroy	294
Cándida Delgado	121, 201, 346, 63, 316	Francisco F. López-Ruiz	175
Caños Santos Jiménez González	20	Francisco Javier González Enrique	144, 148
Carla Pinto Recio	164, 184	Francisco José Pacheco Romero	307
Carlos Borrego Corchado	281	Gema Cabrera Revuelta	43
Carlos Garrido Crespo	43	Gérard Fernández Smith	77, 80
Carlos Mascareñas y Pérez-Iñigo	84	Gerardo Fernández Barbero	281, 332,14
Carlos Mera Cantillo	121, 201,346	Germán Domínguez Vías	152, 364
Carlos Varela Gil	286	Gloria González Medina	8, 349
Carmen Castro González	93, 136,111	Guillermo Pacheco Ramos	114
Carmen Infante-García	93, 111	Ignacio de Ory Arriaga	89
Carmen Padilla Moledo	327, 38, 178	Ignacio Turias Dominguez	144, 148
Carmen Ramos	217	Inés Carmona Barrientos	49
Carmen Varo Varo	77, 80	Inma Alvarez-Gallardo	178
Carolina Martin Arrazola	101	Inmaculada Álvarez Gallardo	327,38
Carolina Mendiguchía Martínez	360	Inmaculada Concepción Álvarez-Gallardo	325
Casimiro Mantell Serrano	43	Inmaculada Cornejo Tejada	60
César Serrano Domínguez	240	Inmaculada Espejo Miranda	97
Claudia Macías Carrasco	227	Isaac Narbona Sánchez	152
Clemente Cobos Sánchez	210	Isabel Egea-González	175
Coralie Jorge Do Marco	60	Isabel Villar Fuentes	356
Cristina Cejudo Bastante	14, 281, 332	Israel Caraballo Vidal	222, 225, 277, 22
Cristina Morales García	104	Iván del Pozo Rivilla	251

J. Antonio Rodríguez Blik	164	Julia García Cabrera	60
J. C. Piñero	124	Julio Conde de Caveda	277, 178
J.C. Hernández-Garrido	298	Laura Cubillana Aguilera	360
Jacinto Espinosa García	77, 80	Lorena Ávila Parodi	294
Jaime Sánchez Ortiz	294	Lorena Gutiérrez-Madroñal	54
Javier Montoya del Corte	254	Lourdes Aragón	140, 247
Javier Toledano Redondo	294	Lourdes Casas Cardoso	194, 273
Jenny L. Victoria Escobar	5, 342	Lucía Guillén Cueto	281, 332
Jesús Barrera-Martínez	198	Luciano Domínguez Taboas	8, 349
Jesús De Frutos Belizón	198	Luis Escoriza Morera	77, 80
Jesús Gustavo Ponce González	327	Luisa Fernanda Cuellar Vázquez	133
Jesús Ponce-González	178	M. Pilar Villar Castro	303, 307
Jesús Rodríguez	217	M. T. Costado	124
Jezabel Sánchez Oneto	43	M.ª Dolores Muñoz Núñez	77, 80
Joaquín Moreno Marchal	189	M.P. Yeste	298
Jordi Ventura Medina	49	Mª Carmen González Bejarano	251
Jorge del Rosario Fernández Santos	327	Mª del Carmen Rodríguez Dodero	89
Jorge R. Fernández-Santos	178	Mª del Rosario Toribio Muñoz	20
José A. López López	360	Mª Dolores Perea Barberá	89
José Antonio Moral Muñoz	49	Mª Gemma Albendín García	329
José Antonio Moscoso-López	144, 148	Mª Jesús Paredes Duarte	77, 80
José Aparicio Patino	8, 349	Mª José Casanueva Marengo	360
José Aurelio Medina Garrido	198	Mª Magdalena Cuenca García	327, 178
José Bocoya	217,133	Macarena López Fernández	198
José Carlos Collado Machuca	54	Macarena Silva García	360
José Carlos Piñero Charlo	227, 231	Manuel Bueno Mora	352
José Castro Piñero	277, 327,178	Manuel Carrasco Viñuela	364
José Jiménez-Iglesias	38	Manuel Larrán Jorge	254
José Juan Vallo de Castro	364	Manuel J. Delgado González	360
José L. Varela Fuentes	5, 342	Manuel Otero Mateo	164, 184
José Luís González Montesinos	327, 178	Manuel Palomo-Duarte	108
José Luis Perea Vicente	251,198	Margarita Ruíz Rodríguez	214
Jose Manuel Sánchez Vázquez	268	Margarita I. Díaz de Alba	360
José María Biedma Ferrer	33, 214, 36	María Carbú Espinosa de los Monteros	43
José María de Pablos Teijeiro	36	María de Nazaret Montero González	227
