

Formación crítica y reflexiva a través de la metodología Aprendizaje-Servicio: compromiso entre universidad y sociedad

XVI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria



Alberto Lastra Sedano y Marta Rubio López
(Coordinadores)

**Formación crítica y reflexiva
a través de la metodología
Aprendizaje-Servicio: compromiso
entre universidad y sociedad**
XVI Encuentro de Innovación en
Docencia Universitaria

**Formación crítica y reflexiva
a través de la metodología
Aprendizaje-Servicio: compromiso
entre universidad y sociedad**
XVI Encuentro de Innovación en
Docencia Universitaria

Alberto Lastra Sedano y Marta Rubio López
(Coords.)



Universidad
de Alcalá

EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

Este libro se publica bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

© De los textos: sus autores, quienes conservan sus derechos.

© De las imágenes: sus autores.

© Editorial Universidad de Alcalá, 2025

Plaza de San Diego, s/n

28801 Alcalá de Henares

www.uah.es

I.S.B.N.: 978-84-10432-77-2

Composición: Solana e Hijos, A. G., S.A.U.

Impresión y encuadernación: Solana e Hijos, A.G., S.A.U. Impreso en España

Este libro recoge algunas de las comunicaciones defendidas en el XVI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria (XVI EIDU 2024), previa evaluación por pares ciegos. Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en este libro son de responsabilidad exclusiva de los autores. Asimismo, estos se responsabilizan de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

EQUIPO EDITORIAL

Isabel Cano Ruiz.

Departamento de Ciencias Jurídicas. Universidad de Alcalá.

Sara Cortés Gómez.

Dpto. de Filología, Comunicación y Documentación. Universidad de Alcalá.

Héctor del Castillo Fernández.

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de Alcalá.

Juan Jesús García Domínguez.

Departamento de Electrónica. Universidad de Alcalá.

Alberto Lastra Sedano.

Departamento de Física y Matemáticas. Universidad de Alcalá.

Susana Núñez Nagy.

Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Alcalá.

Germán Ros Magán.

Departamento de Física y Matemáticas. Universidad de Alcalá.

Marta Rubio López.

Centro de Apoyo a la Innovación Docente y Estudios Online IDEO).

ÍNDICE

PRÓLOGO	13
BLOQUE 1: APRENDIZAJE-SERVICIO	
Aprender Ayudando: La influencia del Aprendizaje-Servicio en el Rendimiento Académico de Alumnado Universitario.	17
Colaboración universitaria en un proyecto escolar ApS desde la educación artística, plástica y patrimonial.	31
El libro de buen amor: un proyecto interdisciplinar ApS para la educación en competencias clave	45
Integración de historia y ciencia a través de paseos divulgativos: Una experiencia de Aprendizaje-Servicio en la universidad	61
Urbanismo y ciudadanía: Transformando espacios urbanos a través de la metodología ApS	75
Compromiso entre las facultades de derecho y la sociedad por medio del Aprendizaje-Servicio: una aproximación a las clínicas jurídicas.	89
Promoción del conocimiento sobre el cáncer y su prevención en adolescentes mediante dinámicas de Aprendizaje-Servicio	95
Promoción de la salud mediante Aprendizaje Servicio: Alimentando la sostenibilidad en centros educativos.	103
Aprendizaje-Servicio y colectivos vulnerables: un primer paso para aprender .	117
Trabajo colaborativo entre estudiantes de grados tecnológicos para aprender haciendo un servicio a la comunidad universitaria sobre la gestión de residuos	127

“Aprendiendo de Economía Circular-En busca de las 7Rs”: los proyectos ApS como herramienta para la formación en sostenibilidad ambiental en enseñanzas técnicas	141
---	-----

BLOQUE 2: EXPERIENCIASO

Evolución en la percepción de las nuevas formas de evaluación en el ámbito universitario: formación crítica y reflexiva del alumno.	157
PINAKOÍ. Objetos escritos e historias de vida: una experiencia de innovación docente para la enseñanza de la historia y la preservación del patrimonio escrito cotidiano	167
Traduciendo para la población extranjera y trabajo en grupo a través de la formación en traducción e interpretación en los servicios públicos.	181
El Aprendizaje Basado en Problemas: ¿método preferido por estudiantes de Grados en Ciencias de la Salud?	197
Enseñanza-Aprendizaje universitarios en el entorno 4.0: Herramientas de Inteligencia Artificial para la Formación en Economía Aplicada y en Emprendimiento	207
Uso de actividades con inteligencia artificial para implicar a los estudiantes en la realización de tareas de indagación bibliográfica y el ejercicio de las competencias para el razonamiento crítico y creativo.	225
Retos prácticos y aula invertida para el fomento del aprendizaje activo en el laboratorio de Ingeniería de Control Electrónico	239
El aprendizaje basado en el estudio de casos en la impartición de asignaturas de carácter obligatorio en Grados de Ciencias.	251
La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses.	263

PRÓLOGO

Héctor del Castillo Fernández
Vicerrector de Innovación Docente y Transformación Digital
Universidad de Alcalá

El Aprendizaje-Servicio (ApS) se ha consolidado en los últimos años como una metodología docente que no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que fortalece el compromiso social de la comunidad universitaria en su conjunto. A través de esta metodología los estudiantes desarrollan una formación crítica y reflexiva, integrando conocimientos académicos con la práctica y el servicio a la comunidad. Este enfoque no solo mejora las competencias académicas y profesionales de los estudiantes, sino que fomenta valores de solidaridad, responsabilidad y ciudadanía activa.

Nuestra universidad comenzó a trabajar con intensidad en la implantación de esta metodología ya en 2015, siendo pionera en 2017 con la creación del Observatorio de Aprendizaje-Servicio. Desde entonces se ha ido avanzando desde diferentes espacios, con el trabajo de la Red Madrileña de Oficinas Universitarias de Aprendizaje-Servicio (ApS) y la creación de Oficinas de ApS en todas las universidades madrileñas y un espacio de colaboración que ha generado un excelente marco de trabajo.

Durante este XVI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria de la Universidad de Alcalá, “Formación crítica y reflexiva a través de la metodología Aprendizaje-Servicio: compromiso entre universidad y sociedad”, se ha dado un paso más para difundir e integrar el conocimiento y las experiencias de ApS que se llevan a cabo en nuestra universidad y que se desarrollan en el resto de universidades madrileñas, gracias a la implicación de la Red y su participación en la primera jornada del evento.

Durante este encuentro se han presentado diversas experiencias de innovación educativa implementadas en la Universidad de Alcalá. Las sesiones se han organizado en torno a paneles temáticos que abordan diferentes ejes de trabajo. Esta organización ha permitido, como siempre, generar un espacio de diálogo y visibilizar el trabajo de un importante número de docentes de la Universidad de Alcalá que

buscan cada año innovar y mejorar su práctica, y nos ofrecen un excelente catálogo de buenas prácticas.

En total, hemos tenido 135 contribuciones (más que en ninguna edición anterior), divididas en 96 pósteres y 18 comunicaciones orales. Entre las contribuciones más destacadas encontramos proyectos que han abordado problemáticas sociales relevantes, como la inclusión educativa, la sostenibilidad ambiental y la promoción de la salud. Estos proyectos no solo han tenido un impacto positivo en la comunidad, sino que también han proporcionado a los estudiantes una oportunidad única para aplicar sus conocimientos en contextos reales, desarrollando habilidades críticas y reflexivas.

El éxito de este encuentro no habría sido posible sin el esfuerzo y la dedicación de todos los participantes, que han compartido sus experiencias y conocimientos, así como a los organizadores que han realizado un trabajo extraordinario. Hay que agradecer a las personas que, desde el Centro de Apoyo a la Innovación Docente y Estudios Online (IDEO), han hecho realidad este encuentro: Alberto Lastra Sedano, Director Académico, y Francisco Javier Acevedo Rodríguez, Director Técnico; el equipo del Consejo Asesor en Innovación: Isabel Cano Ruiz, Sara Cortés Gómez, Juan Jesús García Domínguez, Susana Núñez Nagy, Germán Ros Magán, Marta Rubio López y María del Val Casado Fuertes; y los técnicos de Aula Virtual: Alberto Campos Cano, David Esteban Clemente y José Antonio Martínez Cabrera.

Esperamos que este encuentro sea el inicio de nuevas colaboraciones y proyectos que continúen fortaleciendo el vínculo entre la universidad y la sociedad, promoviendo una educación más crítica, reflexiva y comprometida y que las contribuciones recogidas en este monográfico sirvan como inspiración y guía para otros docentes interesados en la innovación en el ámbito de la educación superior.

BLOQUE 1

APRENDIZAJE-SERVICIO

**APRENDER AYUDANDO: LA INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE-SERVICIO
EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ALUMNADO UNIVERSITARIO**

**LEARNING BY HELPING: THE INFLUENCE OF SERVICE-LEARNING
ON THE ACADEMIC PERFORMANCE OF UNIVERSITY STUDENTS**

ELENA M.^a LORENZO-LLAMAS

Departamento Ciencias de la Educación. Universidad de Alcalá

Resumen:

Aprender ayudando en el marco de la Educación Superior es la clave de este trabajo. Participaron una profesora universitaria, 334 estudiantes de Máster, 32 docentes y 1024 estudiantes de Secundaria. El objetivo es explorar el beneficio de la aplicación de metodologías activas, como aprendizaje-servicio (ApS), en el aprendizaje de universitarios y su rendimiento académico. La recogida de datos corresponde a 20 grupos de Máster. Se realizó una ANOVA de un factor –rendimiento académico– en muestras independientes según metodología docente utilizada. Se calculó el tamaño del efecto con eta cuadrado (η^2). Se encontraron diferencias significativas entre la aplicación de diferentes metodologías, logrando más impacto positivo en la evolución del rendimiento académico excelente del alumnado universitario tras la aplicación de proyectos ApS que con la metodología tradicional. Los proyectos de ApS se centraron en dos temáticas: (a) detección de necesidades y actuaciones preventivas para la mejora de la convivencia escolar; y, (b) detección de indicadores de riesgo psicoemocional en adolescentes que conlleve un plan viable de medidas de apoyo a la diversidad del alumnado de Secundaria. El tamaño pequeño del efecto sugiere una línea futura de investigación aumentando muestra y tomando muestras pareadas.

Palabras clave:

Aprendizaje-Servicio; Atención a la diversidad; Calidad del aprendizaje; Educación Superior; Rendimiento académico.

1. INTRODUCCIÓN

En la literatura científica aparecen estudios en los que se indican los beneficios de la metodología activa aprendizaje-servicio (ApS) con carácter general y específico que ha sufrido un incremento de aplicación en España en el último lustro. Trabajos anteriores señalan la investigación profunda en la dimensión cívico-social y escasa en el ámbito del aprendizaje y el rendimiento académico (Mella-Núñez et al., 2015).

Otro aspecto a tener en cuenta y valorar en este trabajo es la calidad de la transferencia en el aprendizaje que se produce a partir de la aplicación de los proyectos de ApS y que confiere al mismo una profundidad de la que carece el aprendizaje obtenido con metodología tradicional. Tal y como señala Mayor-Paredes (2019, p.9), “el Aprendizaje-Servicio se configura como una metodología pedagógica pertinente para favorecer la transferencia de conocimientos a situaciones de la vida real” siendo éste un valor añadido importante que consideramos contribuye a la calidad del aprendizaje del alumnado universitario.

La dimensión social también es atendida por el aprendizaje logrado a través de los proyectos ApS. Bajo el lema aprender-ayudando, la aplicación de los contenidos teóricos dados en las asignaturas de los estudios universitarios de Máster tiene en este trabajo una repercusión beneficiosa para un gran colectivo social necesitado de atención específica educativa: alumnado de Secundaria y sus respectivos docentes-tutores. El objetivo de ayudar es inherente a todo proyecto de ApS y no se ve tan reflejado en el uso de metodologías tradicionales. Asimismo, dicho carácter de ayuda social promueve la motivación hacia el aprendizaje (Alonso-Tapia, 2005) generando un clima emocional de clase (Alonso-Tapia y Nieto, 2019) que propicia la autorregulación del aprendizaje con persistencia en la tarea, logrando aprendizajes significativos y relevantes (Deeley, 2016). Todo ello afecta de manera significativa al aprendizaje y, como indicador del mismo, al rendimiento académico del alumnado (Leal-Soto et al., 2023).

Al involucrarse en proyectos que abordan necesidades comunitarias, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan competencias interpersonales (Godoy-Pozo et al., 2019; Ruíz-Bejarano, 2020) y un sentido de pertenencia, lo que enriquece su formación integral y los prepara mejor para enfrentar los desafíos del mundo laboral. En este sentido, el aprendizaje-servicio se presenta como una alternativa valiosa que transforma los contextos de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior en una experiencia más dinámica y relevante contribuyendo al objetivo de desarrollo sostenible (ODS 4) educación de calidad.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal es valorar la mejora en el rendimiento académico del alumnado universitario tras la aplicación de metodología activa aprendizaje-servicio (ApS). Las hipótesis de trabajo son:

H₁ Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de rendimiento académico de los grupos metodológicos establecidos, por lo tanto, la aplicación de ApS genera diferente rendimiento académico frente a la metodología tradicional usada en las clases.

H₂ El rendimiento académico aumenta en los años en que se aplica ApS frente a los que se aplica metodología tradicional.

3. METODOLOGÍA

Los *participantes* fueron una profesora universitaria y 350 estudiantes universitarios matriculados en dos asignaturas: una del Máster en Formación del Profesorado de Secundaria (MFPS) en la especialidad de orientación educativa, El asesoramiento y la atención a la diversidad (201015); y, otra del Máster en Psicopedagogía (MPSICO), Evaluación psicopedagógica (201652). Participaron en el servicio 32 docentes de Institutos de Secundaria junto a 1024 estudiantes.

El *procedimiento* es un estudio transversal realizado durante 12 años académicos en 20 grupos diferentes. Consistió en la aplicación de diferentes metodologías, tradicional y aprendizaje-servicio, con alumnado universitario. La teoría impartida en las asignaturas fue la misma, con independencia de la metodología utilizada. En los grupos-clase en los que se aplicó metodología tradicional la parte práctica de la asignatura se realizó sobre casos ficticios. Por el contrario, en los grupos en que se utilizó ApS la parte práctica se centró en la resolución de casos reales, diferenciando dos proyectos: (a) uno centrado en convivencia escolar, consistente en un estudio sociométrico de la composición de grupos-clase más conflictivos de estudiantes de Secundaria con el fin de facilitar el trabajo del tutor y del equipo docente en dichos grupos; y, (b) otro enfocado a detección de indicadores de riesgo psicoemocional en adolescentes, para facilitar apoyos y tratamientos específicos que eliminen sus barreras para el aprendizaje y la participación. Ambos proyectos tenían la finalidad de atender a las necesidades de la diversidad del alumnado de Secundaria y apoyar el plan de acción tutorial de los Institutos participantes. Se desarrollaron durante un trimestre del calendario académico de la etapa de Secundaria, coincidente con el cuatrimestre en el que se impartía cada asignatura universitaria.

Como *instrumentos* para valorar el rendimiento académico se utilizaron las Actas.

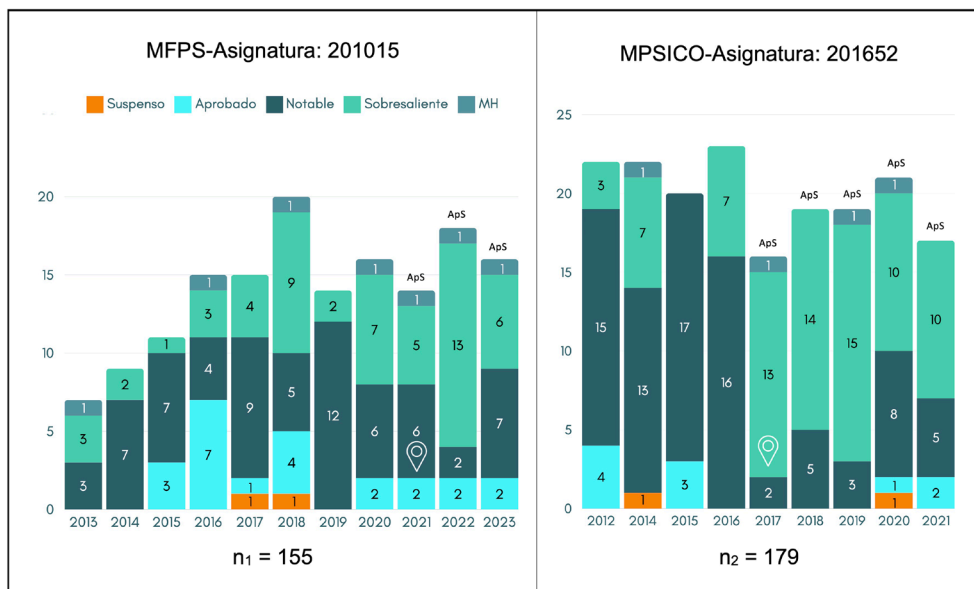
El *análisis estadístico* se ha realizado con un intervalo de confianza correspondiente 95% ($p \leq 05$) al . El tamaño muestral se redujo a 334 universitarios debido a la eliminación de *missing values* correspondientes a los estudiantes cuya calificación fue “no presentado”. Se efectuó la prueba de Levene para valorar la igualdad de varianzas entre los tres grupos de la muestra. Se aplicó un ANOVA de un factor para contrastar las medias del rendimiento académico de los 3 grupos independientes: aplicación de metodología tradicional; aplicación de proyectos ApS sobre mejora de la convivencia escolar y atención a la diversidad; y, aplicación de ApS para detección de indicadores

de riesgo psicoemocionales en la diversidad del alumnado de Secundaria. Se valoró el cumplimiento de los supuestos básicos para el análisis: homocedasticidad, normalidad, nivel de medida de intervalo e independencia de los grupos de la muestra. El software estadístico utilizado fue SPSS v.29 y para graficar Canva v.2024 online.

4. RESULTADOS

El resultado del rendimiento académico del alumnado total evaluado en las asignaturas de Máster queda reflejado en la Figura 1, señalando los años de realización de proyectos ApS y con el “icono de ubicación” el año de comienzo de utilización de dicha metodología. Se ha de tener en cuenta que el año 2020 coincidió con la pandemia COVID-19 y que fue imposible la presencialidad en los centros educativos. No obstante, el proyecto de ApS implementado en la asignatura de Psicopedagogía –primer cuatrimestre– no se vio afectado pues la recogida de datos y dinámicas de grupos se realizaron antes del confinamiento. Estos resultados excluyen 16 *missing values* del alumnado que perdió la evaluación continua y no se presentó a las convocatorias de exámenes.

FIGURA 1. EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ASIGNATURAS A TRAVÉS DEL TIEMPO



En la Figura 1 se observa la distribución asimétrica de las calificaciones de los 20 grupos de universitarios a lo largo de los 12 años valorados (de 2012 a 2023 inclusive). Además, el grueso de la muestra obtiene calificaciones de “Notable” en

los años en que se aplica metodología tradicional a excepción del año 2016 en la asignatura del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria que se concentra en “Aprobados”. Sin embargo, se advierten determinados beneficios sobre el rendimiento académico del alumnado universitario cuando se aplican proyectos ApS: aparece un incremento de las calificaciones de “Sobresaliente” en la mayor parte de la muestra; aumenta el número de “Matrículas de Honor”, 5 con metodología tradicional y 6 con ApS, a pesar de que se aplicó ApS en menor número de grupos ($n_{ApS} = 8$) que en los que se utilizó metodología tradicional ($n_{Tradicional} = 12$); y, disminuye el número de “Suspensos”, aparecen tres estudiantes suspensos en ambas asignaturas con la aplicación de metodología tradicional y solo uno con ApS.

Asimismo, resulta de interés observar el análisis de tendencias con la distribución de la muestra a lo largo del tiempo respecto a la curva normal. Para ello, se representa en la Figura 2 el desplazamiento de la asimetría y la curtosis a lo largo de estos 12 años. Se han unificado los resultados de las calificaciones de las dos asignaturas distinguiendo los grupos muestrales en los que se impartió metodología tradicional comparados con los que aplicaron los dos proyectos de aprendizaje-servicio. Para el cálculo de la asimetría y la curtosis se han tomado las puntuaciones directas de la variable rendimiento académico.

TABLA 1. ANÁLISIS DE TENDENCIA TEMPORAL DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO SEGÚN METODOLOGÍA

Año	Metodología	n	Curtosis	Error estándar de curtosis	Asimetría	Error estándar de asimetría
2012	Metodología Tradicional	22	1,09	,95	-,93	,49
2013	Metodología Tradicional	7	-1,98	1,59	,00	,79
2014	Metodología Tradicional	31	7,38	,82	-2,00	,42
2015	Metodología Tradicional	31	-,73	,82	-,14	,42
2016	Metodología Tradicional	38	-,89	,75	-,24	,38
2017	Metodología Tradicional	15	5,95	1,12	-2,27	,58
	ApS Convivencia Escolar	16	7,39	1,09	-2,42	,56
	Total 2017	31	9,03	,82	-2,66	,42
2018	Metodología Tradicional	20	-,77	,99	-,74	,51
	ApS Convivencia Escolar	19	-,98	1,01	,12	,52
	Total 2018	39	2,04	,74	-1,65	,38
2019	Metodología Tradicional	14	-1,54	1,15	-,03	,60
	ApS Indicadores de riesgo	19	1,15	1,01	-1,55	,52
	Total 2019	33	-1,35	,80	-,34	,41
2020	Metodología Tradicional	16	-1,39	1,09	-,41	,56
	ApS Convivencia Escolar	21	2,34	,97	-1,54	,50
	Total 2020	37	1,15	,76	-1,16	,39
2021	ApS Indicadores de riesgo	31	-,24	,82	-,75	,42
2022	ApS Convivencia Escolar	18	1,09	1,04	-1,52	,54
2023	ApS Indicadores de riesgo	16	1,20	1,09	-1,08	,56

Se observa una tendencia del rendimiento académico con movimiento asimétrico negativo hacia la cola derecha de la campana de Gauss, lo que implica desplazamiento hacia las calificaciones excelentes (Sobresaliente y Matrículas de Honor) del grueso de la muestra tras la aplicación de ApS. La curtosis determina el grado de concentración de los valores del rendimiento académico en la región central de la distribución muestral. Existe gran concentración de valores de rendimiento excelente, curtosis leptocúrtica ($g_2 > 0$), cuando se aplica ApS especialmente en los años en que se compara simultáneamente con la metodología tradicional (2017-2020), donde se reflejan resultados del coeficiente de curtosis mayores con dicha metodología activa. Por contra, la curtosis es platicúrtica ($g_2 > 0$), mostrando colas más largas que la curva normal, mayoritariamente cuando se aplica metodología tradicional. Esto implica que existe más dispersión en el rendimiento académico dando lugar a calificaciones en los extremos, tanto inferior izquierdo donde aparecen los “suspensos” como superior derecho donde se ubican las “matrículas de honor” con esta metodología. No obstante, se han de tomar estos resultados con precaución puesto que dependen de las diferencias en tamaño muestral.

Se aplica análisis estadístico paramétrico dado que el tamaño muestral de los tres grupos independientes es superior a un tercio del grupo muestral mayor (Tabla 2). No existe una distribución normal en el rendimiento académico en los 3 grupos metodológicos puesto que la prueba de Kolmogórov-Smirnov ($n > 50$), con la Corrección de significación de Lilliefors muestra diferencias estadísticamente significativas intragrupo.

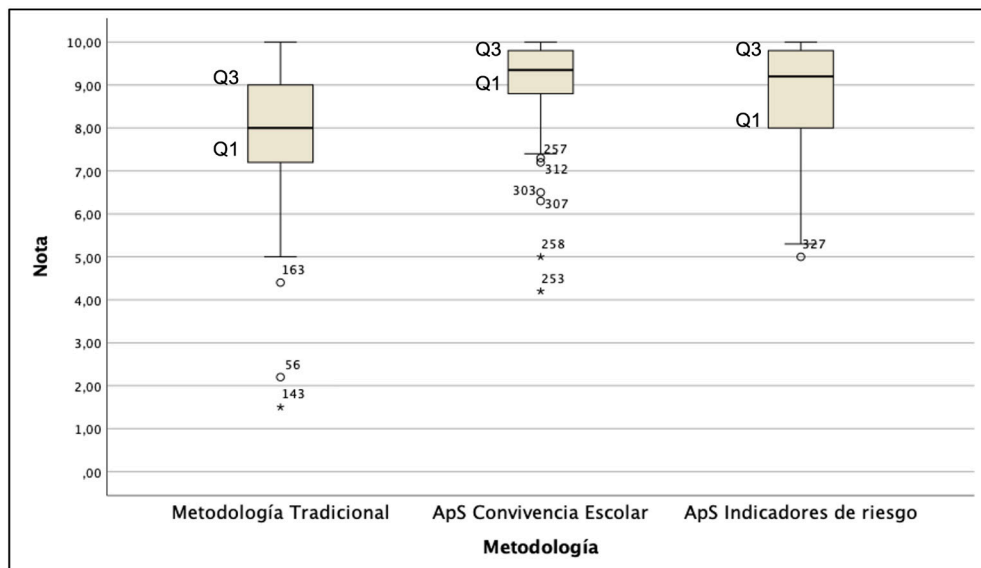
TABLA 2. DISTRIBUCIÓN MUESTRA DE ALUMNADO UNIVERSITARIO

	Metodología	n	%	Kolmogórov-Smirnov		
				Estadístico	gl	p
Nota	Metodología Tradicional	194	58,08	,099	194	<,001
	ApS Convivencia Escolar	74	22,16	,218	74	<,001
	ApS Indicadores de riesgo	66	19,76	,204	66	<,001
	Total	334	10,00	-		-

Nota. gl = Grados de Libertad, p = Significatividad.

Aparecen valores atípicos en la comparación de medias de rendimiento académico según la metodología docente utilizada, estos se muestran en la Figura 2. Asimismo, se refleja en esta figura el rango intercuartílico y se visualiza la variabilidad y tendencia central de los datos. En dicha figura se congregan los 20 grupos de universitarios con los que se ha trabajado cada metodología, con distribución no equitativa del número de grupos por metodología se ha de tener en cuenta que la distribución muestral es independiente –no pareada–. No obstante, para que cobre sentido la comparación mostrada, se señala que los contenidos trabajados en todos los grupos de la muestra y los instrumentos de evaluación utilizados son comparables.

FIGURA 2. RANGO INTERCUARTÍLICO, MEDIAS DE RENDIMIENTO CON DIFERENTES METODOLOGÍAS



El resultado de la prueba de Levene indica que existe homocedasticidad, por lo que hay homogeneidad de varianzas ($p = ,063 > ,05$) y se puede aplicar el ANOVA.

TABLA 3. ANÁLISIS DE VARIANZA Y TAMAÑO DEL EFECTO

	Suma de cuadros	gl	Media cuadrática	F	p	η^2
Entre grupos	68,68	2	34,34	21,16	<,001	,113
Dentro de grupos	537,09	331	1,62			
Total	605,77	333				

Nota. gl = Grados de Libertad, F = Cociente F de Fisher, p = Significatividad, η^2 = Tamaño del Efecto.

Los resultados del ANOVA (Tabla 3) reflejan que existen diferencias significativas entre las medias del rendimiento académico con respecto a la metodología utilizada (Tabla 4). Aunque el tamaño del efecto es pequeño según los criterios establecidos por Cárdenas Castro y Arancibia Martini (2014, p. 215) la potencia global de la prueba es muy buena ($1,00 > ,80$) lo que sugiere que hay un 100% de probabilidad de detectar un efecto si realmente existe.

TABLA 4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO MEDIA DE CALIFICACIONES

	M	DS	ES	95% IC		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
Metodología Tradicional	7,96	1,34	,10	7,77	8,14	1,50	1,00
ApS Convivencia Escolar	8,99	1,11	,13	8,74	9,25	4,20	1,00
ApS Indicadores de riesgo	8,69	1,25	,15	8,38	8,99	5,00	1,00
Total	8,33	1,35	,07	8,18	8,48	1,50	1,00

Nota. M = Media, DS = Desviación Estándar, ES = Error Estándar, IC = Intervalo de confianza

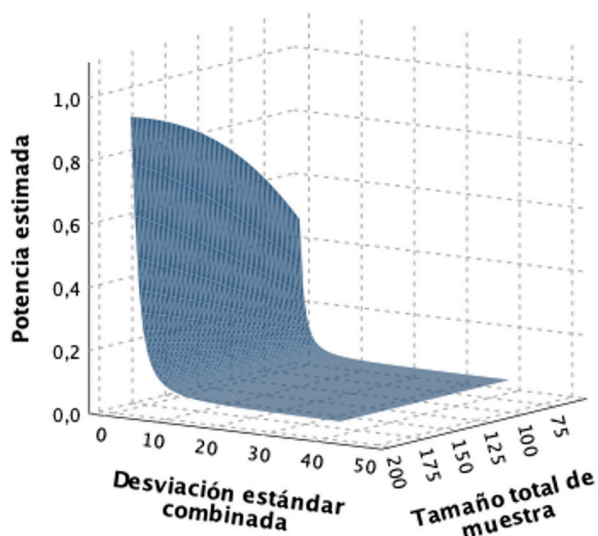
Para valorar dónde se encuentran las diferencias de media de rendimiento significativas se realiza un análisis *post hoc*. Se elige la prueba de Tukey asumiendo varianzas iguales y teniendo en cuenta los supuestos indicados por McHugh (2011, pp. 204-206): diferente tamaño muestral de los grupos metodológicos, las diferencias de media encontradas son pequeñas, este método reduce la probabilidad de cometer el error Tipo I, y las consecuencias del error Tipo I en este trabajo pesan más que las del error Tipo II.

Se obtienen diferencias significativas por comparación por pares: Metodología Tradicional-ApS Convivencia Escolar la diferencia de medias es $-1,04$ ($p > ,001$) y viceversa el mismo valor en positivo; Metodología Tradicional-ApS Indicadores de riesgo, cuya diferencia de medias es $-,73$ ($p > ,001$) e ídem en sentido opuesto con resultado positivo. No aparecen diferencias significativas en el contraste de medias de rendimiento académico de ambos grupos de proyectos ApS.

Se calcula la potencia estimada de la prueba *post hoc* (Figura 3) de comparación por pares para evitar el error Tipo I, indicar que existen diferencias cuando no las hay, y el error Tipo II, señalar que no hay diferencias cuando sí las hay. Los resultados de la prueba bilateral con corrección de Bonferroni ($p > ,017$) son: Metodología Tradicional-ApS Convivencia Escolar, potencia ,999 (99%) probabilidad muy buena de detección del efecto y tamaño del efecto ($f = ,77$) mediano-grande; Metodología Tradicional-ApS Indicadores de riesgo, potencia ,921 (92,1%) buena probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es realmente falsa y tamaño del efecto ($f = ,55$) medio; y, ApS Convivencia Escolar- ApS Indicadores de riesgo, potencia ,145 (14,5%) probabilidad muy baja de detección del efecto y tamaño del efecto ($f = ,23$) pequeño-mediano.

El servicio prestado implicó detección de necesidades de mejora de los grupos de Secundaria en: la distribución y organización del aula; cohesión grupal; convivencia escolar; acción tutorial; detección de factores de riesgo psicoemocional; y, necesidades de apoyo educativo. Los beneficios del servicio conllevaron medidas de respuesta preventiva a los indicadores de riesgo psicoemocionales de los adolescentes tratados, planes de mejora de la convivencia escolar (Martínez-Fernández et al., 2020; Martínez-Fernández et al., 2021) que incluían la mejora del clima emocional de clase (Alonso-Tapia y Nieto, 2019) y apoyo a la diversidad encontrada.

FIGURA 3. POTENCIA POR DESVIACIÓN ESTÁNDAR COMBINADA Y TAMAÑO TOTAL DE MUESTRA



4. CONCLUSIONES

Toda la evidencia empírica mostrada en este trabajo concluye que la aplicación de metodologías activas, como el aprendizaje-servicio, comporta una mejora significativa en el aprendizaje del alumnado universitario, tanto en su rendimiento académico como en la transferencia que hacen de lo aprendido y por ende la calidad del aprendizaje. Esto apoya ambas hipótesis iniciales.

La operativización de dicho aprendizaje se ha medido cuantitativamente a través de la variable dependiente rendimiento académico.

Teniendo en cuenta los resultados, se puede decir que al ApS incrementa el rendimiento frente a metodologías tradicionales, coincidiendo con los resultados señalados por otros autores (Mella-Núñez et al., 2015). Estos indican que “la mejora del rendimiento tiene lugar mediante cambios producidos en otras variables mediadoras, caso de la autoestima o el empoderamiento” (p. 38), que si bien no han sido medidas directamente en este estudio han podido ser percibidas desde el servicio prestado. En este trabajo, se muestra que no solo se eleva la media de resultados académicos, de notables a sobresalientes, sino que se aprecia un aumento progresivo en las escalas de excelencia como el número de sobresalientes y matrículas de honor. No obstante, aunque el número de matrículas de honor otorgadas a estudiantes universitarios es ligeramente superior con la aplicación del ApS que, con la metodología tradicional, este resultado no es significativo y es poco comparable dada la limitación normativa

del número de matrículas a otorgar en función del tamaño muestral del grupo (del alumnado matriculado en la asignatura cada año). Lo que conlleva que en los resultados de este estudio no se haya podido otorgar más de una matrícula de honor por año / grupo.

De los dos proyectos de ApS presentados, ofrece mejores resultados frente a la metodología tradicional el que tiene relación con Convivencia escolar. En este resultado puede influir la *expertise* de la docente universitaria en dicha temática (Lorenzo-Llamas, 2019; Lorenzo-Llamas et al., 2022; Lorenzo-Llamas y Silva Lorente, 2021; Lorenzo-Llamas y Pascual-Gómez, 2019; Silva Lorente et al., 2021; Torrego et al., 2023; entre otros) y la dificultad añadida para el alumnado universitario al tener que manejar varias pruebas psicométricas validadas en el proyecto de Detección de indicadores de riesgo psicoemocional. No se puede concluir que influya el tamaño muestral dado que la diferencia de participantes es mínima.

En su fase de servicio, el ApS contribuye a la transferencia de los aprendizajes al tener que aplicar el conocimiento teórico a un contexto real, cuyas variables son incontroladas, de forma más profunda que desde supuestos ficticios (Chiva-Bartoll y Gil-Gómez, 2018; Hebert y Hauf, 2015; Levkoe et al., 2014). Coincidiendo con los resultados de la investigación de Rodríguez-Izquierdo (2020), se observa que los estudiantes universitarios manifiestan un mayor grado de predisposición a invertir esfuerzos, se concentran más fácilmente en las tareas académicas y persisten ante las dificultades que implican los proyectos de ApS. Esto conlleva, según dicha autora, un mayor compromiso académico en los proyectos ApS que con la metodología tradicional. Los resultados de este trabajo también muestran la calidad de dicha transferencia del aprendizaje al lograr que el alumnado aprenda ayudando a un gran número de estudiantes de Secundaria y a sus docentes, generando un clima emocional de clase (Alonso-Tapia y Nieto, 2019).

Destaca también la adaptación de la metodología ApS en tiempos de pandemia, haciendo viable la realización del proyecto. Tal y como señalan Gómez-Hurtado et al. (2020) esto supuso aumento de la formación docente en los participantes en ambas etapas educativas, Educación Superior y Secundaria, e incremento de la investigación en docencia. Además de aumento en la competencia digital de todos los estratos de la muestra, docentes-discentes, al aplicar docencia online.

Este estudio cuenta con varias limitaciones entre las que sobresale la inherente a todo estudio transversal frente a un estudio longitudinal: no contar con la misma muestra para la toma de datos a lo largo del tiempo. Esto da lugar a la falta de control sobre variables que puedan estar influyendo en los resultados y que, dada la complejidad del tema, supone pérdida de información y tener que tomarlos con la debida precaución en cuanto a causalidad. Asimismo, los diferentes tamaños muestrales de los grupos metodológicos suponen otra limitación frente a la deseable paridad del número de participantes en cada grupo que daría robustez a los análisis de datos. Subsanan dichas limitaciones constituye una línea de investigación futura, siendo más accesible la segunda limitación que la primera dado que los

estudios de Master son solo de un curso académico por lo que sería recomendable la toma de datos en estudios de Grado que tienen continuidad durante al menos cuatro años.

Pese a las limitaciones señaladas, la temática de este estudio constituye un hueco a rellenar en el conocimiento científico que hasta la fecha solo se ha investigado pobremente como señalan Bonastre et al. (2021). Existe la necesidad de seguir profundizando en la relación entre la aplicación de metodologías activas, como el ApS, y el aprendizaje de estudiantes universitarios.

4. REFERENCIAS

- Alonso-Tapia, J. (2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. *La orientación escolar en centros educativos*, 11(2), 209-242.
- Alonso-Tapia, J. y Nieto, C. (2019). Clima emocional de clase: naturaleza, medida, efectos e implicaciones para la educación. *Revista de Psicodidáctica*, 24(2), 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.08.002>
- Bonastre, C., Camilli, C., García-Gil, D. y Cuervo, L. (2021). Implicaciones educativas y sociales del Aprendizaje-Servicio con métodos mixtos a través de un meta-análisis. [Educational and social implications of Service-Learning using mixed methods: a meta-analysis.] *Revista Española de Pedagogía*, 79(279), 269-288. <https://doi.org/10.22550/REP79-2-2021-05>
- Cárdenas Castro, M. y Arancibia Martini, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*Power: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud & Sociedad*, 5(2), 210-224. <https://doi.org/10.22199/S07187475.2014.0002.00006>
- Chiva-Bartoll, O. y Gil-Gómez, J. (2018). *Aprendizaje-Servicio Universitario. Modelos de intervención e investigación en la formación inicial docente*. Editorial Octaedro.
- Deeley, S. (2016). *El Aprendizaje-Servicio en la educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Narcea.
- Godoy-Pozo, J., Illesca-Pretty, M., Seguel-Palma, F. y Salas-Quijada, C. (2019). Desarrollo y fortalecimiento de competencias genéricas en estudiantes de enfermería a través de la metodología aprendizaje-servicio. *Revista de la Facultad de Medicina*, 67(3), 449-458. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3.69014>
- Gómez-Hurtado, I., García-Rodríguez, M. P., González-Falcón, I. y Coronel Llamas, J. M. (2020). *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 415-433. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.022>
- Hebert, A. & Hauf, P. (2015). Student learning through service learning: Effects on academic development, civic responsibility, interpersonal skills and practical skills. *Active Learning in Higher Education*, 16(1), 37-49. <http://dx.doi.org/10.1177/1469787415573357>

- Leal-Soto, F., Ferrer-Urbina, R., Alonso-Tapia, J., Rivero, E. V. y Peredo, R. (2023). ¿Estudiante o profesor? Relevancia sobre clima motivacional de clase, motivación y rendimiento. [Student or teacher? Its relevance on classroom motivational climate, motivation performance.] *Revista de Psicología*, 41(1), 87-116. <https://doi.org/10.18800/psicologia.202301.004>
- Levkoe, C. Z., Brail, S. & Daniere, A. (2014). Engaged pedagogy and transformative learning in graduate education: A service-learning case study. *The Canadian Journal of Higher Education*, 44(3), 68. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1049392>
- Lorenzo-Llamas, E. M. (2019). ApS en evaluación psicopedagógica: utilidades del Análisis Sociométrico. / ApS on Psychopedagogical Assessment: utilities of Sociometric Analysis. En H. del Castillo Fernández y P. Gómez Hernández (Eds.), *X Encuentro de innovación en docencia universitaria: al futuro con el pasado*, (pp. 157-165). Publicaciones UAH.
- Lorenzo-Llamas, E. M. y Silva Lorente, I. (2021). Aprendizaje-servicio para el fomento de la participación, la inclusión y la convivencia. En J.C. Torrego Seijo y C. Monge López, *Inclusión y convivencia en los centros educativos. Experiencias y propuestas*, (pp. 115-140). Editorial SÍNTESIS.
- Lorenzo-Llamas, E. M., Sanzo-Gómez, B. y Mora-Santiago, C. M. (2022). CIBERMANAGERS: APS para mejorar la Ciberseguridad y la Ciberconvivencia. *Revista CONVIVES*, 34(1), 13-18. <https://drive.google.com/file/d/1xj9O9LfrVAnobGN2A44ttVmXHTinOfGs/view>
- Lorenzo-Llamas, E.M. y Pascual-Gómez, I. (2019). El aprendizaje-servicio y su aportación a la mejora de la convivencia en los centros. Una experiencia en los estudios de psicopedagogía. En L. Matosas López (Ed.), *Los retos educativos del s. XXI en España y Latinoamérica: de las TIC a la enseñanza inclusiva*, (pp. 143-155). GKA Ediciones.
- Martínez-Fernández, M. B.; Chacón, J. C.; Díaz-Aguado, M. J., Martín-Babarro, J. y Martínez Arias, R. (2020). La disrupción en las aulas de ESO: un análisis multi-informante de la percepción de profesores y alumnos. *Pulso. Pulso: Revista de Educación*, 43, 15-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7803959>
- Martínez-Fernández, M. B., Díaz-Aguado, M. J., Chacón, J. C., Martín-Babarro, J. y Martínez-Arias, R. (2021). Student misbehaviour and school climate: A multilevel study. *Psicología Educativa*, 27(1), 1-11. <https://doi.org/10.5093/psed2020a10>
- Mayor-Paredes, D. (2019). El Aprendizaje-Servicio como práctica pedagógica para el desarrollo de competencias digitales y sociales del estudiantado universitario. [Service- Learning as a pedagogical practice for the development of digital and social competence of university students] *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(2), 9-28. <https://doi.org/10.35362/rie8023331>
- McHugh, M. L. (2011). Multiple comparison analysis testing in ANOVA. *Biochemia Medica*, 21(3), 203-209. <https://doi.org/10.11613/BM.2011.029>
- Mella-Núñez, Í., Santos-Rego, M. Á. y Malheiro-Gutiérrez, X. M. (2015). Aprendizaje-Servicio y rendimiento académico del alumnado universitario.

- [Service-Learning and academic achievement of university students] *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, Extr.(12), 12-36. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.12.569>
- Rodríguez-Izquierdo, R. M. (2020). Aprendizaje-servicio y compromiso académico en Educación Superior. *Revista de Psicodidáctica*, 25(1), 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2019.09.001>
- Ruiz-Bejarano, A. M. (2020). Educación inclusiva, criticidad y compromiso social. Innovación docente y Aprendizaje-Servicio en la formación inicial docente. *REDU. Revista de docencia universitaria*, 18(1), 233-248. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.12407>
- Silva Lorente, I., Torrego Seijo, J.C. y Lorenzo-Llamas, E.M. (2021). Estudio de las estrategias de resolución de conflictos y habilidades sociales de alumnas y alumnos mediadores en educación secundaria obligatoria. *South Florida Journal of Health*, 2(1), 89-105. <https://doi.org/10.46981/sfjvhv2n1-007>
- Torrego, J. C, Lorenzo-Llamas, E. M., Silva Lorente, I., Bueno Villaverde, Á., Herrero Marcos, R., Hontañón González, B. y Monge López, C. (2023). *Estudio estatal de la convivencia escolar en centros de Educación Primaria. Desde las perspectivas de alumnado, profesorado, estructuras de orientación, equipos directivos y familias*. Editorial Ministerio de Educación y fp: Secretaría General Técnica.