José María Guerrero Rodríguez	210	María del Carmen de Castro Cabrera	339
Jose Maria Orge Cantero	71	María del Carmen Puentes Graña	294
José Mª Palacios Santander	360	Mª Carmen Rodríguez Dodero	360
José María Portela Núñez	273	María del Carmen Ruiz Molinero	49
Jose María Sánchez Amaya	307, 303	Mª de Valme García Moreno	360
Juan Antonio Leñero Bardallo	210	María del Mar Cerbán Jiménez	144, 148
Juan Carlos Del Río Muñoz	20	María del Mar Martín Aragón	260
Juan Francisco Sánchez Pérez	175	Mª Dolores Galindo Riaño	360
Juan Ignacio Alcaide Jiménez	101, 117, 156	Mª Dolores Granada Castro	360
Juan J. Mier-Terán	217	María José Aliaño González	332
Juan J. Pinto Ganfornina	360	María José Foncubierta Rodríguez	251
Juan Jesús Ruiz Aguilar	144, 148	María José López Hernández	325
Juan José Domínguez Jiménez	339	María José Rodríguez Mesa	260
Juan José Vicente	247	María Luisa Mora Millán	60
Juan Miguel Sánchez Beneroso	11, 171	María Luisa Vélez Elorza	268
Juan Pablo Contreras Samper	114	María Paula Lechuga Sancho	133
Juan Piñero López	254	María Revelles Carrasco	180
Juan Ramón Portela Miguélez	89	María Teresa Costado	175
Juana Mª Arellano López	329	Mario Crespo Miguel	77, 80

Marta Ferreiro González	14, 281, 332,360	Santiago Amaya-Corchuelo	127, 130
Marta Ruiz Martínez	198	Serafín J. Cruces	217
Marta Sánchez-Saus Laserna	77, 80	Sergio Sánchez	217
Martín Ramírez Muñoz	43	Sokratis Papaspyrou	235
Mercedes Ramírez Salado	77, 80	Sylvain Vielle-Grosjean	104
Mercedes Vázquez Espinosa	281, 332	Tamara Rodríguez González	251
Miguel A. Acosta Sánchez	114	Teresa Ben	205
Miguel Ariza Sánchez	49	Teresa García Valderrama	294
Miguel Casas Gómez	77, 80	Teresa-G. Sibón Macarro	321
Miguel García Castañeda	28	Tomás Bermúdez Travieso	84
Milagros Huerta Gomez de Merodio	71	Úrsula Torres Parejo	97
Mónica García-Alloza	93, 111, 136	Vanesa Durán Grados	243
Natalia Jiménez-Tenorio	247	Vanesa España Romero	327,178
Nieves Gómez Aguilar	254	Vanesa M <sup>a</sup> Rodríguez Cornejo	251,294
Noelia Franco Leal	198	Verónica Braza	205
Noelia Geribaldi-Doldán	93, 111	Verónica Pérez Cabezas	49
Noemí Serrano-Díaz	63, 121, 201, 346,316	Víctor Manuel Martín Sánchez	80
Pablo Alloza Astorga	28	Víctor Palacios Macías	194
Pablo Camacho Lazarraga	222, 225, 277	Víctor Segura Jiménez	327,178
Pablo García Molina	68, 356	Victoria Eugenia González Rodríguez	43
Pablo Hochenleyter Rodríguez	184	Violeta Luque-Ribelles	217
Pablo Moreno-García	108, 114, 175	Yolanda Amado Sánchez	243
Paloma Gil-Olarte	217	Yolanda Carmona Jiménez	360
Patricia Ruiz	352	Yolanda Giner Manso	159, 294
Pau Sancho Galán	332		
Paula I. Rodríguez Castro	254		
Paula Lechuga Sancho	33		
Paula Sepúlveda Navarrete	180		
Pedro Araújo Pinzón	268		
Pedro Jesús Moreno Rodríguez	251		
Pedro M. Romero Fernández	198		
Pedro Pablo Marín Dueñas	240		
Petronila Oliva Ruiz	8, 349		
Rafael J. González Álvarez	360		
Rafael López García	294,159		
Rafael Navas-Jiménez	38		
Ramón Casimiro-Soriguer Camacho	290		
Raquel Esther Rey Charlo	101		
Raquel Martínez Guijo	321		
Raquel Pastor Yuste	260		
Raúl Luzón González	97		
Remedios Castro Mejías	360		
Rocío Guil	217		
Rocío Izquierdo-Gómez	22		
Rocío Lago-Urbano	63, 121, 201, 346,316		
Rocío Martín-Valero	49		
Román Nuviala	66, 178, 266		
Rosa Baeza Barragán	49		
Rosa M. Gallardo García	310		
Rosalía Díaz Carrión	198		
Rosario del Río Sánchez	294		
Rosario Marín	217		
Rubén Rodríguez Moreno	243		
Ruth García Llave	117		