**COLABORACIÓN UNIVERSITARIA EN UN PROYECTO ESCOLAR ApS
DESDE LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA, PLÁSTICA Y PATRIMONIAL**

**UNIVERSITY COLLABORATION IN AN APS SCHOOL PROJECT FOR ARTISTIC,
PLASTIC AND HERITAGE EDUCATION**

ELENA GARCÍA ESTEBAN

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de Alcalá

Resumen:

El alumnado de la asignatura Educación en Museos del Grado de Magisterio de Educación Primaria de la UAH ha podido colaborar en el proyecto ApS “Un viaje a la Alcarria 75 años después”, del CEIP Gloria Fuertes de Villanueva de la Torre (Guadalajara). Gracias a la utilización de metodologías ApS, que aúnan el objetivo principal de formación y aprendizaje curricular con servicios a la comunidad, se producen beneficios en ambas direcciones, de forma que se ha podido cumplir con los objetivos secundarios de 1. Fomentar el conocimiento de patrimonio de Guadalajara como recurso didáctico, 2. Aplicar estrategias de la Educación artística y la Didáctica de la Expresión Plástica y Visual y 3. Integrar la cooperación entre universidad y escuela en un proyecto de contexto real.

Palabras clave:

Aprendizaje-servicio; Educación artística; Educación plástica; Educación patrimonial; Patrimonio de Guadalajara; Museo de Guadalajara.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la inclusión de las transformaciones en la enseñanza superior universitaria con la entrada en el Espacio Europeo de la Educación Superior (EEES), son muchos los avances en la innovación docente. Estos cambios en la enseñanza-aprendizaje se están produciendo tanto para la adquisición de competencias, como para la inclusión de metodologías activas como el Aprendizaje y Servicio (ApS), siendo un proceso

clave para la transformación de la educación a todos los niveles (Bosch, Puig, Palos y Batlle, 2007), al mismo tiempo que se producen procesos de apertura universitaria hacia contextos reales, que tienen como resultado la creación de nuevos proyectos de colaboración y recursos didácticos (Albar y Antúnez, 2022).

Es sobre todo en la última década en España, que este tipo de proyectos que utilizan metodologías para unir el aprendizaje con el compromiso social, empiezan a consolidarse, con la creación de la Red Española de Aprendizaje y Servicio (REDAPS), y con la constitución de los Premios ApS (Batlle e Egibar, 2024), que han promovido un gran impulso a los centros educativos escolares del Estado español.

El presente artículo, se centra en documentar, desde la perspectiva universitaria de Grado en Educación, los objetivos, metodología y resultados obtenidos, de la colaboración en un proyecto escolar de ApS lanzado por el Colegio de Educación Infantil y Primaria (CEIP) Gloria Fuertes de Villanueva de la Torre (Guadalajara).

El proyecto global se denomina “Un viaje a la Alcarria 75 años después”, título que alude y conmemora al aniversario de la edición de la célebre obra de Camilo José Cela, que hace referencia a esta comarca. Coordinado por la profesora del CEIP Miriam de Marcos Gil, han trabajado múltiples competencias, principalmente la mejora de la lectura y la competencia lingüística, teniendo como eje vertebrador el conocimiento de la provincia de Guadalajara. A través de este “viaje”, han realizado un recorrido por los aspectos culturales provinciales más representativos, llevando a cabo un trabajo de alfabetización patrimonial y etnográfica. Este proyecto ApS implementado en el centro escolar en el curso 2023-2024, ha implicado a diversos participantes y actores: a la comunidad educativa del propio centro promotor, recursos del municipio, entidades y profesionales internos y externos, Asociaciones de Mujeres, de Folclore, de Teatro, Escuela Infantil, Residencia de ancianos, Aula Apícola... así como a estudiantes y personal docente e investigador de la UAH. Este proyecto obtiene el “Premio de Innovación educativa 2024” por el sindicato de docentes de la enseñanza pública ANPE Guadalajara, “por su esfuerzo en la introducción de innovaciones que suponen un avance en la adaptación de la enseñanza a su entorno”, además de la concesión del Premio Nacional de Planes de Lectura en el ámbito escolar del curso 2023-2024 por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.

La colaboración de la Universidad de Alcalá (UAH) en este proyecto parte de la asignatura optativa Educación en Museos, del Grado en Magisterio de Educación Primaria, del Área de Didáctica de la Expresión Plástica y Visual, del Departamento de Educación. Esta materia tiene como objetivos “contribuir al conocimiento, comprensión, valoración, respeto y transmisión del arte y del patrimonio cultural, demostrando que es posible enseñarlo y aprenderlo” (García-Esteban, 2023, p.290), por lo que resulta posible realizar cooperaciones con centros educativos y/o culturales, y crear diálogos en ambas direcciones.

A partir de la utilización de recursos creados en otros proyectos de innovación educativa anteriores, como “Diseño y aplicación de herramientas docentes: Guía

didáctica del Museo de Guadalajara”¹, y del uso y aplicación de esta Guía (García-Esteban, 2019, 2021, 2021b), tanto el centro promotor del proyecto ApS, como en la propia asignatura universitaria, el alumnado ha podido utilizar y diseñar nuevas propuestas didácticas y motivos creativos finales para este nuevo proyecto, con el propósito de alcanzar diversos objetivos y competencias a través de la participación en un proyecto de ApS.

Por otra parte, la educación a partir del patrimonio cultural como “fuente primaria de conocimiento y enriquecimiento personal y colectivo” (Horta, Grunberg, Monteiro, 1999, p.4), y la educación artística y cultural, han sido utilizadas como estrategias para favorecer la “formación del profesorado, hacer más hincapié en las culturas y el patrimonio locales y autóctonos en el aula, y reconocer mejor las competencias artísticas y culturales” (UNESCO, 2024).

Es también desde el ámbito internacional, a través del Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario (CLAYSS) y su *Programa de Aprendizaje y Servicio Solidario en las Artes*, que integra “el impacto que las artes pueden tener en la comunidad con la renovación de la educación artística en las escuelas y universidades” (Catibiela, Buján y Tapia, 2018, p.9), que han supuesto un buen ejemplo a seguir en proyectos colaborativos de ApS a través del arte, el patrimonio y la educación, que aúnan el aprendizaje con el compromiso social sobre la base de un contexto educativo real.

No podemos dejar de lado, que para realizar esta experiencia educativa con estudiantes de Grado, hemos utilizado también conceptos básicos basados en los principios docentes del EEES, que se justifican ante la necesidad de completar acciones que pretenden alcanzar el desarrollo personal, social y profesional a lo largo de la vida, recomendados por la Unión Europea (2018), y adaptados al sistema educativo español mediante la adquisición de competencias proactivas y comunitarias clave para la adquisición de conocimientos, habilidades, y valores, como la Competencia ciudadana (CC), la Competencia emprendedora (CE), Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), así como la Conciencia y expresiones culturales (CEC), la Competencia en comunicación lingüística (CCL) o la Competencia digital (CD), ... (LOMLOE, 2022).

2. OBJETIVOS

Los proyectos ApS promueven propuestas formativas que combinan procesos de aprendizaje curricular con participaciones de mejora a la comunidad (Miró, Molina y Selfa, 2016). Para alcanzar los beneficios y objetivos principales de participar y aplicar en este tipo de proyectos desde las aulas universitarias de la UAH, y aportar

¹ Proyecto de innovación educativa Referencia UAH/EV1144. Curso 2019-2020. IP. Elena García Esteban.

valor y un sentido práctico a las actividades que se realizan, los objetivos educativos secundarios se han centrado en:

1. Conceptuales: fomentar el conocimiento del patrimonio de Guadalajara como recurso didáctico, a través de la “Guía Didáctica Ilustrada del Museo de Guadalajara”.
2. Procedimentales: aplicar estrategias de enseñanza/aprendizaje de la Educación artística y la Didáctica de la Expresión Plástica y Visual.
3. Actitudinales: integrar la colaboración de los y las estudiantes del Grado de Educación en Primaria en el proyecto ApS del CEIP “Un viaje a la Alcarria 75 años después”.

3. METODOLOGÍA

Para realizar esta colaboración desde el ámbito universitario, el alumnado de Grado forma parte de un proyecto mucho más amplio de ApS.

Como es bien conocido, este tipo de proyectos utilizan metodologías con propuestas educativas para el desarrollo de competencias básicas que vinculan “de una manera circular la participación en servicios pensados para satisfacer alguna necesidad de la comunidad y el aprendizaje de conocimientos y valores” (Puig, Gijón, Martín y Rubio, 2011, p. 45).

La colaboración en el proyecto se inicia con el contacto personal con la coordinadora y profesora del CEIP Miriam de Marcos, que nos propuso colaborar en la realización de alguna actividad para el proyecto global de su centro “Un viaje a la Alcarria 75 años después”, durante el primer cuatrimestre del curso 2023-2024.

Para incluir nuestra contribución desde el ámbito universitario, se pensó introducir alguna actividad artística (plástica y visual) sencilla de participación en clase, que pusiera en valor el patrimonio provincial, en la asignatura optativa Educación en Museos, del primer cuatrimestre, que se imparte los viernes de 12 a 15 horas en la Facultad de Educación, en el campus de Guadalajara, para el Grado de Magisterio en Educación Primaria de la UAH, y que suele trabajar contenidos y competencias culturales y artísticas (Gracia-Esteban, 2023). La asignatura contaba con 14 estudiantes matriculados, con un porcentaje de alumnado masculino del 57,14% y 42,86% femenino. Se impartía de forma presencial en un aula convencional, y utilizaba la plataforma virtual *Black Board Collaborate* (BB) como herramienta de apoyo para compartir y presentar el contenido, así como para la entrega y evaluación de los ejercicios.

Para incluir los contenidos colaborativos, se utilizó la *Guía didáctica ilustrada del Museo de Guadalajara*, una herramienta producto de una investigación doctoral y de aplicación en proyectos de innovación docente (García Esteban, 2019, 2021, 2021b), y que tanto el centro escolar, como la asignatura universitaria, estaban utilizado para la creación de su “Museo de la Historia”, o para el diseño de propuestas de aprendizaje, respectivamente.

Se trataba de colaborar en la recreación de un curioso “Restaurante cultural literario”, dentro del proyecto global, con el diseño de producto en formato de salvamantel individual creativo, que pusiera en valor el patrimonio de Guadalajara (incluido en la Guía), para que CEIP pudiera utilizar en su aula escolar reconvertida en comedor, donde los consumibles eran la lectura de cuentos y libros, y la elaboración de recetas tradicionales provinciales.

La colaboración de los estudiantes de Grado se planificó en tres tipos de actividades, que coincidían con el mismo número de sesiones. Se contaba con una primera fase de presentación del proyecto y bocetaje de propuestas previas en el aula (3 horas), otro día completo de trabajo en clase para la realización del diseño (3 horas), y el tiempo autónomo necesario fuera del aula para terminarlo, editarlo, y cargarlo en la actividad de evaluación de la plataforma BB y compartirlo (2 horas aproximadamente). La entrega final se solicitó el 16 de noviembre de 2023.

TABLA 1. ACTIVIDADES DE COLABORACIÓN PARA EL RESTAURANTE CULTURAL CEIP GLORIA FUERTES- UN VIAJE A LA ALCARRIA 75 AÑOS DESPUÉS”

ACTIVIDADES DE COLABORACIÓN PARA EL RESTAURANTE CULTURAL CEIP GLORIA FUERTES- UN VIAJE A LA ALCARRIA 75 AÑOS DESPUÉS	COMPETENCIAS BÁSICAS
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y BOCETAJE PREVIO.	CC, CE, CPSAA, CEC, CCL, CD
2. DISEÑO FINAL DE PRODUCTO: SALVAMANTELE INDIVIDUAL CREATIVO.	
3. PARTICIPACIÓN, COLABORACIÓN Y DIFUSIÓN DEL TRABAJO.	

A continuación, se describen las tres “Actividades de colaboración (...)” realizadas y su metodología:

3.1. Presentación del proyecto y bocetaje previo

Desde un principio, la propuesta de colaboración en el proyecto del centro escolar fue muy bien aceptada por el alumnado universitario. Tras la presentación del ejercicio por la profesora y visualizar algunos ejemplos, la primera toma de contacto consistió en la realización de bocetos y pruebas de diseño de producto en formato de salvamantel individual, a partir de una obra patrimonial de la provincia de Guadalajara, ya que uno de los objetivos de ambos proyectos paralelos (del aula universitaria y del aula escolar) era dar a conocer y poner en valor este patrimonio.

Los elementos patrimoniales provinciales protagonistas de los salvamanteles individuales estaban extraídos de uno los quince temas que se estaban trabajando para

otro proyecto educativo, a partir también de la *Guía didáctica Ilustrada* (uno diferente por cada estudiante):

TABLA 3. TEMAS PATRIMONIALES DE LA GUÍA DIDÁCTICA ILUSTRADA DEL MUSEO DE GUADALAJARA (GARCÍA-ESTEBAN, 2019)

Temas patrimoniales de la *Guía didáctica Ilustrada del Museo de Guadalajara*

01. Palacio del Infantado
02. Pinturas prehistóricas de la Cueva de los Casares
03. Vaso campaniforme de la Cueva del Destete
04. Espada de Guadalajara
05. Tesorillo de la Muela de Taracena
06. Mosaico de la Villa de Gárgoles de Arriba
07. Escultura de Zenón de Afrodísias.
08. Colgante de Recópolis
09. Azulejería mudéjar de San Gil
10. Biblia de Alba o de Arragel
11. Estela discoidea de Villacadima
12. Escudo de armas de los Mendoza
13. Virgen de la Leche de Alonso Cano
14. Ángeles de Luisa Ignacia Roldán, “La Roldana”
15. Botarga de Arbancón

El diseño estaba planificado en una composición horizontal, con el elemento patrimonial como protagonista -que debía de ser siempre reconocible, la distribución del espacio para la inclusión de los datos básicos y tipográficos que debían aparecer (1. Restaurante cultural Gloria Fuertes. 2. Guía Didáctica Ilustrada del Museo de Guadalajara. 3. Inspiración: Nombre de la pieza original, autor, siglo. 4. Autoría: nombre y apellidos. 5. Facultad de Educación, UAH), selección de colores, técnicas, tratamiento de las figuras/fondos (se podía trabajar la imagen centrada o descentrada, duplicada, cortada a sangre, inclusión de fondos neutros o fantasía, etc.). Las primeras pruebas y bocetos de clase fueron realizados a lápices de colores sobre papel y diseño gráfico a través de tableta.

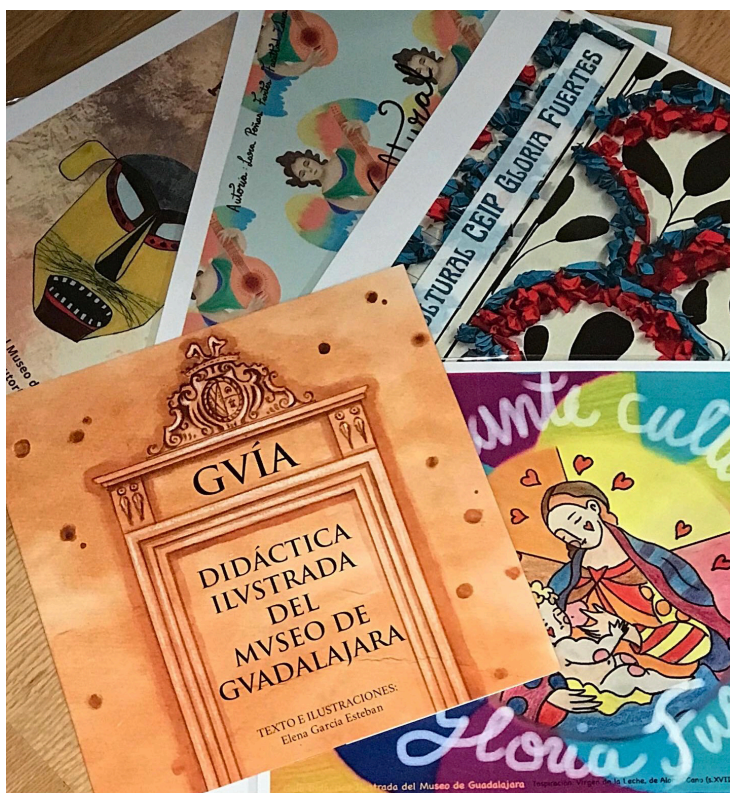
3.2. Diseño final de producto: salvamantel individual creativo

El diseño final de un producto es una de las disciplinas y técnicas utilizadas en las enseñanzas artísticas, tanto en diseño, como también para la educación plástica y visual. El objetivo en este caso no era tanto como para diseñar un producto para venta en el mercado, sino para desarrollar la creatividad y expresarse plástica y visualmente a partir del patrimonio de Guadalajara y crear un nuevo producto concreto para el CEIP Gloria Fuertes.

Para la realización final, se contaba con las tres horas de clase-taller en el aula para realizar el diseño con técnica libre. Algunos ejemplos más sencillos fueron realizados en la clase y otros más elaborados se terminaron de forma autónoma (fuera de clase).

De las 17 piezas presentadas, dos fueron realizadas con técnicas tradicionales de dibujo y caligrafía (lápices de colores y rotuladores), otras 10 fueron realizadas con técnica mixta, que fundía la fotografía del motivo patrimonial elaborado con técnicas analógicas tradicionales (dibujo, collage, pintura, escultura, joya en pasta), con tratamiento y edición de diseño digital de fondos y textos, y finalmente 5 salvamanteles fueron elaborados principalmente con diseño digital.

FIGURA 1. EJEMPLOS DE SALVAMANTELES A PARTIR DE LA GUÍA DIDÁCTICA ILUSTRADA DEL MUSEO DE GUADALAJARA



3.3. Participación, colaboración y difusión del trabajo de los estudiantes

Para cumplir con nuestro último objetivo y actividad, era necesaria la participación y colaboración del alumnado.

La mayoría de nuestro estudiantado realizó su trabajo en clase, y aceptó entregar copias de sus diseños para su utilización en el CEIP Gloria Fuertes. También compartieron su trabajo a través del foro de la asignatura, donde además se realizó una foto de grupo con los trabajos realizados para enviar al centro.

Todos los motivos finales fueron digitalizados (los que no lo estaban) y entregados como archivos JPG o PDF tanto en la actividad de la BB que se creó al respecto, como al centro escolar promotor. Finalmente, la docente imprimió copias plastificadas que entregó a los estudiantes y al CEIP.

El CEIP por su parte nos entregó como gratificación a cada participante un pequeño imán con el diseño de cada salvamanteles, y un tarrito de miel de su “Restaurante cultural literario”.

FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DE GRUPO CON LOS SALVAMANTELES REALIZADOS PARA EL PROYECTO



El trabajo de participación para el proyecto del CEIP Gloria Fuertes contabilizaba un 5% de la evaluación total de la asignatura. Para la calificación de las actividades del trabajo solicitado, se utilizó una rúbrica sencilla donde se valoraban los conocimientos, procedimientos y actitudes de las tres actividades propuestas. Se podía alcanzar una puntuación máxima de 10 puntos, entre cin-

co criterios de calificación (2 puntos máximo por cada criterio), estableciendo niveles de calidad entre regular y excelente en el grado de consecución de los mismos (Tabla 2):

TABLA 2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Criterios de calificación
1. Elaboración previa: diseño/bocetaje.
2. Percepción, captación de los detalles, y reconocimiento de la pieza representada.
3. Destreza técnica y originalidad de la propuesta final.
4. Entrega en tiempo y formato. Aparecen todos los datos requeridos.
5. Participación y difusión. Realización en clase y difusión en el foro.
Máximo: Total 10 puntos. 2 puntos por criterio.
Niveles de calidad: Regular: 0,50 pts. Bien: 1 pts. Muy Bien: 1,5 pts. Excelente: 2 pts.

4. RESULTADOS

A continuación, se describen y analizan los datos y resultados de evaluación de los trabajos presentados, los resultados de difusión educativa y de transferencia académica:

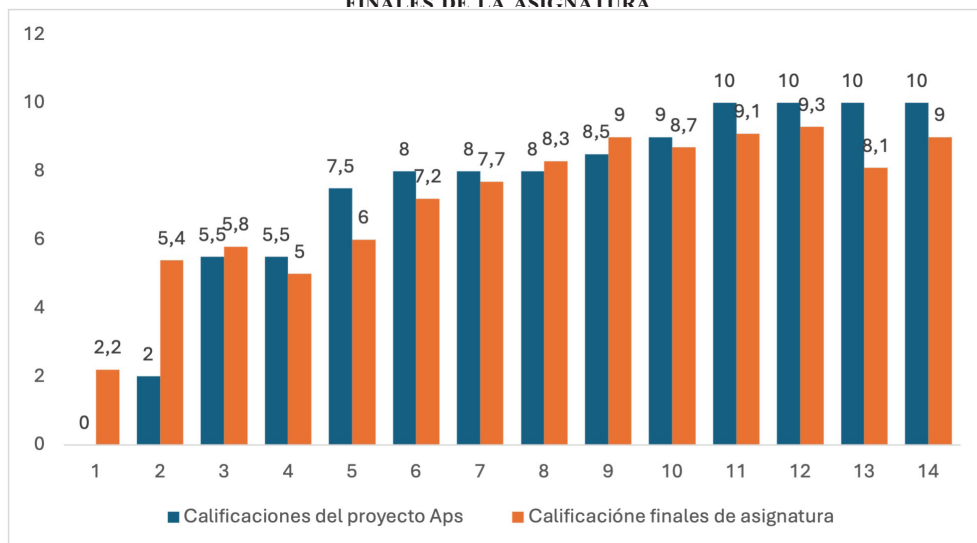
4.1. Evaluación de los trabajos realizados

Además de obtener en general, una participación y evaluación positiva de los trabajos finales realizados (todos los trabajos presentados fueron impresos, plastificados y compartidos), se han trabajado muchas de las competencias clave que están implícitas en los objetivos de las actividades (CEC, CCL, CD, CPSAA, CC).

Aunque todos los participantes del proyecto estaban conformes con el mismo y les parecía bien la propuesta (así lo manifestaron a la docente), no todos tuvieron el tiempo o dedicación suficiente para entregarlo o terminarlo correctamente, por lo que hay calificaciones que varían desde el no presentado (0), insuficiente, notable y sobresaliente, con varias notas excepcionales de 10. La nota media promedio final de este trabajo de participación en el proyecto fue de 7,3, una décima superior a la media final de la asignatura de 7,2.

De los datos obtenidos de la comparativa de las calificaciones en este proyecto ApS, con las calificaciones finales en la asignatura Educación en Museos, se observa que el 64% del estudiantado (9 de 14) incrementó su calificación en este ejercicio de colaboración en el proyecto ApS (Gráfico 1).

GRÁFICO 1. COMPARATIVA DE CALIFICACIONES DEL PROYECTO APS Y CALIFICACIONES FINALES DE LA ASIGNATURA



4.2. DIFUSIÓN EDUCATIVA

Al margen de todas las actividades propias de difusión del CEIP Gloria Fuertes en sus redes sociales y en noticias de prensa (como se ha indicado en la introducción, el proyecto “Un viaje a la Alcarria ...” ganó un Premio de Innovación educativa 2024 y el Premio Nacional de Planes de Lectura en el ámbito escolar del curso 2023-2024), desde el ámbito educativo universitario se destaca una actividad de difusión.

La noticia de la colaboración educativa desde la UAH en el proyecto fue seleccionada por la Delegación de estudiantes de Educación, para ser incluida en el primer número del periódico de educación *Educa UAH Visión*, el 12 diciembre de 2023, (García Esteban y Marcos Gil, 2024, p.10), esta revista lanzada por y para estudiantes, nace con el propósito de crear un espacio de entretenimiento, informativo, educativo y participativo, en el que todo el alumnado de educación de la UAH pueda interactuar de alguna forma. En este primer número colaboramos docentes como Germán Ros, Elena García Esteban, Miriam de Marcos y José Ramón Álvarez Layna.

En la comunicación, además de incluir la foto de grupo de clase con los salvamanteles realizados, y de explicar en qué consistía el proyecto, se invitaba a que cualquier miembro de la comunidad educativa universitaria que quisiera colaborar podía ponerse en contacto².

² Hasta la fecha, desgraciadamente solo se han emitido dos números de la revista *EducaUAH Visión*, y no se ha obtenido ningún tipo de contacto por este medio.

4.3. Transferencia académica

El proyecto de colaboración también fue difundido mediante una comunicación en las XVI jornadas del Encuentro de Innovación Docente (EIDU) de la UAH en junio de 2024.

Este encuentro en formato abierto permite “compartir experiencias de innovación educativa y debatir líneas de acción futura”, altamente consolidado en numerosas ediciones, las sesiones y experiencias de innovación se organizan sobre diferentes ejes de trabajo. Cada año, el encuentro se organiza en torno a un tema, y el curso 2023-2024 ha versado sobre la *Formación crítica y reflexiva a través de la metodología Aprendizaje-Servicio: compromiso entre universidad y sociedad*.

La comunicación, en formato póster digital, fue incluida en el Bloque I. Aprendizaje-servicio, y fue presentada por el PDI responsable de la colaboración desde la UAH y por la coordinadora del proyecto global del CEIP Gloria Fuertes, bajo el *Colaboración de la UAH en el proyecto ApS “Un viaje a la Alcarria 75 años después”* (García y Marcos, 2024)

Tras la exposición de la experiencia de colaboración universitaria en este proyecto, pudimos dialogar al respecto con colegas y asistentes de otras áreas.

5. CONCLUSIONES

De forma general, la participación en proyectos ApS, reporta grandes beneficios tanto a los actores colaboradores del proceso como a la sociedad (Puig, Gijón, Martín y Rubio, 2011). Como objetivo principal en este tipo de proyectos, se pueden desarrollar conocimientos, habilidades y valores en los métodos de enseñanza y aprendizaje en un entorno de formación académica, como es el Grado de Magisterio en Educación Primaria, a la par que también se pueden satisfacer las necesidades propias y de la comunidad escolar con la que se colabora.

En cuanto al alcance de los objetivos secundarios, podemos establecer que:

1. Es posible alcanzar objetivos conceptuales comunes, como fomentar el conocimiento del patrimonio de Guadalajara, a través de la *Guía didáctica ilustrada del Museo de Guadalajara*. Esta Guía, producto de una investigación doctoral y de aplicación en otros proyectos de innovación docentes (García -Esteban, 2019, 2021, 2021b), ha sido utilizada paralelamente como recurso de conocimiento de las piezas patrimoniales provinciales, que tanto desde el centro escolar, como en el grado universitario, se ha aplicado para la creación de un “Museo de la Historia”, y el diseño de propuestas educativas para la Educación Primaria, respectivamente, para el desarrollo de múltiples competencias.

2. Es satisfactorio y creativo la utilización de procedimientos técnicos y estrategias propias de la Educación artística y de la Didáctica de la Expresión Plástica y Visual en proyectos ApS. Se pueden obtener diversos resultados artísticos originales

creados por el alumnado universitario (Albar y Antúnez 2022; Catibiela, Buján y Tapia, 2018), como la creación y diseño de productos, en formato de salvamanteles individuales para compartir con el “Restaurante cultural literario” del CEIP Gloria Fuertes, fomentado además de esta forma los principios internacionales del *Marco para la Educación cultural y artística* para favorecer la calidad en la formación del futuro profesorado, insistir en las culturas y el patrimonio locales, y mejorar las competencias artísticas y culturales (UNESCO, 2024).

3. Son beneficiosas las colaboraciones entre la comunidad universitaria y los centros educativos, a través de la participación en proyectos ApS concretos, como “Un viaje a la Alcarria 75 años después” del CEIP Gloria Fuertes. Estas experiencias proporcionan a nuestro estudiantado de la UAH una visión educativa integrada en la asignatura en la cual participan y su aplicación en un contexto real, aportando una mayor comprensión y sentido a los contenidos curriculares que se imparten, y aportando una perspectiva de actuación más amplia, al mismo tiempo que se enriquecen los valores personales, sociales y culturales (Bosch, Puig, Palos, Batlle, 2007; Miró, Molina y Selfa, 2016).

Aunque el ApS es un método que fundamentalmente “orienta el talento de los alumnos hacia el compromiso social, haciendo que lo empleen en la mejora de la sociedad y no solo en la mejora de su currículum personal” (Batlle, 2018, p.4), hemos podido comprobar que esta experiencia, también ha incrementado un 64% las calificaciones de los trabajos universitarios realizados para este proyecto (a 9 de 14 estudiantes).

Finalmente, debemos también apuntar, que la difusión educativa y la transferencia académica, forman parte del proceso de un proyecto ApS, y nos ayuda a documentarlo, consolidarlo y prestigiarlo, con el fin de que pueda llegar a más personas, aportar una dimensión general ciudadana, dar visibilidad al acto educativo donde el alumnado es protagonista, y a conseguir nuevos contactos, patrocinios o ayudas para realizar futuros proyectos (Batlle, 2018, p. 32).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albar Mansoa, P. J. y Antúnez del Cerro, N. (2022). Aprendizaje Servicio en proyectos de arte y salud (Facultad de Bellas Artes, UCM). *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (15), pp. 81-95.
- Batlle, R. (2018). Guía práctica de aprendizaje-servicio. *Proyecto social*.
- Batlle, R. y Egibar M. (22/05/2024). 10 años de Premios de Aprendizaje-Servicio. *El Diario de la Educación*. [Revista digital]. Disponible en: <https://eldiariodelaeducacion.com/2024/05/22/10-anos-de-premios-aprendizaje-servicio/>
- Bosch C., Puig J. Palos J. y Batlle R. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Octaedro.

- Catibiela A, Buján P.D. y Tapia M.N. (2018). *Aprendizaje-Servicio Solidario en las artes*. Ed. CLAYS
- García Esteban, E. (2019). *Guía didáctica ilustrada del Museo de Guadalajara*. Colección Monotipos.
- García Esteban, E. (2021). Aplicación de la Guía didáctica del Museo de Guadalajara en el Grado de Educación en tiempos de coronavirus. En *XII Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria: recursos docentes para la enseñanza semipresencial*, pp. 53-60.
- García-Esteban, E. (2021b). *Application of the Illustrated Didactic Guide of Guadalajara Museum in blended higher education. 2021 1st Conference on Online Teaching for Mobile Education, OT4ME 2021*, 82-85. <https://doi.org/10.1109/OT4ME53559.2021.9638815>
- García Esteban, E. (2023). La asignatura “Educación en museos” para el Grado en Magisterio de Educación de la Universidad de Alcalá: un estudio de caso. *En Arte y educación en contextos multidisciplinares*. Dykinson, pp. 284-315.
- García Esteban, E., & Marcos Gil, M. (2023, diciembre 12). *Un viaje a la Alcarria 75 años después*. *Educa UAH Visión*, p. 10. https://ugc.production.linktr.ee/df59bc8f-7dde-48cf-b03a-b92477d1496f_Peridico-1212--1-.pdf
- García Esteban, E. y Marcos Gil, M. (12/06/de 2024). Colaboración de la UAH en el proyecto ApS “Un viaje a la Alcarria 75 años después”. En *XVI jornadas del Encuentro de Innovación Docente (EIDU) de la UAH*. [Comunicación en formato póster]
- Horta, M.L.P., Grunberg, E. y Monteiro, A.Q. (1999). *Guia Básico de Educação Patrimonial*. IPHAN- Museu Imperial.
- LOMLOE (2022). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*
- Miró D., Molina F. y Selfa M. (2016). Aprendizaje servicio a través del arte. *Cuadernos de Pedagogía*, Nº 470, Sección Experiencias, Wolters Kluwer,
- Puig Rovira, J. M., Gijón Casares, M., Martín García, X., y Rubio Serrano, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la ciudadanía. *Revista de Educación*, número extraordinario, pp.45-67
- UNESCO (2024). *Marco de la UNESCO para la Educación Cultural y Artística*. Conferencia Mundial sobre La Educación cultural y artística.
- Unión Europea (2018). *Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*.

**EL LIBRO DE BUEN AMOR: UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR ApS
PARA LA EDUCACIÓN EN COMPETENCIAS CLAVE**

**THE BOOK OF GOOD LOVE: INTERDISCIPLINARY SERVICE-BASED PROJECT
FOR THE DEVELOPMENT OF KEY SKILLS**

SORAYA GARCÍA ESTEBAN

Departamento de Filología Moderna. Universidad de Alcalá

Resumen:

Este proyecto preliminar se basa en el aprendizaje basado en el servicio (ApS) para el desarrollo de competencias clave con el fin último de que estudiantes, profesionales y ciudadanos apliquen los aprendizajes teóricos en un entorno real y adquieran conocimientos de forma empírica con acciones de servicio a la comunidad. Para ello, se toma El libro de buen amor (o LBA) de Juan Ruiz, arcipreste de Hita, como objeto de estudio para la propuesta de situaciones de aprendizaje relacionadas desde un enfoque interdisciplinar. El proyecto se desarrolla en tres fases: diseño de actividades basadas en el LBA, implementación de las propuestas didácticas y divulgación. Los objetivos específicos incluyen la creación de un programa de actividades colaborativas, el análisis y la presentación de enfoques pedagógicos motivadores – como el ApS y la gamificación con herramientas digitales – que sirvan como base para la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores sobre el propio patrimonio y cultura a través del compromiso social. Se espera que las propuestas didácticas presentadas sirvan de inspiración para la realización de proyectos similares en contextos variados y contribuyan a la misión de fomentar la formación permanente, la investigación y la proyección social de la universidad.

Palabras clave:

Aprendizaje Servicio; Colaborativo; Competencias clave; Gamificación; Nuevas tecnologías; Libro de Buen Amor.

1. INTRODUCCIÓN

El Libro de Buen Amor³ es una obra literaria de gran importancia que presenta, de forma magistral, la vida cotidiana, la moral, la cultura y las costumbres, etc. de la sociedad medieval española y permite reflexionar sobre valores y temas de la época actual.

Esta pieza de la literatura se estudia de forma obligatoria en educación secundaria y terciaria en todo el territorio español y en instituciones lingüísticas españolas e internacionales. Sin embargo, a pesar de prestigiosos estudios, como los publicados en la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes⁴, que reflejan la relevancia de esta obra y su valor literario, lingüístico, artístico, cultural e histórico, en la actualidad existen escasos proyectos académicos en Educación Superior que propongan su aprendizaje empírico.

Esta comunicación pretende, pues, contribuir de forma actual e innovadora a la educación y al desarrollo de competencias tomando como recurso la obra de Juan Ruiz, arcipreste de Hita; villa medieval cercana a la Universidad de Alcalá. Para ello, estas líneas presentan un proyecto para el desarrollo de actividades, situaciones de aprendizaje y recursos educativo que ayuden a profesorado, estudiantes y ciudadanos en formación permanente a comprender la literatura y la cultura de la Edad Media tomando como referencia a una de sus figuras más relevantes.

El estudio pretende realizarse siguiendo líneas de innovación actuales en educación superior, como las propuestas en EIDU (2024)⁵, entre las cuales se incluyen: el Aprendizaje Servicio (ApS), la gamificación y el desarrollo de competencias clave.

El concepto de “Aprendizaje Servicio” (ApS) se basa en la idea de que el aprendizaje de los estudiantes se enriquece cuando se conecta con el servicio a la comunidad y la resolución de tareas reales (Rabadán, Benito y Giorgi 2022). En el contexto del tema que nos ocupa, como es el del estudio de Hita y su Arcipreste, el ApS puede considerarse una herramienta poderosa para involucrar a estudiantes de diversos niveles y, al mismo tiempo, contribuir al desarrollo de la comunidad.

Según se describe en la red española de aprendizaje servicio⁶, el método ApS se basa en el compromiso social y el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores. El objetivo es aprender a ser competentes siendo útiles a los demás con acciones como las detalladas en la figura 1 por la Subdirección Territorial de Cooperación Territorial e Innovación Educativa del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2023).

De esta forma, El Libro de buen amor podría enseñarse siguiendo un enfoque ApS para fomentar la adquisición de competencias clave y la creación de valor según refiere el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2023) siguiendo directrices de la European Commission (2019) e ilustra Pérez Málaga (2024) en la figura 2.

³ <https://www.bne.es/es/colecciones/manuscritos/manuscritos-literarios/libro-buen-amor>

⁴ https://www.cervantesvirtual.com/portales/arcipreste_de_hita

⁵ <https://ideo.uah.es/export/sites/ideo/es/innovacion-docente/encuentros/Hoja-Comunicado-XVI-EIDU-2024-vDef.pdf>

⁶ <https://www.aprendizajeservicio.net/>

FIGURA 1. OBJETIVOS DEL MÉTODO APS



FIGURA 2. COMPETENCIAS CLAVE, PÉREZ MÁLAGA (2024)

COMPETENCIAS CLAVE

En la Orden ECD 1112/2022 de 18 de julio

CCL COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA

La competencia en comunicación lingüística constituye la base para el pensamiento propio y para la construcción del conocimiento en todos los ámbitos del saber.

CP PLURILINGÜE

La competencia plurilingüe implica utilizar distintas lenguas, orales o signadas, de forma apropiada y eficaz para el aprendizaje y la comunicación

STEAM STEAM

Entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible.

CD DIGITAL

La competencia digital implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas.

SAA PERSONAL, SOCIAL Y DE APRENDER A APRENDER

implica la capacidad de reflexionar sobre uno mismo para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con otros de forma constructiva...

CC CIUDADANA

Contribuye a que alumnado puedan ejercer una ciudadanía responsable y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales y el compromiso activo con la sostenibilidad...

CE EMPRENDEDORA

La competencia emprendedora implica desarrollar un enfoque vital dirigido a actuar sobre oportunidades e ideas, utilizando los conocimientos específicos necesarios para generar resultados de valor para otras personas.

CCEC CONCIENCIA Y EXPRESIÓN CULTURALES

Supone comprender y respetar el modo en que las ideas, las opiniones, los sentimientos y las emociones se expresan y se comunican de forma creativa en distintas culturas y por medio de una amplia gama de manifestaciones artísticas y culturales.

Considerando que “la gamificación se presenta como un recurso emergente e innovador, con efectos positivos sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje” (Denny 2013: 768), el uso de juegos con herramientas digitales pueden contribuir al desarrollo del ApS y el desarrollo de competencias de forma colaborativa también en el aula, según los resultados y toolbox⁷ del proyecto Erasmus+ e-close e ilustran García y Estriégana (2023:56) en la figura 3.

FIGURA 3. PROPUESTAS DE TIC Y GAMIFICACIÓN PROYECTO ERASMUS+ E-CLOSE

TOOLS:	DELIVERY TOOLS & RESOURCES	ASSESSMENT TOOLS
Socrative	Microsoft Forms/Outlook Forms	Socrative
Kahoot	Google Forms	Kahoot
Woodap	Poll Everywhere	Woodclap
Mentimeter	Trello	Mentimeter
Quizlet	OneNote	Quizlet
Quizizz	Google Calendar	Quizizz
Infogram	Evernote	Pear Deck
Flipgrid	Microsoft Teams	pigeonhole
Canva	Google Meet/Hangouts	answergarden
Genially	Skype	sli.do
Social media: Twitter, Instagram	Prezi	actionbound
Facebook, Tik Tok, Blogger,	Powtoon	H5P in Moodle
METHODOLOGY	MovieMaker	tweedback
Flipped Classroom	ActivePresenter	feedbackr
Gamification	Talk&Comment	quizacademy
Retrieval practice	Iconmonstr	educaplay
Exit tickets	Freeicons	mobbyt
Jigsaw (Group Puzzle)	Wikimedia Commons	pingo
Project Based Learning (PBL)	Pixabay	Voxvote
	Unsplash	LearningApps
	Skalclubbar	Microsoft Forms / Outlook Forms
	Colourbox	Google Forms
	Bensound	Poll Everywhere

La innovación radica en el aprendizaje con experiencias lúdicas y tecnología digital para enseñar, en este caso, el contexto y la obra de una figura literaria emblemática de la edad media como fue el arcipreste de Hita.

2. OBJETIVOS

El fin último de este estudio es realizar propuestas educativas para el desarrollo de competencias clave y fomentar el aprendizaje para toda la vida tanto de ciuda-

⁷ <https://github.com/e-CLOSE/Toolbox/tree/main/Tools>

danos como de futuros profesores y estudiantes de los Grados en Educación y F^a y Letras a través de enfoques actuales como el ApS. Para ello, se consideran como objetos reales de enseñanza-aprendizaje -aplicables en otros contextos- una villa medieval (Hita) cercana a la institución educativa (Universidad de Alcalá) y una obra universal literaria relacionada: El Libro de Buen Amor.

Para alcanzar este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- a. Diseño de un programa de actividades reales constructivistas basadas en el LBA que fomenten la formación permanente
- b. Implementación de las actividades con enfoques didácticos innovadores como el ApS y la gamificación con recursos digitales
- c. Análisis de la metodología, del desarrollo de competencias clave y divulgación.

3. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolla en tres fases según se detalla en el cronograma:

- a. Fase I. Diseño de actividades basadas en el método ApS para el estudio del LBA
- b. Fase II. Implementación de las actividades y desarrollo de competencias
- c. Fase III. Elaboración de propuestas didácticas, análisis y difusión

TABLA 1. CRONOGRAMA

COMPETENCIAS CLAVE	PLANIFICACIÓN / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	FASE I. DISEÑO DE ACTIVIDADES SOBRE EL LBA												
Exploración preliminar y Propuesta de Actividades	1 Club de Lectura	X	X	X	X	X	X				X	X	
	2 Actividad de patrimonio local		X										
	3 Actividad histórica												
	4 Conferencia literaria				x								
	5 Actividad cultural					X							
	6 Representación teatral							X					
	7 Representación artística / musical									X			
	8 Festividad tradicional										X		
	9 Actividad digital											X	
	10 Actividad patrimonial												X
	FASE II. IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES												
Competencia en Comunicación lingüística, Plurilingüe, Digital, etc.	1 Club de Lectura e interpretación del LBA (ej. seminarios literarios)	X	X	X	X	X	X				X	X	

COMPETENCIAS CLAVE	PLANIFICACIÓN / Mes	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Competencia en conciencia y expresión culturales	2		X											
Competencia ciudadana	3			X										
Competencia en comunicación lingüística y Plurilingüe	4				x									
Competencia en conciencia y expresión culturales, Ciudadana	5					X								
Competencia en comunicación plurilingüe, expresión cultural, etc.	6						X							
Competencia Plurilingüe, comp. en conciencia y expresión culturales	7									X				
Competencia emprendedora	8										X			
Competencia Digital	9												X	
Competencia ciudadana	10													X
FASE III. ANÁLISIS Y DIVULGACIÓN														
Análisis y difusión de resultados											X	X	X	X

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las siguientes líneas detallan las actividades llevadas a cabo en las tres fases considerando (3.1) el enfoque ApS (Aprendizaje Servicio) llevado a cabo con estrategias de gamificación y (3.2) la integración de recursos digitales para (3.3) el desarrollo de competencias clave.

4.1. Aprendizaje servicio

Siguiendo a Rabadán et al. (2022), algunas propuestas que se pueden realizar tomando como referencia obras universales -como la del arcipreste de Hita- considerando el aprendizaje servicio como metodología educativa y social, son las siguientes:

4.1.1. Participación en eventos culturales, como la organización y participación por parte de profesores y estudiantes en congresos (ej. en el “I Encuentro medieval arcipreste de Hita: enfoque multidisciplinar⁸”, dentro del programa social del Festival medieval de Hita, que incluye una exposición sobre el patrimonio local y la asistencia a representaciones teatrales (ej. “Cuitas del buen amor”), basada en el LBA. Trabajar en la propuesta, organización y participación en eventos culturales –incluidas ferias medievales, representaciones teatrales y exposiciones artísticas como las mencionadas– no solo educan a la comunidad sobre su historia, sino que también contribuyen a promover el turismo local.

4.1.2. Creación de recursos educativos para el desarrollo, por ejemplo, de una conferencia literaria o una representación el “Día del Libro” sobre el *Libro de Buen amor*. En el ámbito académico, esto implica el desarrollo de material educativo, unidades didácticas o situaciones de aprendizaje utilizando aplicaciones digitales (ej. Youtube, Kahoot,) y compartirlo en sitios web (ej. locución RAE “Cómicos de la lengua:el LBA⁹”). Esta actividad puede ayudar a estudiantes, investigadores, visitantes y residentes a comprender mejor la literatura, la historia o la cultura de la Edad Media a través de actividades de transferencia del conocimiento en la propia villa con guías turísticas presenciales o virtuales.

4.1.3. Participación en proyectos de investigación interdisciplinarios divulgados a través de conferencias¹⁰ y publicaciones (ej. García Esteban 2024). Esto incluye representaciones artísticas (máscaras de D. Carnal y D. Cuaresma¹¹; danzas “Las tres culturas”, etc.) basadas en proyectos de investigación e innovación que estudian cuestiones relacionadas con la Edad Media desde múltiples disciplinas, como la historia, la literatura, la arquitectura o el arte. Estos proyectos pueden generar conocimientos valiosos para la comunidad y expandir a la divulgación del conocimiento.

4.1.4. Conservación del patrimonio local / medieval, colaborando en el desarrollo de actividades patrimoniales y participando en la exposición de proyectos y estudios sobre la conservación de estructuras y obras medievales relacionadas con Hita y su arcipreste (ej. Proyecto Cortes equipo de Arquitectura Técnica / Humanidades Ref. UAH-Cortes CLM 2023-01). Esto no solo permite aprender sobre la arquitec-

⁸ <https://www.fgua.es/encuentro-medieval-arcipreste-de-hita/>

⁹ <https://www.rae.es/noticia/comicos-de-la-lengua-libro-de-buen-amor>

¹⁰ <https://portalcomunicacion.uah.es/diario-digital/actualidad/El-Ministro-de-Industria-y-Turismo-de-Espana-inauguro-el-encuentro-medieval-Arcipreste-de-Hita-organizado-por-la-UAH/>

¹¹ <https://portalcomunicacion.uah.es/diario-digital/actualidad/Estudiantes-de-la-UAH-representan-el-combate-de-Don-Carnal-y-Dona-Cuaresma/>

tura y conservación del patrimonio, sino que también contribuye a la preservación de la historia local.

4.1.5. Desarrollo de actividades educativas en escuelas o con grupo locales creando, por ejemplo, el Club de Lectura “El Libro de Buen Amor”. Este tipo de actividades pueden incluir charlas, talleres y representaciones que fomenten el interés de jóvenes y mayores en la literatura. Estas acciones son posibles gracias al trabajo interdisciplinar con otros grupos de investigación, como el Grupo GITHE (www.textohispanicos.es) y profesorado como la Dra. Díaz Moreno que organizan actividades como la “Yincana del LBA”¹².

4.1.6. Colaboración con instituciones culturales (ej. Asociación Cultural Arcipreste de Hita, Universidad de mayores, etc.). para el desarrollo de actividades académicas como las referidas. La realización de actividades en fechas concretas -como por ejemplo la Festividad Todos los Santos /Halloween- en espacios locales como museos y bibliotecas (ej. la casa Museo Arcipreste de Hita y sus bodegos), pueden resultar ideales para la creación de contextos y ambientes motivadores y para el desarrollo de programas educativos relacionadas con la Edad Media y la literatura.

4.1.7. Recuperación de tradiciones locales con la participación en actividades que promueven el patrimonio local; por ejemplo, Carnaval y el “Día del Gallo” a través de la reproducción de máscaras del LBA, como las de D. Carnal o las botargas desarrolladas en proyectos como los de García Esteban (2024) o el proyecto de innovación Ref.UAH-1546. Investigar y recuperar tradiciones y costumbres locales, como festivales o prácticas culturales pueden enriquecer la vida de la comunidad y mantener viva su herencia cultura.

4.1.8. Creación de recursos multilingües y actividades digitales con recursos educativos culturales en varios idiomas (ej. Quizziz “Book of Good love”) e interpretación de actos culturales en inglés (ej. interpretación del I Encuentro medieval en inglés por estudiantes del Máster UAH-MICONE y publicación en EUGLOH).

Este tipo de acciones facilita el acceso y la comprensión de obras literarias universales, como es el LBA, también a una audiencia internacional.

4.1.9. Participación en eventos internacionales, como el promovido por la ONU “Día de la Mujer” a través de la presentación del tema en la literatura medieval (ej. conferencia: “Las mujeres del arcipreste”. La interpretación en inglés de la presentación y sección de literatura del “I Encuentro medieval...” en colaboración con estudiantes del máster MICONE (UAH) y su difusión en el Campus europeo EUGLOH, también ayudan a difundir la importancia del arcipreste a nivel global. Las actividades realizadas con metodologías específicas se pueden divulgar en congresos internacionales como el CDS (García Esteban 2024).

4.1.10. Promoción del turismo patrimonial con el apoyo académico en actividades culturales como la del “Arcipreste del año”, a través de la participación en

¹² <https://www.hita.es/upload/es/files/873.pdf>

conferencias por destacados académicos y escritores como Aurora Egido, premio nacional de investigación y el Premio Cervantes Luis Díez.

Estos actos dan valor al LBA y la riqueza histórica y cultural de la villa del arcipreste y puede fomentar el turismo cultural con la organización de visitas guiadas y la promoción de eventos culturales. La realización de actividades de transferencia del conocimiento con la Universidad de mayores (UNIMAY), en concreto la realización de seminarios de literatura especializados sobre el LBA acompañados de una visita guiada por la villa por la que paseó el arcipreste, también sirve de promoción del turismo patrimonial.

4.2. Gamificación y uso de tecnología educativa colaborativa

La mayor parte de las actividades y situaciones de aprendizaje anteriormente descritas se basan en el aprendizaje basado en juegos con experiencias lúdicas. A continuación, se detallan los métodos y estrategias utilizadas siguiendo propuestas como las de Parra-González y Segura-Robles (2019) o García y Estriégana (2023).

A través de juegos de rol y gamificación, estudiantes, profesores y participantes en las actividades (ej. 3.1.1, 3.1.2) pueden sumergirse en la obra del Arcipreste visualizando o asumiendo roles de personajes y situaciones (ej. ilustración 4), lo que permite comprender mejor el contexto histórico y las interacciones sociales.

FIGURA 4. YINCANA LBA¹³



¹³ Miembros y colaboradores del proyecto de innovación UAH - INEDCOM-HITAR (Ref. UAH-GI23-202).

Por otra parte, la representación y simulaciones históricas o literarias, así como la recreación de escenarios y de situaciones de aprendizaje (Figura 5) basados en el LBA (ej. 4.1.1, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.9, 4.1.10) permiten enseñar temas específicos con enfoques como Flipped learning -o clase invertida- a través de la experimentación, lo que favorece la comprensión de numerosos valores que encierra el libro.

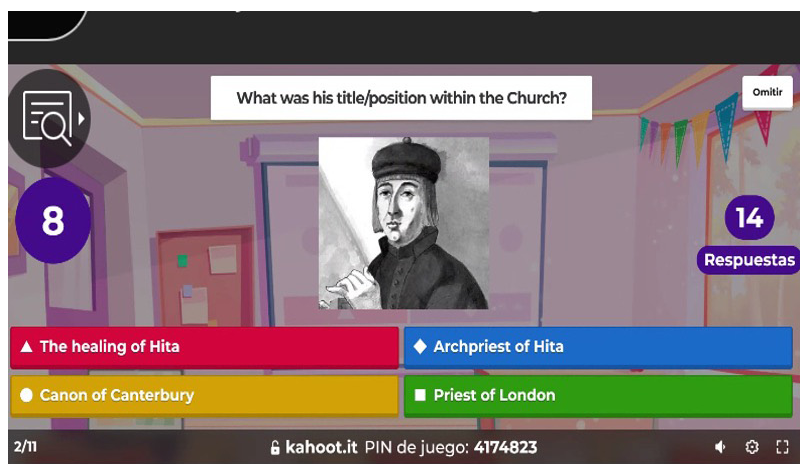
ILUSTRACIÓN 5. SEMINARIO LBA CON LA UNIVERSIDAD DE MAYORES

Enseñar el LBA con actividades lúdicas que promuevan la participación a través de la metodología ABP (ej. 4.1.1., 4.1.2, 4.1.3, 4.1.5, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9). Esto contribuye a fomentar la resolución de problemas y el trabajo en equipo (Figura 6) haciendo que el proceso de aprendizaje sea más atractivo y efectivo.

FIGURA 6. COMPARATIVA DEL LBA POR ESTUDIANTES ERASMUS - UAH

La tecnología se puede incorporar para difundir estudios y actividades o para crear juegos educativos relacionados con la obra del arcipreste con aplicaciones interactivas o plataformas online que permiten explorar y presentar el contenido del LBA de manera divertida (ej. 4.1.1, 4.1.2, 4.1.5, 4.1.8). En concreto, el uso de tecnología educativa (ej. figuras 6 y 7) permite integrar herramientas motivadoras para mejorar la comunicación digital y fomentar la conciencia y expresión cultural a través de apps., blogs, wikis, videos, presentaciones, etc.

FIGURA 7: CREACIÓN DE RECURSOS DIGITALES SOBRE EL LBA



4.3. Competencias clave

Las actividades propuestas pretender desarrollar algunas competencias, según describe Pérez Málaga (2024), siguiendo las directrices legales y las recomendaciones del Consejo de la Unión europea (2018).

De forma concreta, la asistencia a representaciones, la organización y participación en conferencias, ponencias y comunicaciones sobre temas del LBA, como las propuestas por los grupos de innovación referidos de la UAH, contribuyen al desarrollo de diversas competencias por parte de estudiantes y del profesorado participante. Destacar, entre ellas, el desarrollo de la comunicación lingüística (a través de seminarios literarios), que constituye la base para el pensamiento propio y la construcción del conocimiento: la competencia plurilingüe (con la interpretación de conferencias), que implica la utilización de la lengua de forma apropiada y eficaz para el aprendizaje y la comunicación, así como la capacidad personal social y de aprender a aprender, ya que permite desarrollar el crecimiento personal y de la información eficaz colaborando con otros de forma constructiva (ej. en la organización de talleres y conferencias). La competencia en conciencia y expresión cultural puede desarrollarse a través de las acti-

vidades propuestas para promover el patrimonio local (ej. máscaras del LBA, proyecto arquitectura “Hita patrimonial” ...) y mediante la realización de actividades artísticas y culturales (ej. Arcipreste del año, Actividad artística / danza tres culturas, etc.). Se espera que actividades como la participación en eventos históricos conmemorativos, como los de género (ONU) (ej. La Mujer en el Arcipreste, día del libro, etc.) favorezcan el desarrollo de la Competencia ciudadana. La competencia emprendedora puede desarrollarse a través de los talleres históricos /patrimoniales (ej. cuentacuentos bodegos “Todos los Santos”) propuestos. Se propone mejorar La Competencia Digital a través de la creación de actividades con recursos digitales (ej. Kahoot, Genially, etc.) tanto por parte del profesorado como de los estudiantes al crear contenido para la enseñanza- aprendizaje del LBA. Las actividades propuestas entrañan la comprensión de diversos valores del mundo y del pensamiento, y se han diseñado utilizando métodos científicos y matemáticos estructurados que se espera contribuyan a la transformación del entorno de forma comprometida, responsable y sostenible fomentando la competencia STEAM (Pérez Málaga 2024).

5. DISCUSIÓN

La propuesta de actividades variadas que permita explorar el LBA desde diversas perspectivas no sólo puede fomentar el estudio de un contexto cultural determinado; también la adquisición de conocimientos y el desarrollo de actitudes y determinadas competencias según describe Pérez Málaga (2024) en la figura 2.

El trabajo colaborativo con participantes del ámbito académico y social para abordar temas específicos siguiendo un enfoque de aprendizaje servicio (ApS) con impacto en la comunidad contribuye a reforzar la creación de valor según propuesto por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (2023). De esta forma y según se detalla en la ilustración 1, las actividades propuestas tomando como objeto de estudio el LBA, #1 vinculan contenidos con la acción solidaria al ser realizados de forma voluntaria; #2. conectan academia con su entorno y comunidad; #3. desarrollan competencias a través de la implicación directa en la acción solidaria; #4. dotan de contenido a lo que se aprende mejorando, por tanto, la calidad de las acciones solidarias; #5. fomentan la motivación para el aprendizaje y #6. ponen en valor la potencialidad de la juventud para ejercer plenamente su ciudadanía siendo este último un reto que se pretende desarrollar.

En definitiva, centrar el enfoque en la ciudadanía activa a través del ApS aprendizaje servicio como metodología educativa y social con recursos motivadores y digitales (ej. García y Estriégana 2023, INTEF 2024) puede fomentar la responsabilidad social y la participación de los estudiantes en la comunidad (Giorgi, Benito Martínez y Rabadán en Rabadán et al. 2022:11). Se espera que al trabajar estas líneas el aprendizaje sea más atractivo, significativo y con un impacto positivo no sólo en estudiantes y profesionales, también en la comunidad.

6. CONCLUSIONES

Este proyecto ha supuesto el diseño y creación de propuestas educativas para el desarrollo de competencias clave y la formación permanente de ciudadanos con la participación del actual y futuro profesorado de educación, humanidades y ciencias sociales, basándose en la enseñanza-aprendizaje de obras universales como la de Hita y su arcipreste: El libro de buen amor. Los objetivos se pueden alcanzar con un enfoque colaborativo interdisciplinar siguiendo propuestas educativas que consideren el servicio a la comunidad, como el aprendizaje servicio (ApS) y con actividades motivadoras siguiendo una planificación anual de diferentes fases. En este caso específico, esto supone el diseño e implementación de un programa de actividades reales basadas en el LBA en colaboración con organizaciones –ayuntamientos, asociaciones culturales, etc.– y profesorado de diferentes áreas; un estudio de la mejora de determinadas competencias clave con herramientas motivadoras digitales o de gamificación, y la divulgación de enfoques didácticos innovadores.

Los resultados analizados sobre la adquisición de competencias tomando el LBA como objeto de aprendizaje requieren una publicación aparte extensa y detallada. No obstante, el presente estudio preliminar ratifica el ApS como método apropiado para el impulso de proyectos colaborativos entre comunidad y academia, contribuyendo al desarrollo de las misiones fundamentales de la universidad: la investigación, la enseñanza y la transferencia de conocimiento y cultura (UAH 2036)¹⁴.

En cuanto a la Investigación, los métodos propuestos (APS, gamificación, digitalización, etc.) promueven la generación de nuevo conocimiento sobre el patrimonio cultural material e inmaterial relacionado con el arcipreste y la villa de Hita. Esto implica una revisión y análisis de datos sobre recursos existentes, ediciones y estudios del LBA para el desarrollo de propuestas educativas que faciliten la adquisición de conocimientos con enfoques actuales.

Con respecto a la enseñanza y transmisión de cultura, este proyecto contribuye a la realización de actividades con participantes de todos los niveles, desde grado hasta doctorado, promoviendo la formación continua a través de la enseñanza de conocimientos disciplinares y transversales con diversos enfoques (ApS), Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje con recursos tecnológicos y de gamificación, etc...) para el desarrollo de competencias (ej. Lingüística, plurilingüe, social y digital, etc.).

Finalmente, si nos referimos a la transferencia de conocimiento y cultura, este proyecto se ha concebido con la finalidad de aportar conocimiento experto a través de la consultoría (ej. sobre estudios sobre el LBA) y la formación (ej. actividades literarias, históricas, artísticas, etc.), colaborando con el entorno y la comunidad (ej. Hita, asociaciones culturales, etc.) y ofreciendo acciones de interés general en co-

¹⁴ https://transparencia.uah.es/export/sites/transparencia/es/.galleries/Documentos/PE_UAH_2036_digital.pdf

laboración con la comunidad dando como resultado la creación de la Cátedra Arcipreste de Hita¹⁵.

En la actualidad, se trabaja en la publicación específica de los resultados sobre la posible mejora en competencias (fases II y III del proyecto). Como futuras líneas de investigación, se propone el uso de diferentes metodologías y la implementación de actividades virtuales para la enseñanza-aprendizaje del LBA. La puesta en marcha de programas de ayudas, reconocimiento o de créditos por actividades de carácter transversal contribuirá a combatir el reto que supone involucrar a profesorado y estudiantes en actividades culturales, solidarias o de cooperación extracurriculares no incluidos en el programa propio de la asignatura o del área.

Agradecimientos a la Diputación de Guadalajara, al ayuntamiento de Hita y a los miembros del grupo de innovación INEDCOM-HITAR (Ref. UAH-GI23-202) por su colaboración y facilitar el aprendizaje servicio.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI13')*, ACM, París, Francia, 763–772.
- European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>
- Giorgi, A., Benito, J. y Rabadán, J. A. (2022). El aprendizaje-servicio y la educación para la ciudadanía global (educación para el desarrollo de quinta generación). En J. A. Rabadán Rubio et al. (Eds.), *El aprendizaje-servicio como metodología educativa y social* (pp. xx–xx). Madrid: Dykinson.
- Subdirección Territorial de Cooperación Territorial e Innovación Educativa del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2023). *¿Qué objetivos persigue el Aprendizaje Servicio?* <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/mc/sgctie/educacion-para-sostenibilidad/aprendizaje-servicio.html>
- García Esteban, S. (Coord.). (Aceptado y previsto 2024). *Hita y el Libro de buen amor. Enfoques multidisciplinares*. Madrid: Aula Magna McGraw Hill.
- García Esteban, S. y Estriégana Valdehita, M. R. (2023). Colaboratec: un proyecto para promover el uso de tecnología colaborativa online en educación superior. En Castillo (Coord.), *La innovación en competencias personales, sociales y emocionales (soft skills)*. Universidad y ámbito profesional. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.
- García Esteban, S. (2023). *Culture for education in sustainable development: A*

¹⁵ <https://www.fgua.es/catedras-empresa/catedra-arcipreste-de-hita>

- competence-based interdisciplinary project*. En *3rd International Conference on Culture, Design and Social Development (CDS D 2023)*. Universidad de Malasia (online), 1-3 de diciembre de 2023.
- INTEF. (2024). *Herramientas y recursos para la enseñanza en línea*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. Recuperado de <https://formacion.intef.es/aulaenabierto/>.
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2024). *Currículo LOMLOE: Competencias clave en educación primaria*. Recuperado de <https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/va/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-primaria/competencias-clave.html>.
- Parra-González, M. E., & Segura-Robles, A. (2019). Producción científica sobre gamificación en educación: un análisis cuantitativo. *Revista de Educación*, (386), 113–135. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-386-429>.
- Pérez Málaga, D. (2024). *Competencias clave de la LOMLOE: Guía completa y actualizada*. Recuperado de <https://daniperezmalaga.es/competencias-clave-de-la-lomloe-guia-completa-y-actualizada/>
- Rabadán, J. A., Benito, J. B., & Giorgi, A. (2022). *El aprendizaje servicio como metodología educativa y social*. Madrid: Dykinson.
- Red Española de Aprendizaje-Servicio (REDAPS). (s. f.). *¿Qué es el Aprendizaje-Servicio?* <https://www.aprendizajeservicio.net/que-es-el-ApS/>

**INTEGRACIÓN DE HISTORIA Y CIENCIA A TRAVÉS DE PASEOS DIVULGATIVOS:
UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE-SERVICIO EN LA UNIVERSIDAD**

**INTEGRATION OF HISTORY AND SCIENCE THROUGH EDUCATIONAL TOURS:
A SERVICE-LEARNING EXPERIENCE AT THE UNIVERSITY**

**GABRIEL PINTO, MARÍA MARTÍN CONDE, VICTORIA ALCÁZAR, MARINA ARRIETA,
ESTEFANÍA AVILÉS, PATRICIA GARCÍA MUÑOZ, ISABEL LÓPEZ HERNÁNDEZ,
FREDDYS BELTRÁN, DOLORES ROBUSTILLO, ÁNGEL AGÜERO, MIGUEL SOLÍS,
JAVIERA SEPÚLVEDA, NILOOFAR ARABBASERI, CARLOS GARCÍA CASTELLANO**

E.T.S. de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid

Resumen:

Se recoge información sobre una actividad realizada en la Universidad Politécnica de Madrid con la colaboración de otras instituciones. Alumnos y profesores participaron en el diseño e implementación de dos rutas divulgativas: “La Ilustración española y el descubrimiento de tres elementos químicos” y “Los ‘altos del hipódromo’: una zona emblemática de la ‘Edad de Plata’ de la cultura española”. Tras introducir la relevancia de la divulgación de temas STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) y del Aprendizaje-Servicio, se presentan los objetivos, metodología y resultados alcanzados (muy satisfactorios para los colectivos implicados).

Palabras clave:

Aprendizaje-Servicio (ApS); divulgación STEAM; ocio y cultura; paseos divulgativos.

1. INTRODUCCIÓN

Está ampliamente admitida la necesidad de que la sociedad en general, y los jóvenes de forma especial, conozcan y valoren las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Estas relaciones forman parte de lo que actualmente se conoce como educación STEM, de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, o

STEAM, donde se incluyen las *Arts* (Prolongo y Pinto, 2019; Pinto, 2022a). Este tipo de educación se inscribe en un espectro amplio de metodologías didácticas que persiguen una mayor implicación del alumno, el fomento de su motivación y el aprendizaje significativo, en todas las etapas educativas. Entre esas metodologías, se encuentra el Aprendizaje-Servicio (ApS), enfocado hacia el aprendizaje del alumno, a la vez que genera un impacto positivo en su entorno social (Medina Romero, 2021).

La LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020), que rige actualmente el sistema educativo español en sustitución de la LOMCE de 2013, destaca el ApS como una estrategia pedagógica que fomenta la competencia social y ciudadana, la aplicación de conocimientos y destrezas a situaciones reales, y los lazos entre centros educativos y comunidad. Se promueve que el alumno no solo adquiera conocimientos, sino que desarrolle habilidades sociales y emocionales, comprendiendo la relevancia de lo que está aprendiendo y cómo puede utilizarlo. También la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU), aprobada en 2023, cita el ApS (Ley Orgánica 2/2023) como uno de los mecanismos de las universidades para reforzar la colaboración con las administraciones locales y con los actores sociales de su entorno.

El ApS es una estrategia consolidada, aplicada con éxito en la universidad (Rodríguez Gallego, 2014; Salam *et al.*, 2019). Para promover su práctica, se creó, en 2019, la Oficina de Aprendizaje-Servicio (2022) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Desde dicha Oficina, se introduce la temática ApS, se destaca el papel de los colectivos implicados (estudiantes, docentes y entidades), se promueven proyectos, y se ha elaborado una interesante guía sobre esta metodología (Servicio de Innovación Educativa de la UPM, 2020).

Por otra parte, Madrid es la capital de una nación que ha participado en el desarrollo científico de los últimos siglos. Al no ser suficientemente conocido por la ciudadanía, se hace necesario difundir los logros al respecto.

Con este contexto, entre 2022 y 2024, se llevaron a cabo dos proyectos educativos, cuyos nombres se incluyen en los agradecimientos, con los que se ha pretendido aprovechar la metodología ApS para desarrollar dos rutas científicas divulgativas. En ellas, alumnos voluntarios de la UPM, aparte de colaborar en su diseño, con la guía de un grupo de profesores, ilustran al público en general, sobre hechos, edificios y eventos históricos significativos para el avance científico y tecnológico. Así, mientras prestan un servicio a la comunidad, aprenden conceptos de ciencia, tecnología, arte e historia. En el primer proyecto se diseñaron las rutas: “La Ilustración española y el descubrimiento de tres elementos químicos” (Ruta 1) y “Los ‘altos del hipódromo’: una zona emblemática de la ‘Edad de Plata’ de la cultura española” (Ruta 2). El otro proyecto pretendía profundizar en estos paseos, favorecer su difusión y enfocarlos a públicos de perfiles específicos.

2. OBJETIVOS

Las necesidades educativas y culturales que se apreciaron para plantear los proyectos educativos citados fueron:

- Proporcionar una formación más holística para el alumnado universitario, con nuevas herramientas para relacionar ciencia y tecnología con aspectos de arte, historia, urbanismo y arquitectura. La enseñanza convencional, compartimentada de materias, debe completarse con perspectivas más amplias y contextualizadas.
- Desarrollar ciertas competencias, como búsqueda de datos, trabajo en equipo, exposición oral, creatividad, etc., en alumnado universitario de Grado, Máster y Doctorado, y en investigadores postdoctorales.
- Incrementar el conocimiento del patrimonio de la UPM.
- Facilitar nuevos canales de divulgación de actividades y de difusión de información para el Ayuntamiento de Madrid, como son paseos con contenidos del patrimonio científico de la ciudad, no tan conocido como el histórico y artístico.
- Favorecer el conocimiento de temas de ciencia, arte e historia –combinando entretenimiento y formación–, para públicos diversos: alumnos y profesores de todas las etapas educativas, ciudadanos con interés por la cultura, visitantes en Madrid por distintas causas (ocio, congresos, eventos, etc.).
- Mejorar el conocimiento del acervo que acompaña a una ciudad histórica como Madrid. La primera ruta forma parte del “Paisaje de la Luz” (Patrimonio Mundial de la UNESCO), que complementa con la implicación de España en el descubrimiento de elementos químicos. La segunda, destaca logros y personajes de la “Edad de Plata” de la cultura española (finales del siglo XIX y principio del XX).

Para abordar estas necesidades, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Fomentar el conocimiento de relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. Por ejemplo, la mayor parte de los alumnos involucrados como guías, desconocía inicialmente unos contenidos que, al cabo de un tiempo, explicaban a otras personas.
2. Desarrollar e indagar sobre temas de historia de la ciencia y de la técnica.
3. Profundizar en el conocimiento de la gesta de cuatro españoles (Antonio de Ulloa, hermanos Elhuyar –Juan José y Fausto– y Andrés Manuel del Río) que descubrieron tres elementos químicos (platino, wolframio y vanadio, respectivamente), así como de científicos, ingenieros y arquitectos de las épocas implicadas.
4. Reflejar las huellas de estos científicos en Madrid, intensificando esa labor

- en la figura de del Río, único madrileño que ha descubierto un elemento químico.
5. Resaltar el fundamento e importancia de la tabla periódica (hito de la ciencia). Sin ser conscientes de ello, algunos personajes citados contribuyeron a su génesis.
 6. Divulgar la riqueza de las relaciones históricas y culturales entre España y en la América Española, desde el siglo XVIII hasta principios del XX.
 7. Abordar temas concretos de geodesia y otras áreas de ciencia y tecnología.
 8. Colaborar en la proyección de Madrid como destino de interés científico.
 9. Involucrar a alumnado universitario en la consecución de estos objetivos.
 10. Colaborar en la adquisición de competencias personales y sociales, como (aparte de las citadas): empatía, facilidad para hablar en público y explicar temas científicos, a personas expertas o no, y la satisfacción del trabajo bien hecho.

Estos objetivos generales, se han ampliado para grupos con características especiales. Así, se han desarrollado programas de rutas (bien como guías, bien como receptores de la información y participantes) para colectivos concretos de alumnos y profesores de varios ámbitos (química, física, arquitectura y urbanismo, y didáctica de las ciencias) y entornos (diversas etapas educativas, público en general, colegios de entornos rurales, universitarios de Florida...). Por otra parte, ha sido de especial interés en el desarrollo de los proyectos ApS, la alineación con Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) concretos:

- ODS 4, Educación de Calidad (garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos). Especialmente con las metas 4.4 (“...aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias...”), 4.7 (“... valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible...”) y 4.c (“...aumentar considerablemente la oferta de docentes cualificados...”).
- ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles (lograr que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles), esencialmente con la meta 11.4 (“...redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo...”).

3. METODOLOGÍA

Para desarrollar los proyectos, se contó inicialmente con una decena de profesores y cinco alumnos (de Máster, Doctorado y Postdoctorado de ingenierías). Cabe destacar su interdisciplinariedad, con expertos en química, tecnología de materiales,

historia de la ciencia, didáctica, diseño, e inglés. Se pone también en valor su multiculturalidad: además de españoles, hay participantes de Argentina, Venezuela, Chile, Italia e Irán. Se incorporaron al equipo, posteriormente, más alumnos (tres del Máster de Formación del Profesorado que, a su vez, realizaron su trabajo final de Máster sobre temáticas del proyecto, y seis de Grado).

La relación de los colectivos implicados (alumnos, docentes e investigadores) fue fluida, y sirvió para estrechar lazos de colaboración. Se contó con la colaboración de la Oficina de Aprendizaje-Servicio de la UPM, la Oficina de Proyectos del Ayuntamiento de Madrid y las Reales Sociedades Españolas de Física y de Química. En relación a los contenidos, se indagaron y desarrollaron multitud de conceptos:

- Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (C-T-S), para lo que se visitaron museos y otros centros, y se consultaron libros, artículos, archivos, páginas web, etc.
- Temas específicos de historia de la ciencia y la técnica, como el descubrimiento de los tres elementos químicos ya citados, en el contexto de la Ilustración Española (siglo XVIII) en el ámbito de la ruta 1; y la física, la química, la arquitectura y la ingeniería entre finales del siglo XIX y primer tercio del siglo XX en España, en la ruta 2. En el desarrollo de la primera ruta se encontraron datos muy interesantes sobre la Misión Geodésica, expedición científica emblemática del siglo XVIII. Otro aspecto que se ha indagado, a raíz de la búsqueda de información sobre el Palacio de la Industria y de las Artes, es el nacimiento y desarrollo de los estudios de ingenierías en España, por poner otro ejemplo.
- Fundamento e importancia de la tabla periódica, un tópico científico muy popular entre la ciudadanía, pero poco conocido. Aprovechando la ruta 1, en la que se resaltan los tres elementos descubiertos por españoles, se ha investigado sobre la génesis y significado de la tabla periódica, un paradigma del saber humano, y temas relacionados, como lo que significa e implica descubrir un elemento químico.
- Sociedad y cultura en la Europa de Entreguerras. La singularidad de la sociedad y evolución de la ciencia durante los años veinte y treinta del pasado siglo, fueron temas recurrentes, así como otros aspectos de la época.
- Jardines y edificios involucrados en los paseos (arquitectos implicados, estilos arquitectónicos, remodelaciones, urbanismo...).

En cuanto a competencias personales y sociales, para los alumnos involucrados en la actividad de ApS, se intentaron favorecer aspectos como:

- (a) Fomento de la empatía considerando, por ejemplo, el público al que van destinados los paseos, no siempre experto en los temas abordados.
- (b) Mejora de la facilidad para hablar en público.

(c) Desarrollo de explicaciones de temas científicos y técnicos para personas de formación heterogénea.

(d) Promoción y puesta en valor de la vocación de servicio.

Para todo esto, las metodologías didácticas y actividades de aprendizaje que se llevaron a la práctica para desarrollar los proyectos fueron:

- Aprender haciendo. Las actividades se desarrollaron con carácter práctico (estudio, realización de carteles, reuniones, diseño y desarrollo de visitas...), que sirvieron para “aprender” y superar problemáticas mientras se realizaban.
- Aprendizaje Basado en Retos. Aparte del reto de desarrollar dos rutas divulgativas (temática, control de tiempos, diseño...), a medida que avanzaba el proyecto, aparecían otros nuevos, como amoldar los paseos a públicos específicos.
- Aprendizaje cooperativo. La base de los proyectos fue la colaboración entre alumnos y profesores. Una muestra de la riqueza al respecto es que se interaccionó con alumnos de otros países que aún no conocían suficientemente el español, organizándose visitas específicas en las que aprendían sobre el entorno de su centro de estudio (E.T.S. Ingenieros Industriales de la UPM) y aspectos culturales de España, guiados por alumnos que, a su vez, perfeccionaban el uso del inglés.

4. RESULTADOS

El resultado más evidente fue el diseño y puesta en práctica de las dos rutas divulgativas. En su implementación, están sujetas a cambios según la naturaleza del público y disponibilidades horarias (el tiempo estándar de cada ruta es de unas dos horas). El enfoque, dirigido a públicos específicos (ver Figura 1), contribuye al desarrollo de competencias transversales, como se ha mencionado.

Se intenta que sean paseos dinámicos, lo más distendidos posible, manteniendo el rigor. Para favorecer su carácter didáctico, se han preparado un conjunto de imágenes, para mostrar en público. En algún caso, las rutas no se realizan físicamente, sino que se explican en conferencias (congresos, Semana de la Ciencia...) o a través de folletos específicos (ver Figura 2) diseñados por alumnos involucrados en la actividad de ApS, algo también motivador. La descripción detallada de las rutas se ha publicado en otros medios (Pinto *et al.*, 2023; Pinto *et al.*, 2024) y será objeto de futuras publicaciones, por lo que aquí se describen de forma somera. En las tablas 1 y 2 se resumen los temas que se exponen en los dos paseos.

ILUSTRACIÓN 1. FOTOGRAFÍAS DE DOS GRUPOS CON PÚBLICO ESPECÍFICO: PROFESORADO UNIVERSITARIO DE ARGENTINA Y DE ESPAÑA (IZDA.), EN LA RUTA 1, Y ALUMNOS DE 17-18 AÑOS DEL FLORIDA SOUTHERN COLLEGE (EEUU), EN LA RUTA 2, SIEMPRE GUIADOS POR ALUMNOS DE LA UPM INVOLUCRADOS EN EL APS



4.1. Ruta 1: La Ilustración Española y el descubrimiento de tres elementos químicos

España ocupó un papel destacado en las investigaciones implicadas en el descubrimiento de elementos químicos metálicos, como se ha señalado (Pinto, 2020b; Pinto, 2023). Fue el resultado de un esfuerzo colectivo y una de las consecuencias del impulso de regeneración llevado a cabo durante el siglo XVIII, en el contexto de la Ilustración Española y las Reformas Borbónicas (Kuethe y Andrien, 2014).

La Ilustración fue un movimiento filosófico y cultural que acentuó el predominio de la razón y supuso una globalización cultural (Outram, 2019). Entre otras características de su desarrollo en España, cabe citar: un interés general por introducir reformas en obras públicas, administración, comunicaciones, enseñanza, agricultura, industria (incluyendo mejoras económicas y técnicas en sectores como la minería y la metalurgia en la América Española), y enseñanza; la generación de iniciativas para impulsar la formación científico-técnica de los ejércitos; un esfuerzo por desarrollar una “ciencia propia”, que permitiera la aplicación de una tecnología para un mejor aprovechamiento de los recursos; creación de instituciones científicas y educativas; y la financiación de expediciones científicas. Para estos planes reformistas, se fomentó el intercambio científico con el exterior, especialmente con países centroeuropeos, con acciones como: financiación de “pensionados” para que jóvenes con talento ampliaran estudios en centros educativos europeos; organización de programas de “comisiones de observadores” (hoy en día se podrían asimilar al espionaje industrial); y contratación de profesionales extranjeros para la enseñanza e investigación.

ILUSTRACIÓN 2. EJEMPLOS DE DOS FOLLETOS SOBRE LAS RUTAS DIVULGATIVAS, DISEÑADOS POR ALUMNOS INVOLUCRADOS EN EL ApS, PARA LA CELEBRACIÓN DE UN CONGRESO CIENTÍFICO EN MADRID



TABLA 1. ETAPAS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PASEO DIVULGATIVO “LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA Y EL DESCUBRIMIENTO DE TRES ELEMENTOS QUÍMICOS”

Etapa	Visita	Temática
1. Zona sur del Parque de El Retiro.	<ul style="list-style-type: none"> Restos de la Real Fábrica de Porcelana (“La China”). Observatorio Astronómico. 	<ul style="list-style-type: none"> Ilustración Española y Reformas Borbónicas. Elementos químicos y tabla periódica. Los siete “metales de la antigüedad”, relaciones entre alquimia y química, y nomenclatura científica. <i>Paisaje de la Luz</i> (Patrimonio Mundial de la UNESCO).
2. Palacio de Fomento (sede del Ministerio de Agricultura).	<ul style="list-style-type: none"> Fachada del edificio Estatua de Antonio de Ulloa por José Alcoverro. 	<ul style="list-style-type: none"> Información del edificio, relacionado por sus orígenes con el segundo paseo. A. de Ulloa: Biografía y papel científico (marino, descubrimiento del platino, “anillos de Ulloa”...). Referencia al cercano Museo Naval.
3. Real Jardín Botánico.	<ul style="list-style-type: none"> Puerta del Paseo del Prado. Museo del Prado. 	<ul style="list-style-type: none"> El Jardín Botánico y expediciones científicas. Información del edificio del Museo del Prado, proyectado para Gabinete de Historia Natural.

Etapa	Visita	Temática
4. Palacio de las Cortes.	<ul style="list-style-type: none"> – Esquinas de las calles del Marqués de Cubas (antes Jardines y luego del Turco), y de Fernanflor (antes Florín), con el Paseo de los Jerónimos. 	<ul style="list-style-type: none"> – La Casa de la Platina (ubicada, en tiempos, en la actual calle del Marqués de Cubas), dirigida por Chavaneau y Proust, e importancia del platino. – Hermanos Elhuyar: biografía y labor en América. – Descubrimiento del wolframio en Vergara. – Fausto Elhuyar en la Dirección General y la Escuela de Ingenieros de Minas (calle del Florín).
5. Lugar donde estuvo la casa natal de A. del Río.	<ul style="list-style-type: none"> – Iglesia de San Sebastián, donde se bautizó del Río. – Casa natal en la calle Ave María. 	<ul style="list-style-type: none"> – Biografía de Andrés del Río destacando su actividad desarrollada en México. – Descubrimiento del vanadio (<i>eritronio</i> para del Río). – Referencia al Instituto de San Isidro, donde estudió y hay un museo de material docente histórico.
Común a todas las etapas.	A lo largo de la ruta.	<ul style="list-style-type: none"> – Arquitectos implicados: Ventura Rodríguez, Francesco Sabatini, Juan A. de Villanueva... – Otros temas: cuadros de Goya, historia, etc.

La ruta se inicia en el sur del Parque de El Retiro, continuando hacia la plaza de Atocha (donde hay una estatua de Antonio de Ulloa, en la fachada del Ministerio de Agricultura), y avanza, hasta la casa natal de Andrés del Río, en el barrio de Lavapiés. Se pasa por el Jardín Botánico (Añón, 1987) y las calles donde estuvo la Casa de la Platina y un edificio en el que trabajó Fausto Elhuyar. Se abordan temas como: ¿qué es un elemento químico y cómo se asigna su descubrimiento?, importancia de los metales, expediciones científicas, aventuras de navegación (Pinto, 2017), desarrollo de la ciencia en el siglo XVIII (Rodríguez, 2023), e importancia de la minería en la América Española, entre otros. Se busca motivar a los participantes a que encuentren más información y visiten detalladamente, en otro momento, lugares por los que solo se pasa o se indican.

4.2. Ruta 2. Los ‘altos del hipódromo’: Una zona emblemática de la ‘Edad de Plata’ de la cultura española

Por analogía con el “Siglo de Oro”, que tuvo lugar entre el inicio del siglo XVI y finales del siglo XVII, y que supuso el apogeo de la cultura española, se habla de una “Edad de Plata” de la cultura española, para el periodo comprendido entre 1875 (inicio de la Restauración borbónica) o 1898 (conocido como “el desastre del 98”) y 1936 (inicio de la Guerra Civil) (Ibáñez, 2010). Fue otro periodo de modernización que abarcó múltiples facetas en: literatura, música, cine, arquitectura, deporte, radio, prensa, ciencia y tecnología. Además, se produjo el surgimiento de nuevos conceptos para

la mujer, sirviendo como muestra la creación de la Residencia de Señoritas y el Lyceum Club Femenino. Entre otras iniciativas del periodo, destacan la fundación de la Institución Libre de Enseñanza, ILE, en 1876 –que permanecería vigente hasta 1939–, del Palacio de las Artes y la Industria en 1887, la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, JAE, en 1907 (Berrio, 2000) –en el marco de la ILE– y la Residencia de Estudiantes en 1910 (Tovar, 1990). La época, y lo que supuso para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, se muestra durante el desarrollo de una ruta que transcurre en zonas aledañas a un hipódromo –inaugurado en 1887, y que permanecería hasta 1933–, en el espacio ocupado actualmente por el complejo arquitectónico conocido como Nuevos Ministerios y parte del Paseo de la Castellana.

4.3. Valoración de las actividades por los agentes implicados

Hasta la fecha (noviembre de 2024), han participado en las actividades, aparte de los profesores y alumnos directamente implicados en los proyectos (un par de decenas), una docena de alumnos más que ejercieron de “guías” y unas 400 personas (de todas las edades) que se involucraron en las rutas, –bien en forma física como paseo, bien como asistentes a conferencias–.

Para conocer el grado de satisfacción, se preparó un cuestionario *on line* para responder tras terminar la actividad. Aparte de comentarios de felicitación por la actividad, se incluyeron recomendaciones puntuales de mejora, pero destaca el hecho (ver Figura 3) de que bastante más de tres cuartos de los participantes en el cuestionario (78 respuestas) indican que han aprendido mucho o bastante de arte, historia, ciencia y tecnología, que han mejorado en competencias, y que valoran la actividad como excelente o muy buena.

TABLA 2. ETAPAS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PASEO DIVULGATIVO “LOS ‘ALTOS DEL HIPÓDROMO’: UNA ZONA EMBLEMÁTICA DE LA EDAD DE PLATA DE LA CULTURA ESPAÑOLA”

Etapa	Visita	Temática
1. Escuela de Ingenieros de Minas.	<ul style="list-style-type: none"> – Escuela de Ing. de Minas. – Instituto Geológico. 	<ul style="list-style-type: none"> – Introducción al siglo XIX en España y a la Edad de Plata. – Información (se incluyen interiores en la visita) de los edificios. – Historia de las entidades implicadas. – Información del edificio.
2. Antiguo “Colegio de Sordomudos”, actual CESEDEN.	<ul style="list-style-type: none"> – Fachada del edificio. – Panorámica del Palacio de la Industria. 	<ul style="list-style-type: none"> – Historia y usos del “Hipódromo de la Castellana”. – Institución Libre de Enseñanza. Junta de Ampliación de Estudios. – Antiguos Colegio de Sordomudos y Ciegos, Museo Pedagógico Nacional y Misiones Pedagógicas.

Etapa	Visita	Temática
3. Palacio de la Industria y de las Artes (incluye visita por el interior).	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrido por toda la fachada. - Escuela de Ingenieros Industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Historia, características y transformación del edificio. - Usos: exposiciones de Bellas Artes, Museo de Ciencias Naturales, Escuela de Ing. Industriales, Laboratorios de Mecánica Aplicada (Torres Quevedo) y de Investigaciones Físicas (Blas Cabrera), etc. - Historia del Museo de Ciencias Naturales. - Estudios de ingeniería y UPM. - Historia de los edificios. - Funciones de la Residencia de Estudiantes, como diálogo permanente entre ciencias y artes.
4. Residencia de Estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Edificios de la Residencia. - Visita de una habitación histórica tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residentes emblemáticos: Lorca, Buñuel, Dalí, Severo Ochoa... - Conferenciantes y visitantes: Einstein, M. Curie, Paul Valéry, Stravinsky, Keynes, Le Corbusier, Unamuno, Juan Ramón Jiménez, Alberti, Ortega y Gasset... - Historia del "Edificio Rockefeller", sede del actual Instituto de Química Física Blas Cabrera.
5. Edificios del CSIC.	<ul style="list-style-type: none"> - Instituto de Física y Química - Campus del CSIC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personajes emblemáticos de física y química: Blas Cabrera, Miguel Antonio Catalán, Enrique Moles. - Ciencia en España en el primer tercio del siglo XX. - Incorporación de la mujer a la investigación científica.
Común a todas las etapas.	A lo largo de la ruta.	<ul style="list-style-type: none"> - Arquitectos implicados: R. Velázquez, F. J. de Luque, F. de la Torre, E. Boix, A. Flórez, M. Sánchez Arcas, L. Lacasa... - Joaquín Sorolla: pintor de personajes emblemáticos de la época.

6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

La experiencia ha sido enriquecedora y muy bien apreciada por los colectivos implicados (profesores y alumnos participantes en su desarrollo, público participante en las actividades, representantes de las entidades colaboradoras, etc.), como se ha manifestado en reuniones, en encuentros y en las encuestas de satisfacción comentadas anteriormente.

Las dos rutas se han podido desarrollar de forma adecuada, en modalidad presencial y también de forma "virtual" (a través de conferencias en distintos foros). La aceptación por parte del público participante ha sido muy positiva, de forma que muchas personas han dejado sus datos para que se les anuncien actividades análogas.

Los alumnos directamente implicados, según han valorado, han adquirido competencias específicas y genéricas, considerándose que es un buen ejemplo de ApS. Los profesores involucrados también han aprendido muchos conceptos y han visto recompensada su labor, por la apreciación de los temas, tanto por parte de los alumnos como del público participante. Otro ejemplo del éxito fue la concesión del primer premio a los mejores proyectos de ApS realizados en la UPM en 2023.

ILUSTRACIÓN 3. ALGUNOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS DE SATISFACCIÓN CON LA ACTIVIDAD, POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES (79 RESPUESTAS RECIBIDAS)



Con la consecución del proyecto, las rutas quedaron establecidas y se realizan bajo demanda. Así, se han realizado visitas y conferencias sobre ellas, durante la celebración de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid para público en general, para alumnos de EEUU en viaje de estudios, y para asistentes a la *18th International Conference on Industrial Engineering*, por poner algunos ejemplos.

La actividad, en alguna de sus partes, se ha introducido en varias asignaturas de la UPM, como son Química I impartida en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y en el Grado en Ingeniería Química, Recursos para la Didáctica de las Ciencias del Máster en Formación del Profesorado, y Comunicación y Divulgación de la Ciencia y de la Tecnología de los Másteres de Ingeniería Industrial y Química. Además, ha sido el tema central de tres trabajos fin de Máster derivados, como se ha señalado, lo que constituye un ejemplo de relación con experiencias innovadoras de aprendizaje.

La idea, en cuanto a perspectivas de futuro, es completar detalles, enfocándolo a distintos perfiles. Se han iniciado ya, y se pretende mejorar, iniciativas de teatralización con vestimenta de época, en ambos casos. Aunque ya se han hecho visitas en inglés, se plantea realizarlas de forma más metódica. También se pretende desarrollar las visitas en plataformas web para que sean más conocidas. Además, otra idea

de futuro es integrarlo como actividades de la UPM y del Ayuntamiento de Madrid. En esencia, se considera que se han cumplido adecuadamente los objetivos marcados (y recogidos al inicio de este texto), y con buenas perspectivas de futuro.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la ayuda prestada por la Universidad Politécnica de Madrid, a través de los proyectos “Madrid a Ciencia Cierta: Diseño e implementación de rutas guiadas con temática STEAM” y “Madrid con Ciencia: Paseos para descubrir nuestro pasado científico”, en las convocatorias de «Proyectos de Aprendizaje-Servicio» de 2022 y 2023, respectivamente, así como por la concesión del premio al mejor proyecto de ApS de 2023. También se agradecen las colaboraciones de la Oficina de Proyectos (Ayuntamiento de Madrid), y del Grupo Especializado en Didáctica e Historia (GEDH), común a las Reales Sociedades Españolas de Física (RSEF) y de Química (RSEQ).

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Añón, C. (1987). *Real Jardín Botánico de Madrid: Sus orígenes*. CSIC Press.
- Berrio, J. R. (2000). La Junta de Ampliación de Estudios, una agencia de modernización pedagógica en España. *Revista de Educación*, (nº extraordinario), 229–248.
- Ibáñez, E. C. (2010). La Edad de Plata española. En *Zenobia Camprubí y la Edad de Plata de la cultura Española* (pp. 11–42). Universidad Internacional de Andalucía.
- Kuethe, A. J., & Andrien, K. J. (2014). *The Spanish Atlantic world in the eighteenth century: War and the Bourbon Reforms*. Cambridge University Press.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modificó la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado* (BOE), nº 340, de 30 de diciembre de 2020.
- Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. *Boletín Oficial del Estado* (BOE), nº 70, de 23 de marzo de 2023.
- Medina Romero, J. (Coord.). (2021). *Aprendizaje-servicio (ApS): Una mirada social del aprendizaje*. Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo. <https://short.upm.es/fyvtm>
- Oficina de Aprendizaje-Servicio, Universidad Politécnica de Madrid. (2022). <https://aprendizajeservicio.upm.es/>
- Outram, D. (2019). *The enlightenment*. Cambridge University Press.
- Pinto, G. (2017). Antonio de Ulloa and the discovery of platinum. *Journal of Chemical Education*, 94(7), 970–975.
- Pinto, G. (2022a). Educación STEAM: Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. *Anales de la Asociación Química Argentina*, 109(número extra), 114–121.

- Pinto, G. (2022b). La Tabla Periódica como recurso para la educación STEAM. En González Montero de Espinosa, M., Baratas Díaz, A., & Herráez Sánchez, Á. (Eds.), *Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (II)* (pp. 170–180). Grupo SM.
- Pinto, G. (2023). Elementos químicos descubiertos por españoles: Fuente de inspiración y de recursos para una docencia interdisciplinar. En González Montero de Espinosa, M., & Herráez Sánchez, Á. (Eds.), *Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (III)* (pp. 155–163). Grupo SM.
- Pinto, G., Alcázar, V., Martín Conde, M., Agüero, A., Arrieta, M. P., Beltrán, F. R., García Muñoz, P., & Sepúlveda, J. A. (2024). “Madrid a Ciencia Cierta”: Diseño e implementación de rutas guiadas con temática STEAM. En *Experiencias de Aprendizaje-Servicio en la UPM*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Pinto, G., et al. (2023). *Diseño e implementación de rutas divulgativas STEAM en Madrid: Un proyecto de Aprendizaje-Servicio (No. COMPON-2023-CINAIC-0009)*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Zaragoza.
- Prolongo, M., & Pinto, G. (2019). La educación STEM: Ejemplos prácticos e introducción al proyecto europeo Scientix. En González Montero de Espinosa, M., Baratas Díaz, A., & Brandi Fernández, A. (Eds.), *Experiencias didácticas en el ámbito STEM: Investigación y didáctica en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas* (pp. 114–121). Santillana.
- Rodríguez, A. (2023). *Expediciones científicas españolas del siglo XVIII*. Edaf.
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 95–113.
- Salam, M., Iskandar, D. N. A., Ibrahim, D. H. A., & Farooq, M. S. (2019). Service learning in higher education: A systematic literature review. *Asia Pacific Education Review*, 20, 573–593.
- Servicio de Innovación Educativa, Universidad Politécnica de Madrid. (2020). *Guías para el PDI*. <https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>.
- Tovar, I. P. V. (1990). *La Residencia de Estudiantes: Grupos universitario y de señoritas, Madrid, 1910–1936*. Ministerio de Educación.

URBANISMO Y CIUDADANÍA: TRANSFORMANDO ESPACIOS URBANOS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA APS

URBANISM AND CITIZENSHIP: TRANSFORMING URBAN SPACES THROUGH THE SERVICE-LEARNING METHODOLOGY

RAFAEL CÓRDOBA HERNÁNDEZ, EMILIA ROMÁN LÓPEZ, JAVIER MORÁN URIEL

*CDepartamento de Urbanística y Ordenación del Territorio.
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid*

Resumen:

El proyecto, parte de la asignatura “La ciudad y el medio” del Grado en Fundamentos de la Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Este busca abordar la problemática urbanística y territorial mediante la comprensión de procesos climáticos, urbanos y territoriales, promoviendo una visión integrada y práctica del urbanismo. Emplea la metodología de Aprendizaje-Servicio, extendiendo los talleres más allá de las aulas e involucrando a administraciones locales de la Comunidad de Madrid con intereses afines. Con los resultados obtenidos de este servicio a la comunidad, el proyecto mejora cada año la metodología y el programa teórico, incrementa la motivación de docentes y estudiantes, y contribuye al desarrollo de alternativas bioclimáticas para los espacios públicos de los municipios.

Palabras clave:

Aprendizaje-Servicio; Cambio climático; Ciudadanía; Colaboración; Difusión; Participación.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático y la urbanización representan desafíos críticos que exigen transformar las metodologías educativas. Hoy, las ciudades albergan más de la mitad de la población mundial, consumen el 75% de la energía y emiten el 80% de los gases de efecto invernadero (IPCC, 2022). La urbanización ha alterado el medio ambiente, reduciendo ecosistemas y hábitats, lo que agrava los efectos del cambio

climático. Las ciudades, por su alta densidad y crecimiento, son especialmente vulnerables (Short & Farmer, 2021).

En este contexto, se vuelve imprescindible adoptar un enfoque holístico que permita abordar de manera efectiva las múltiples dimensiones de estos problemas. Los desafíos planetarios actuales –sean económicos, sociales, políticos o ambientales– requieren soluciones integradas que consideren la interrelación entre diversos sectores, escalas, disciplinas y actores.

Desde el ámbito educativo, el reto es incorporar estas cuestiones en el proceso formativo, haciendo visible la interdependencia de problemas y soluciones. Por este motivo, es crucial acercar estos temas al estudiantado a través del estudio de casos reales y soluciones aplicadas que respondan a la complejidad del contexto actual. La educación tiene el potencial de formar a individuos críticos y comprometidos con la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles.








En este sentido, adquiere relevancia la metodología de Aprendizaje-Servicio, que se ha consolidado en los últimos años como un enfoque pedagógico eficaz para integrar el conocimiento académico con la acción social. Este método, como lo han señalado diversos autores, permite a los estudiantes adquirir conocimientos teórico y participar activamente en proyectos que abordan problemáticas reales de sus comunidades de forma simultánea (Deeley, 2016; Puig Rovira et al., 2006). Esta metodología promueve una educación más comprometida con la realidad, alineada con las demandas de sostenibilidad y justicia social que impone el contexto actual de cambio climático y creciente urbanización del territorio.

En este contexto, la asignatura “La ciudad y el medio”, del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, responde a esta necesidad abordando problemas ambientales y urbanos.

El curso se centra en la relación entre la ciudad y su entorno físico-climático a través del estudio, análisis, diagnóstico y propuestas a escala territorial y urbana. Este se organiza en torno a un taller que tiene en cuenta la necesidad de un conocimiento concreto y exhaustivo de los conceptos básicos y las relaciones que se establecen entre los centros urbanos y su medio que forman parte de la teoría de la asignatura.

En la segunda parte del taller se pone en práctica la metodología de Aprendizaje-Servicio a partir de la evaluación ambiental de una zona urbana concreta con el objetivo de proponer mejoras microclimáticas, enfocándose en el diseño urbano saludable y en sus espacios públicos (calles, plazas, bordes urbanos, equipamientos, etc.). Otra de las metas propuestas en el proyecto docente es ir más allá de los objetivos académicos tradicionales, centrándose en resolver problemas reales de la comunidad, a través de la mejora del confort y la experiencia de los espacios urbanos. Así se fomenta el contacto directo con el entorno físico y social, involucrando a estudiantes, docentes, administraciones locales y ciudadanos.

TABLA 1. RELACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ARBORIZACIÓN EN EL ESPACIO PÚBLICO (SUPERIOR) Y TRATAMIENTO BIOCLIMÁTICO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS (INFERIOR) DE LA ASIGNATURA CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA AGENDA URBANA ESPAÑOLA. (ELABORACIÓN PROPIA)

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	AGENDA URBANA ESPAÑOLA
 	
<p>META 11.b Reducción de riesgos de desastres en ciudades.</p> <p>META 11.7 Acceso a zonas verdes y espacios urbanos seguros</p> <p>META 15.5 Degradación y pérdida de biodiversidad</p>	<p>OE.1.3. Proteger y mejorar las infraestructuras verdes y azules y vincularlas con el contexto natural.</p> <p>OE.2.3. Mejorar la calidad y la accesibilidad universal de los espacios públicos.</p> <p>OE.3.1 Adaptar el modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático y avanzar en su prevención.</p> <p>OE.5.1 Favorecer la ciudad de proximidad.</p>
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	AGENDA URBANA ESPAÑOLA
  	
<p>META 4.7 Educación global para el desarrollo sostenible.</p> <p>META 11.7 Acceso a zonas verdes y espacios urbanos seguros</p> <p>META 13.3 Educación y sensibilización</p>	<p>OE.2.3. Mejorar la calidad y la accesibilidad universal de los espacios públicos.</p> <p>OE.2.4. Mejorar el medioambiente urbano y reducir la contaminación.</p> <p>OE.3.1. Adaptar el modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático y avanzar en su prevención.</p> <p>OE 10.4. Diseñar y poner en marcha campañas de formación y sensibilización en materia urbana.</p>

Los estudiantes desarrollan propuestas de mejora para estos espacios públicos, seleccionando áreas a partir de diagnósticos y demandas municipales, y diseñando estrategias de intervención para resolver problemas urbanos y bioclimáticos, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la propia Agenda Urbana Española. Sus actividades y resultados permiten a los estudiantes y ciudadanos intercambiar ideas y aprender mutuamente, fortaleciendo el vínculo entre la academia y la sociedad (Córdoba Hernández & Román López, 2023).

2. OBJETIVOS

El proyecto educativo tiene como objetivo principal apoyar a los pequeños municipios madrileños en la mejora de sus espacios públicos, fomentando la partici-

pación de los agentes locales, incluyendo autoridades municipales, técnicos y ciudadanos. Esta colaboración es crucial para comprender la complejidad territorial de estas localidades y desarrollar propuestas que se adapten de manera efectiva a las necesidades y realidades locales, promoviendo un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

Además de contribuir al desarrollo local, el proyecto ofrece a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos teóricos en un entorno real, enfrentándose por primera vez a desafíos concretos de la vida profesional. Al trabajar en proyectos de mejora de espacios públicos, los estudiantes no solo enriquecen su formación académica, sino que también desarrollan habilidades esenciales, como la planificación urbana, la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas. Esta experiencia práctica es fundamental para preparar a los futuros profesionales respecto a los retos del mundo laboral.

Otro objetivo clave es fortalecer el vínculo entre la universidad y la comunidad, promoviendo un enfoque de la arquitectura y el urbanismo que va más allá del propio diseño del espacio físico para centrarse en la mejora de la calidad de vida de las personas. A través de la interacción constante con los agentes locales, los estudiantes desarrollan un profundo sentido de responsabilidad social, lo que les permite comprender mejor el impacto de sus propuestas en los municipios donde intervienen. Este enfoque enriquece su formación académica a la par que los prepara para ser profesionales éticamente comprometidos.

Desde una perspectiva de servicio comunitario, el proyecto busca asistir a los consistorios en la identificación y comprensión de los problemas que afectan a la calidad de vida de sus habitantes. Mediante análisis y diagnósticos específicos de cada localidad, se ofrece una nueva visión de los espacios públicos, con un enfoque participativo y ambiental que empodera a los ciudadanos para caracterizar sus propias necesidades y demandas. Este proceso sensibiliza a los estudiantes sobre la importancia de diseñar y mejorar los espacios públicos de manera que promuevan la equidad, la integración social y la convivencia intergeneracional.

En última instancia, la colaboración entre Ayuntamientos y la Universidad no solo contribuye al desarrollo local sostenible, sino que también promueve una distribución más justa de los beneficios del desarrollo urbano. Al centrarse en municipios con recursos limitados, el proyecto visibiliza y aborda problemas que podrían pasar desapercibidos en contextos urbanos más grandes, asegurando que, incluso, las comunidades más pequeñas disfruten de espacios públicos seguros, inclusivos y sostenibles. Este enfoque integral crea una universidad comprometida éticamente con su contexto territorial, ambiental, socioeconómico y cultural, respondiendo a necesidades reales en entornos urbanos y rurales con recursos limitados.

**FIGURA 1. COSIENDO LA HISTORIA DE SANTORCAZ. CURSO 2020/21.
PROPUESTA DE JAVIER MORÁN URIEL PARA CREAR UN NEXO ENTRE EL PASADO
Y EL PRESENTE, VIAJANDO A TRAVÉS DE LOS PAISAJES NATURALES DEL MUNICIPIO
(JAVIER MORÁN URIEL, 2021)**



3. METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo señalado es crucial integrar a los diversos participantes en el proyecto de innovación, incluyendo estudiantes, docentes, autoridades municipales, técnicos y ciudadanos en una serie de acciones que nos lleven a lograr un fin común.

En esta encrucijada de caminos, los estudiantes se enfrentan a desafíos concretos como el diseño de espacios públicos, lo que enriquece su formación académica. Además, desarrollan habilidades prácticas clave como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución creativa de problemas con un cliente real. La experiencia adquirida al abordar estas cuestiones se considera fundamental para preparar a los futuros profesionales para los retos del mundo laboral.

Por su parte, los profesores actúan como guías y facilitadores del proceso, proporcionando a los estudiantes la orientación teórica y metodológica necesaria para abordar los problemas urbanos que enfrentan los municipios. Su rol es crucial para vincular contenidos académicos con la práctica en la localidad, promoviendo un enfoque pedagógico que fomenta la reflexión crítica e interrelación con agentes locales.

El rol de las autoridades y técnicos municipales es proporcionar información valiosa sobre las necesidades y características específicas de los municipios y aportar su conocimiento sobre la realidad territorial y socioeconómica, permitiendo a los estudiantes diseñar propuestas ajustadas a las condicionantes existentes. Además, su participación fortalece la conexión entre Universidad y comunidad, promoviendo un enfoque práctico y contextualizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a la vez que habilita la posibilidad de que en un futuro puedan realizarse algunos proyectos inspirados en los resultados del curso.

Y si hay un factor que no puede faltar en un proyecto de este tipo es la ciudadanía. La inclusión de los habitantes de los municipios en el proyecto es esencial para garantizar que las propuestas de mejora urbana respondan a sus necesidades y aspiraciones. A través de un enfoque participativo, los ciudadanos tienen la oportunidad de expresar sus demandas y contribuir al diagnóstico de los problemas

locales, lo que enriquece el proceso de diseño y promueve la apropiación de los espacios públicos.

Para lograrlo, el proyecto se estructura en diferentes fases. Inicialmente, se realiza un análisis y diagnóstico, a la que continúa una fase de diseño y desarrollo de propuestas. Cada año se trabaja con aproximadamente 450 estudiantes, estos se dividen en 7 aulas diferentes, con un promedio de 64 estudiantes en cada una. En equipos de 2-4 alumnos se realizan las diferentes propuestas, de modo que de cada aula se obtienen, al menos, 16 propuestas de intervención y unas 112 en el total del curso. Cada aula es tutelada por dos docentes, proporcionando orientación y supervisión a cada uno de los grupos. Esta gestión permite una atención más personalizada y facilita un seguimiento más cercano del progreso de los equipos. La estructura favorece la participación de estudiantes y asegura una gestión más eficiente del trabajo. Al promover una colaboración efectiva dentro de equipos más reducidos, se optimizan los recursos y maximiza el impacto de las propuestas, garantizando que las soluciones estén bien elaboradas y adaptadas al contexto local.

Finalmente se realiza una presentación y evaluación de los proyectos en conjunto con los actores locales. Este calendario flexible permite a los estudiantes alternar entre el trabajo en el aula y el trabajo de campo.

**FIGURA 2. VISITA DE TRABAJO DE CAMPO A OLMEDA DE LAS FUENTES.
CURSO 2022/23. (REPOSITORIO FOTOGRAFICO DE LA ASIGNATURA)**



Además, desde el punto de vista didáctico y gracias a esta flexibilidad, el proyecto integra de manera efectiva los contenidos teóricos impartidos en el aula, como la importancia del diseño bioclimático o el diseño de infraestructuras verdes. A través del primero, los estudiantes aprenden a desarrollar propuestas que aprovechen la luz solar y la ventilación para mejorar el confort de los espacios públicos y fomentar su uso. Con el segundo, se permite a los estudiantes valorar la incorporación de elementos naturales como alcorques vivos o corredores ecológicos en sus propuestas de mejora urbana incidiendo no solo en la mejora de la calidad del aire y el entorno natural, sino favoreciendo también la integración social y la convivencia intergeneracional. Con todo ello, los estudiantes desarrollan una visión holística y sostenible del urbanismo, que no solo considera el diseño físico, sino también el impacto ambiental y social en las comunidades locales.

El proyecto de este modo tiene un doble impacto. Por un lado, contribuye al desarrollo local de los municipios madrileños mediante la mejora de sus espacios públicos, abordando problemáticas como la falta de recursos y la necesidad de promover la equidad y la integración social. Por otro lado, ofrece a los estudiantes una experiencia educativa única, donde aplican sus conocimientos en un entorno real, enfrentando desafíos profesionales por primera vez en sus estudios y adquiriendo una formación integral que los prepara para ser arquitectos y urbanistas comprometidos con la sociedad.

4. RESULTADOS

El taller se lleva a cabo mediante un proceso que comienza con la cuidadosa selección del municipio donde se realizará la intervención. Esta elección no es arbitraria, sino que responde a un análisis detallado de las características del territorio, sus desafíos y oportunidades, buscando maximizar el impacto en la comunidad local. A lo largo de los últimos años, el éxito del proyecto ha llevado a que varios municipios madrileños se ofrezcan voluntariamente para participar, buscando mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de las propuestas de los estudiantes.

Desde su creación, más de 3.200 estudiantes han colaborado en la planificación de espacios públicos, desarrollando alrededor de 900 propuestas en 8 municipios, beneficiando directamente a unas 12.000 personas. Este trabajo no solo ha transformado los entornos urbanos, sino que también ha fortalecido el vínculo entre la universidad y la sociedad, demostrando cómo la educación puede generar un impacto positivo y tangible en las comunidades locales.

Cada año, con el inicio del curso se realiza una sesión de intercambio de experiencias entre municipios, que busca visibilizar las mejoras realizadas gracias al proyecto o cuáles están en vías de realizarse. Ejemplo de ello son las mejoras ejecutadas del “Camino de las Pilas” y la incorporación de una parada de autobús en la Plaza de los Mayos en Pezuela de las Torres, siguiendo las propuestas de dos equipos durante el curso 2019/20, por ejemplo.

FIGURA 3. TRANSFORMACIÓN DE LA PLAZA DE LOS MAYOS EN PEZUELA DE LAS TORRES. (REPOSITORIO FOTOGRAFICO DE LA ASIGNATURA)



Estas intervenciones, diseñadas por los estudiantes, no solo han mejorado la infraestructura local, sino que también han generado un impacto tangible en la calidad de vida de los habitantes, facilitando el acceso y la movilidad dentro del municipio. Sin embargo, estas iniciativas reflejan la complejidad inherente a la implementación de propuestas en pequeños municipios, donde la falta de recursos económicos y administrativos puede obstaculizar el desarrollo de proyectos clave.

Muchos municipios enfrentan dificultades para acceder a fuentes de financiamiento, como los fondos europeos FEDER, que requieren una tramitación compleja y, en ocasiones, muy técnica. Este proceso no solo demanda una planificación exhaustiva y cumplimiento de estrictos requisitos burocráticos, sino que también requiere de una capacidad de gestión administrativa que no todos los ayuntamientos poseen o se atreven a abordar, debido a la falta de personal especializado o a la limitación de recursos para contratar expertos. En este contexto, el apoyo y las propuestas desarrolladas en el marco del taller no solo ofrecen soluciones técnicas viables, sino que también contribuyen a capacitar a los ayuntamientos, mostrando caminos claros para la ejecución de estos proyectos.

Además, esta problemática se agrava en localidades que no cuentan con acceso directo a expertos en urbanismo, sostenibilidad o gestión de fondos europeos, lo que les impide aprovechar oportunidades clave para mejorar su infraestructura y servicios. El proyecto, a través de sus propuestas, se convierte en un puente entre las necesidades reales de la comunidad y las posibles fuentes de financiación, orientando a las autoridades locales sobre cómo enfrentar estos desafíos y llevar a cabo las mejoras que los habitantes necesitan.

De ahí la importancia de contar con estos proyectos en el aula. Estos pasan a formar parte de un repositorio municipal de diversas maneras, dependiendo de la viabilidad y relevancia de las propuestas para cada localidad. Como ejemplo, cada año, se organiza una exposición donde se presentan las mejores propuestas, seleccionadas por su grado de innovación, viabilidad técnica y pertinencia para el contexto local. Este evento público no solo destaca el trabajo académico, sino que también ofrece una oportunidad crucial para devolver a la comunidad los resultados del esfuerzo conjunto.

**FIGURA 4. INAUGURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN TITULCIA. CURSO 2023/24.
(REPOSITORIO FOTOGRÁFICO DE LA ASIGNATURA)**



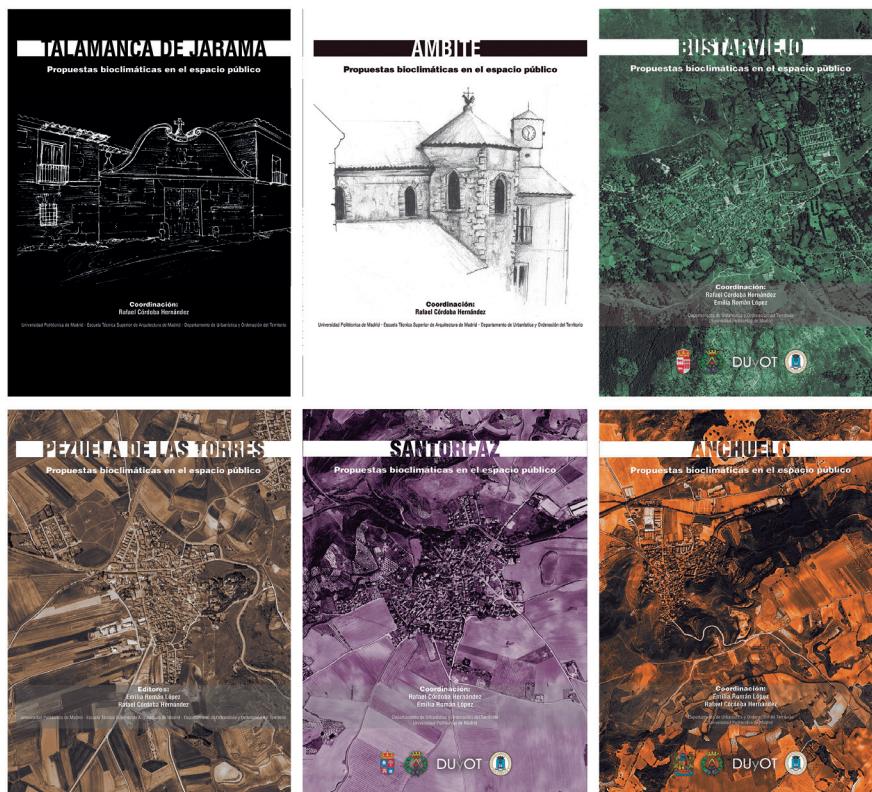
Durante la exposición, los habitantes tienen la oportunidad de interactuar directamente con las propuestas y sus creadores, lo que fomenta un diálogo activo entre ciudadanos, estudiantes y autoridades municipales. Este intercambio es esencial, ya que permite que las soluciones planteadas sean discutidas y ajustadas en función de las opiniones y necesidades de quienes viven y experimentan diariamente los espa-

cios urbanos. Así, el evento no solo es una presentación de ideas, sino un catalizador para la colaboración y el compromiso cívico, donde las propuestas de mejora urbana buscan transformar de manera tangible el entorno cotidiano de los habitantes.

La exposición también marca el cierre del curso y celebra los logros alcanzados, reforzando los vínculos entre la universidad y la comunidad local. Más allá de la presentación de los trabajos, este acto consolida la relación entre la academia y el municipio, sentando las bases para futuras colaboraciones y posibles implementaciones de los proyectos. En definitiva, esta devolución al municipio no solo visibiliza el impacto positivo del trabajo académico, sino que impulsa un proceso de transformación colectiva y participativa, donde las propuestas de los estudiantes se alinean con las aspiraciones y demandas de la comunidad.

Finalmente, los resultados se recopilan en una publicación. Esta obra se convierte en un legado perdurable para el municipio, ofreciendo un recurso valioso para la planificación y gestión de sus espacios públicos, a modo de hoja de ruta para futuras intervenciones bioclimáticas.

**FIGURA 5. PUBLICACIONES DE LA ASIGNATURA “LA CIUDAD Y EL MEDIO”
(REPOSITORIO FOTOGRÁFICO DE LA ASIGNATURA)**



5. CONCLUSIONES

Los desafíos ambientales y el desarrollo sostenible requieren abordajes desde multidisciplinares, pues ningún campo puede enfrentarlos de manera aislada. Para ofrecer soluciones eficaces, es fundamental integrar los distintos campos del conocimiento, ya que estos problemas globales son complejos e interconectados, exigiendo que los tratemos como fenómenos inseparables que se retroalimentan.

En este sentido, la Universidad no limitarse a lo que sucede en las aulas. La adquisición de conocimientos técnicos debe ir acompañada de valores de responsabilidad y compromiso ambiental, conectándose con la realidad territorial. Este proceso de aprendizaje debe basarse en la interacción directa con el entorno, promoviendo un intercambio constante de experiencias y recursos humanos. Aunque supone un esfuerzo adicional, tanto de docentes como de estudiantes, esto enriquece el aprendizaje y mejora los resultados académicos, además de tener un impacto positivo en la sociedad.

El Aprendizaje-Servicio permite a los estudiantes adquirir competencias que van más allá de lo técnico, integrando conocimientos interdisciplinarios, valores, prácticas y habilidades que fomentan una visión ética y crítica. Así, se busca formar profesionales no solo capacitados técnicamente, sino con conciencia social y compromiso ambiental, contribuyendo a la sostenibilidad y el bienestar.

Apoyado por la *Oficina de Aprendizaje-Servicio de la Universidad Politécnica de Madrid*, el proyecto ha recibido reconocimientos como el segundo premio en la *I Convocatoria 2022 de proyectos ApS de la UPM*, una mención en la *XII Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo*, y el *Excellence in Teaching Award 2024* de la *Association of European Schools of Planning (AESOP)*, que celebra y difunde, a nivel europeo, las mejores prácticas innovadoras en la enseñanza del urbanismo y la planificación para mejorar la formación profesional y crítica de los estudiantes.

Académicamente, el proyecto ha generado diversas publicaciones digitales que recogen y comentan las intervenciones realizadas por los alumnos en los distintos municipios: *Talamanca de Jarama* (Córdoba Hernández, 2018), *Ambite* (Córdoba Hernández, 2019), *Bustarviejo* (Córdoba Hernández & Román López, 2021), *Pezuela de las Torres* (Román López & Córdoba Hernández, 2021), *Santorcaz*. (Córdoba Hernández & Román López, 2022), *Anchuelo* (Román López & Córdoba Hernández, 2022), *Olmeda de las Fuentes* (Córdoba Hernández & Román López, 2024), y *Titulcia* (en edición). Estos documentos sirven como referencia y guía para futuros proyectos de urbanismo participativo, así como material bibliográfico para la propia asignatura

Además, los resultados del proyecto han sido presentados en 6 congresos nacionales e internacionales, permitiendo difundir las metodologías y experiencias adquiridas, y posicionar este enfoque de Aprendizaje-Servicio como una herramienta clave en la formación de competencias profesionales en el ámbito del urbanismo y la mejora ambiental. La colaboración de múltiples municipios y la integración de la

comunidad en estos procesos refuerzan la importancia de un urbanismo participativo y educativo que responde a las necesidades reales de la sociedad.

Este proyecto fue posible gracias al esfuerzo y entusiasmo del estudiantado, cuyo trabajo fue clave para su realización; a las diversas colaboraciones y autorías que permitieron la difusión de los resultados; al profesorado, cuya dedicación hizo posible esta enriquecedora experiencia; al personal técnico y a los equipos de los Ayuntamientos, que, con recursos modestos y gran entusiasmo, se unieron a esta iniciativa; y a los vecinos de los municipios involucrados, por sus valiosas opiniones y aportes sobre la vida cotidiana. Gracias a ello, algunos municipios como Pezuela de las Torres u Olmeda de las Fuentes están intentado llevar a cabo algunas propuestas de intervención basándose en los proyectos de los alumnos teniendo diferentes resultados como los que hoy se pueden apreciar en el primero de los municipios.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Córdoba Hernández, R. (2018). *Talamanca de Jarama. Propuestas bioclimáticas en el espacio público* (R. Córdoba Hernández (Ed.)). Fundación General Politécnica. <http://oa.upm.es/48365/>
- Córdoba Hernández, R. (Ed.). (2019). *Ambite. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/53964/>
- Córdoba Hernández, R., & Román López, E. (Eds.). (2021). *Bustarviejo. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. <http://oa.upm.es/66264>
- Córdoba Hernández, R., & Román López, E. (Eds.). (2022). *Santorcaz. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Instituto Juan de Herrera (IJH). <https://oa.upm.es/72136/>
- Córdoba Hernández, R., & Román López, E. (2023). Aprendizaje-Servicio: adquisición de competencias profesionales en urbanismo. In D. García-Escudero & B. Bardí Milà (Eds.), *JIDA: textos de arquitectura docencia e innovación 10* (pp. 90–103). RU Books, Recolectores Urbanos Iniciativa Digital Politécnica. Publicacions Acadèmiques UPC. <https://doi.org/10.5821/ebook-9788410008045>
- Córdoba Hernández, R., & Román López, E. (Eds.). (2024). *Olmeda de las Fuentes. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Instituto Juan de Herrera.
- Deeley, S. J. (2016). *El aprendizaje-servicio en educación superior: Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Narcea.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

- Puig Rovira, J. M., Battler, R., Bosch, C., & Palos, J. (2006). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía* (Ediciones Octaedro (Ed.)). <https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/biblio/Llibre-Educar-per-la-ciudadania.pdf>
- Red de Ciudades por el Clima, FEMP, & Gea21. (2015). *Guía Metodológica para la aplicación en el planeamiento urbano de herramientas para la mitigación y adaptación al cambio climático* (Federación Española de Municipios y Provincias (Ed.)). https://oa.upm.es/35571/7/FEMP_Medidas_CCC_Planeamiento_urbano.pdf
- Román López, E., & Córdoba Hernández, R. (Eds.). (2021). *Pezuela de las Torres. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. <http://oa.upm.es/66263>
- Román López, E., & Córdoba Hernández, R. (Eds.). (2022). *Anchuelo. Propuestas bioclimáticas en el espacio público*. Instituto Juan de Herrera (IJH). <https://oa.upm.es/72137/>
- Short, J. R., & Farmer, A. (2021). Cities and Climate Change. *Earth*, 2(4), 1038–1045. <https://doi.org/10.3390/earth2040061>
- Verdaguer Viana-Cárdenas, C. (2013). *Cambio climático, sostenibilidad y urbanismo: un marco de referencia*. http://oa.upm.es/35568/7/Cambio_Climatico_Sostenibilidad_Urbanismo.pdf

**COMPROMISO ENTRE LAS FACULTADES DE DERECHO Y LA SOCIEDAD POR MEDIO
DEL APRENDIZAJE-SERVICIO: UNA APROXIMACIÓN A LAS CLÍNICAS JURÍDICAS**
**COMMITMENT BETWEEN LAW SCHOOLS AND SOCIETY THROUGH SERVICE-
LEARNING: AN APPROACH TO LEGAL CLINICS**

GABRIEL LUJÁN MATOS

Graduado en Derecho. Universitat de València

Resumen:

El presente artículo analiza el papel del Aprendizaje-Servicio como herramienta de innovación en la enseñanza jurídica, destacando su potencial para superar las limitaciones del enfoque tradicional centrado en la memorización de normas. Se examina, en general, el caso de las clínicas jurídicas como un modo de proveer una formación integral, combinando la enseñanza teórica con el desarrollo de competencias éticas, sociales y cívicas, y, en particular, la labor de la Clínica Jurídica de la Universitat de València.

Palabras clave:

Aprendizaje-servicio; Derecho; innovación docente; responsabilidad social.

1. INTRODUCCIÓN

Puede parecer obvio comenzar este trabajo planteando qué es una universidad, pues hoy en día todas las personas tienen una idea, aunque sea muy general, de qué se puede entender por esta institución, ya sea por los recursos audiovisuales o por la tradición oral. No obstante, lo cierto es que no ha existido un concepto inmutable a lo largo de la historia.

No nos corresponde aquí realizar un estudio histórico sobre la materia, pero sí hacer unas breves apreciaciones para poder comprender cuál es la implicación del Aprendizaje-Servicio (en adelante, ApS) en las enseñanzas superiores. A este respecto, es bien sabido que la universidad se ha entendido tradicionalmente

como una comunidad de profesores y de alumnos (del latín *universitas magistrorum et scholarium*) dirigida en un primer término a la transmisión de ciertos saberes.

Pues bien, en el concreto campo de las ciencias jurídicas, paradigmáticamente, no ha habido un cambio significativo en la forma en la que se enseña, hasta el punto de que se cuenta que si un ciudadano de la Antigua Roma pudiese ver el mundo a través de nuestros ojos, se sentiría perplejo ante muchas cosas, pero no ante una Facultad de Derecho, que sería un medio conocido para él (Cano Ruiz, 2022).

Así, el ideario colectivo sobre la enseñanza de esta ciencia por parte de los legos en Derecho reside en la imperiosa necesidad de memorizar todas las leyes habidas y por haber, resultando comunes las preguntas del tipo: ¿la carrera de Derecho es solo teoría que memorizar? La realidad de las cosas, como bien saben los docentes, es otra: el Derecho se caracteriza por los matices, por los espacios de indeterminación, y por la existencia, en ocasiones, de diferentes soluciones jurídicamente válidas a las que se puede llegar mediante el empleo de un razonamiento lógico-jurídico.

Sin embargo, muchas veces el modo en el que se enseña ayuda a perpetuar esa falsa creencia. Como señala el profesor García Amado (2009):

En lugar de mostrar modos de razonar y maneras de manejar herramientas técnicas y en vez de poner de relieve la maleabilidad esencial de las normas jurídicas y sus correspondientes márgenes de indeterminación y, consiguientemente, de discrecionalidad inevitable de su uso, se insiste en la memorización de normas y en plantear supuestos prácticos para los que se da por sentada la existencia de una única solución correcta, que normalmente es la que, en su academicismo distante, piensa el profesor que es la correcta. (p. 46).

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es analizar la realidad de la enseñanza jurídica y abordar cómo el ApS puede ser un proyecto de innovación docente adecuado para colmar los defectos que experimenta la enseñanza tradicional.

3. METODOLOGÍA

Para su elaboración, se seguirá una metodología propia de las Ciencias Sociales y Jurídicas. La fuente principal de información será doctrinal, recurriendo a la literatura científica existente. Se revisarán y analizarán diversos estudios, artículos académicos, libros y otras publicaciones relevantes para obtener una visión completa y fundamentada del tema.

4. RESULTADOS

El ApS es un proyecto innovador en la enseñanza que busca incorporar la responsabilidad social en las universidades. Aparte de este objetivo principal, se fundamenta en una variedad de principios. En este sentido, existe una amplia literatura científica, destacando la recopilación de los principios esenciales realizada por Lucas Mangas y Martínez Odría (2012):

1. Se trata de un proyecto educativo con sentido de mejora social, con un enfoque de responsabilidad social.
2. Es un método para la educación formal y no formal, dirigido a todas las etapas e instituciones educativas: se enmarca en la estructura organizativa de trabajo de las instituciones educativas de manera flexible y adaptada a cada situación.
3. Constituye un servicio para aprender y colaborar en el marco de reciprocidad.
4. Es un proceso de adquisición de conocimientos y competencias para la vida: implica objetivos educativos, contenidos curriculares y competencias aplicables propias de la institución en la que se desarrolla, de manera consciente, planificada.
5. Se trata de un método de educación activa, reflexiva y socialmente responsable: se inspira en una pedagogía basada en la experiencia, la participación, la interdisciplinariedad, el trabajo en equipo y el papel esencial de la reflexión.
6. Requiere un trabajo en red que coordine las instituciones educativas y las entidades sociales que intervienen sobre la realidad: el ApS abre y proyecta a las instituciones educativas al entorno social, promueve el partenariado y permite el trabajo en red.
7. Tiene un impacto formativo y transformador: incide directamente en el desarrollo de las personas participantes, las instituciones implicadas y el entorno (p.6).

De este modo, el ApS crea una sinergia entre la enseñanza del Derecho en las aulas (*ad intra*) y la implicación social (*ad extra*), permitiendo a los estudiantes aplicar el conocimiento jurídico en situaciones reales con importantes implicaciones sociales.

Un claro ejemplo de esto son las clínicas jurídicas, espacios integrados en las Facultades de Derecho donde los estudiantes, bajo la supervisión de uno o varios profesores (*ad intra*), prestan voluntariamente servicios legales a personas en riesgo de exclusión social (*ad extra*). Este modelo ofrece un doble beneficio: proporciona ayuda directa a quienes lo necesitan (manifestación del civismo y del bien común) y fomenta en los estudiantes una conciencia crítica sobre el impacto social de sus acciones como miembros de la comunidad (manifestación de la reflexión), además de esa vertiente práctica descuidada por la enseñanza tradicional.

Así, frente a una realidad social que presenta problemas y necesidades jurídicas en la vida diaria de los más desfavorecidos, se logra una formación integral que no

solo es jurídica, sino también ética, social y cívica. Las clínicas jurídicas permiten a los estudiantes aprender y aplicar el Derecho de manera justa, teniendo en cuenta las necesidades de la comunidad.

Es evidente que el fenómeno de las clínicas jurídicas ha tenido un éxito notable, ya que se ha difundido ampliamente en las universidades. Para el año 2017, las clínicas jurídicas estaban presentes en las siguientes universidades: Universidad Rovira i Virgili de Tarragona; Universidad Internacional de La Rioja; Universitat de les Illes Balears; Universidad Pontificia de Comillas; Centro Universitario Villanueva; Universidad Pablo de Olavide; Universitat de València; Universidad de Alcalá; Universidad de Valladolid; Universidad de Oviedo; Universidad de Barcelona; IE University; Universidad Carlos III de Madrid; Universidad Europea de Madrid; Universidad Miguel Hernández de Elche; y Universidad del País Vasco.

Además, con posterioridad se unieron las siguientes universidades: Centro de Estudios Garrigues, Universidad Camilo José Cela, Universidad de A Coruña, Universidad Europea de Valencia, Universitat Jaume I y Universidad Rey Juan Carlos.

¿Cuál es la causa de este evidente éxito? Pues bien, si como decíamos el ApS se caracteriza por una pluralidad de principios, en las clínicas jurídicas los estudiantes pueden ejercer diferentes roles profesionales, de manera que se produce una adquisición transversal de competencias. Por ejemplo, se ha señalado que el estudiante puede actuar como asesor, adquiriendo el rol de experto en una materia y asesorando a otros no expertos; como aprendiz, adquiriendo conocimientos bajo la supervisión de una persona cualificada; como investigador y diseñador de proyectos, aportando ideas y estudiando proyectos; como acompañante, realizando tareas consistentes en el apoyo y escucha activa a los colectivos necesitados; como reivindicador, realizando tareas de sensibilización sobre los derechos y obligaciones; o como actor, ocupándose de tareas relativas a la colaboración y al transporte (Masgrau Juanola *et al.*, 2015).

Llegados a este punto, nos centraremos en la labor realizada por la Clínica Jurídica de la Universitat de València para ilustrar de manera concreta lo que hemos expuesto.

La Clínica Jurídica de la Universitat de València ha brindado asesoramiento directo a extranjeros con VIH que solicitaban información acerca de cómo regularizar su situación en España y cómo acceder al tratamiento antirretroviral. También ha trabajado indirectamente, elaborando, junto con otras clínicas jurídicas, un Informe de País-COI para aquellos que desean acogerse al asilo con motivo de la guerra Israel-Palestina. Y, en este sentido, si antes mencionábamos que los alumnos que son parte de una clínica jurídica reciben una formación integral, en el caso de la Clínica Jurídica de la Universitat de València esto se manifiesta fielmente por medio de las formaciones por parte de expertos en la materia, especialmente considerando que la asignatura de Derecho de la Extranjería no es obligatoria en los planes de estudios.

Desde una perspectiva más específica, en lo concerniente al Derecho Penal y al Derecho Penitenciario, la Clínica ha colaborado con asociaciones declaradas de

interés público para asesorar, tanto a jóvenes internos en el Centro Penitenciario de Picassent, como a personas en riesgo de exclusión social que están cumpliendo penas en régimen abierto o realizando trabajos en beneficio de la comunidad.

5. CONCLUSIONES

Primera.- La enseñanza tradicional de las ciencias jurídicas, centrada en la memorización, debe evolucionar hacia un enfoque más práctico que permita a los estudiantes comprender la realidad del Derecho, pues su finalidad es formar juristas, no opositores. Para ello, se precisa incorporar técnicas de innovación docente como el ApS.

Segunda.- Las clínicas jurídicas son un claro ejemplo de cómo el ApS actúa como puente entre la Universidad y la sociedad, permitiendo a los alumnos conocer, por un lado, la realidad jurídica, que va más allá del simple conocimiento teórico de las aulas, y, por otro lado, la realidad social, es decir, la pertenencia a una comunidad donde hay miembros necesitados de una ayuda que ellos pueden proporcionar.

Tercera.- El éxito de las clínicas jurídicas en el panorama universitario español es innegable, ya que producen resultados tangibles y prácticos. No se trata solo de una teoría o un conjunto de buenas intenciones, sino de una práctica efectiva que beneficia tanto a los estudiantes como a la sociedad.

Cuarta.- La Clínica Jurídica de la Universitat de València muestra un firme compromiso con la asistencia a grupos vulnerables, como extranjeros con VIH y personas en riesgo de exclusión social. Su labor, que incluye asesoramiento directo y la elaboración de informes para solicitantes de asilo, no solo brinda apoyo legal, sino que también enriquece la formación práctica de los estudiantes en Derecho. Así, contribuye a la justicia social y prepara a futuros juristas para enfrentar los desafíos del sistema legal.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cano Ruiz, I. (2022). Innovación docente y derecho eclesiástico del Estado: Competencias, estrategias y criterios de evaluación en el ámbito universitario. *Anuario de Derecho Eclesiástico del Estado*, 38, 1039-1114.
- Clínica Jurídica per la Justicia Social. (2024). *Memoria conjunta de actividades: Segundo cuatrimestre, curso académico 2023-2024*. Facultat de Dret, Universitat de València.
- García Amado, J. A. (2009). Bolonia y la enseñanza del Derecho. *El Cronista del Estado Social y Democrático de Derecho*, 5, 42-53.
- Hay Derecho. (2017). Clínicas jurídicas en EE.UU.: Un modelo para España. Recuperado de <https://www.hayderecho.com/2017/03/06/clinicas-juridicas-en-eeuu-un-modelo-para-espana/>

- López Sánchez, C., & Carmona Paredes, R. (2022). *Clinicas jurídicas españolas: Propuestas y desafíos*. Editorial Aranzadi.
- Lucas Mangas, S., & Martínez Odría, A. (2012). La implantación y difusión del aprendizaje-servicio en el contexto educativo español: Retos de futuro de una metodología de enseñanza-aprendizaje para promover la innovación en la educación superior. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1).
- Masgrau Juanola, M., Albertín Carbó, P., Bellera Solà, J., Bofill Ródenas, A. M., Bonmatí Tomás, A., Heras Colàs, R., Guiu Puget, E., & Soler Masó, P. (2015). El rol de l'estudiant en els programes d'aprenentatge servei: Claus per l'avaluació. En V Congrés Internacional UNIVEST' 15: Els reptes de millorar l'avaluació (pp. 822-827). Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach.

**PROMOCIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL CÁNCER Y SU PREVENCIÓN
EN ADOLESCENTES MEDIANTE DINÁMICAS DE APRENDIZAJE-SERVICIO**

**PROMOTING CANCER AWARENESS AND PREVENTION IN ADOLESCENTS THROUGH
SERVICE-LEARNING DYNAMICS**

LIDIA RUIZ LLORENTE, SERGIO RUIZ LLORENTE

*Departamento de Biología de Sistemas. Departamento de Biomedicina y Biotecnología.
Universidad de Alcalá*

Resumen:

En el marco de la metodología Aprendizaje-Servicio, se ha desarrollado una actividad en la que estudiantes de la Universidad de Alcalá (UAH) imparten una sesión divulgativa a estudiantes de diversos centros educativos, tanto de bachillerato como de formación profesional. En ella nuestros alumnos trataron los mecanismos subyacentes a la aparición de procesos tumorales y la importancia de su prevención.

De esta manera, hemos conseguido que nuestro estudiantado consolide los conocimientos adquiridos durante sus estudios de grado, al mismo tiempo que desarrolla *soft skills* como la comunicación oral y el trabajo en equipo, tan relevantes en su próximo futuro laboral. Por otra parte, los estudiantes de los centros educativos receptores de la sesión pudieron conocer aspectos básicos del desarrollo de la enfermedad y, sobre todo, cómo prevenir su aparición. Esta labor social no solo beneficia a estos estudiantes, sino que también puede extenderse a través de ellos a su entorno más cercano, contribuyendo así al bienestar de la comunidad.

El impacto de estas actividades en los estudiantes se evaluó mediante encuestas anónimas, destacándose la adquisición de conocimientos sobre la enfermedad y la mejora de los vínculos existentes entre universidad y sociedad.

Palabras clave:

Adolescentes; Cáncer; Compromiso social; *Soft Skills*.

1. INTRODUCCIÓN

La metodología Aprendizaje-Servicio (ApS) es una de las más adecuadas para adaptarse a los cambios y a los nuevos retos sociales y educativos en el ámbito universitario. Esta metodología responde al objetivo principal de formar ciudadanos capaces de transformar la sociedad (Lorenzo et al., 2019; Aramburuzabala y Cerrillo, 2023). En este trabajo se expone cómo se ha implementado esta metodología en centros de enseñanza secundaria y formación profesional, así como las opiniones y reflexiones tanto de nuestros estudiantes de grado como de los centros receptores de la actividad.

Para la realización de la actividad, se solicitó la participación voluntaria de estudiantes de los últimos cursos del grado en Farmacia. Estos estudiantes prepararon una charla divulgativa sobre los mecanismos bioquímicos y genéticos subyacentes a la aparición de procesos tumorales, los hábitos saludables y las posibilidades terapéuticas. Durante todo el proceso de preparación de la charla, los estudiantes contaron con el apoyo y orientación del profesorado responsable de la actividad. La presentación de la actividad se realizó a estudiantes del grado medio en Farmacia y Parafarmacia, así como a estudiantes de Bachillerato.

Esta dinámica de trabajo ha permitido que nuestro estudiantado de grado integre y consolide los conocimientos adquiridos durante sus estudios, al tiempo que desarrolla *soft skills* que serán cruciales para su inminente desempeño laboral. Además, gracias a la cercanía generacional y la empatía consecuente con los estudiantes de los institutos, se han establecido relaciones sociales positivas y muy cercanas con ellos. Este especial vínculo con este estudiantado adolescente ha contribuido notablemente a que nuestros estudiantes de grado entiendan también su aprendizaje como un servicio comunitario en cuanto a que fomenta el crecimiento, el desarrollo y, sobre todo, el bienestar de nuestra sociedad. Por su parte, el análisis de los resultados recogidos en las encuestas realizadas tanto a los estudiantes de bachillerato como a los de formación profesional muestra que esta actividad ha facilitado la mejora de los conocimientos previos sobre los mecanismos implicados en el desarrollo del cáncer y cómo pueden prevenir su aparición. Además, estas charlas divulgativas han servido para incrementar su interés por el trabajo científico y la percepción de su relevancia en la mejora de nuestra sociedad.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguieron con la realización de esta actividad son:

- Integrar, comprender y consolidar los contenidos que nuestros estudiantes de grado han ido adquiriendo a lo largo de sus estudios. Este objetivo implica no solo la revisión de sus apuntes de clase, sino también su actualización haciendo uso de recursos y bases de datos científicas.

- Lograr un aprendizaje más profundo y duradero, facilitado por el hecho de que los propios estudiantes son los responsables de realizar la búsqueda de la información, así como de la selección y comprensión de los contenidos.
- Contribuir a que nuestros estudiantes continúen desarrollando *soft skills* como la comunicación efectiva, la motivación y el trabajo en equipo, entre otras, y que les serán de crucial importancia en su ya próxima inclusión en el mercado laboral.
- Facilitar un entorno en el que los estudiantes universitarios puedan aplicar sus conocimientos académicos, contribuyendo al mismo tiempo al desarrollo de su comunidad. De esta manera, se fomentará su sentimiento de responsabilidad social y la conciencia de la relevancia que tendrán como futuros profesionales en la mejora de la salud comunitaria.
- Presentar a los estudiantes de los institutos unos contenidos educativos con rigor científico, pero a la vez accesibles y comprensibles considerando su nivel académico. De esta manera, los adolescentes podrán entender los conceptos básicos sobre la biología del cáncer, conocer los factores de riesgo y familiarizarse con las terapias más novedosas.
- Fomentar la conciencia sobre la importancia de hábitos de vida saludables en la prevención del cáncer.
- Establecer vínculos entre la universidad y la comunidad local, promoviendo una cultura de colaboración y aprendizaje mutuo.
- Mejorar la percepción social de la ciencia y de su papel en la mejora del bienestar social.

3. METODOLOGÍA

Para la realización de esta actividad de ApS, se solicitó la participación voluntaria de estudiantes de los últimos cursos del grado en Farmacia de la UAH. La realización de una tutoría inicial con los dos profesores participantes en la actividad sirvió para determinar el tema sobre el que se iba a centrar la actividad, considerando no solo la experiencia científica del profesorado y el interés de los estudiantes de grado, sino también el atractivo y la utilidad que este tema pudiera tener para la sociedad y, en concreto, para el estudiantado adolescente, que es al que va dirigido esta dinámica. De este modo, se acordó la realización de una presentación acerca de las bases celulares, bioquímicas y genéticas que intervienen en el desarrollo del cáncer y se tituló como “Conociendo a un enemigo llamado cáncer”. En esta primera tutoría, también se definió un esquema general que recogía los principales puntos sobre los que se basaría el trabajo: i) definición general del cáncer e impacto de esta enfermedad, basado en datos de incidencia, mortalidad y frecuencia de los distintos tipos de cáncer; ii) factores que contribuyen a la aparición de tumores, incluyendo factores genéticos, ambientales (como las radiaciones y la exposición a agentes químicos),

factores asociados al estilo de vida (como el consumo de tabaco, alcohol o dietas con alto contenido en alimentos procesados) e infecciones por virus; iii) biología celular y molecular básica, incluyendo la definición de ciclo celular, una descripción breve de las mutaciones genéticas que conducen a la formación de células cancerosas, y los mecanismos implicados en la tumorigénesis y metástasis; iv) la importancia de la prevención; y v) los principales métodos de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad incluyendo las alternativas terapéuticas más novedosas, como son las terapias dirigidas y la medicina personalizada.

Durante las siguientes semanas, nuestros estudiantes de grado recopilaron la información necesaria para desarrollar los puntos mencionados, recurriendo tanto al material docente de asignaturas cursadas durante el grado como a información adicional y actualizada. Para ello utilizaron diversos recursos bibliográficos, como trabajos científicos y páginas web de calidad científica contrastada. Durante este proceso de selección de información y análisis crítico de la información, los estudiantes contaron con la tutorización de los profesores implicados en la actividad tanto de manera presencial como a través del correo electrónico.

Una vez desarrollados los contenidos que se querían transmitir al estudiantado adolescente, nuestros estudiantes de grado comenzaron a preparar una presentación en la que, de manera didáctica pero rigurosa, se recogieran esos contenidos. Las últimas diapositivas de esta presentación se dedicaron a un sencillo cuestionario realizado con la herramienta *Wooclap*, configurado en modo de “competición”. La realización de estas preguntas tenía como objetivo no sólo evaluar el grado de adquisición y comprensión de los contenidos impartidos, sino también reforzar los puntos más relevantes de la presentación e incentivar la escucha activa y el interés de los adolescentes hacia la sesión. De igual manera, durante la elaboración de esta presentación y sus correspondientes ensayos, los estudiantes de grado contaron con la supervisión del profesorado.

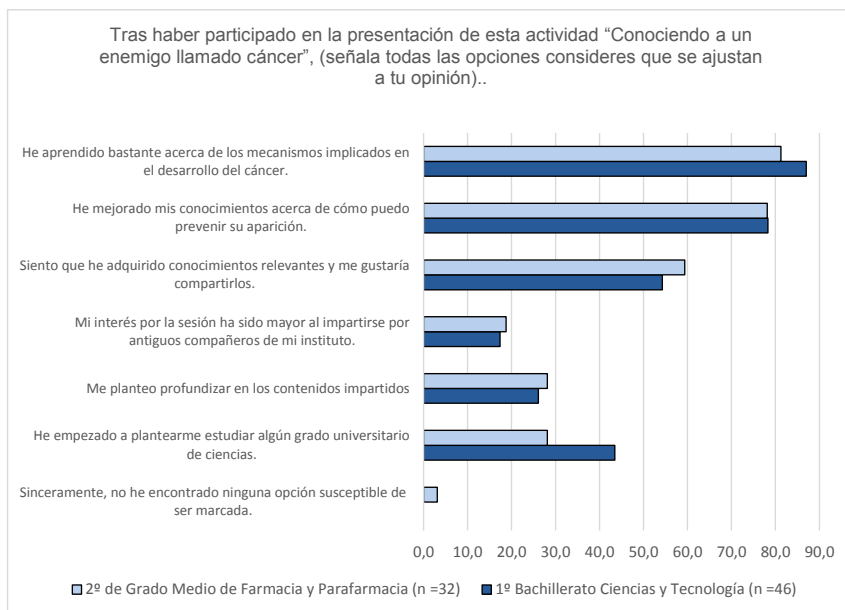
Esta dinámica de ApS se llevó a cabo en centros educativos que imparten tanto estudios de bachillerato como de formación profesional. En concreto, la actividad se dirigió a estudiantes de primer curso de bachillerato y del último curso del grado medio de Farmacia y Parafarmacia. Una vez finalizada la presentación por parte de nuestros estudiantes, se ofreció un tiempo para el diálogo y la reflexión, durante el cual el estudiantado de los institutos pudo compartir sus dudas e inquietudes acerca del desarrollo de esta enfermedad y sus opciones terapéuticas tanto con nuestros estudiantes de grado como con nosotros, como profesores de la UAH.

Una vez aclaradas las cuestiones presentadas por el estudiantado, se les facilitó un breve cuestionario que de forma anónima pretendía recoger sus impresiones y opiniones sobre el contenido impartido durante la sesión y la forma en que se había presentado. De igual modo, se solicitó a nuestros estudiantes de grado su opinión acerca de los que les había aportado la realización de la actividad. Los resultados arrojados por estos cuestionarios se analizaron y se presentan en el apartado siguiente.

4. RESULTADOS

Las opiniones de los estudiantes de formación profesional y bachillerato sobre los contenidos abordados en la sesión y la forma en que habían sido presentados han sido analizadas porcentualmente, considerando un tamaño muestral n igual a 32 y 46 estudiantes, respectivamente. Posteriormente, estos datos se representaron en el gráfico de la figura 1. Destaca el hecho de que la presentación de esta actividad ha permitido que la gran mayoría de este estudiantado adquiriera conocimientos sobre los mecanismos implicados en el desarrollo de la enfermedad (81 y 87%) y sobre cómo es posible su prevención (78% en ambos grupos). Además, alrededor de la mitad de los estudiantes (59 y 54%) afirma que esta adquisición de conocimientos los anima a compartírselos con su familia y amigos, lo que amplía el impacto de esta estrategia metodológica más allá del aula, extendiéndose al entorno cercano de los estudiantes. Por otra parte, destaca el hecho de que un 28 y 26% del estudiantado expresa su interés en profundizar en los contenidos impartidos, lo que indica que la presentación de esta actividad ha logrado despertar su motivación hacia el estudio de esta enfermedad y hacia las ciencias en general. Tanto es así que esos estudiantes del grado medio en Farmacia y Parafarmacia profesional se plantean continuar sus estudios realizando algún grado universitario relacionado con el ámbito científico-sanitario.

FIGURA 1. PORCENTAJE DE RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LAS DIFERENTES OPCIONES PLANTEADAS ACERCA DE QUÉ LES HABÍA PERMITIDO LA PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD (ÉLABORACIÓN PROPIA)



La segunda y tercera preguntas del cuestionario recogieron respuestas libres en relación con los aspectos positivos y negativos de la actividad según el criterio de los estudiantes. A continuación, se recogen algunos de estos comentarios literales en las figuras 2 y 3.

Dentro de los aspectos positivos, los estudiantes destacaron el dominio del tema por parte de los ponentes y su capacidad para transmitir esos conocimientos de manera amena a la vez que rigurosa. Sus respuestas también reflejan que el desarrollo de esta actividad ha fomentado una mayor concienciación sobre la importancia de la prevención, además de estimular la búsqueda de más información relacionada y aumentar el interés por el trabajo científico y la percepción de su relevancia en la mejora de nuestra sociedad.

FIGURA 2. ALGUNOS COMENTARIOS LITERALES DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA ACERCA DE LOS ASPECTOS POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD (ELABORACIÓN PROPIA)

<ul style="list-style-type: none"> – Aunque hay aspectos bastante técnicos y que no son de conocimiento habitual se han explicado detenidamente para poder comprender la presentación y se ha hecho mediante lenguaje comprensible y de manera dinámica. – Lo importante que es cuidar la salud y fomentar la empatía para los que luchan en esta actividad. – Muy importante: los expositores son excelentes, manejan y emplean el lenguaje técnico y lo fusionan con el habla cotidiana para entender mejor. – Muy informativa, se nota que os gusta lo que hacéis y lo que estudiáis :). Lo hacéis mejor que muchos profes que he tenido. – Muy informativa. Me ha despertado interés. – La manera en la que explican todo, su forma dinámica y se saben a la perfección el tema. – Ya conocía gran parte, pero las innovaciones no. Me ha gustado porque ha sido entretenida. 	<ul style="list-style-type: none"> – Que divulgan acerca de un tema importante y dan datos relevantes que ayudan a desmentir bulos. – El buen trato durante la actividad y buena comunicación. Además de dejar participar con preguntas hacia los ponentes. – Fomenta el conocimiento del cáncer a los jóvenes para que así puedan prevenirlo. – Los chicos muy majos y transmiten tranquilidad y pasión por lo que estudian. Lo han hecho entretenido. – La actividad me ha dado ganas de aprender más sobre la enfermedad y contribuir a su investigación y tratamiento. – El uso de imágenes, los datos y los porcentajes son una buena forma de interesar a las personas del público. – Esta actividad me ha hecho abrir la mente a nuevas carreras universitarias, además, me ha dado ganas de aprender más sobre el cáncer y cosas relacionadas con la biología.
--	---

En cuanto a los aspectos negativos o mejorables a considerar en el desarrollo de futuras actividades similares, los estudiantes mencionaron que les hubiera gustado que la duración de la actividad fuera mayor, lo que les habría permitido profundizar más en los contenidos. También expresaron su interés en disponer de más tiempo para conocer nuestra propia experiencia como investigadores y la de los estudiantes de grado. Algunos reconocieron que, aunque pudieron comprender la presentación, adecuadamente, hubieran preferido el uso de un lenguaje menos científico y la inclusión de más recursos visuales.

FIGURA 3. ALGUNOS COMENTARIOS LITERALES DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA ACERCA DE LOS ASPECTOS NEGATIVOS O MEJORABLES DE LA ACTIVIDAD (ELABORACIÓN PROPIA)

<ul style="list-style-type: none"> – <i>Alargar la explicación sobre como curar o tratar el cáncer.</i> – <i>Hablar un poco más de su experiencia en la carrera y del futuro de la misma.</i> – <i>Algún aspecto más visual (video).</i> – <i>Una explicación más pausada y en profundidad.</i> – <i>Creo que ha salido bastante bien, no tienen que cambiar gran cosa, puede que hablando en un lenguaje un poco menos científico sería mejor.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Ninguna, pero como que hay palabras un poco técnicas.</i> – <i>Estaba muy bien, aunque hay conceptos que no quedaban muy claros ya que la información es muy extensa y no hay tiempo para detallar todas las funciones.</i>
--	---

Por otro lado, nuestros estudiantes de grado destacaron que su participación en esta actividad de ApS les permitió “*profundizar en un tema tan importante como es el cáncer, que no llegamos a ver desarrollado con tanta profundidad en el grado, y a su vez nos ha ayudado a generar capacidad de síntesis para poder simplificar y explicar dicho tema a alumnos de bachillerato/FP*”. Además, los estudiantes valoran el desarrollo de *soft skills* considerando que esta metodología les ha ofrecido “*una oportunidad de mejorar la exposición, presentación y comunicación oral*”. Otro aspecto que destacan nuestros estudiantes es que, por primera vez, han adquirido conciencia de la responsabilidad social que tendrán como futuros profesionales sanitarios en la mejora del bienestar de su comunidad. En cuanto a los aspectos negativos, consideran de nuevo al factor tiempo como un elemento determinante ya que les hubiera gustado realizar una búsqueda más exhaustiva de la información y poder preparar con más detalle su presentación.

5. CONCLUSIONES

Basándonos en las opiniones tanto de los estudiantes de bachillerato y formación profesional como los de grado, la realización de esta dinámica de ApS permite establecer dos bloques de conclusiones. Por una parte, esta actividad ha permitido que los estudiantes de los centros receptores no solo profundicen en sus conocimientos acerca de los mecanismos celulares, bioquímicos y genéticos subyacentes al desarrollo del cáncer, sino también que aumenten su interés por el trabajo científico, comprendan su relevancia en la mejora de nuestra sociedad y, por supuesto, tomen conciencia de la importancia de adoptar medidas de prevención de la enfermedad, siendo este punto un claro objetivo de la metodología de ApS. Además, la labor social desarrollada con esta actividad no solo se limita al aula sino que algunos estudiantes de bachillerato y formación profesional se mostraron dispuestos a compartir

lo aprendido en estas sesiones con su entorno más cercano. De esta manera, el beneficio a la comunidad se ve extendido. En línea con la curiosidad de algunos estudiantes, en las encuestas también señalan que les hubiera gustado que la sesión hubiera contado con mayor disponibilidad horaria para poder ahondar en los contenidos o realizar consultas de carácter científico o académico. En este sentido, y tras un análisis reflexivo, sería recomendable plantear en futuras actividades un ajuste temporal de la actividad. Para ello se podría solicitar a la dirección de los centros receptores que faciliten un tramo horario más amplio o, en su defecto, poder contar con la sesión de descanso o recreo para que aquellos estudiantes que estén interesados puedan realizar sus preguntas. En estas encuestas, algunos estudiantes también expresaron su disconformidad con el empleo de terminología científica durante la presentación. A este respecto, justificamos el uso de este vocabulario técnico considerando que estas actividades, dirigidas a este estudiantado en concreto, deben también servir como plataforma para familiarizarlos con el desarrollo de una clase universitaria, aunque siempre adaptando el contenido a su nivel educativo.

Por otra parte, nuestros estudiantes de grado coinciden con el profesorado responsable de la actividad en que su participación les ha permitido no solo mejorar el grado de comprensión de contenidos abordados en diferentes asignaturas del grado, sino que también les ha ayudado a interrelacionar y a consolidar estos conocimientos. Han logrado un aprendizaje más profundo, facilitado por haber sido ellos mismos los responsables de la búsqueda, análisis, selección y síntesis de la información. Además, esta experiencia les ha permitido contribuir al desarrollo de *soft skills* relevantes para su próxima incorporación al mercado laboral, como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la empatía, la motivación y la comunicación oral y escrita. Asimismo, han tomado conciencia de su papel como responsables del bienestar de la salud de su comunidad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aramburuzabala, P., & Cerrillo, R. (2023). Service-learning as an approach to educating for sustainable development. *Sustainability*, 15(14), 11231. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-386-426>
- Lorenzo, M.M., Ferraces, M. J., Pérez, C., & Naval, C (2019). El profesorado universitario ante el aprendizaje-servicio: variables explicativas. *Revista de Educación*, 386,37-61. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-386-426>

**PROMOCIÓN DE LA SALUD MEDIANTE APRENDIZAJE SERVICIO:
ALIMENTANDO LA SOSTENIBILIDAD EN CENTROS EDUCATIVOS**

**HEALTH PROMOTION THROUGH SERVICE-LEARNING: FEEDING SUSTAINABILITY
IN EDUCATIONAL CENTERS**

**MARÍA SANDÍN VÁZQUEZ¹, ESTHER CARAZO RUIZ¹, NANCY ARMENTA PAULINO¹,
MÓNICA GIMÉNEZ BALDAZO², MONTSERRAT GÓMEZ DELGADO³, ELENA GRANDA⁴,
MARÍA JESÚS SALADO³, JOSÉ VICENTE DE LUCIO⁴, EUGENIO MOLINA NAVARRO³,
ASUNCIÓN SALDAÑA LÓPEZ⁴, SARA VILLÉN PÉREZ⁴**

*¹ Dpto. Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales, ² Dpto. Economía y Dirección de Empresas,
³ Dpto. Geología, Geografía y Medio Ambiente, ⁴ Dpto. Ciencias de la Vida. Universidad de Alcalá*

Resumen:

El crecimiento de la población, la urbanización, los cambios en los patrones de consumo y el cambio climático están haciendo más difícil alimentar a la población mundial, según Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La ONU estableció el decenio sobre la nutrición (2016-2025) como marco para el fomento de actividades que terminen con el hambre y la malnutrición. La primera esfera de acción de este programa refiere que los sistemas alimentarios deben ser sostenibles, resistentes y promotores de dietas saludables.

Nuestro proyecto de Aprendizaje Servicio (ApS) pretende capacitar al estudiantado de la Universidad de Alcalá (UAH) para trabajar por un sistema agroalimentario saludable y sostenible, y promover la construcción de competencias y actitudes en relación con esta temática, a través de la realización de propuestas didácticas en centros educativos de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

En este trabajo se presenta el proceso realizado durante el curso 2023-2024, centrado en la capacitación del estudiantado de la UAH para ser motor de cambio en el fomento del acceso de la población a una alimentación saludable y sostenible. El proyecto ha sido considerado como Acción Innovadora de Impacto Institucional (Ai3) de la UAH (UAHEV/1473).

Palabras clave:

Alimentación sostenible y saludable; Aprendizaje Servicio; centros educativos; Promoción de la salud.

1. INTRODUCCIÓN

El origen de los alimentos que consumimos, la forma en que se producen, y la cultura de su preparación influyen determinadamente en la actual crisis ambiental global. La ONU estableció el decenio sobre la nutrición (2016-2025) como marco para el fomento de actividades que terminen con el hambre y la malnutrición en el mundo. La primera esfera de acción de este programa se relaciona con los sistemas alimentarios, que deberán ser sostenibles, resilientes y promotores de dietas saludables (UNSCN, 2017).

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, distintos estudios vinculan el sistema agroalimentario con la crisis ambiental actual, y plantean la necesidad de conseguir sistemas alimentarios sostenibles como herramienta de mitigación de la crisis climática, energética y de biodiversidad. Los sistemas alimentarios tienen impactos ambientales en toda la cadena de suministro, desde la producción hasta el procesamiento y su distribución; además, van más allá de la salud humana y ambiental al afectar también a la sociedad, la cultura, la economía y a la salud y bienestar de los animales (EAT, 2019). Suponen hasta un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero y hasta el 80 % de la pérdida de biodiversidad y utilizan hasta el 70 % del agua dulce (ONU, 2021). Por todo ello, es clave tener una visión general e integrada de todos los impactos, que nos ayudará a trabajar en la dirección adecuada para reducirlos.

La enviada especial de la ONU para la Cumbre de Sistemas Alimentarios, Agnes Kalibata, ha argumentado que es urgente corregir las deficiencias de los sistemas alimentarios a nivel mundial (Kalibata, 2020). Según su análisis, nuestro sistema alimentario actual es parte del problema. Por ejemplo, la cadena de suministro agrícola actual, desde la granja hasta la mesa, representa alrededor del 27 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con el secretario general de la FAO, los sistemas alimentarios deben mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición para todos (entendida como el acceso físico, económico y social, oportuno y permanente, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad), ser sostenibles desde el punto de vista económico y ejercer un efecto positivo sobre el clima y el medio ambiente (FAO, 2020). De esta manera los sistemas alimentarios de hoy deben cambiar para lograr los ambiciosos objetivos y metas que nos hemos fijado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (PNUD, 2019). Esta transformación requerirá un grado de cooperación sin precedentes entre múltiples sectores, si queremos tener éxito.

En resumen, es necesario transitar hacia sistemas alimentarios sostenibles y saludables, ya que el actual modelo industrializado y globalizado tiene un impacto negativo con importantes consecuencias ambientales, socioeconómicas y en la salud poblacional (Soares, 2020). Un requisito para proporcionar seguridad alimentaria a la población es cambiar el sistema alimentario, desde la producción hasta el consumo, prestando especial atención a la sostenibilidad.

Considerando este enfoque global, decidimos profundizar en los efectos que tiene el actual sistema alimentario en la salud desde los primeros años de vida en nuestro

país. El estudio ALADINO (Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad), en el contexto de la estrategia COSI (*Childhood Obesity Surveillance Initiative*: iniciativa de vigilancia de la obesidad infantil) de la Oficina Europea de la Organización Mundial de la salud (OMS), monitoriza la situación ponderal de los escolares españoles de 6 a 9 años y analiza los factores asociados al padecimiento de sobrepeso y obesidad. Los últimos datos (que corresponden a 2019) indican que un 23,3 % de los escolares tienen sobrepeso y un 17,3 % tienen obesidad. Además, se constató que la frecuencia de consumo de frutas y verduras es baja, e inferior a la de otros países participantes en la estrategia COSI (López-Sobaler et al., 2021).

Además, para lograr un análisis completo de la situación, es necesario considerar los determinantes sociales que influyen en el problema. Por ejemplo, más de un 40% de la infancia madrileña padece sobrepeso u obesidad, con mayor incidencia en los barrios de menor renta, siendo este hecho un factor determinante para su salud futura. El 17,9% de los niños y niñas pertenece a familias que presentan algún tipo de dificultad de acceso a la alimentación por razones económicas (inseguridad alimentaria o inseguridad de acceso económico a los alimentos). Aproximadamente 48.000 niños y niñas de 3 a 12 años de la ciudad de Madrid viven en familias en esta situación (Madrid Salud, 2017), en la que el nivel educativo y los ingresos familiares se correlacionan con los patrones de alimentación de sus hijos e hijas (Plaza-Díaz et al., 2020).

Teniendo claro que el objetivo a largo plazo es trabajar por cambios en los modelos productivos y de distribución, para salvaguardar la salud y calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, consideramos como objetivo a corto plazo en nuestro ámbito de acción universitario, promover entre nuestro estudiantado patrones de alimentación saludables que hayan demostrado un menor impacto ambiental así como aumentar su concienciación sobre la necesidad de aumentar la sostenibilidad del sistema alimentario actual.

La promoción de salud se define como el proceso de capacitar a las personas para aumentar el control sobre los determinantes de la salud y con ello mejorar su salud (OMS, 1988). Este enfoque también tiene en cuenta la necesidad de cambiar los determinantes sociales, ambientales y económicos de salud para optimizar su impacto positivo en la salud pública y personal. Por ello, lo consideramos idóneo como marco teórico para nuestro proyecto, en el que se busca el empoderamiento del estudiantado para intervenir sobre los determinantes de salud, en este caso a través de la alimentación.

Este proyecto se centra en la educación como palanca de cambio para mejorar el acceso a una alimentación saludable y sostenible, capacitando a alumnos y alumnas de la UAH para trabajar por un sistema agroalimentario saludable y sostenible, a través de la realización de diversos talleres y propuestas didácticas en centros educativos. De esta manera, el estudiantado universitario diseña las situaciones de aprendizaje que luego implementan en las aulas, actuando de multiplicadores de la información y de motor de cambio para lograr una alimentación más sostenible y saludable en los centros educativos.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto “Promoción de salud mediante Aprendizaje Servicio (ApS): Alimentando la sostenibilidad en centros educativos” es trabajar y capacitar sobre alimentación sostenible a estudiantado de la UAH, e impulsar una red de interacciones con estudiantado de infantil, primaria y secundaria, que promueva un aprendizaje activo y a la vez un servicio social, a través de metodología de ApS.

Como objetivo específico, se pretende formar a nuestro estudiantado universitario en esta temática, y conectarles con centros educativos de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, para que, mediante intervenciones educativas en el aula, se conviertan en multiplicadores de dicha formación y también en motor del cambio hacia la transición ecológica.

3. METODOLOGÍA

El ApS es un método de enseñanza-aprendizaje innovador y de carácter experiencial que integra el servicio a la comunidad y la reflexión crítica con el aprendizaje académico, el crecimiento personal y la responsabilidad cívica (Aramburuzabala, 2014).

El ApS, según la experta Roser Batlle (2020):

“... no es solo una metodología educativa; no es solo una herramienta motivadora para estimular el aprendizaje de los alumnos y alumnas; es una manera de aprender y de enseñar, en efecto, pero está fuertemente vinculada al deseo de una sociedad más justa y a un modelo de ciudadanía comprometida con ello, con clara inspiración en la ética del cuidado.”

Se diseñó un proyecto de ApS en el que el estudiantado de los grados de Ciencias Ambientales, Doble grado en Humanidades y Magisterio de Educación Primaria y Magisterio de Educación Infantil de la UAH debía diseñar situaciones de aprendizaje relacionadas con la alimentación saludable y sostenible, y trasladarlas a centros educativos de infantil, primaria y secundaria.

El proyecto fue considerado Acción Innovadora de Impacto Institucional (Ai3) UA-HEV/1473 (proyectos que el Consejo Asesor en Innovación destaca por sus características y alcance a nivel institucional) y financiado por el Vicerrectorado de Innovación Docente y Transformación Digital de la Universidad de Alcalá en su convocatoria de 2023.

3.1. El proceso de ApS

La participación en el proyecto de ApS se ofreció en 9 asignaturas impartidas por profesorado del Grupo de Innovación Docente APLI-CA (UAH-GI21-178) durante el curso 2023-2024:

- Local y global: educación para la sostenibilidad. Asignatura transversal ofertada en la Facultad de Educación, y disponible para todos los grados de la UAH.- Promoción de la salud y hábitos saludables. Asignatura obligatoria del grado en Magisterio en Educación Infantil.
- Geografía humana. Asignatura obligatoria del Doble grado en Humanidades y Magisterio en Educación Infantil.
- Agroecología práctica. Asignatura transversal ofertada en el grado de Ciencias Ambientales, y disponible para todos los grados de la UAH.
- Toxicología ambiental y Salud pública. Asignatura obligatoria para el grado de Ciencias Ambientales.
- Gestión de residuos. Asignatura optativa para el grado de Ciencias Ambientales.
- Educación y comunicación ambiental para la transición a la sostenibilidad. Asignatura optativa para el grado de Ciencias Ambientales.
- Ciudades y sostenibilidad. Asignatura optativa para el grado de Ciencias Ambientales.
- Trabajo de fin de grado (TFG). Ofertado tanto para el grado de Ciencias Ambientales como en los de la facultad de Educación.

El proceso comenzó con la identificación por parte del estudiantado de la necesidad de trabajar el tema de la alimentación saludable y sostenible en los centros educativos. Para ello, se les proporcionó un documento con preguntas que facilitan la reflexión sobre el tema (“¿Creéis que la alimentación actual es saludable y sostenible? ¿Por qué? ¿Qué influye en eso?”), así como sobre sus expectativas a la hora de participar en el proyecto de ApS (“¿Qué pensáis aprender al realizar este proyecto relacionado con la asignatura? ¿qué pensáis aprender como competencias generales? ¿Qué pensáis vivir y sentir al actuar para solucionar un problema real?”).

Posteriormente el estudiantado trabajó en equipo, para el diseño de la intervención educativa relacionada con la alimentación saludable y sostenible. Dependiendo de la asignatura, ese trabajo se realizó en horario académico (por ejemplo, dentro de una práctica, como es el caso de la asignatura de Promoción de Salud y hábitos saludables, del grado de Magisterio en Educación Infantil) o de manera autónoma (organizándose fuera del horario lectivo, como en el caso de la asignatura Agroecología Práctica, del grado en Ciencias Ambientales). Los equipos, de manera autónoma, deben buscar el centro educativo en el que van a intervenir y contactar con el mismo. El centro les asigna un tutor/a de aula, que tiene que considerar oportuno realizar la intervención, que se convierte así en un servicio para el centro. El equipo implementó las actividades diseñadas, adaptándolas de acuerdo con el tutor/a del grupo elegido (ver ilustración 1 de la intervención en el aula).

**ILUSTRACIÓN 1. INTERVENCIÓN EN EL AULA EN EL CEIP PINOCHO
(ELABORADO POR ALUMNAS DEL GRADO EN MAGISTERIO DE EDUCACIÓN INFANTIL)**



**ILUSTRACIÓN 2. TEMÁTICAS RECOGIDAS EN LA EVALUACIÓN FINAL DEL ESTUDIANTADO
(ELABORACIÓN PROPIA)**

1. Evaluación del proceso de APS

¿He asumido más responsabilidad? ¿He adquirido más habilidades profesionales y como ciudadano/a?
¿Me siento más capaz de aplicar conocimientos académicos a la vida real?

2. Impacto del proyecto a nivel personal

¿Qué me ha aportado realizar el APS a mí a nivel académico? ¿Qué me ha aportado realizar el APS a mí a nivel personal?

3. Impacto del proyecto sobre los demás

¿Está resolviendo este proyecto alguna necesidad relacionada con la alimentación sostenible y saludable en el centro educativo? ¿Cómo considero que ha impactado realizar el proyecto en el centro educativo?

4. Valoración general del proyecto APS

El proceso finalizó con una autoevaluación individual por parte del estudiantado participante (en la que se les pregunta sobre la experiencia de participar en el proyecto de ApS, el impacto a nivel académico, personal, y sobre los demás, ver ilustración 2) así como la evaluación del tutor/a del centro sobre el interés y la utilidad de las actividades realizadas. Cada equipo además realizó un poster que resume su experiencia en el centro educativo de intervención.

Por último, en el ApS se recomienda realizar una jornada final de “celebración” que sirve como reflexión final, y que de visibilidad al proyecto. Así pues, se organizó dicha jornada en el Real Jardín Botánico Juan Carlos I de la UAH, donde se socializaron los resultados de todos los equipos de las diversas asignaturas, y se invitó expertas en el ámbito de la alimentación saludable y sostenible de la UAH y ONGs que trabajan en dicha temática (como por ejemplo la cooperativa GARÚA, CERAI y Justicia Alimentaria).

4. RESULTADOS

A nivel de participación, en el curso 2023/24 se movilizaron más de 170 estudiantes de la UAH. La mayor participación se logró en el grado de Magisterio en Educación Infantil (debido el alto número de matriculadas y la inserción del ApS como parte del currículum obligatorio de la asignatura). Todos los equipos entregaron el póster con el resumen de la experiencia (ver como ejemplo la ilustración 3). Además, se defendieron dos TFGs realizados en el marco del proyecto, uno titulado “Alimentación sostenible y saludable en el CEIP Hermanos Pinzón” de Magisterio de Educación Infantil, y otro titulado “Alimentación por la sostenibilidad: trabajando desde un centro educativo”, defendido en el Grado en Ciencias Ambientales.

**ILUSTRACIÓN 3. EJEMPLO DE PÓSTER RESUMIENDO LA EXPERIENCIA DE APS
(ELABORADO POR ESTUDIANTES DEL GRADO DE MAGISTERIO EN EDUCACIÓN INFANTIL)**



En este primer curso de implementación del proyecto, se llegó a 31 centros educativos, en los que su estudiantado recibió formación sobre alimentación saludable y sostenible adaptada a su contexto y al grupo del aula. Las temáticas de las experiencias de aprendizaje fueron variadas, abarcando desde temas más centrados en la salud (por ejemplo, el plato de Harvard, alimentos saludables y no saludables, toma de decisiones respecto a la alimentación, etc.) hasta temáticas más relacionadas con la sostenibilidad (huertos urbanos, reciclaje de residuos, huella de carbono relacionada con la alimentación, consumo de productos de proximidad, etc.).

El estudiantado participante reflejó durante el acompañamiento del proceso con el profesorado UAH y en la evaluación final, que su participación en el proyecto de

ApS había sido muy enriquecedora, tanto a nivel académico (por aprender conceptos y nuevas competencias relacionadas con la alimentación saludable y sostenible o los ODS) como a nivel personal (a nivel de autonomía, motivación y compromiso social). El estudiantado destacó la importancia de aplicar sus conocimientos en una situación real, en este caso en las aulas de los centros educativos de otros niveles. A continuación, aparecen algunas de las reflexiones en este sentido.

“Ha sido entretenido, interesante y muy útil. Útil no solo en el sentido de conocer nosotros cosas sobre alimentación sostenible y saludable que no sabíamos, sino que también útil en lo que respecta a llevar las actividades a cabo en un colegio.”
(Alumna 2º curso del grado en Magisterio de Educación Infantil).

“Ha sido una experiencia nueva de la que hemos disfrutado mucho y la vez nos ha permitido acercarnos a gente más joven que la nuestra para enseñarles conceptos que tienen que ver con nuestra carrera. Ha sido genial ver como algunos se han ido inspirados y con una nueva percepción del mundo que los rodea, es una experiencia que recordaremos todos los integrantes del grupo con cariño y esperamos repetirla en el futuro en otra asignatura.” (Alumnos 1º curso del grado en Ciencias Ambientales).

“Me ha motivado muchísimo a seguir con la carrera ya que es la primera vez que entramos en contacto con la realidad y vamos a un colegio a tratar de forma directa con los niños y niñas. Por otro lado, también me ha aportado a nivel personal una gran concienciación sobre el impacto que tiene el consumo de ciertos alimentos sobre el medio ambiente, y sobre nuestra salud.” (Alumna 2º de grado en Magisterio de Educación Infantil).

Las evaluaciones de los tutores y tutoras de aula de los centros educativos también fueron muy positivas, destacando la capacidad de trabajo en equipo, la motivación y el compromiso del estudiantado universitario que, a su vez, lograban transmitir a los más pequeños en las aulas, como se puede comprobar en las siguientes valoraciones.

“La coordinación del equipo es muy buena y son capaces de generar interés entre los alumnos. La actividad se adapta por completo en tiempo y forma a los grupos y sesiones. Los componentes del equipo controlan en todo momento los tiempos y adaptan el formato a las necesidades del grupo” (Tutora CEIPSO Federico García Lorca).

“El equipo funcionó muy bien, se complementaron y ayudaron durante toda la actividad. El trato con los niños perfecto, muy cariñosas y cercanas con ellos”
(Tutora CEIP Alicia de la Rocha).

“(Los niños y niñas) han sido capaces de entender la actividad y conseguir disfrutar de ella gracias a la motivación y entusiasmo de las alumnas de la Universidad.”
(Tutor CEIP Balcón del Tajo).

La jornada de celebración se realizó a final de curso, el 13 de mayo de 2024, con más de 100 asistentes (ver ilustración 4). En ella participaron como ponentes expertas en el ámbito de la alimentación saludable y sostenible, incluyendo representantes de la ONG CERAI, docentes de la asignatura *Agroecología Práctica* de la UAH, la responsable de Educación Ambiental del Real Jardín Botánico Juan Carlos I, la responsable de educación de la ONG Justicia Alimentaria e investigadoras del proyecto europeo *School Food 4 Health*. De manera voluntaria, 17 de los equipos de trabajo presentaron sus pósteres finales en la jornada. Los alumnos destacaron también la importancia de poder celebrar y compartir la experiencia con sus compañeros y compañeras, como se relata a continuación:

“De manera general, este es un proyecto que se debería de oferta en muchos más grados universitarios y con mucha más frecuencia ya que no es solo una forma de aprendizaje hacia las personas que cursan ese grado, sino que sirve como enseñanza para otras personas. Desde nuestra experiencia personal, se lo recomendaríamos sin lugar a duda a nuestros futuros sucesores de la asignatura y nos gustaría que de cara a otras asignaturas a lo largo de la carrera nos ofrecieran realizarlo más veces. También nos gustaría destacar la fiesta que se realizó en mayo en el Real Jardín Botánico de Alcalá de Henares ya que nos permitió observar el trabajo que han realizado otros compañeros y nos permitió conocer tanto más proyectos de la Universidad de Alcalá como la experiencia en otros grados.”
(Alumnos de 2º curso del grado en Educación Primaria y Humanidades).

ILUSTRACIÓN 4. JORNADA DE CELEBRACIÓN FINAL DEL PROYECTO EN EL REAL JARDÍN BOTÁNICO JUAN CARLOS I DE LA UAH



5. DISCUSIÓN

El ApS es una metodología idónea para trabajar promoción de salud, ya que empodera y capacita al estudiantado en múltiples competencias y, por lo tanto, permite abordar temáticas complejas como la influencia de la alimentación en la crisis climática actual y la necesidad de una transición ecológica. Esta metodología se presenta como una oportunidad para la formación en valores sociales y cívicos, para contribuir a la transformación social, y a la visualización y toma de conciencia de las situaciones de injusticia presentes en la sociedad actual (Gutiérrez & Moreno, 2018).

Como se muestra en las evaluaciones, el estudiantado considera que este tipo de proyectos les aporta más que otro tipo de metodología docente en el contexto universitario, ya que les permite aplicar sus conocimientos y competencias en situaciones reales, enfrentándose así a retos y desafíos que deben resolver. Como plantearon Mella-Núñez, Santos-Rego y Malheiro-Gutiérrez en su revisión (2015) el ApS influye positivamente la autoestima, el empoderamiento, la conducta pro social, la motivación y el compromiso del estudiantado universitario, que a su vez son determinantes para la mejora de los logros académicos.

El acompañamiento por parte del tutor/a de la UAH resulta clave como guía en el proyecto de ApS. Pero consideramos que es más importante la reflexión del alumnado, así como la autoevaluación, ya que les involucra en su proceso de aprendizaje, les ayuda a tomar conciencia de sus dificultades a fin de encontrar medios para superarlas (Red Española de ApS, 2021).

Este ha sido el primer año de implementación del proyecto, y consideramos que, a pesar de los buenos resultados, en los cursos sucesivos se podrán lograr mejoras. Es muy importante la coordinación entre los docentes y las asignaturas que participan en el proyecto, para homogeneizar los procesos de aprendizaje en la medida de lo posible. También consideramos que el clave incluir el ApS como parte importante, evaluable y calificable dentro de las asignaturas, porque eso hace que el estudiantado se implique de una forma más comprometida y dedique más esfuerzo a la realización de las actividades. Y es clave que enlacen el proyecto con los contenidos curriculares de su aprendizaje, por lo que en cada asignatura se debe hacer un esfuerzo por enlazar de una manera clara la temática específica (en este caso, la alimentación saludable y sostenible) con los contenidos centrales de la asignatura, para que el estudiantado pueda aplicar esos conocimientos en el servicio que está realizando.

Es necesario formar al estudiantado universitario en temáticas incluidas en la Agenda 2030, como la promoción de la salud y la sostenibilidad. El ApS es una metodología idónea para lograr compromiso, motivación y adquisición de competencias. Consideramos que hay que aprovechar las oportunidades de este tipo de aprendizaje transformador como respuesta a los retos que presenta la Agenda 2030 y a la necesidad de una transición ecológica que suponga un modelo solidario, saludable y sostenible.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aramburuzabala, P. (2014). Aprendizaje-servicio. Ciudadanía activa, justicia social y aprendizaje. En V. Ballesteros Alarcón (Coord.). *Implicaciones de la educación y el voluntariado en la formación de una ciudadanía activa. Perspectiva internacional* (pp 33-48). Granada: GEU.
- Battle, R. (2020). *Aprendizaje-servicio. Compromiso social en acción*. Ed. Santillana Educación, S. L.
- Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp – El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Bacigalupo, M., & Punie, Y. (editores). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.
- EAT-Lancet Commission. (2019). Summary Report of the EAT-Lancet Commission. Healthy Diets From Sustainable Food Systems. Disponible en: <https://eatforum.org/eat-lancet-commission/eat-lancet-commission-summary-report/>
- FAO. (2020). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables*. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/items/92a877d8-ed68-4a01-907e-748452654f1d>
- Gutiérrez Sánchez M., Moreno Abellán P. (2018). *El aprendizaje servicio como metodología para la formación integral de los estudiantes universitarios*. Edetania: Estudios y propuestas socioeducativas, 53, 185-202. Disponible en: <https://revistas.ucv.es/edetania/index.php/Edetania/article/view/338/377>
- Kalibata, A. (2020). *Time to mend our relationship with food*. Thomson Reuters Foundation News. Disponible en: <https://news.trust.org/item/20200228170821-3dow7>
- López-Sobaler, A.M, Aparicio, A., Salas-González, M.D., Loria Kohen, V., Bermejo López, L.M. (2021). Obesidad en la población infantil en España y factores asociados. *Nutrición Hospitalaria*, 38(spe2), 27-30. Epub 01 de noviembre de 2021. doi:10.20960/nh.3793.
- Madrid Salud (2017). *Estudio de la situación nutricional de la población infantil en la ciudad de Madrid*. Disponible en: <https://madridsalud.es/publicacionness/estudio-de-la-situacion-nutricional-de-la-poblacion-infantil-en-la-ciudad-de-madrid-resumen/>
- Mella-Nuñez, Í, Santos-Rego, A. y Malheiro-Gutiérrez, X. M. (2015). *Aprendizaje-Servicio y rendimiento académico del alumnado universitario*. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, Vol. Extra (12), 35-39.
- Organización Mundial de la Salud. (1988). *Promoción de la salud. Glosario*. OMS: Ginebra.
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). Declaración de acción del Secretario de la ONU “Hacer que los sistemas alimentarios sirvan para las personas, el planeta y la prosperidad”. Cumbre de los sistemas alimentarios de la ONU. Disponible en: <https://alimentaods.org/noticias/hacer-que-los-sistemas-alimentarios-sirvan-para-las-personas-el-planeta-y-la-prosperidad/>

- Plaza-Díaz, J., Molina-Montes, E., Soto-Méndez, M.J., Madrigal, C., Hernández-Ruiz, Á., Valero T., Lara Villoslada, F., Leis R., Martínez de Victoria, E., Moreno, J.M., Ortega, R.M., Ruiz-López, M.D., Varela-Moreiras, G., Gil, Á. (2020). Clustering of Dietary Patterns and Lifestyles Among Spanish Children in the EsNuPI Study. *Nutrients*, 21; 12(9):2536. doi: 10.3390/nu12092536.
- Red Española de ApS. (2021). *Orientaciones para evaluar al alumnado en los proyectos ApS*. Disponible en <https://www.aprendizajeservicio.net/2021/04/APS-ORIENTACIONES-PARA-EVALUAR-ALUMNADO.pdf>
- Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Sustainable Development Goals* (2019). Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Puig Josep M., Martín X., Rubio L., Palos J., Gijón M., de la Cerda M. y Graell M. (2014). *Rúbrica para la autoevaluación y la mejora de los proyectos de ApS*. Ed. Fundació Jaume Bofill. Barcelona.
- Sandín Vázquez, M. (2019). *Evaluación por parte del alumnado del Aprendizaje-Servicio: formando ciudadanos críticos y transformadores*. En: Redine (Ed.) *Estrategias y metodologías didácticas: perspectivas actuales*. pp. 11-20. Ed. Adaya Press.
- Soares, P., Almendra-Pegueros, R., Benítez Brito, N., Fernández-Villa, T., Lozano-Lorca, M., Valera-Gran, D., & Navarrete-Muñoz, E. M. (2020). Sistemas alimentarios sostenibles para una alimentación saludable. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 24(2), 87-89. doi:10.14306/renhyd.24.2.1058

**APRENDIZAJE-SERVICIO Y COLECTIVOS VULNERABLES:
UN PRIMER PASO PARA APRENDER**

SERVICE-LEARNING AND VULNERABLE GROUPS: A FIRST STEP TO LEARN

TRAFUT¹⁶

Departamento de Ciencias Jurídicas, Universidad de Alcalá

Resumen:

El estudio se concibe como un primer paso hacia la exploración del Aprendizaje-Servicio (ApS) y la investigación de los métodos que permiten integrar el compromiso con la empleabilidad, la concienciación sobre los colectivos con necesidades específicas y el objetivo de contribuir a la misión de la Universidad como institución al servicio de la sociedad.

Siguiendo la tipología de Sigmon, la iniciativa se plantea como APRENDIZAJE-servicio o un primer paso. En esta fase inicial, los beneficiarios del servicio serían los colectivos con necesidades específicas, y los proveedores del servicio, el profesorado y el alumnado de las asignaturas de Derecho del Trabajo involucrados en la iniciativa. Posteriormente, el proyecto beneficiaría a los estudiantes con necesidades específicas como solicitantes de empleo. De este modo, la acción formativa añadiría una nueva dimensión al aprendizaje, fomentando la solidaridad. Para delimitar más claramente el objeto de la propuesta, esta se enfocaría en la discapacidad física o psíquica, teniendo en cuenta las recientes reformas legislativas, los pronunciamientos de los órganos jurisdiccionales en la materia y las medidas adoptadas en el ámbito universitario.

¹⁶ GID UAH “El trabajo del futuro y el futuro del trabajo: innovando en las vías de conexión entre la enseñanza universitaria y el mercado laboral” (TRAFUT), reconocido como grupo de innovación de excelencia: Ushakova, T. (Coord.); Gil y Gil, J. L.; Valle Villar, J. M.; García de La Calle, J. R. (profesores de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social del Departamento de Ciencias Jurídicas de la UAH); Celi Maldonado, A. I. (Coordinadora de la Oficina de Cooperación Universitaria y Voluntariado de la UAH e investigadora postdoctoral de la FGUA); Fernández Martínez, S. (actualmente, profesora de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social de la USC). Los integrantes del grupo imparten docencia en varios grados (Derecho, ADE, TURADE, DADE etc.) y másteres, incluido el Máster en Acceso a la Abogacía y la Procura de la UAH, en asignaturas obligatorias, optativas y transversales, así como en asignaturas en inglés.

Palabras clave:

Aprendizaje-servicio, colectivos vulnerables, discapacidad.

1. INTRODUCCIÓN

La reciente Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU)¹⁷ define las universidades como “un lugar privilegiado de formación y de conocimiento y al mismo tiempo un espacio crítico en que pueden abordarse los retos a los que nos enfrentamos”¹⁸. Sin duda, uno de los desafíos más relevantes es asegurar que la universidad, “como principal productora y difusora de conocimiento, esté al servicio de la sociedad, contribuya al desarrollo social y económico sostenible, promueva una sociedad inclusiva y diversa comprometida con los derechos de los colectivos más vulnerables”¹⁹.

El concepto de vulnerabilidad es complejo y multidimensional, y se aplica a distintos ámbitos de la actividad humana en numerosas disciplinas. En una primera aproximación, y según el diccionario panhispánico del español jurídico, la situación de vulnerabilidad se asocia a la situación de necesidad²⁰. Puede afectar a una persona o grupo de personas, al influir en su capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del efecto de una amenaza²¹. Por lo tanto, la vulnerabilidad se conecta con algún tipo de amenaza, sean eventos de origen físico (terremotos, inundaciones), biológico (enfermedades, epidemias) o antropogénico (accidentes, contaminación, hambrunas, o pérdida del empleo)²².

En ocasiones, se distingue entre dos tipos de la llamada “vulnerabilidad humana”: una “vulnerabilidad antropológica”, es decir, una condición de fragilidad propia e intrínseca al ser humano vinculada a su condición biológica y psíquica; y una “vulnerabilidad sociopolítica”, derivada de la pertenencia a un grupo, género, localidad, medio, condición socioeconómica, cultural o ambiental²³.

Aun tratándose de una característica intrínseca al ser humano, no es estable e inmutable, antes bien es dependiente, al menos en parte, de factores que pueden cambiarse, y en los que se puede intervenir²⁴. De ahí que esta sea la condicionante

¹⁷ Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario, B.O.E. núm. 70, de 23 de marzo de 2023.

¹⁸ Apartado II del Preámbulo de la LOSU.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ Diccionario panhispánico del español jurídico, disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/situacion%C3%B3n-de-vulnerabilidad> [Acceso: 24 de julio de 2024].

²¹ Wisner, B., P. Blaikie, T. Cannon and I. Davis (2004). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, (2a ed.), Routledge, London, p. 11.

²² PNUD (2020). *Vulnerabilidades, más allá de la pobreza*, Series de Investigación I PNUD Perú, disponible en: <https://www.undp.org/es/peru/publicaciones/vulnerabilidades-mas-alla-de-la-pobreza> [Acceso: 24 de julio de 2024].

²³ *Ibid.*

²⁴ Feito, L. (2007), “Vulnerabilidad”, *An. Sist. Sanit. Navar.* 30 (Supl. 3), p. 11

que obliga a llevar a cabo “una acción preventiva, curativa, social, económica, o de cualquier otra índole, que pueda minimizar, paliar o evitar estas condiciones favorables al daño, estos espacios de vulnerabilidad”²⁵.

2. OBJETIVOS

La LOSU refuerza el compromiso de las universidades en la lucha contra la discriminación y la garantía de los derechos del estudiantado de no ser discriminado por razón de nacimiento, origen racial o étnico, sexo, orientación sexual, identidad de género, religión, convicción, opinión, edad, discapacidad, nacionalidad, enfermedad, condición socioeconómica, lingüística, afinidad política y sindical, por razón de su apariencia, o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social (art. 37.1). Para asegurar el cumplimiento de este compromiso, las universidades deben contar con unidades de diversidad, “encargadas de coordinar e incluir de manera transversal el desarrollo de las políticas universitarias de inclusión y antidiscriminación en el conjunto de actividades”. En particular, dentro de estas unidades, tiene que incorporarse un servicio de atención a la discapacidad (art. 43.3).

En este sentido, el propósito principal de la presente iniciativa es estudiar el trabajo de la Unidad de Atención a la Diversidad de la Universidad de Alcalá (UAD) y elaborar propuestas para hacerla más efectiva y más centrada en las necesidades de una persona concreta. Dicho objetivo puede realizarse con ayuda del alumnado y el profesorado de las asignaturas del Derecho del trabajo. Se trata de analizar la experiencia ya adquirida de acomodación del alumnado con necesidades especiales por indicación de la unidad señalada. Asimismo, y paralelamente, se propone recabar las sugerencias del alumnado, a ser posible, incluso las personas con dichas necesidades que estén presentes en los grupos de docencia durante el curso académico 2024-2025.

A continuación, se señalan ejemplos de expedientes de personas con necesidades específicas de aprendizaje remitidos al profesorado de las asignaturas de Derecho del trabajo por la UAD en los últimos tres años:

TABLA 1. NECESIDADES ESPECÍFICAS ATENDIDAS POR EL PROFESORADO DE DERECHO DEL TRABAJO (ELABORACIÓN PROPIA DEL GRUPO TRAFUT)

Perfil	Año académico
Dislexia	2023-24
Discapacidad auditiva	2022-23
Diversidad psíquica Discapacidad física	2024-25

²⁵ Ibid

En atención a estos datos, un objetivo evidente del estudio es plantearse cómo actuar frente a una situación de necesidades específicas de aprendizaje no identificada por la UAD de la UAH. La mayoría de esos supuestos tiene que ver con los problemas de salud mental, especialmente los sobrevenidos. Para dar respuesta a este desafío, la Unidad ha elaborado la *Guía de apoyo al profesorado*²⁶. Sin embargo, la casuística del aula es siempre más compleja y, en muchos aspectos, no se ajusta al mismo patrón²⁷.

Además, en este proceso, la extrospección²⁸ no es la única tarea. El proyecto requiere del autoanálisis del propio colectivo de profesorado y del estudiantado como potenciales o reales demandantes de la acomodación razonable. Por lo tanto, obliga al ejercicio introspectivo.

3. METODOLOGÍA

La propuesta se concibe como un primer intento de adentrarse en el ámbito del Aprendizaje-servicio (ApS) e indagar en los recursos metodológicos que permiten combinar el compromiso con la empleabilidad, la sensibilización con los colectivos con necesidades específicas y el propósito de contribuir a la misión de la Universidad como institución al servicio de la sociedad.

En esta línea de ideas, la iniciativa se articula como APRENDIZAJE-servicio, según la tipología de Sigmon²⁹, señalada en el estudio ya clásico de Furco³⁰. Como indican estos autores, el “aprendizaje-servicio” se da cuando existe “un equilibrio

²⁶ UAH (2023). *Guía de apoyo al profesorado: Atención a los estudiantes con problemas de salud mental*, UAD, Universidad de Alcalá, mayo 2023.

²⁷ Como indica la profesora Cano Ruiz, “[n]o todos los docentes están preparados para saber realizar las adaptaciones requeridas, pues en el aula el estudiantado es cada vez más diverso y hay que atender esa diversidad. En muchas ocasiones, lo que sucede es que el docente se distancia emocionalmente de su trabajo para poder sobrellevar la carga laboral, pone distancia entre sí mismo y sus estudiantes, ignorándolos activamente, sumado a un sentimiento de incompetencia y fracaso de su labor formadora. Sensus contrario, el intentar adaptar las estrategias metodológicas y de evaluación a la diversidad presente en el aula, puede producir en el docente ansiedad, estrés, inseguridad por estar continuamente pensando si lo que dice o hace puede provocar alguna reacción no deseada”. Cano Ruiz, I. (2024). “Diversidad y salud mental en el ámbito universitario: el desempeño laboral de la actividad docente”, *Noticias CIELO*, núm. 7, p. 4.

²⁸ En los textos de algunas disciplinas se documenta el término «extrospección» con ese sentido de ‘observación de lo externo a alguien’, en oposición a «introspección».

²⁹ Sigmon, R. L. (1994). “Serving to Learn, Learning to Serve. Linking Service with Learning”, *Council for Independent Colleges Report*. Citado por Furco, A. (2011). “El aprendizaje-servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial”, *Revista Internacional sobre Investigación en educación global y para el desarrollo*, Núm. 0, p. 66.

³⁰ Furco, A. (2011). “El aprendizaje-servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial”, *Revista Internacional sobre Investigación en educación global y para el desarrollo*, Núm. 0, p. 66. Fuente: Furco, A. (1996). “Service-Learning: A Balanced Approach to Experiential Education”, *Service Learning, General*. 128, pp. 2-6, available at: <https://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/128> [Acceso: 1 de agosto de 2024].

entre los objetivos del aprendizaje y el resultado del servicio”³¹. El planteamiento desarrollado por Sigmon no solo permite distinguir entre el ApS y otros tipos de servicios, sino también proporciona los criterios de distinción entre los diferentes tipos de programas educativos experienciales orientados al servicio (ej: voluntariado, servicio comunitario, educación de campo y programas de prácticas)³².

En el presente modelo, el APRENDIZAJE-servicio significa que, en el proyecto, prima el objetivo educativo, y el servicio es secundario al menos en la primera etapa de la ejecución.

4. RESULTADOS ESPERADOS

En esta etapa inicial, el receptor del servicio sería el colectivo con necesidades específicas de aprendizaje, y el proveedor, el profesorado y el alumnado de las asignaturas de Derecho del Trabajo que participa en la iniciativa. Al respecto, hay que destacar que, en muchos supuestos, las personas beneficiarias ya han recibido la atención a sus necesidades específicas de aprendizaje en las instituciones de la educación secundaria o en otras instituciones educativas, incluso en sus puestos de trabajo. Tales casos serían particularmente interesantes para incorporar a la iniciativa la reflexión sobre la práctica, el estudio comparado y el análisis de medidas aplicadas en otras instituciones.

A continuación, el proyecto redundaría en beneficio del alumnado con necesidades específicas como demandante del empleo. De esta forma, la acción formativa dotaría de una nueva dimensión al aprendizaje, promoviendo la solidaridad³³.

TABLA 2. DINÁMICA DEL PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA DEL GRUPO TRAFUT)

	Primer paso	Proyección al futuro
Tipología	APRENDIZAJE-servicio	APRENDIZAJE-SERVICIO
Proveedores	Profesorado y alumnado de las asignaturas de Derecho del trabajo	Profesorado y alumnado de las asignaturas de Derecho del trabajo
Colaboradores	Unidades competentes de la UAH	Organismos competentes en el ámbito del empleo
Beneficiarios/as	Alumnado con necesidades específicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Colectivos vulnerables como demandantes de empleo

Para implementar esta metodología, se propone introducir, en las asignaturas de Derecho del trabajo, actividades que fomenten la reflexión como un eje articulador del

³¹ Citado por Furco, A. (2011), p. 65.

³² Furco, A. (2011), pp. 65-66.

³³ Véase Puig, J., Gijón, M., Martín, X. y Rubio, L., (2011). “Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía”, Revista de Educación, núm. extraordinario 1, pp. 45-67.

proceso de aprendizaje³⁴. Resulta esencial que, antes, durante y después del proceso, el alumnado comprenda todos los aspectos de su intervención en esta práctica, al mismo tiempo que aborde de manera crítica la actividad desarrollada. La metodología empleada permite al estudiante relacionar los contenidos de la asignatura con la experiencia de servicio, formular preguntas, proponer teorías y planes de acción y expresar sus ideas.

Para delimitar un poco más el objeto de la propuesta, se centraría en la discapacidad física o psíquica, teniendo en cuenta las recientes reformas legislativas y los pronunciamientos de los órganos jurisdiccionales en la materia.

Sin duda, una de estas reformas más destacadas es la que afecta al art. 49 de la Constitución Española de 1978 (CE), de 15 de febrero de 2024³⁵. Si la redacción anterior³⁶ se inspiraba en el modelo médico de discapacidad, predominante en el momento de adopción de la CE, la fórmula nueva se enmarca en el modelo social. En todo caso, la reforma del art. 49 CE va más allá del mero cambio terminológico, que implica sustituir la expresión “disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos” por la de “personas con discapacidad”, y aboga por la inclusión social en entornos universalmente accesibles³⁷, entre ellos, la universidad y el mercado laboral. La doctrina³⁸ señala que, con esta reforma, la CE apunta a los retos pendientes en la regulación del empleo de las personas con discapacidad, en particular a la necesidad de actualizar la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social³⁹.

La Guía de la UAH al respecto²⁵, hace referencia a la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* (CIF)⁴⁰, que considera la

³⁴ En este sentido, véase sobre el A+S, SILVA QUIROZ, J., MATURANA CASTILLO, E. (2017). “Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior”, *Innovación Educativa*, Vol. 17, núm. 73, p. 125.

³⁵ REFORMA DEL ARTÍCULO 49 DE LA CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA, DE 15 DE FEBRERO DE 2024, B.O.E. núm. 43, de 17 de febrero de 2024.

³⁶ La redacción anterior del art. 49 CE era la siguiente: “Los poderes públicos realizarán una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos a los que prestarán la atención especializada que requieran y los ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que este Título otorga a todos los ciudadanos”.

³⁷ La redacción actual del art. 49 CE reza: “Los poderes públicos impulsarán las políticas que garanticen la plena autonomía personal y la inclusión social de las personas con discapacidad, en entornos universalmente accesibles. Asimismo, fomentarán la participación de sus organizaciones, en los términos que la ley establezca. Se atenderán particularmente las necesidades específicas de las mujeres y los menores con discapacidad”.

³⁸ GIL Y GIL, J. L. (2012). “Protección jurídico-laboral de las personas con discapacidad mental”, *Anuario de la Facultad de Derecho*, núm. 5, p. 18; LEGARRETA ESTEBAN, R. (2024). “El nuevo artículo 49 de la Constitución Española. Un comentario en perspectiva jurídico-laboral”, *Briefs AEDTSS*, núm. 32; FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, S. (2024). “El acceso y la permanencia en el empleo de las personas con discapacidad: compromiso activo de la Universidad en los planos institucional, docente e investigador”, *Noticias CIELO*, núm. 7, pp. 2-3.

³⁹ REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL DE DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE SU INCLUSIÓN SOCIAL, B.O.E. núm. 289, de 2 de diciembre de 2013.

⁴⁰ Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Texto refundido aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre.

salud como un elemento clave para el funcionamiento de las personas y, por tanto, determinante para la condición de discapacidad. Uno de los objetivos principales del CIF revisado “es brindar un lenguaje unificado y estandarizado, y un marco conceptual para la descripción de la salud y los estados “relacionados con la salud” del “bienestar”, entre otros, la educación y el trabajo⁴¹.

Junto con estas fuentes, la más reciente *Encuesta Modelo de Discapacidad* (EMDc) proporciona elementos adicionales para el análisis⁴². En virtud de este documento, el continuo de discapacidad se divide utilizando umbrales específicos, aptos para el propósito de identificar grupos que experimentan dificultades o problemas severos, moderados y leves. Estos grupos pueden usarse para desagregar los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) según discapacidad.

Como ejemplo ilustrativo, para el acceso al empleo, la EMDc desglosa el indicador 8.5.2: “Tasa de desempleo, por sexo, edad y personas con discapacidad”, en función del porcentaje de desempleados por sexo y nivel de discapacidad (severa, moderado, leve, nada) del ODS 8⁴³.

5. CONCLUSIONES

La nueva LOSU incide en el papel de la Universidad como institución al servicio de la sociedad y acentúa su compromiso activo en la tarea de integración de los colectivos vulnerables en la vida social. En la línea de la asimilación entre los conceptos “vulnerabilidad” y “necesidad”, las personas vulnerables requieren de acomodación en función de sus “necesidades específicas de aprendizaje”, en términos de la UAD de la UAH.

La metodología de AsP se ajusta a este objetivo y proporciona unas herramientas adecuadas para afrontar el reto de la incorporación efectiva de las personas vulnerables en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. Además, esta metodología contribuye a la sensibilización del profesorado y del alumnado implicados en el proceso.

Consideramos que nuestra propuesta puede ser útil para otros grupos de innovación que no han practicado ApS, dado que se concibe como un primer paso para adentrarse en esta experiencia. De este modo, y según la clasificación de Sigmon, el modelo APRENDIZAJE-servicios permite priorizar el elemento del aprendizaje en la primera etapa del proyecto y, más adelante, llegar a un enfoque más equilibrado.

⁴¹ UAH (2016). Necesidades Educativas Especiales Asociadas a la Discapacidad o Dificultad en el Aprendizaje. Guía de orientación al Profesorado Unidad de Integración y Coordinación de Políticas de Discapacidad de la UAH, Unidad de Integración y Coordinación de Políticas de Discapacidad de la UAH, p. 10.

⁴² OMS, BM (2018). *Encuesta Modelo de Discapacidad*, Versión Corta, Guía de implementación, junio 2018.

⁴³ OMS, BM (2018), p. 5.

Asimismo, contribuye al estudio y el trabajo con los casos en los que la vulnerabilidad, o la necesidad específica del aprendizaje, no está detectada y encausada por la vía institucional a través de las unidades competentes.

Uno de los grandes desafíos que se plantea en el proceso de aplicación de la metodología ApS, es cómo tener en cuenta las necesidades específicas sin convertirlas en la cualidad más importante del estudiante, y cómo darle un tratamiento adecuado sin poner su característica en el centro de atención de otros y sin herir la sensibilidad de la persona afectada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANO RUIZ, I. (2024). “Diversidad y salud mental en el ámbito universitario: el desempeño laboral de la actividad docente”, *Noticias CIELO*, núm. 7.
 DICCIONARIO PANHISPÁNICO DEL ESPAÑOL JURÍDICO, disponible en:
<https://dpej.rae.es/lema/situaci%C3%B3n-de-vulnerabilidad> [Acceso: 24 de julio de 2024].
- FEITO, L. (2007), “Vulnerabilidad”, *An. Sist. Sanit. Navar.* 30 (Supl. 3), pp. 7-22.
- FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, S. (2024). “El acceso y la permanencia en el empleo de las personas con discapacidad: compromiso activo de la Universidad en los planos institucional, docente e investigador”, *Noticias CIELO*, núm. 7.
- FURCO, A. (2011). “El aprendizaje-servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial”, *Revista Internacional sobre Investigación en educación global y para el desarrollo*, Núm. 0, pp. 64-70, recopilado de FURCO, A. (1996). “Service-Learning: A Balanced Approach to Experiential Education”, *Service Learning, General.* 128, pp. 2-6, available at:
<https://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/128> [Acceso: 1 de agosto de 2024].
- GIL Y GIL, J. L. (2012). “Protección jurídico-laboral de las personas con discapacidad mental”, *Anuario de la Facultad de Derecho*, núm. 5, pp. 17-52.
- LEGARRETA ESTEBAN, R. (2024). “El nuevo artículo 49 de la Constitución Española. Un comentario en perspectiva jurídico-laboral”, *Briefs AEDTSS*, núm. 32.
- LEY ORGÁNICA 2/2023, de 22 de marzo, DEL SISTEMA UNIVERSITARIO, *B.O.E.* núm. 70, de 23 de marzo de 2023.
- OMS (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*, Versión abreviada, RHHD, RECEDIS, IMSERSO.
- OMS, BM (2018). *Encuesta Modelo de Discapacidad*, Versión Corta, Guía de implementación, junio 2018.
- PNUD (2020). *Vulnerabilidades, más allá de la pobreza*, Series de Investigación I PNUD Perú, disponible en: <https://www.undp.org/es/peru/publicaciones/vulnerabilidades-mas-alla-de-la-pobreza> [Acceso: 24 de julio de 2024].
- Puig, J., Gijón, M., Martín, X. y Rubio, L. (2011). “Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía”, *Revista de Educación*, núm. extraordinario 1, pp. 45-67.

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, B.O.E. núm. 289, de 2 de diciembre de 2013.
- Reforma del artículo 49 de la Constitución Española, de 15 de febrero de 2024, B.O.E. núm. 43, de 17 de febrero de 2024.
- Sigmon, R. L. (1994). "Serving to Learn, Learning to Serve. Linking Service with Learning", Council for Independent Colleges Report.
- Silva Quiroz, J., Maturana Castillo, E. (2017). "Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior", *Innovación Educativa*, Vol. 17, núm. 73, pp. 117-131.
- UAH (2023). *Guía de apoyo al profesorado: Atención a los estudiantes con problemas de salud mental*, UAD, Universidad de Alcalá.
- UAH (2016). *Necesidades Educativas Especiales Asociadas a la Discapacidad o Dificultad en el Aprendizaje. Guía de orientación al Profesorado* Unidad de Integración y Coordinación de Políticas de Discapacidad de la UAH, Unidad de Integración y Coordinación de Políticas de Discapacidad de la UAH.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., and Davis, I. (2004). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, (2a ed.), Routledge, London.

**TRABAJO COLABORATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE GRADOS TECNOLÓGICOS
PARA APRENDER HACIENDO UN SERVICIO A LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA
SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

**COLLABORATIVE WORK AMONG TECHNOLOGICAL STUDENTS TO LEARN BY
PROVIDING A SERVICE TO THE UNIVERSITY COMMUNITY ON WASTE MANAGEMENT**

MARÍA LINARES^{1,3}, INÉS MORENO^{1,3}, M. ISABEL PARIENTE^{2,3}, BEATRIZ PAREDES^{2,4}

¹Departamento de Tecnología Química, Energética y Mecánica, ²Departamento de Tecnología Química y Ambiental, ³Grupo de Innovación Docente Consolidado en gestión eficaz del trabajo colaborativo en asignaturas de ámbito tecnológico, ⁴Grupo de Innovación Docente Consolidado para el desarrollo y aplicación de nuevas herramientas de simulación en ingenierías de procesos. Universidad Rey Juan Carlos, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Campus de Móstoles (Madrid), España

Resumen:

Durante el curso académico 2023-24, personal docente del área de Ingeniería Química de la Escuela Superior de Ciencias Experimentales de la Universidad Rey Juan Carlos desarrolló el proyecto de aprendizaje-servicio “*ReciclandoURJC2.0*”. El objetivo principal del proyecto fue proporcionar a los/las estudiantes de ámbito tecnológico, pero de diferentes disciplinas de ciencia e ingeniería, experiencias de aprendizaje significativas en la gestión y tratamiento de residuos sólidos domésticos. Al mismo tiempo, tuvieron la oportunidad de contribuir con un servicio valioso a la comunidad universitaria. La participación activa de los/las estudiantes incluyó la realización de actividades de sensibilización sobre la minimización de residuos, así como la adquisición de competencias sobre los tratamientos posteriores que reciben estos residuos.

Palabras clave:

Aprendizaje servicio, competencias sociales, concienciación, gamificación, minimización de residuos, reconocimiento de créditos.

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje-Servicio (ApS) es un enfoque pedagógico que combina el aprendizaje en el aula con el servicio a la comunidad en el mundo real. En el contexto de la Educación Superior, la metodología ApS proporciona a los/las estudiantes experiencias significativas al tiempo que les permite fomentar el compromiso cívico del alumnado al trabajar en contextos del mundo real y abordar las necesidades sociales. Una de las ventajas principales de esta metodología consiste en que promueven y desarrollan la disposición hacia el pensamiento crítico de cada estudiante (Alvarez-Huerta, 2024).

En 1995, se describió esta metodología como una experiencia educativa que permite al alumnado participar en una actividad de servicio organizada que satisfaga necesidades identificadas de la comunidad, a la vez que les hace reflexionar sobre el servicio (Bringle, 1995). Esta reflexión es fundamental para ayudarles a comprender mejor lo que éste implica. Por lo tanto, esta metodología puede implementarse en estudios de grado en el ámbito tecnológico, conectando la participación de los/las estudiantes en el servicio a la comunidad con la adquisición de conocimientos, habilidades y valores en sostenibilidad, facilitando un aprendizaje significativo en un entorno colaborativo (Gomes, 2020).

Para desarrollar un proyecto de este tipo, es necesario identificar una necesidad de la sociedad a la que se pueda dar respuesta a través del conjunto de actividades que llevará a cabo el alumnado (Winterbottom, 2023). La Tabla 1 muestra las diferentes disciplinas académicas en las que se integra el aprendizaje servicio, como se puede observar, las ciencias de la salud y las disciplinas de enfermería han empleado frecuentemente el aprendizaje de servicio en su currículo, seguidas estudios de negocios y economía, informática y ciencias de la información. Por el contrario, en las disciplinas de ingeniería y tecnología, su integración y utilización son muy bajas. En este contexto, y tratando de aunar la necesidad social con el ámbito de conocimiento de los grados de la Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, se identificó que la creciente generación de residuos de actividades domésticas, comerciales e industriales, que afecta especialmente a las grandes ciudades, es uno de los problemas de la sociedad actual.

TABLA 1. COMPARACIÓN DE LA ADOPCIÓN DEL APRENDIZAJE DE SERVICIO EN DIFERENTES DISCIPLINAS ACADÉMICAS. ADAPTADO DE SALAM (2019)

Ciencias de la Salud	30 %	Lingüística	5 %
Negocios y Economía	17 %	Artes	3 %
Informática	14 %	Turismo	2 %
Sociología	10 %	Ingenierías	2 %
Educación	8 %	Deportes	2 %
Geografía	5 %	Matemáticas	2 %

Una gestión inadecuada de los residuos puede provocar graves problemas medioambientales y de salud pública, como la emisión de gases de efecto invernadero, la

propagación de vectores infecciosos y la degradación del suelo y de los recursos hídricos. Para hacer frente a este problema, las administraciones públicas están orientando sus políticas medioambientales hacia la implantación de una Economía Circular, cuyo objetivo es mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible, minimizando al mismo tiempo la generación de residuos. Esto requiere un cambio en el modelo de gestión de residuos, haciendo hincapié en la reducción de materiales, la reutilización y el reciclaje en lugar de la eliminación. De este modo, se puede lograr una utilización más eficiente de los recursos y reducir el impacto ambiental asociado a la generación de residuos. En este contexto, el Gobierno de España promulgó, en abril de 2022, la Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular (Ley 7/2022, de 8 de abril), que regula la producción y tratamiento de los residuos para minimizar los impactos negativos derivados de su generación y gestión. Entre otros aspectos, la Ley 7/2022 establece una jerarquía de gestión de residuos en la que se priorizan las alternativas más sostenibles, como la prevención, la reutilización y el reciclaje de residuos, frente a la valorización energética o el depósito en vertederos. Además, establece el objetivo específico de reducir el peso de los residuos en un 13% para 2025 y en un 15% para 2030 respecto a la cantidad de residuos generados en 2010. La separación en origen es un factor clave para mejorar las tasas de reutilización y reciclado de residuos, materiales y/o subproductos, ya que aumenta la calidad de la materia prima a tratar, así como la eficiencia de los posibles tratamientos y procesos a realizar. En este sentido, el artículo 25 de la Ley 7/2022 de Residuos obliga a los ciudadanos, entidades mercantiles y administraciones públicas a realizar la separación en origen y posterior recogida separada de las fracciones de residuos de papel, metales, plástico y vidrio, reguladas en el marco legislativo anterior, además de los biorresiduos de origen doméstico, incluida la fracción orgánica y vegetal. Para alcanzar estos objetivos y avanzar hacia la implantación de una Economía Circular se debe trabajar en la concienciación y educación ambiental de los ciudadanos en materia de gestión de residuos para que asuman su responsabilidad en la transición hacia un sistema más sostenible, productivo, económico y social. Para que los ciudadanos comprendan los cambios establecidos en el nuevo marco legal y los beneficios que una mejor gestión de los residuos aporta a su calidad de vida, es esencial que estén debidamente informados. En este sentido, la implementación de programas educativos juega un papel clave, ya que promueve una mayor participación y compromiso de la comunidad. La educación ambiental proporciona el conocimiento y la conciencia necesarios para que las personas valoren la importancia de estas prácticas y las integren de manera efectiva en su vida cotidiana (Dale, 2005).

2. OBJETIVOS

En este trabajo se presenta el proyecto de Aprendizaje Servicio *ReciclandoURJC2.0*, en el cual se pretende abordar uno de los retos sociales más relevantes en la actualidad:

mitigar el impacto ambiental adverso de las áreas urbanas mejorando la gestión de los residuos sólidos asimilables a domésticos mediante acciones de concienciación realizadas por los participantes hacia sus compañeros de la comunidad universitaria. Para ello, el alumnado participante va a aprender haciendo un servicio a la comunidad universitaria sobre la gestión de residuos. Por lo tanto, el proyecto tiene dos objetivos:

1. **Concienciación y Educación Ambiental:** Se pretende concienciar a la población universitaria sobre la importancia de la minimización de residuos y los nuevos criterios de separación en origen. Se pretende dar a conocer a la comunidad universitaria el posterior tratamiento que se da a los residuos, siendo fundamental la colaboración individual. Esto se realiza a través de campañas de concienciación y formación del alumnado/ profesorado/ personal del campus, y que incluyen pruebas iniciales mediante gamificación para evaluar su conocimiento en materia de residuos. Los integrantes del proyecto realizarán estas sesiones para que la comunidad universitaria reciba a información de compañeros suyos.

2. **Implantación y mejora de la Recogida Selectiva de Fracción Orgánica:** El proyecto busca adaptar el plan de residuos del Campus de Móstoles de la Universidad Rey Juan Carlos a esta nueva ley. Esto implica la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica en el campus, cumpliendo con la normativa vigente y contribuyendo a la gestión sostenible de los residuos.

3. METODOLOGÍA

“*ReciclandoURJC2.0*” es la segunda edición del proyecto ApS, que se ha desarrollado en el curso 2023/24, y que se comenzó en el curso previo (Pariente, 2024). Este proyecto ha contado con la participación activa de cuatro docentes del área de Ingeniería Química, de los departamentos de Tecnología Química, Energética y Mecánica, y Tecnología Química y Ambiental de la Escuela Superior de Ciencias Experimentales de la Universidad Rey Juan Carlos, que se han encargado de la coordinación y diseño de las diferentes actividades del proyecto. Las fases de este proyecto son:

3.1. Preparación o planificación

La preparación del proyecto se llevó a cabo por el personal docente, que había participado y coordinado la primera edición del mismo, y que consideró que era necesario continuar realizando este servicio a la comunidad universitaria, a la vez que los participantes consiguen ciertas habilidades difíciles de adquirir en los itinerarios formativos de los grados. El agente externo beneficiario fue la Oficina Verde de la Universidad Rey Juan Carlos, que trabaja de manera transversal para incorporar la sostenibilidad en cualquier ámbito de la universidad.

Por todo ello, la motivación de los docentes consiste en conseguir un servicio de calidad para la sociedad, para ello, se revisaron los planes de estudios de diferentes grados, analizando las necesidades o servicios que se deben prestar para cumplir el objetivo del servicio y del aprendizaje, identificando los siguientes grados: Grado en Ingeniería Ambiental (IA), Ingeniería de la Energía (IE), Ingeniería Química (IQ), Ingeniería de Materiales (IM), Ingeniería en Organización Industrial (IOI), Ciencias Ambientales (CCAA) y Biología (BIO)

La propuesta del proyecto se presentó en la convocatoria de proyectos de Aprendizaje Servicio de la Universidad Rey Juan Carlos de la convocatoria 2023-24, y consistió en la definición del proyecto, con la metodología aplicada, la previsión temporal, presupuesto, necesidades, infraestructura y manera de valorar tanto el servicio como el aprendizaje.

Una vez concedida, se llevó a cabo la difusión del mismo mediante los coordinadores de grado, con el fin de conseguir reunir a un grupo interdisciplinar para comenzar a trabajar. En la Ilustración 1 se muestra el anuncio que se difundió en las primeras semanas del curso 2023-24:

ILUSTRACIÓN 1. CARTEL DE DIFUSIÓN DEL PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA)

GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

GRADO EN BIOLÓGÍA

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

11 ESTUDIANTES
4 DOCENTES

¿QUIERES MEJORAR LA RECOGIDA SELECTIVA DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN EL CAMPUS?

¿QUIERES COLABORAR EN LA CONCIENCIACIÓN A ESTUDIANTES Y PERSONAL DE LA URJC SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA SEPARACIÓN EN ORIGEN?

Si ↓

PARTICIPA EN EL PROYECTO RECICLANDOURJC2.0
BASADO EN LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE SERVICIO
CON RECONOCIMIENTO ACADÉMICO DE HASTA 2 CREDITOS

Participación en el proyecto

¿Te interesa?
¡Inscríbete!
¡Te esperamos!

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

11 CREDITOS RECONOCIDOS

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

PROYECTO
RECICLANDO
URJC

3.2. Acción o ejecución

Esta etapa, que abarcó desde octubre hasta mayo, consistió en reuniones destinadas a abordar los puntos indicados en la Tabla 2. Se desarrollaron como actividades grupales en las que cada participante debía ser consciente de su contribución para asegurar un verdadero trabajo colaborativo. (Muñoz, 2023).

TABLA 2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO Y ASISTENTES

(D: DOCENTES, E: ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO, AEB: AGENTE EXTERNO BENEFICIARIO, AEC: AGENTE EXTERNO COLABORADOR)

Actividad	Agentes implicados
Formación a las personas participantes en Aprendizaje Servicio.	D, E
Formación a las personas participantes en la gestión de residuos.	D, E, AEB
Reuniones con el agente externo beneficiario del servicio: Oficina Verde de la Universidad Rey Juan Carlos.	D, E, AEB
Generación de grupos de trabajo para preparar el material para la sensibilización de la comunidad universitaria: Carteles y difusión.	D, E, AEB
Generación de grupos de trabajo para preparar los trabajos de gamificación para la sensibilización de la comunidad universitaria.	D, E
Generación de grupos de trabajo para realizar las charlas de concienciación a la comunidad universitaria.	D, E, AEB
Generación de grupos de trabajo para cambiar el sistema de contenerización del aulario con el fin de minimizar la generación de residuos y conseguir una buena separación de los mismos.	D, E, AEB
Formación a las personas participantes en los tratamientos posteriores de los residuos: Visitas a una instalación industrial y charlas con expertos.	D, E, AEC
Elaboración del material final que recoja los resultados y la importancia de la correcta separación de los residuos generados.	DE

3.3. Demostración

En esta etapa los/las estudiantes participantes en el proyecto demuestran los aprendizajes adquiridos, principalmente en las charlas de concienciación, mediante la gamificación planificada en la etapa anterior. Se llevo a cambio la mejora del sistema de contenerización de uno de los edificios del Campus, y se proyecta un video que recoge las ideas principales. Esta fase se realiza en los meses de noviembre y abril, donde los/las estudiantes participantes tienen menos carga de estudio.

3.4. Reflexión

Esta etapa es fundamental para el proyecto, ya que busca que los participantes aprendan a través de la reflexión generada por la acción realizada. Es necesario que

se realice una labor de síntesis y reorganización de toda la información del proyecto ApS, buscando las conexiones de conocimientos: qué he aprendido curricular y emocionalmente. Esta etapa se ha desarrollado durante todo el proyecto y se materializa con la entrega final de un mapa conceptual que recoge todas las aportaciones individuales de cada estudiante, que podría ser un diario de aprendizaje.

3.5. RECONOCIMIENTO

El proyecto fue presentado públicamente en el acto de clausura donde se invitó a participar a todos los agentes involucrados: Oficina Verde, docentes y estudiantes, personal de limpieza y comunidad universitaria.

Se desarrolló el 17 de mayo, día mundial del reciclaje para poder realizar la última actividad de sensibilización al mostrar los resultados del proyecto.

Por otro lado, el reconocimiento de esta actividad a los/las estudiantes se realizó con reconocimiento académico de créditos, previamente solicitados y concedidos, con un máximo de 2 créditos ECTS que se corresponden a 40 horas de dedicación, pudiendo encontrar las siguientes segmentaciones.

3.6. Evaluación

Por último, la evaluación multifocal del proyecto recoge el balance del proceso, análisis de resultados, cumplimiento de objetivos. En esta etapa se han realizado rubricas para evaluar a todos los agentes (co/autoevaluación) así como el servicio prestado con el fin de extraer las principales conclusiones, las posibles mejoras y proyectos futuros.

4. RESULTADOS

4.1. Desarrollo del proyecto

El proyecto se difundió entre el alumnado de los grados en lo que se ofertaba por diferentes medios (asignaturas relacionadas, coordinadores de los grados, jornadas de salidas profesionales, entre otros). El número de estudiantes interesados fue de 31, que se repartían en todos los grados ofertados, pero en el transcurso del proyecto el número de participantes se redujo, ya que la modalidad de este proyecto, con reconocimiento académico de créditos, solo se consideran participantes a aquellos que hayan realizado las actividades mínimas del proyecto. Finalmente, el proyecto se ha desarrollado con un total de 12 estudiantes de cuatro grados tecnológicos diferentes (IA, IE, IM, BIO) en diferentes etapas de sus itinerarios formativos.

La coordinadora del proyecto, junto con el personal docente involucrado, se encargó de preparar un listado de actividades, solicitando su aprobación al Vicerrectorado de Ordenación Académica y Formación del Profesorado para el posterior reconocimiento académico de créditos:

- Reuniones grupales
- Formación en materia de ApS
- Preparación material
- Actividad “Noche de los investigadores”, “Semana de la Ciencia”, “11F”
- Charlas de concienciación
- Formación Ayto. Fuenlabrada
- Cambio y actualización de los carteles y las pegativas del sistema de contenerización
- Acto de clausura

En la Ilustración 2 se muestra la línea temporal del proyecto:

ILUSTRACIÓN 2. LÍNEA DE TIEMPO DEL PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA)

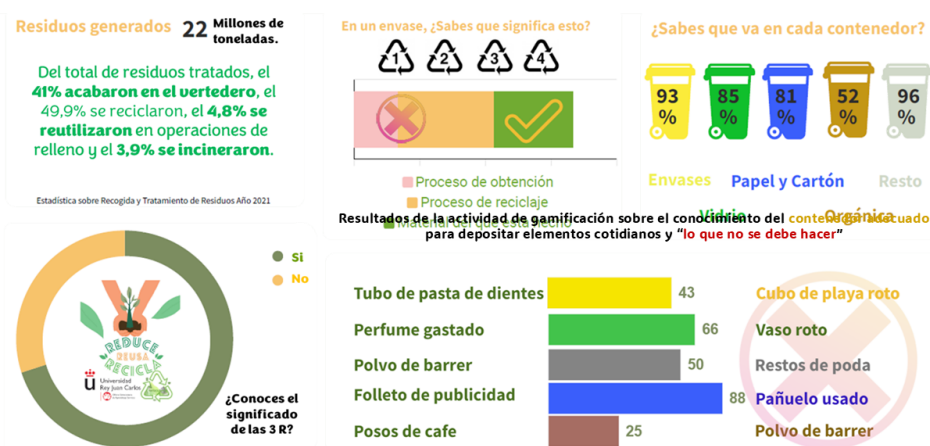


Durante las primeras etapas del proyecto, los/las estudiantes fueron capacitados/as en la metodología y gestión de residuos, para poder ser los/las protagonistas en las charlas de concienciación y la mejora del sistema de contenerización. Una vez que los/las estudiantes del proyecto estaban formados, se llevaron a cabo 22 charlas a más de 650 estudiantes y personal de la universidad. En ellas se explicó el concepto de aprendizaje-servicio, la necesidad social atendida y los cambios en el nuevo sistema de contenerización.

Para realizar las sesiones más atractivas para los asistentes, se llevó a cabo la preparación de una actividad de gamificación, tal y como se realizó en el proyec-

to previo (Pariente, 2024). En esta edición se empleó la herramienta colaborativa Wooclap, que permite plantear preguntas a los asistentes a las charlas a través de cuestionarios, a los que el público contesta mediante un smartphone. En esas cuestiones se plantean situaciones cotidianas en las que los usuarios generan un determinado residuo y tienen que saber dónde depositarlo correctamente (Ilustración 3).

ILUSTRACIÓN 3. RESUMEN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA, ELABORADO CON LAS RESPUESTAS DE LAS ACTIVIDADES DE GAMIFICACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA)

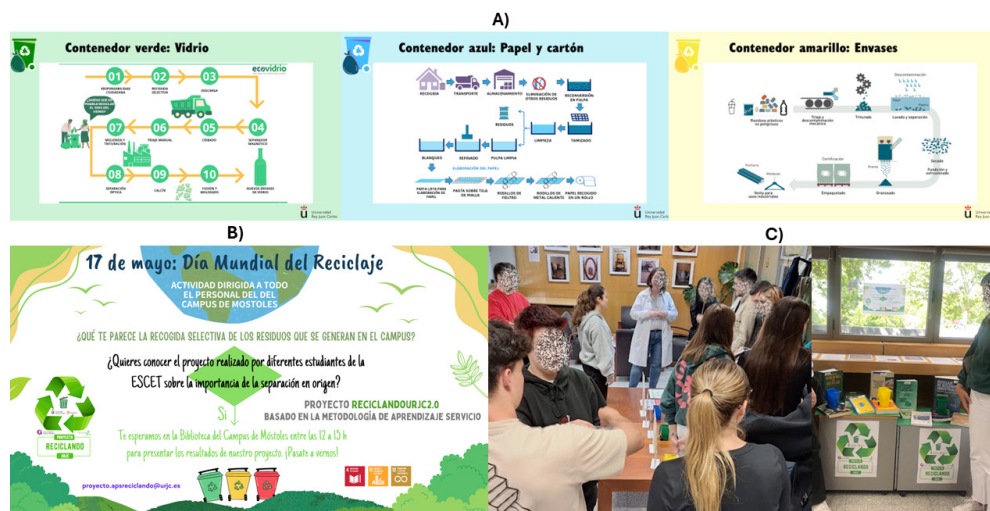


A medida que vayan contestando, se muestran las respuestas en tiempo real, permitiendo comentar las pautas para una correcta gestión de los residuos de manera aplicada y se espera que provechosa para la comunidad universitaria. Esta herramienta permite procesar los datos y extraer conclusiones sobre el nivel de conocimiento de la comunidad universitaria en materia de gestión de residuos. Por lo tanto, a partir de las respuestas obtenidas, se evidencian claras deficiencias en el conocimiento del público asistente, especialmente en relación con la información sobre el etiquetado de los envases y la correcta disposición de los residuos en el contenedor de materia orgánica para lograr una gestión eficaz de los mismos. Estos resultados corroboran la necesidad de una educación ambiental, objetivo de este proyecto, a lo largo de todas las etapas de educación, incluida la superior.

Los/las estudiantes realizaron diferentes propuestas de mejora del sistema de contenerización de uno de los aularios del campus, viendo necesaria la ubicación de los mismos fuera de las aulas con un etiquetado llamativo e intuitivo que permita resolver los errores detectados en el juego de gamificación.

Durante el trascurso del proyecto, el alumnado participante fue formado en los tratamientos posteriores de los residuos y, para una mejor concienciación de la importancia de la recogida selectiva de los mismos, se preparó material divulgativo que justifica el tratamiento individual de cada uno (Ilustración 4.A).

ILUSTRACIÓN 4. A) MATERIAL PREPARADO POR LOS/LAS ESTUDIANTES SOBRE LOS TRATAMIENTOS POSTERIORES, B) CARTEL DEL ACTO DE CLAUSURA, C) FOTOS DEL ACTO DE CLAUSURA DEL PROYECTO. (ELABORACIÓN PROPIA)



Por último, se llevó a cabo el acto de clausura, que se desarrolló el 17 de mayo, día mundial del reciclaje para poder realizar la última actividad de sensibilización al mostrar los resultados del proyecto. Se llevó a cabo en un espacio de descanso de la Biblioteca del campus en el que se está llevando a cabo la concienciación y cambio de contenerización. Contó con la asistencia de más de 100 personas de diferentes colectivos de la comunidad universitaria, en las Ilustraciones 4.B y C se recoge el cartel y fotografías del evento.

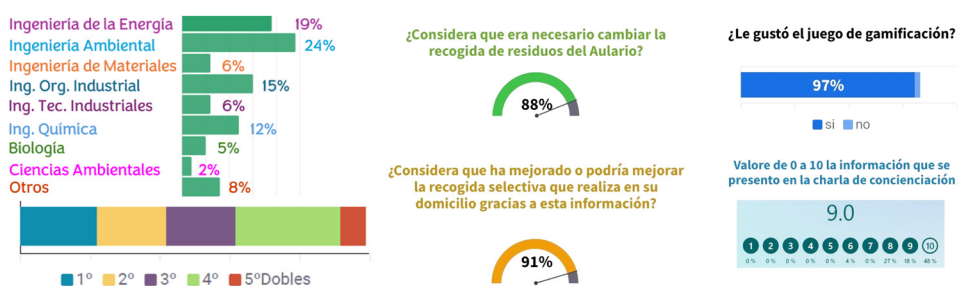
4.2. Adquisición de competencias por parte del alumnado

El personal docente evaluó a cada uno de los/las estudiantes participantes mediante el uso rúbricas de evaluación en las diferentes tutorías grupales e individuales mantenidas con ellos. Se destaca que todos los alumnos han obtenido calificaciones superiores a 3 en cada una de las competencias evaluadas. Por otro lado, en función del grado de cada estudiante, se valoraron diferentes competencias específicas, obteniendo en todos los casos valores medios superiores al 4 para los 12 estudiantes. El

4.3. Grado de conformidad de los beneficiarios del servicio

Se realizó una encuesta para evaluar la metodología utilizada en el proyecto y la eficacia del sistema de gestión de residuos propuesto. La encuesta fue cumplimentada por los alumnos que habían participado en las sesiones de formación y sensibilización como beneficiarios del servicio (Ilustración 6), observándose estudiantes de más de 9 grados tecnológicos y en los diferentes estados del itinerario formativo.

ILUSTRACIÓN 6. PERFIL DE LOS BENEFICIARIOS Y PRINCIPALES RESULTADOS (ELABORACIÓN PROPIA)



Los resultados revelaron que el 88% de personal del campus creía necesario modificar el sistema de contenerización, y el 91% declararon haber mejorado la recogida selectiva de residuos en sus hogares gracias a lo mostrado en las actividades de sensibilización. Respecto a las sesiones, se obtuvo una valoración positiva tanto de la actividad de gamificación como de las charlas de concienciación.

5. CONCLUSIONES

Este proyecto ha demostrado que la universidad puede atender eficazmente una importante necesidad social mediante iniciativas de aprendizaje-servicio (ApS). El alumnado universitario, que anteriormente carecían de formación suficiente en gestión de residuos domésticos, se ha beneficiado enormemente del servicio comunitario prestado a través de sesiones de sensibilización, la creación de materiales gráficos y actividades de gamificación. Los beneficiarios de este servicio valoran muy positivamente las aportaciones realizadas por los/las estudiantes. Además, durante la ejecución de estas tareas, los/las alumnos/as participantes adquirieron competencias generales y sociales esenciales.

6. AGRADECIMIENTO

El desarrollo de este trabajo ha sido posible gracias a las convocatorias de proyectos y financiación de proyectos de aprendizaje servicio de la Universidad Rey Juan Carlos 2023-2024 financiadas por la U. Oficina de Aprendizaje Servicio y el Vicerrectorado de Planificación y Estrategia de la Universidad Rey Juan Carlos, así como a la “CÁTEDRA DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS URJC-Ayto. Fuenlabrada” por la formación en materia de residuos aportada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Huerta, P., Muela, A., & Larrea, I. (2024). Influence of internship, service learning and student mobility programmes on the development of critical thinking disposition in higher education. *Social Sciences & Humanities Open*, 10(101006), 101006. doi:10.1016/j.ssaho.2024.101006
- Bringle, R., & Hatcher, J. A. (1995). A Service-Learning Curriculum for Faculty. *Michigan Journal of Community Service-Learning*, 2. Retrieved from <https://scholarworks.iupui.edu/items/450f5213-cc4f-4267-aa79-7ee6e15b1719>.
- BOE-A-2022-5809 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (n.d.), from Boe.es website: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5809>
- Dale, A., & Newman, L. (2005). Sustainable development, education, and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 351–362. doi:10.1108/14676370510623847
- Gomes, S. F.; Jorge, S. & Eugénio, T. (2020): «Teaching sustainable development in business sciences degrees: evidence from Portugal». *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, nº 12(3), pp. 611-634. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2019-0365>
- Muñoz Miguel, J. P., Simón de Blas, C., Anguita Rodríguez, F., & García Sipols, A. E. (2023). Collaborative learning in management subjects to university students: A multi-level research to identify group profile, engagement and academic performance. *The International Journal of Management Education*, 21(1), 100762. doi:10.1016/j.ijme.2022.100762
- Pariente Castilla, M. I., Moreno García, I., y Linares Serrano, M (2024). Importancia de la separación en origen en la gestión de residuos domésticos: experiencia de Aprendizaje-Servicio en grados en Ingeniería (“Reciclando URJC”). En D. Jiménez-Sánchez (Coord.), *Buenas Prácticas de Innovación Docente en el Espacio Europeo de Educación Superior* (vol. XI) (pp. 108-139). Ediciones de la Universidad San Jorge. <https://repositorio.usj.es/handle/123456789/1515>

- Salam, M., Awang Iskandar, D. N., Ibrahim, D. H. A., & Farooq, M. S. (2019). Service learning in higher education: a systematic literature review. *Asia Pacific Education Review*, 20(4), 573–593. doi:10.1007/s12564-019-09580-6
- Winterbottom, C., Lake, V. E., & Jones, I. (2023). Service-learning and experiential education. In *International Encyclopedia of Education (Fourth Edition)* (pp. 673–680). Elsevier.

**“APRENDIENDO DE ECONOMÍA CIRCULAR-EN BUSCA DE LAS 7RS”:
LOS PROYECTOS APS COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN
EN SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN ENSEÑANZAS TÉCNICAS**

**‘LEARNING ABOUT CIRCULAR ECONOMY-LOOKING FOR THE 7RS’:
SERVICE-LEARNING PROJECT AS A TOOL FOR EDUCATION IN SUSTAINABILITY
IN TECHNICAL SCHOOLS**

**ALMUDENA OCHOA¹, ANDRÉS GONZÁLEZ¹, TERESA AGUINACO¹, MARINA CASTRO¹,
LIAN XIAOLEI DEL PINO¹, LEONEL A. AGUILERA, LUCAS CILLA¹, BEATRIZ SANZ¹,
FREDDYS R. BELTRÁN²**

*¹ Dpto. Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial, ETSI Diseño Industrial, Universidad
Politécnica de Madrid*

*² Dpto. Ingeniería Química Industrial y Medio Ambiente, ETSI Industriales, Universidad Politécnica
de Madrid*

Resumen:

El Proyecto de Aprendizaje-Servicio “Aprendiendo de Economía Circular-En busca de las 7Rs” ha sido desarrollado por un grupo de estudiantes, docentes y personal de la ETS de Diseño e Ingeniería Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). El principal objetivo del proyecto es la concienciación sobre la problemática medioambiental en gestión de residuos y el fomento de la economía circular, basado en las 7Rs como una de las vías de solución. Para cumplir dicho objetivo se han desarrollado actividades enfocadas a: (i) generar una universidad más circular, reciclando residuos sin gestión específica; (ii) divulgar en todas las etapas educativas (colegios, institutos y universidad) los principios de economía circular mediante talleres. Con estas líneas de actuación, los estudiantes participantes amplían conocimientos sobre sostenibilidad, gestión de residuos, materiales y fabricación, consiguiéndose un enfoque multidisciplinar que integra conocimientos de diferentes asignaturas. Esto contribuye a una formación integral de los estudiantes participantes, fomentando la adquisición de conocimientos técnicos propios de la ingeniería además de competencias transversales. Todo esto con una sólida base en nuevas metodologías docentes, donde los estudiantes han sido fundamentales en el proyecto, participando como parte del equipo investigador y trabajando al nivel de los docentes en todas las etapas.

Palabras clave:

Aprendizaje-Servicio; Aprendizaje Basado en Retos; Aprendizaje Cooperativo; Economía circular; Reciclado; Sostenibilidad.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha hecho hincapié en la necesidad de acercar la ciencia y la tecnología a la sociedad, integrando la formación académica en diferentes campos como las ciencias básicas e ingenierías con las necesidades reales del entorno donde se desenvuelven los estudiantes. Los proyectos de aprendizaje y servicio (ApS) pueden jugar un papel fundamental en el desarrollo de estas interacciones universidad-sociedad, ya que ofrecen a los estudiantes la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula a problemáticas y necesidades reales (Salam et al., 2019). De acuerdo con Tapia (Tapia, 2008), el aprendizaje servicio se define como “una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender eficazmente las necesidades de una comunidad, y planificada de forma integrada con los contenidos curriculares con el objetivo de optimizar los aprendizajes”. Estos proyectos además desarrollan habilidades como el pensamiento crítico, la empatía y la responsabilidad social, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y contribuyendo a la transformación de la sociedad, al abordar las necesidades locales y fomentar la colaboración entre las instituciones educativas y las organizaciones comunitarias.

La Universidad Politécnica de Madrid consciente de las necesidades previamente descritas, creó en el año 2019 la Oficina de Aprendizaje-Servicio, encargada de gestionar este tipo de iniciativas dentro la UPM y de proveer recursos tanto para estudiantes como para docentes, entre los que se encuentra una guía donde se resumen los aspectos más importantes de esta metodología (Oficina de Aprendizaje-Servicio de la UPM, 2021).

En relación con este proyecto ApS, un grupo de estudiantes de la ETSI de Diseño Industrial (ETSIDI) preocupados por la sostenibilidad ambiental de algunos productos plásticos de la escuela al final de su vida útil, planteó la posibilidad de la búsqueda de alternativas para su reutilización y reciclaje, ya que, si bien si podían ser empleados como nuevos productos mediante reciclado y reutilización, se encontraban abandonados, ocupando espacio sin ningún aprovechamiento. En este contexto, y en colaboración con el Laboratorio de Tecnología de Polímeros (TECPLAST), surgió la idea de generar proyectos ApS que dieran cabida a estas ideas.

El proyecto gira alrededor de los conceptos de desarrollo sostenible y gestión de residuos con base en la economía circular y en las llamadas 7Rs: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar. Este concepto es la herramienta para dar soporte a la economía circular, indicando los pasos a seguir antes eliminar

definitivamente un residuo. Por lo tanto, se toma este principio para ejemplarizar actuaciones coherentes con la economía circular, destacando de entre todas, la *reutilización*, el *reciclado* y la *reparación*. Basándose en estas temáticas se identificaron las siguientes necesidades:

- Valorizar residuos poco habituales generados en la ETSIDI que no cuentan con una línea específica de gestión. Algunos ejemplos son la *reutilización* de las mamparas de protección empleadas durante la pandemia de COVID-19, el *reciclado* de prototipos de impresión 3D de asociaciones de la escuela y de los residuos de tableros de DM provenientes de asignaturas de maquetado y la *reparación* de una máquina de extrusión.
- Minimizar el grado de desinformación y confusión detectado tanto en la comunidad universitaria como en la sociedad, en conceptos como desarrollo sostenible, economía circular y gestión de residuos.

2. OBJETIVOS

Para dar respuesta a las necesidades expuestas previamente, el proyecto se planteó con el objetivo principal de la concienciación sobre la problemática medioambiental provocada por los residuos fomentando la economía circular como una de las vías de solución.

Para cumplir dicho objetivo se establecieron dos objetivos específicos, uno correspondiente a una fase experimental y otro a una fase divulgativa. Ambos objetivos se desarrollaron por los propios estudiantes participantes en el proyecto, donde el profesorado les guio y supervisó en la búsqueda de información y en el planteamiento de soluciones.

La fase experimental tiene como objetivo de referencia el generar un entorno universitario más circular, mediante el reciclado de residuos sin gestión específica donde los estudiantes participantes, a través de las asignaturas tales como Medioambiente (Grados en Ingeniería Química y en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto), Tratamiento de Residuos y Suelos (Grado en Ingeniería Química), Conocimiento y Propiedades Ingenieriles de Materiales Poliméricos y Transformación de Polímeros (ambas pertenecientes al Grado en Ingeniería Química), localizaron residuos acumulados que aun siendo reciclables o reutilizables se desechaban para eliminación y con ellos diseñar procesos de reciclaje. Para la consecución de dicho objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los diferentes residuos generados en la ETSIDI y en el entorno, haciendo hincapié en su origen y las líneas de gestión existentes.
- Desarrollar e implementar métodos de gestión y valorización alternativos para los residuos generados en la ETSIDI.

- Desarrollar proyectos de fin de titulación que incorporen conceptos de gestión de residuos y sostenibilidad para estudiantes de ingeniería. En estos trabajos, se plantearon y realizaron procesos de reciclado de residuos específicos y se diseñan piezas de material reciclado.

A través de la experimentación con estos residuos y en la búsqueda de una segunda vida para ellos, los alumnos ponen en práctica conocimientos de las asignaturas de medio ambiente, materiales y tecnologías de fabricación.

Para la fase de divulgación planteada en el proyecto, se tomó como referencia el cumplimiento del objetivo de difundir los principios de sostenibilidad ambiental en temas de gestión de residuos en torno al concepto de economía circular y las 7Rs (rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar). La divulgación, a través de talleres impartidos en diferentes etapas educativas (infantil, primaria secundaria y universidad), se planteó con los siguientes objetivos específicos:

- Promover actividades y talleres para transmitir conceptos de sostenibilidad, gestión de residuos y economía circular tanto al entorno universitario como a la sociedad, a través de visitas a colegios e institutos.
- Promocionar y difundir iniciativas de economía circular y sostenibilidad tanto en la comunidad universitaria como en el entorno.
- Aumentar la concienciación medioambiental de los diferentes actores de la sociedad.

El enfoque adoptado con estos objetivos fomenta en los participantes la reflexión sobre temas como el impacto de la economía circular en la gestión de residuos, técnicas innovadoras de reciclaje y reutilización y la educación y concienciación ambiental en distintos niveles educativos. Además, estas actividades pueden servir de inspiración para crear nuevas iniciativas similares tanto en la universidad como en otros centros educativos. Es a través de la fase de divulgación que el proyecto ApS cumple con su principal propósito de “servicio a la sociedad” promoviendo que el conocimiento de la universidad salga al exterior y que, a través de estudiantes universitarios, este conocimiento se propague en la búsqueda de una sociedad mejor.

3. METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto planteado se divide en dos bloques de actividades, coherentes con los dos objetivos. Un primer bloque o fase experimental, donde se identifican residuos y se evalúan técnicamente posibles alternativas para valorizarlos; y un segundo bloque o fase divulgativa, donde tanto los profesores como los estudiantes participantes en el proyecto, diseñan e imparten talleres y charlas formativas dirigidos a diferentes instituciones educativas.

Las actividades correspondientes a la fase experimental se enmarcan en los siguientes hitos:

- a) Identificación y caracterización de los residuos generados en la escuela, para su posterior clasificación.
- b) Estudio de posibles vías de valorización para los residuos encontrados.
- c) Diseño y desarrollo de nuevos productos a partir de los residuos escogidos.

En el caso de la fase divulgativa, los hitos propuestos para el cumplimiento de los objetivos marcados son:

- a) Coordinación con diferentes colegios e institutos para la impartición de charlas y talleres formativos a diferentes niveles por parte de los estudiantes y el personal participante en el proyecto.
- b) Preparación del contenido a explicar en las charlas formativas. Se diseñaron diferentes presentaciones de acuerdo con el nivel educativo del público objetivo, incluyendo: educación primaria, secundaria, bachillerato y universitaria. En todas las charlas se combinaba un bloque de explicación magistral de conceptos básicos como economía circular, sostenibilidad y concepto de 7Rs, con un bloque de actividades con mayor participación de la audiencia incluyendo: juegos y micro debates (sobre temas como el fast fashion, u otros temas de actualidad).
- c) Impartición por parte de los estudiantes pertenecientes al equipo de trabajo de las charlas a estudiantes de diferentes niveles educativos.
- d) Realización de un cuestionario tras la divulgación en taller o charla para determinar la efectividad de la acción, recolectando respuestas de los diferentes actores del proceso.
- e) Análisis por parte del equipo de trabajo de las respuestas recibidas, formulación de conclusiones y sugerencias para mejorar las acciones formativas.

Todas las actividades mencionadas de ambas fases se basan en las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- a) Aprendizaje basado en retos: preparación de contenidos adaptados a audiencias muy dispares y diferentes edades. Durante la preparación e impartición surgieron otros retos, como la creación de contenido interactivo para amenizar las charlas y la formación de los estudiantes en técnicas de control y gestión del aula.
- b) Aprendizaje cooperativo: el trabajo conjunto del PDI y de los estudiantes pertenecientes al equipo fue fundamental para la preparación y la impartición de las charlas.
- c) Aprender haciendo: los estudiantes pertenecientes al equipo aprendieron y reforzaron conceptos de sostenibilidad, economía circular y gestión de residuos

al preparar e impartir las diferentes charlas formativas y al reutilizar y reciclar residuos y reparar y actualizar equipos.

- d) Aprendizaje basado en investigación: para la preparación de las charlas se promovió la investigación, tanto a nivel de contenido, como a nivel de estrategias para adaptar dicho contenido a las diferentes audiencias. La fase experimental, se establece como líneas de investigación de residuos y procesos de reciclaje, reutilización y reparación.

4. RESULTADOS




El estudio de los residuos generados en la ETSIDI sin línea de gestión específica dio como resultado una deficiente gestión en residuos generados en los propios laboratorios de la escuela y otros derivados del propio funcionamiento de esta. De entre todos, se decidió trabajar con mamparas de protección empleadas durante la pandemia de COVID-19, restos de tableros de DM provenientes de diferentes talleres de diseño y prototipos de impresión 3D. Posteriormente, cada caso fue estudiado y abordado como línea independiente de actuación, planteando alternativas sostenibles y priorizando, según la jerarquía de residuos, la reutilización frente al reciclado. En todos los casos se comenzó por el análisis del residuo, para determinar de la composición del material. En el caso de las mamparas, el planteamiento inicial fue buscar alternativas de reutilización. Para poder adecuar las condiciones de corte y modelado, se estudió la composición de estas mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC), que demostró que se trataban de mamparas de policarbonato, lo cual dificultaba su posible reutilización, pues este material no es compatible con el corte láser. Por ello, los propios alumnos buscaron alternativas de corte, que condicionaba el diseño de productos. Todo esto fue resuelto aplicando metodologías como *Design Thinking* y el aprendizaje basado en problemas y proyectos. Algunas de las propuestas fueron fabricación de contenedores de recogida de prototipos de impresión 3D para conectar distintas líneas del proyecto, fabricación de medallas para el club deportivo de la escuela (fomenta de un entorno más circular), implementando un diseño propio y aplicando corte por control numérico computarizado (CNC) tras renovación y reparación de dicho equipo.

En cuanto a los paneles de DM, se estableció mediante DSC que se trataba de un material compuesto por: fibras de madera, aditivos y resina termoestables. Con base en esta información se planteó la posibilidad de utilizar paneles de DM triturados como refuerzo para la fabricación de materiales compuestos basados en polietileno de alta densidad (HDPE). El desarrollo, fabricación y caracterización de estos materiales permitió a una alumna la realización de su Trabajo de Fin de Grado, una beca UPM en temas de sostenibilidad y amplia experiencia en competencias relacionadas con el diseño de experimentos, sostenibilidad y la investigación.

En el caso de prototipos de impresión 3D se propuso la posibilidad de reciclar el material (PLA) y utilizarlo para fabricar nuevos filamentos de impresión. Debido a la

diversidad de las fuentes del PLA, se procedió a separar y clasificar cada material por su color y a caracterizar cada color mediante DSC, concluyendo que había diferentes grados de PLA en los residuos. Esta información es fundamental, ya que trabajos previos realizados por miembros del equipo (Beltrán et al., 2021) señalan que es posible obtener filamentos a partir de PLA reciclado con buenas propiedades, pero que es importante que, en la medida de lo posible, no exista una mezcla de diferentes grados. Es importante destacar que no se cuenta con indicadores cuantitativos de los resultados obtenidos en la fase experimental, sin embargo, en la tabla 1 se encuentran reflejados una serie de indicadores cualitativos de los hitos alcanzados por los alumnos en el proyecto ApS solicitado.

TABLA 1. RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS DIFERENTES MATERIALES

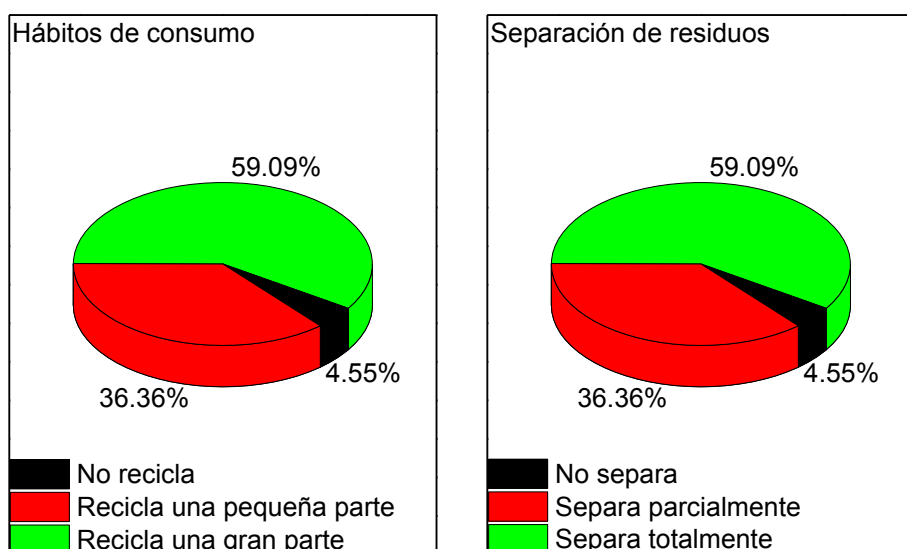
Material	Estudio	Productos	Fotos	Resultados
Mamparas	Identificación material, métodos de corte	Contenedor, medallas, pizarras		TFG
Tableros DM	Identificación de la composición del material. Caracterización de los materiales obtenidos	Productos de navidad y 8M. Material compuesto HDPE-DM		TFG, 1 beca de UPM sostenible
Prototipos impresión 3D (PLA)	Identificación de diferentes grados de PLA. Extrusión.	Marcapáginas, llaveros y figuras 8M, sujeta móviles. Bobinas para impresión 3D		2 TFG, 1 TFM, asistencia a congreso internacional EELISA

En cuanto a los resultados de la fase de divulgación, para cuantificar los resultados de dicha actividad se realizaron cuestionarios que cumplimentaban, una vez terminadas las actividades, tanto miembros del proyecto y estudiantes UPM como los asistentes de los talleres y charlas formativas. En las siguientes subsecciones se tratarán ambos colectivos por separado.

5. RESULTADOS DE LOS ESTUDIANTES DE LA UPM

Entre los miembros del proyecto y los estudiantes UPM se obtuvieron 22 respuestas, que corresponden a un 100 % de los encuestados. En primer lugar, en la figura 1 se presentan las respuestas de los encuestados a dos preguntas sobre sus hábitos de consumo y el nivel de separación de residuos en su hogar.

FIGURA 1. HÁBITOS DE CONSUMO Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LOS MIEMBROS Y ESTUDIANTES UPM (ELABORACIÓN PROPIA)



En la figura 1 queda reflejado como más de la mitad de los encuestados recicla una gran parte de lo que consume, lo que indica un nivel relativamente alto de concienciación medioambiental de partida. Sin embargo, alrededor del 40 % de los encuestados no recicla o recicla una pequeña cantidad de lo que consume. En cuanto a la separación de los residuos en el hogar, el comportamiento es idéntico, con más del 50 % de los encuestados manifestando que separa totalmente los residuos en su hogar, pero con aproximadamente 40 % de los encuestados indicando que no separa o separa solo parcialmente los residuos. Estos datos ponen de manifiesto que alrededor del 40 % de los encuestados no practica, o solo practica parcialmente, iniciativas tan importantes como el reciclaje y la separación y clasificación de los residuos. Este dato es de gran interés, teniendo en cuenta que se trata de una población que ha decidido formar parte activa de un proyecto sobre economía circular, y a la que se le presupone conciencia medioambiental. Sin embargo, los datos reflejan que no ponen

en práctica las alternativas existentes a la minimización y reciclado de los residuos, a pesar de tener interés en temas medioambientales. Esto demuestra que, por tanto, que aún es necesario hacer hincapié en la sostenibilidad, economía circular y la gestión adecuada de los residuos, resaltando su importancia y sus beneficios tanto a corto como a largo plazo.

En cuanto al efecto de la participación en el proyecto, solo 1 de los 22 encuestados ha manifestado que su concienciación medioambiental no ha aumentado como resultado de las actividades desarrolladas. Este dato es especialmente importante, sobre todo si se considera el nivel relativamente alto de conciencia medioambiental de partida de los participantes (figura 1), ya que sugiere que el objetivo de aumentar dicha conciencia de los participantes se ha alcanzado, y que se ha logrado alcanzar niveles superiores de compromiso incluso en personas que ya presentaban altos niveles de sensibilización ambiental, con el beneficio que esto representa para la sociedad.

Otro objetivo del proyecto era la profundización en conceptos relacionados con la sostenibilidad, los objetivos de desarrollo sostenible y la gestión de residuos. Para evaluar el grado de consecución de dichos objetivos se les pidió a los encuestados que contestarán 3 preguntas relativas a dichos conceptos, los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2. Se puede observar que el 100 % de los encuestados han aprendido sobre sostenibilidad durante su participación en el proyecto. Concretamente, el 64 % de los encuestados ha señalado haber aprendido mucho sobre este tema debido a su implicación en el proyecto. En la misma línea se encuentran los resultados obtenidos en cuanto a ODS y reciclado, donde el 68 y el 77 % de encuestados han indicado que han aprendido mucho sobre estos conceptos. Estos resultados son muy importantes, ya que se considera que la sostenibilidad y la economía circular debe ser un pilar fundamental en la formación de futuros profesionales de la ingeniería.

TABLA 2. RESUMEN DE LAS RESPUESTAS OBTENIDAS CON RESPECTO A SOSTENIBILIDAD, ODS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Pregunta	5 (mucho)	4	3	2	1 (muy poco)
Con esta actividad he aprendido conceptos básicos de sostenibilidad	14	8	0	0	0
Esta actividad me ha ayudado a familiarizarme con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	15	7	0	0	0
Esta actividad me ha ayudado a entender mejor conceptos de reciclado y gestión de residuos	17	5	0	0	0

Finalmente, a estos mismos estudiantes, que han participado en el proyecto se les ha preguntado a si dicha participación les ha hecho replantearse su orientación profesional hacia alguno de los siguientes campos: investigación, materiales y medio ambiente. Los resultados obtenidos (de un total de 20 encuestas) se presentan en la figura 2 y tal y como se puede observar, más del 70 % de los encuestados se ha

replanteado su futuro profesional debido a su participación en el proyecto. Esto demuestra el aumento de su interés en estas áreas, vinculado a un mayor conocimiento de las mismas, que podría relacionarse con su mayor concienciación medioambiental tal y como arrojan los resultados de las preguntas anteriores (figura 1), ya que se plantean dedicarse profesionalmente a áreas avocadas a encontrar soluciones en este tipo de problemática, es destacable también, el número de estudiantes con interés en la investigación (alrededor del 16 %). Este porcentaje es relativamente alto para el perfil de alumnos de la ETSIDI (y de la UPM en general), donde las salidas profesionales se orientan principalmente hacia el sector industrial, y puede ser un indicativo de que la implicación de los alumnos en el proyecto ha generado la curiosidad por las tareas de investigación en las que se fundamentan muchos de los conocimientos adquiridos, y con la que hasta este momento no habían tenido vinculación.

**FIGURA 2. ORIENTACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES
(ELABORACIÓN PROPIA)**

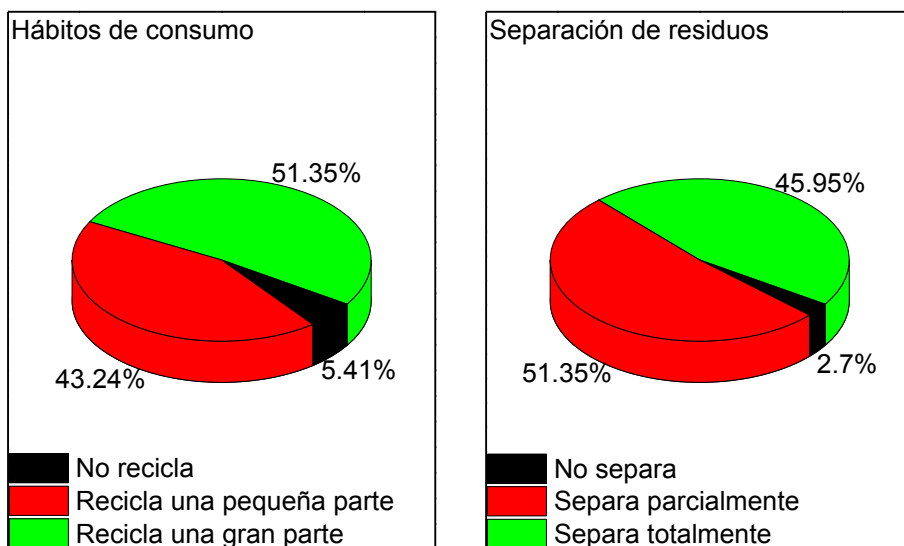


6. RESULTADOS DE LOS ASISTENTES A LAS CHARLAS Y TALLERES

Se han encuestado a un total de 46 personas, entre profesores y alumnos asistentes a las diferentes charlas, obteniendo 100 % de respuestas válidas. En la figura 3 se muestran los resultados obtenidos en cuanto a los hábitos de consumo y el reciclado y separación de residuos de los asistentes a las actividades formativas. Se puede observar que el porcentaje de personas que solo recicla una pequeña parte y separa parcialmente sus residuos es ligeramente superior que el observado en los participantes de la UPM. Este comportamiento entra dentro de lo esperado, ya que el perfil de los

implicados en el proyecto es de un alto compromiso medioambiental, y remarca el interés y la necesidad de acercar conceptos de sostenibilidad, economía circular y gestión de residuos a la sociedad.

FIGURA 3. HÁBITOS DE CONSUMO Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE LOS MIEMBROS Y ESTUDIANTES UPM (ELABORACIÓN PROPIA)



En lo que respecta a la participación en las diferentes actividades, el 76 % de los encuestados indica que ha aumentado su nivel de implicación en la conservación del medioambiente, mientras que el 24 % restante indica que su nivel ya era suficientemente alto. Este resultado está en la misma línea que el obtenido con los miembros UPM, y destaca la utilidad de este tipo de actividades para fomentar un mayor compromiso medioambiental en diferentes colectivos, con el beneficio que esto conlleva para el común de la sociedad.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos a partir de las preguntas (i) Con esta actividad he aprendido conceptos básicos de sostenibilidad (calificar desde 1 “muy poco” a 5 “mucho”); (ii) Esta actividad me ha ayudado a familiarizarme con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (calificar desde 1 “muy poco” a 5 “mucho”); y (iii) Esta actividad me ha ayudado a entender mejor conceptos de reciclado y gestión de residuos (calificar desde 1 “muy poco” a 5 “mucho”). Los resultados obtenidos indican que la gran mayoría de los asistentes ha contestado que ha aprendido mucho sobre conceptos básicos de sostenibilidad (78 % de las respuestas), se ha familiarizado mucho con los ODS (70 % de las respuestas), y que han entendido mucho mejor conceptos de reciclado y gestión (87 % de las respuestas), Estos datos

sugieren que el objetivo del proyecto de acercar a la sociedad conceptos relacionados con la sostenibilidad, la economía circular y la gestión de residuos se ha cumplido de manera destacada, ayudando de esta forma a una mayor concienciación medioambiental y con ello a fomentar hábitos de economía circular en los agentes implicados en las actividades planteadas.

7. CONCLUSIONES

Se planteó un proyecto ApS con la finalidad de identificar y valorizar residuos sin líneas de gestión específica generados en la ETSIDI, y al mismo tiempo acercar conceptos básicos sobre sostenibilidad, economía circular y gestión de residuos a diferentes niveles educativos, desde primaria hasta universidad. Las actividades llevadas a cabo en el proyecto ApS se pueden englobar en dos grandes bloques, uno experimental y otro divulgativo.

En lo que respecta al bloque experimental, se identificaron tres residuos principales sin línea de gestión: mamparas de policarbonato, paneles de DM y PLA de impresión 3D. Se implementaron estrategias de reutilización y reciclado, abarcando desde el diseño de los productos hasta la optimización de los procesos de fabricación a utilizar. Estas actividades permitieron la realización de cuatro TFG, y la adquisición por parte de estudiantes de competencias técnicas relacionadas con el diseño de productos, materiales, fabricación y reciclador, con claro énfasis en la sostenibilidad y circularidad.

En el bloque divulgativo, los resultados obtenidos indican que los encuestados tienen un nivel de concienciación relativamente alto, ya que la mayoría ha señalado que separa totalmente los residuos y que reciclan gran parte de los residuos. Sin embargo, existe aún un porcentaje significativo que no lo hace, por tanto, la necesidad de incidir en los beneficios del desarrollo sostenible, la economía circular y la adecuada gestión de residuos es evidente. El análisis de los cuestionarios también apunta hacia un efecto positivo de las charlas tanto en la concienciación medioambiental como en la profundización de conceptos como la sostenibilidad, objetivos de desarrollo sostenible y economía circular. En todos los casos se observa una recepción muy positiva, y los encuestados han señalado que la participación en la actividad ha resultado en un aumento de sus conocimientos sobre los temas mencionados.

En conclusión, el proyecto ApS presentado demuestra que este tipo de iniciativas son una vía muy eficiente para la adquisición de competencias técnicas, por parte de todos los actores que han formado parte de dicho proyecto. De esta forma se reutilizaron, reciclaron y repararon diferentes productos con gran éxito, remarcando el concepto de las 7Rs y poniendo en valor la economía circular. Además, los estudiantes participantes fabricaron nuevos productos de material reciclado y prepararon talleres con la supervisión del profesorado, donde pudieron mostrarlos, ejemplarizando la economía circular. Todo esto quedó plasmado a través de 3 Trabajos de

Fin de Grado y 1 Trabajo de Fin de Máster. Finalmente, cabe destacar la evidente adquisición de competencias transversales, así como el desarrollo de líneas de investigación, lo cual podría repercutir positivamente de cara al futuro profesional de los alumnos, ya que la gran mayoría eran estudiantes de último curso.

8. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación de la Universidad Politécnica de Madrid mediante la convocatoria “Proyectos Aprendizaje-Servicio 2022-2023”, y “Proyectos Aprendizaje-Servicio 2023-2024”, así como el Premio a Proyectos de Aprendizaje-Servicio (convocatoria 2024) otorgado por la Universidad Politécnica de Madrid.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, F. R., Arrieta, M. P., Moreno, E., Gaspar, G., Muneta, L. M., Carrasco-Gallego, R., Yáñez, S., Hidalgo-Carvajal, D., de la Orden, M. U., y Martínez Urreaga, J. (2021). Evaluation of the Technical Viability of Distributed Mechanical Recycling of PLA 3D Printing Wastes. *Polymers*, 13(8), 1247.
- Oficina de Aprendizaje-Servicio de la Universidad Politécnica de Madrid. (2021). *Aprendizaje-Servicio (Guía Básica)*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Salam, M., Awang Iskandar, D. N., Ibrahim, D. H. A., y Farooq, M. S. (2019). Service learning in higher education: a systematic literature review. *Asia Pacific Education Review*, 20(4), 573–593.
- Tapia, M. N. (2008). Aprendizaje y servicio solidario en la misión de la Educación Superior en A. Gonzalez y R. Montes (Eds.), *El Aprendizaje-Servicio en la Educación Superior. Una mirada analítica desde los protagonistas* (1ª edición, pp. 11-33). Editorial Universitaria de Buenos Aires S.E.M.

BLOQUE 2
EXPERIENCIAS

**EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DE LAS NUEVAS FORMAS DE EVALUACIÓN
EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO: FORMACIÓN CRÍTICA Y REFLEXIVA DEL ALUMNO**

**EVOLUTION IN THE PERCEPTION OF NEW FORMS OF EVALUATION IN THE
UNIVERSITY CONTEXT: CRITICAL AND REFLECTIVE STUDENT TRAINING**

**AZUCENA PENELAS-LEGUÍA, JOSÉ MARÍA LÓPEZ-SANZ, PEDRO CUESTA-VALIÑO
Y ESTELA NUÑEZ-BARRIOPEDRO**

Departamento de Economía y Dirección de Empresa. Universidad de Alcalá

Resumen:

La evaluación, entendida esta como un proceso activo de aprendizaje, es considerada como un modo de medir tanto cuantitativamente como cualitativamente el progreso de los estudiantes. La autoevaluación y la coevaluación como formas más incluyentes deben entrar a formar parte de este proceso. La formación crítica de los alumnos hacia sus propios compañeros y hacia ellos mismos les proporciona unas destrezas que les forman en competencias de liderazgo y de autocrítica. Nuestro estudio analiza el conocimiento y grado de acuerdo con estos métodos de evaluación por parte del alumnado que cursa la asignatura de *Marketing Estrategias y Simulador Empresarial en Marketing*. El objetivo es comparar estos resultados con los obtenidos en años anteriores para comprobar su aceptación y su capacidad para fomentar esa formación crítica y reflexiva del alumno. Entre los principales resultados obtenidos en este análisis destaca el aumento en el grado de familiaridad con estos conceptos, en la satisfacción por su utilización y en la percepción positiva sobre la relevancia y efectividad de este tipo de participación en mejorar la implicación del alumnado y la calidad del proceso evaluativo.

Palabras clave:

Autocrítica, autoevaluación, coevaluación, comparación, liderazgo.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación es el proceso y la actividad de estimar y enjuiciar la calidad del dominio alcanzado en el logro de las bases y resultados formativos (Santoveña-Casal,

2012) y debe ser un proceso activo de aprendizaje (Basurto-Mendoza et al., 2021). Desde una perspectiva tradicional, el sistema de evaluación más empleado es la heteroevaluación, donde el alumno únicamente responde a lo que se le requiere, siendo el profesor el que planifica y ejecuta la evaluación. Pero, al igual que en otros ámbitos educativos, es el momento de llevar a cabo cambios en el método de evaluación, especialmente en la educación universitaria combinando métodos de evaluación tradicional, con otras modalidades más participativas, democráticas e innovadoras (Alain et al., 2020). Estos modelos de innovación en la evaluación en las universidades son la autoevaluación, que es un proceso mediante el cual los estudiantes participan en la verificación de su aprendizaje, asignándoles el rol protagonista y activo en todos los momentos del proceso (Hidalgo, 2020; Caba 2022) y la coevaluación siendo el sistema de evaluación más desconocido y que puede producir desconfianza entre el profesorado universitario ya que la responsabilidad es compartida entre alumno y profesor (Gómez y Quesada, 2017 y Rodríguez-Gómez et al. 2012).

Estas innovadoras formas de evaluación ya han sido utilizadas en varias universidades de nuestro país. Así se hizo en los estudios de ADE de la Universidad de la Rioja, donde se utilizó la coevaluación o evaluación llevada a cabo por los compañeros (Acedo y Ruiz-Cabestre, 2011). El resultado fue que no existen diferencias significativas entre estos dos tipos de evaluación y los resultados utilizando la técnica tradicional de heteroevaluación. Algo similar se implantó en la Universidad de Vigo. Aquí llevaron a cabo un estudio en los alumnos del grado de Ciencias Sociales, donde descubrieron que, usando técnicas de autoevaluación y coevaluación, se conseguían que los alumnos se implicaran más en las clases y los resultados obtenidos no diferían mucho de las calificaciones dadas por el profesor (Falcone et al., 2012). Aplicaron estas técnicas copiándolas de diversas universidades de Portugal, con similares resultados.

Pero estas técnicas no son únicamente propias de nuestro país. Existe una internacionalización de estas innovadoras formas de evaluación. En diversas universidades de la Unión Europea, así como en otros países fuera de Europa, se pusieron en práctica técnicas similares. Durante los primeros años del 2000 se implementó en ciertas universidades inglesas la calificación por parte del estudiante o autoevaluación. El resultado fue que en muchas ocasiones los estudiantes tenían ciertas reticencias al respecto e ignoraban que aspectos de su aprendizaje deberían evaluar (Orsmond et al., 2006). En Bélgica, en los primeros años de 2000 se utilizaba únicamente la evaluación más tradicional, y se llevó a cabo un estudio para ver como valoraban los estudiantes universitarios la implantación de técnicas de autoevaluación y coevaluación, siendo una idea muy bien acogida por los estudiantes, por su carácter innovador y por la democratización del proceso de aprendizaje (Struyven et al., 2005). En la Universidad de Helsinki, en Finlandia, es un ejemplo de institución que ha implementado la coevaluación en diferentes programas de estudio. En un estudio de caso realizado por Järvelä y Järvenoja (2011), se describen las experiencias de estudiantes de educación en la utilización de la coevaluación.

Los autores encontraron que la coevaluación fomentó la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y ayudó a los estudiantes a desarrollar habilidades de evaluación y retroalimentación. Y en la Universidad de Tilburg, en los Países Bajos, utilizan la coevaluación en su programa de Master en Estudios de Comunicación. En un estudio realizado por Kirschner, et al. (2010), se analizó el uso de la coevaluación en este programa. Los autores encontraron que la coevaluación ayudó a los estudiantes a desarrollar habilidades de evaluación y retroalimentación, así como a mejorar la calidad de los trabajos.

Podemos ver que la autoevaluación y coevaluación son prácticas comunes en las universidades europeas para fomentar la participación activa y el aprendizaje colaborativo de los estudiantes. Si bien las prácticas específicas pueden variar según el país y la institución. Esto también se aplica fuera de las fronteras de Europa. En la Universidad de Tennessee, en Estados Unidos, se llevó a cabo un programa entre estudiantes de primer curso para comprobar la utilidad de la autoevaluación en el aprendizaje, colaborando distintas facultades, comprobando que los estudiantes aumentaron su nivel de conocimiento del contenido de la asignatura y entendieron cuáles eran las estrategias de evaluación de la asignatura. Tras esto se impulsó una política de aplicación de este método de evaluación en la universidad. (Aydeniz y Gilchrist, 2013).

Por lo tanto, se hace necesario utilizar procesos que favorezcan una participación activa del alumnado, su formación crítica y reflexiva, herramientas que les serán de mucha utilidad en su futura carrera profesional y una metodología que incorpore herramientas de heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación (Chica, 2011), ya que el uso de estos tres tipos de evaluación puede resultar complementarias para realizar una evaluación lo más precisa posible (Galindo-Domínguez, 2021). También es necesario que los alumnos conozcan este tipo de evaluaciones, ya que como expusieron Ponce-Aguilar y Marcillo-García (2020), la autoevaluación y la coevaluación son desconocidas por gran parte del alumnado universitario, siendo, como analizaron Penichet-Tomás et al. (2021), dos métodos de evaluación donde los alumnos mayor incremento en la adquisición de conocimientos obtuvieron.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo es un estudio exploratorio y comparativo cuyo principal objetivo es analizar el grado de conocimiento y satisfacción con el empleo de estas metodologías de evaluación en alumnos que cursan la asignatura obligatoria de “*Marketing Estrategias*” en estudios de ADE (*Administración y Dirección de Empresas*) y DADE (*Doble grado en Derecho y Administración y Dirección de Empresas*), así como la asignatura optativa “*Simulador Empresarial en Marketing*” de la Universidad de Alcalá en el curso 2023-24. Se pretende comprobar cómo los alumnos valoran estas prácticas de evaluación y cómo ha evolucionado tanto su grado de conociemien-

to como su satisfacción tras dos años de puesta en práctica de estas metodologías. Con este objetivo, se comparan con los datos obtenidos en este curso 2023-24 con su predecesor, 2022-23.

3. METODOLOGÍA

La investigación sobre el conocimiento y la satisfacción del alumnado con las metodologías de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación se llevó a cabo mediante una encuesta realizada con la herramienta Google Forms. El cuestionario fue diseñado de manera colaborativa por consenso entre los docentes de las asignaturas implicadas, con el objetivo de asegurar la relevancia y adecuación de las preguntas en función de los objetivos del estudio. Antes de responder la encuesta, los estudiantes habían realizado procesos de autoevaluación y coevaluación en la práctica objeto de estudio. Estos procesos se implementaron mediante entrevistas anónimas individuales al finalizar la práctica, manteniendo la misma metodología tanto en la asignatura *Marketing Estrategias* como en *Simulador Empresarial en Marketing*.

El cuestionario se estructuró en cuatro secciones para guiar al alumnado en su respuesta. La primera sección incluía preguntas destinadas a evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre las herramientas de evaluación utilizadas (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación). La segunda sección se enfocaba en explorar si los estudiantes habían experimentado estas metodologías en otras asignaturas, proporcionando contexto sobre su uso generalizado o limitado en el plan de estudios. La tercera sección abordaba las percepciones del alumnado sobre la motivación y las competencias que estas prácticas de evaluación fomentaban, brindando información sobre su impacto en el desarrollo personal y académico. Finalmente, la cuarta sección estaba dedicada a la satisfacción del alumnado con la actividad, permitiendo una valoración directa de su experiencia.

La población objetivo estuvo conformada por 108 estudiantes de la Universidad de Alcalá (UAH): 86 alumnos de la asignatura *Marketing Estrategias*, pertenecientes a los grados en *Administración y Dirección de Empresas (ADE)* y *Derecho y Administración de Empresas (DADE)*, y 22 alumnos de *Simulador Empresarial en Marketing*, también de la UAH. En cuanto al perfil académico, los estudiantes de *Marketing Estrategias de ADE* eran de cuarto curso, mientras que los de *DADE* estaban en quinto curso; en *Simulador Empresarial en Marketing*, predominaban los estudiantes de cuarto curso de *ADE*. En total, se obtuvieron 82 respuestas válidas, lo que representa una tasa de respuesta que permite, con un intervalo de confianza del 95,5% y para $p=q=0,5$, un error de muestreo de $\pm 3,1\%$.

Los datos recopilados entre el 13 de diciembre de 2023 y el 20 de enero de 2024 fueron analizados mediante los programas SPSS y DYANE, lo que permitió llevar a cabo un análisis estadístico detallado de los resultados.

El análisis también incluye los datos ya obtenidos y publicados en el curso 2022-23 (Penelas et al., 2023).

4. RESULTADOS

La tabla 1, muestra los resultados obtenidos mediante el cálculo de la media de los valores obtenidos. Para ello, se ha preguntado sobre el grado de acuerdo con las afirmaciones que se han diseñado respecto al conocimiento y satisfacción con las metodologías de evaluación. La escala utilizada es de 1 a 5 (donde 1=completo desacuerdo y 5=completo acuerdo).

TABLA 1. CONOCIMIENTO Y SATISFACCIÓN CON LAS METODOLOGÍAS DE AUTOEVALUACIÓN, COEVALUACIÓN Y HETEROEVALUACIÓN. AÑOS 2022 Y 2023

Denominación	Total muestra 2022	Total muestra 2023	Asignatura				
			Mk Estrat. ADE 22	Mk Estrat. ADE 23	Mk Estrat. DADE 22	Mk Estrat. DADE 23	Sim Emp Mk 23
1. Estoy familiarizado con el término autoevaluación.	4,3	4,4	4,3	4,5	4,2	3,9	4,6
2. Estoy familiarizado con el término coevaluación.	3,9	4,0	4,0	4,2	3,5	3,5	4,3
3. Estoy familiarizado con el término heteroevaluación.	2,7	3,1	2,9	3,4	2,3	2,9	2,7
4. En la mayor parte de las asignaturas del grado se utiliza la autoevaluación.	2,4	2,6	2,5	2,7	2,3	2,5	2,3
5. En la mayor parte de las asignaturas del grado se utiliza la coevaluación.	2,2	2,5	2,3	2,6	2	2,2	2,4
6. Considero justo utilizar auto y/o coevaluación como una parte de la calificación final para valorar las prácticas realizadas en grupo.	3,9	3,8	4,0	3,9	3,5	3,3	4,2
7. La autoevaluación y/o coevaluación fomenta el interés en la participación de los alumnos.	3,9	4,0	4,0	4,0	3,7	3,6	4,2

Denominación	Total muestra 2022	Total muestra 2023	Asignatura				
			Mk Estrat. ADE 22	Mk Estrat. ADE 23	Mk Estrat. DADE 22	Mk Estrat. DADE 23	Sim Emp Mk 23
8. Estas formas de evaluación fomentan la competitividad entre los miembros del grupo.	3,4	3,5	3,4	3,4	3,2	3,3	3,7
9. No me gusta valorar a mis compañeros.	2,5	2,8	2,4	2,7	2,6	3,2	2,8
10. Me siento capacitado para autoevaluarme.	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	4,2	4,5
11. Me siento capacitado para evaluar a mis compañeros.	4,1	4,1	4,2	4,1	3,5	4,1	4,3
12. Considero que mis compañeros están capacitados para evaluarme.	3,7	4,0	3,8	4,0	3,3	3,9	4,1
13. La autoevaluación y coevaluación ofrecen al profesor un indicador adicional para una valoración final más fiable.	3,8	3,8	3,9	3,8	3,4	3,5	3,9
14. Hubiera preferido que sólo el docente estableciera la calificación sin preguntarnos.	2,6	2,9	2,5	2,9	2,9	3,2	2,7
15. Considero apropiado participar en el proceso de mi propia evaluación.	4,0	3,9	4,1	3,9	3,7	3,8	4,0
16. Considero apropiado participar en el proceso de evaluación de mis compañeros.	3,7	3,8	3,9	3,7	3,2	3,7	4,0
17. La autoevaluación nos ayuda a ser críticos con uno mismo.	4,1	4,2	4,2	4,1	3,6	4,1	4,3
18. La coevaluación nos ayuda a ser críticos con los demás.	4,1	4,0	4,2	3,9	3,5	4,1	4,3
19. La autoevaluación, la coevaluación y heteroevaluación deben formar parte del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.	3,7	3,8	3,8	3,8	3,3	3,9	3,8

Denominación	Total muestra 2022	Total muestra 2023	Asignatura				
			Mk Estrat. ADE 22	Mk Estrat. ADE 23	Mk Estrat. DADE 22	Mk Estrat. DADE 23	Sim Emp Mk 23
20. La autoevaluación y la coevaluación me han ayudado a implicarme más en las prácticas de la asignatura.	3,4	3,6	3,5	3,4	3,1	3,5	4,2
21. La autoevaluación y la coevaluación fomentan la buena coordinación entre los miembros del equipo.	3,6	3,7	3,7	3,6	3,3	3,5	4,1
22. Me gustaría que pidieran mi opinión como parte de la evaluación los docentes de todas las asignaturas.	3,7	4,0	3,8	4,0,0	3,5	3,9	4,0
23. Creo que no es del todo justo que nos evaluemos los unos a los otros.	2,5	2,8	2,5	2,8	2,6	3,2	2,5

Los datos en esta investigación incorporan a un nuevo grupo de investigación a la muestra. Se corresponden con el grupo de la asignatura de *Simulación Empresarial en Marketing*. Esta es una asignatura eminentemente práctica.

Los resultados muestran un importante grado de familiarización en los términos analizados de autoevaluación y coevaluación, siendo inferior en la heteroevaluación (3,1). En todos se produce un ligero avance en su conocimiento respecto al año anterior. Las valoraciones en cuanto a su aplicación en otras asignaturas del grado de la auto y coevaluación continúan siendo bajas a pesar de que también han subido ligeramente a un 2,6 en el mejor de los casos.

Se sigue observando unas altas valoraciones en su percepción sobre la utilización de estas técnicas a las que consideran como justas y que fomentan el interés en la participación de sus componentes, con valores en torno al 4, así como que fomentan la competitividad entre los participantes (3,5). En todos estos casos también aumentan ligeramente las valoraciones respecto al año anterior, aunque hay que destacar que las mayores valoraciones se producen en el grupo de la asignatura de *Simulación Empresarial en Marketing*.

Los alumnos, no muestran ningún problema en utilizar estas metodologías para evaluar a sus compañeros, y se mantienen las altas valoraciones en cuanto a lo apropiado de participar en estos procesos de evaluación, así como en su capacidad para autoevaluarse y evaluar a sus compañeros, superior en todos los casos al 4. Destaca de nuevo el grupo de la *Simulación Empresarial en Marketing* con valores superiores al 4,3. Del mismo modo, consideran capacitados a sus compañeros para evaluarles,

donde se alcanza un valor de 4, superior al 3,7 del año anterior. Igualmente, muestran un amplio grado de acuerdo con participar en su proceso de evaluación y en la de sus compañeros y aunque a la pregunta de si prefieren que sólo el profesor establezca la calificación, el valor de 2,9 es algo superior al del año anterior, se observan diferencias entre los grupos, siendo el Grupo del Simulador los que más en contra se muestran a que solo el profesor evalúe y el grupo de *DADE* los que están más a favor.

Continúan con su buena percepción sobre que estas metodologías ayudan a ser más críticos consigo mismo y con los demás, con valores superiores a 4, destacando de nuevo el Grupo del Simulador (4,3). También opinan que ayudan a implicarse más al alumno y fomentan la buena coordinación, siendo el grupo del Simulador el que vuelve a valorar por encima de los demás. Todos coinciden plenamente en que estas metodologías de evaluación deben formar parte del proceso de enseñanza aprendizaje, con valores ligeramente más altos que el año anterior.

Finalmente, todos incrementan su interés por que los docentes de todas las asignaturas solicitaran su opinión como parte de la evaluación docente, aumentando del 3,7 del año anterior a 4.

En conclusión, se observa que hay un ligero incremento respecto al año anterior en el conocimiento de estas metodologías de evaluación, para las que se sienten capacitados y con las que se encuentran, en conjunto, bastante de acuerdo. Demuestran que les gusta actuar y participar en ellas. Sin embargo, siguen siendo metodologías que se emplean muy poco en otras asignaturas, y solo parece percibirse un ligero incremento en su empleo.

En este curso, se ha añadido un nuevo grupo de estudiantes que cursa una asignatura eminentemente práctica basada en un *Simulador empresarial en Marketing*. Se ha detectado que este grupo muestra una inclinación hacia estas metodologías superiores a las de la media, lo que puede indicar que a medida que la asignatura tiene un componente de prácticas mayor, las metodologías de coevaluación y autoevaluación adquieren más relevancia para el alumnado.

5. CONCLUSIONES

Aunque es un estudio realizado con una muestra de conveniencia, las altas calificaciones obtenidas indican una opinión muy favorable de los alumnos ante el uso de formas más innovadoras de evaluación. Se hace necesario, en la actualidad, modificar las técnicas de evaluación en las aulas. La técnica tradicional, denominada heteroevaluación, en la que únicamente el docente se encargaba de la misma, debe ser sustituida por la combinación de esta con técnicas más innovadoras y democráticas como la autoevaluación y la coevaluación.

Además, los alumnos se encuentran muy satisfechos con su utilización ya que consideran que fomenta su interés en la participación en las prácticas y consideran apropiado participar en su propia evaluación y en la de sus compañeros.

Hemos encontrado que existen pequeñas diferencias entre los alumnos que cursan la asignatura de *Marketing Estrategias* tanto en los grados de *ADE* como de *DADE* y los alumnos que cursaron la asignatura *Simulador empresarial en Marketing*, siendo estos últimos los más satisfechos con estas técnicas probablemente por el evidente carácter práctico de esta asignatura.

6. REFERENCIAS

- Acedo, M.A. y Ruiz-Cabestre, F.J. (2011). Una experiencia sobre la evaluación autónoma o participativa: autoevaluación y evaluación por los compañeros. *Arbor*, 187(3), 183-187. <https://doi.org/10.3989/arbor.2011.Extra-3n3142>
- Alain, L., Gallego, J.L., Navarro, A. y Rodríguez, A. (2020). Evaluation for teachers and students in higher education. *Sustainability*, 12, 4078. <https://doi.org/10.3390/su12104078>
- Aydeniz, M., y Gilchrist, M.A. (2013). Using Self-Assessment to Improve College Students' Engagement and Performance in Introductory Genetics. *Semantic Scholar*, 1. <https://doi.org/10.12973/NEFMED200>
- Basurto-Mendoza, S.T.; Moreira, J.A.; Narcisa, A. y Rodriguez, M. (2021). Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación como enfoque innovador en la práctica pedagógica y su efecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo de Conocimiento*, 6(3), 828-845. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2408>
- Caba, G.M. (2022). Percepción de los estudiantes universitarios ante una estrategia de autoevaluación. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 20(39), 177-187. <http://dx.doi.org/10.29197/cpu.v20i39.495>
- Chica, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *Escuela Abierta*, 14, 67-87
- Falcone, F., Vázquez, A. y López, A. (2012). *Tecnologías El papel de los Métodos de Evaluación en Grupo y Autoevaluación en el Proceso de Aprendizaje en Ingeniería* en Lago, A. y Llamas, M. *Tecnologías Aplicadas en la Enseñanza de la Electrónica: TAAE 2012: Actas del X Congreso de Tecnologías Aplicadas en la Enseñanza de la Electrónica*, Escuela de Ingeniería Industrial Universidad de Vigo. Vigo, España 13 al 15 Junio de 2012. Universidad de Vigo
- Galindo-Domínguez, H. (2021). Complementariedad en la participación del alumnado en su proceso de evaluación: la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. *Congreso Internacional de Pedagogía*, La Habana, Cuba.
- Gómez, M. Á., y Quesada, V. (2017). Coevaluación o evaluación compartida en el contexto universitario: la percepción del alumnado de primer curso. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(2), 9-30.
- Hidalgo, M. (2020). Reflexiones acerca de la evaluación formativa en el contexto universitario. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*. 1(1), 189-210. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.32>

- Järvelä, S., y Järvenoja, H. (2011). Socially constructed self-regulated learning and motivation regulation in collaborative learning groups. *Teachers College Record*, 113(2), 350–374.
- Kirschner, P.A., Sweller, J. y Clark, R.E. (2010). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Orsmond, P.; Merry, S. y Sheffield, D. (2006). A quantitative and qualitative study of changes in the use of learning outcomes and distractions by students and tutors during a biology poster assessment. *Studies in Educational Evaluation*, 32(3), 262-287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.stueduc.2006.08.005>
- Penelas-Leguía, A.; Cuesta-Valiño, P.; López-Sanz, J.M. y Núñez-Barriopedro, E. (2023). Autoevaluación y coevaluación desde la perspectiva del estudiante. En B. Puebla y R. Vinader (Eds.). *Propuestas Educativas y Docentes desde la Innovación y la Transferencia de Conocimiento a la Sociedad* (pp. 440-441). Madrid: Egregius
- Penichet-Tomás, A.; Pueo, B.; Villalon-Gasch, L. and Jimenez-Olmedo, J.M. (2021). *Análisis comparativo del aprendizaje de la técnica de remo a través de diferentes tipos de evaluación en estudiantes universitarios* en Aznar, I.; Rodríguez, C.; Ramos, M. and Gómez, G. (2021): *Desafíos de la investigación y la innovación educativa ante la sociedad inclusiva*, Dykinson S.L., Madrid
- Ponce-Aguilar, E.E. Y Marcellino-García, C.E. (2020). Autoevaluación y coevaluación: una experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(2), 246-260. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1216>
- Rodríguez-Gómez, G., Ibarra-Sáiz, M. S., Gallego Noche, B., Gómez-Ruiz, M.-Á., y Quesada Serra, V. (2012). La voz del estudiante en la evaluación del aprendizaje: un camino por recorrer en la universidad. *Relieve*, 18(2), 1–21. <https://doi.org/10.7203/relieve.18.2.1985>
- Santoveña-Casal, S.M. (2012). El proceso de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas de comunicación síncrona: El caso de Elluminate Live. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(1), 447-474.
- Struyven, K.; Dochy, F. y Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: A review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), 331-347. <http://dx.doi.org/10.1080/02602930500099102>

**PINAKOÍ. OBJETOS ESCRITOS E HISTORIAS DE VIDA: UNA EXPERIENCIA
DE INNOVACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA
Y LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO ESCRITO COTIDIANO**

**PINAKOÍ. WRITTEN OBJECTS AND LIFE STORIES: A TEACHING INNOVATION
EXPERIENCE FOR THE TEACHING OF HISTORY AND THE PRESERVATION
OF WRITTEN EVERYDAY HERITAGE**

**VERÓNICA SIERRA BLAS, ANTONIO CASTILLO GÓMEZ,
MARÍA DE LA HOZ BERMEJO MARTÍNEZ, LUCÍA NAVARRO MARTÍN,
CARMEN CAÑABATE ÁLVAREZ, HUGO LÓPEZ GALLEGO RODRIGO ALONSO CARRETERO⁴⁴**

Departamento de Historia y Filosofía. Universidad de Alcalá

Resumen:

El proyecto *PINAKOÍ. Objetos escritos e historias de vida* es una iniciativa impulsada por el Grupo de Innovación Docente LECTOESCRITORXS que se ha implementado durante los cursos 2022-2023 y 2023-2024 en la Universidad de Alcalá. Gracias a este proyecto, a medio camino entre la historia de la escritura y la lectura, la historia de los objetos y la historia de la vida cotidiana, estudiantes y profesores/as hemos podido reflexionar juntos acerca del valor emocional de los objetos, de su conservación (o no) en los archivos particulares y del reflejo que en ellos queda de las vidas de la «gente común» y de los acontecimientos históricos, sociales y familiares vividos. Al involucrar a las familias de los alumnos/as en el proceso se ha podido establecer un diálogo intergeneracional fuera de la Universidad, acercando esta a los hogares de nuestros/as estudiantes y convirtiendo a estos/as en agentes educativos capaces de transferir conocimientos y experiencias, detectar necesidades o establecer sinergias que ayuden a hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje una actividad comunitaria e igualitaria.

⁴⁴ Verónica Sierra Blas, Antonio Castillo Gómez y María de la Hoz Bermejo Martínez son miembros del Grupo de Innovación Docente LECTOESCRITORXS. En el desarrollo de este proyecto han participado también Lucía Navarro Martín, contratada de FPI-UAH, Carmen Cañabate Álvarez, becaria de Iniciación en la actividad investigadora UAH, Hugo López Gallego, becario de Introducción a la Investigación UAH, y Rodrigo Alonso Carretero, colaborador del proyecto

Palabras clave:

ApS; Enseñanza universitaria; Historia de la escritura y de la lectura; Historias de vida; Objetos-Memoria; Patrimonio escrito

1. INTRODUCCIÓN

«No solo es importante conocer las guerras, tratados de paz o gobernantes que plagan los libros de historia. Los archivos más íntimos y de un particular también son una fuente histórica y de conocimiento de igual valor ¿Acaso no lo es el diario de Ana Frank? Ya lo dicen los libros: la historia comienza cuando se empieza escribir. Yo creo que, cada escrito, es una historia»

Alumna participante en el proyecto PINAKOÍ

La convicción de que «cada escrito es una historia» es la piedra angular sobre la que se ha desarrollado el proyecto *PINAKOÍ. Objetos escritos e historias de vida*, implementado en la Universidad de Alcalá por el Grupo de Innovación Docente LECTOESCRITORXS a lo largo de 18 meses, durante el primer y segundo cuatrimestre de los cursos académicos 2022-2023 y 2023-2024. Se planteó como una actividad voluntaria en varias de las asignaturas impartidas por el Área de Ciencias y Técnicas Historiográficas en las Facultades de Educación y Filosofía y Letras, con un alto nivel de participación. En total han participado 75 alumnos/as de 5 asignaturas distintas, cuya distribución por asignatura y género se detalla más adelante.

Las instrucciones para participar eran sencillas. En primer lugar, todos los alumnos/as tuvieron que escoger un objeto que fuera importante para ellos, sus familias o alguna persona cercana que no tuviera inconveniente en prestárselo para realizar la actividad. Estos objetos debían estar relacionados de alguna forma con la escritura o la lectura, temáticas de estudio de las asignaturas mencionadas y del GID *LECTOESCRITORXES*. Una vez escogido el objeto, los estudiantes debían hacer una investigación y redactar su historia conectándola con la historia de vida de su propietario/a.

Estas historias de vida son el alma de este proyecto. Historias de personas comunes, sencillas, como muchas otras que durante siglos estuvieron fuera del relato histórico por considerarse intrascendentes o de segunda categoría en comparación con los hechos y hazañas de los «grandes hombres» del pasado y, en ocasiones, también del presente.

Los escritos y vivencias de la gente común son parte esencial de la Historia con mayúsculas, como se reivindicó desde la Historia social a partir de los años sesenta

del siglo XX. Dentro de este giro historiográfico destacó la llamada «History from Below» de la escuela marxista británica (THOMPSON, E., 1966; HOBSBAWM E.J, 1972), y la labor en torno a la «Nouvelle Histoire» de la tercera generación de la escuela francesa «Annales», que precedió al *boom* de los estudios culturales de la década de los setenta y ochenta. Fue en este momento cuando también se dio el «giro material» y surgió, dentro de la Paleografía y de la Historia cultural, la Historia social de la escritura y la Historia de la lectura, respectivamente, de mano de investigadores como Armando Petrucci (1978, 1989, 2002) o Roger Chartier (1974, 1985), cuyos enfoques terminaron confluyendo en la llamada Historia social de la cultura escrita (GIMENO BLAY 1998, 1999; CASTILLO GÓMEZ 2005, 2015), en la que se inscribe nuestro Grupo de Investigación de alto impacto LEA-SIECE y las actividades del GID LECTOESCRITORXES.

Son estos antecedentes epistémicos los que posibilitan el nacimiento del proyecto que aquí presentamos. Así como en las *Pinakoi*, estanterías de la célebre Biblioteca de Alejandría, se reunieron y ordenaron por vez primera los escritos y relatos del mundo occidental (MANGUEL, 2005, pp. 268-269), con nuestro humilde proyecto deseamos congregarnos también múltiples vidas e historias, más cercanas a nosotros en el tiempo, que puedan funcionar como un instrumento pedagógico orientado a crear una conciencia histórica más diversa y plural. Con este horizonte en mente, y como corresponde a cualquier iniciativa de innovación docente, se plantearon una serie de objetivos.

2. OBJETIVOS

Los objetivos establecidos al inicio del proyecto son los siguientes:

1. Aproximar a los alumnos/as a la Historia de los objetos, y familiarizarles con los conceptos, teorías y métodos propios de la Historia Cultural y, más en concreto, de la Historia de la escritura y de la lectura.
2. Hacerles comprender y experimentar, en primera persona, en qué consiste el oficio del historiador/a, cuyo trabajo se inicia siempre con la búsqueda y contextualización de fuentes.
3. Concienciarles sobre la importancia que tienen los testimonios de la gente corriente, entendidos en este caso como «objetos-memoria», en la creación de un relato histórico inclusivo y plural
4. Estimular la conservación de dichos testimonios una vez evidenciada la relevancia que deben tener en la escritura de la Historia.
5. general, convirtiendo a los estudiantes en agentes en la construcción de este relato histórico.

3. METODOLOGÍA

Como ya hemos mencionado en el apartado anterior, con este proyecto se busca el desarrollo de una conciencia histórica inclusiva y democrática en el alumnado, así como su sensibilización en la importancia de los testimonios y objetos que sus seres queridos y ellos/as conservan en sus casas y archivos familiares. El propósito final, sin embargo, es que esta conciencia trascienda la universidad para llegar a la sociedad general, proceso en el que los alumnos/as se convierten el puente educativo para la promoción de los valores mencionados.

Para ello, a lo largo de esta experiencia de innovación docente hemos seguido la metodología del Aprendizaje-Servicio (ApS), que se puede definir cómo: «una propuesta educativa que integra el aprendizaje basado en la experiencia con el servicio a la comunidad» (BLANCO CANO Y GARCÍA, 2021, p. 640). Esta metodología, nacida en Estados Unidos a principios del siglo pasado, consolidada a partir de los años setenta e institucionalizada en los ochenta y noventa, ha experimentado en las últimas décadas una difusión a nivel global, a la que España se incorporó en la década de los 2000 (FERNÁNDEZ PRADOS Y LOZANO DÍAZ, 2021). Se ha aplicado en diversos niveles y ámbitos educativos, incluida la educación universitaria de la Historia o del Patrimonio, obteniendo del alumnado una conciencia histórica activa, reflexiva y cooperativa y «trascendiendo la historia como una sucesión de hechos aislados» (RODRÍGUEZ PÉREZ Y GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, 2019, p. 193).

El proyecto PINAKOÍ se ha llevado a cabo en diferentes fases. En primer lugar, su presentación en las aulas, tras la cual los alumnos/as nos hicieron llegar sus trabajos. Le siguió la fase de corrección y evaluación, realizada siguiendo una rúbrica preparada por el equipo docente, en la que los trabajos se evaluaron como actividad voluntaria y elemento de ponderación para la nota final. Terminadas las correcciones se efectuó la selección y revisión de todas las aportaciones hechas por los alumnos/as, comprobando que cumpliesen los requisitos mínimos para figurar en el resultado material del proyecto, un libro-álbum. Se han revisado cuestiones de formato, estilo, contenido o extensión, contactando a continuación con los estudiantes para resolver dudas y terminar de corregir sus aportaciones. A partir de ahí, se ha procedido a preparar la edición del libro-álbum, en el que se incluirán la mayoría de las aportaciones del alumnado (el 90,7%). Una vez terminemos la labor de edición, actualmente en marcha, este se publicará en el repositorio virtual de la Biblioteca de la Universidad BUAH. Además, se presentará públicamente junto a los alumnos/as participantes en un acto a celebrar durante curso académico 2024-2025.

Con esta metodología y programación, los estudiantes tuvieron la oportunidad de experimentar de primera mano, por un lado, la labor del historiador/a al trabajar con fuentes primarias (objetos y entrevistas); y, por otro, el proceso de creación de un libro de principio a fin. En cuanto al servicio prestado a la sociedad, en el siguiente apartado analizamos las elecciones y reflexiones del alumnado, observando si se ha

generado en ellos/as una conciencia de preservación de testimonios y objetos cotidianos vinculados con la escritura y la lectura que puedan, potencialmente, transmitir a las personas con las que se relacionan.

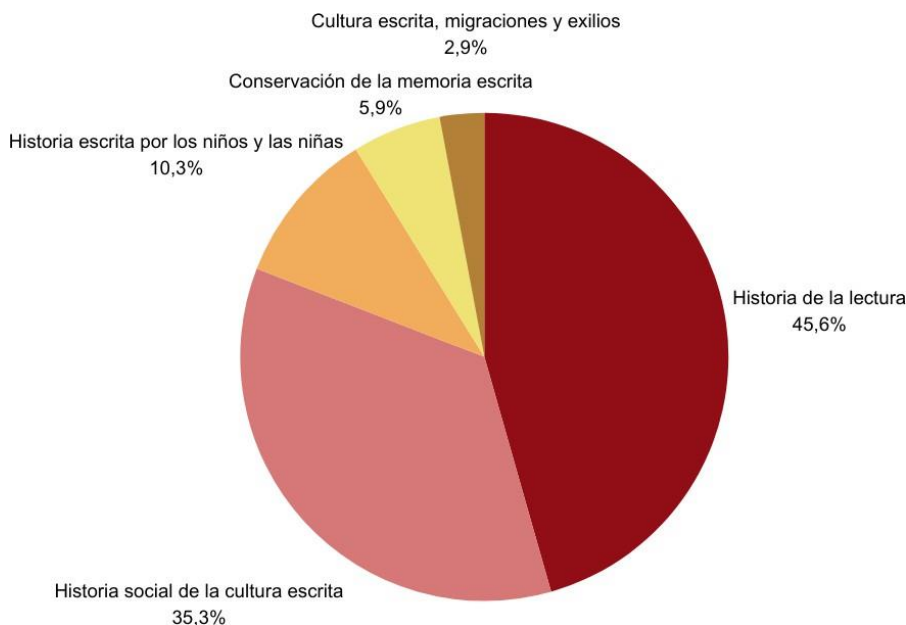
4. RESULTADOS

En un proyecto de estas características se pueden analizar incontables elementos y variables. Por falta de espacio, aquí vamos a detenernos en tres: los alumnos/as que participaron en PINAKOÍ, los objetos escritos que escogieron y las personas que están detrás de estos objetos.

4.1. El alumnado

Los 75 alumnos/as que han formado parte del proyecto PINAKOÍ pertenecen a distintas titulaciones y asignaturas (Grados en Historia, Magisterio de Educación Primaria, Magisterio de Educación Infantil, Humanidades y Doble Grado de Magisterio y Humanidades), todas ellas ofrecidas por el Área de Ciencias y Técnicas Historiográficas en la Universidad de Alcalá (Gráfico 1).

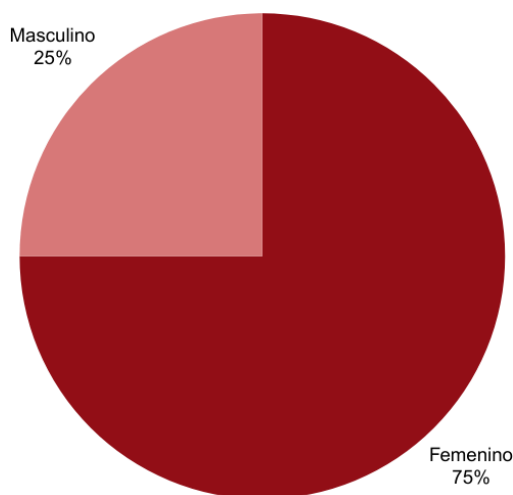
**GRÁFICO 1. NIVEL DE PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO SEGÚN ASIGNATURAS
(ELABORACIÓN PROPIA)**



De los estudiantes participantes, 51 son mujeres (75%) y 17, hombres (25%) (Gráfico 2). La mayoría tenían nociones muy básicas sobre la Historia cultural y su metodología y, a excepción de los alumnos/as de 4º de Historia, era la primera vez que se acercaban a los conceptos propios de la Historia de la escritura y de la lectura. Creemos que, a través de la realización de los trabajos, con la consecuente búsqueda de fuentes primarias, interpretación e investigación sobre la historia de los objetos escritos y realización de entrevistas a sus propietarios, han experimentado en primera persona el trabajo realizado por los historiadores/as, cumpliéndose sobradamente el primer y segundo objetivo del proyecto.

La elección de los objetos, el enfoque y las reflexiones que aparecen en los trabajos se han visto condicionados por la falta de conocimientos previos de los estudiantes, por su formación (el elevado número de estudiantes de magisterio hace que haya un alto porcentaje de objetos escolares o centrados en la infancia) y, por supuesto, por la teoría impartida en las asignaturas del área, que, como docentes, alentamos que apliquen a sus aportaciones.

GRÁFICO 2. GÉNERO DEL ALUMNADO PARTICIPANTE EN PINAKOÍ (ELABORACIÓN PROPIA)



4.2. Los objetos

Los alumnos/as han seleccionado objetos muy diversos que trascienden la concepción tradicional de la escritura y de la lectura, y que hemos organizado en 8 tipologías, según su función o los ámbitos de la vida en los que se utilizaron (Tabla 1).

TABLA 1. OBJETOS ORGANIZADOS SEGÚN TIPOLOGÍA Y GÉNERO DEL PROPIETARIO/A
(ELABORACIÓN PROPIA)

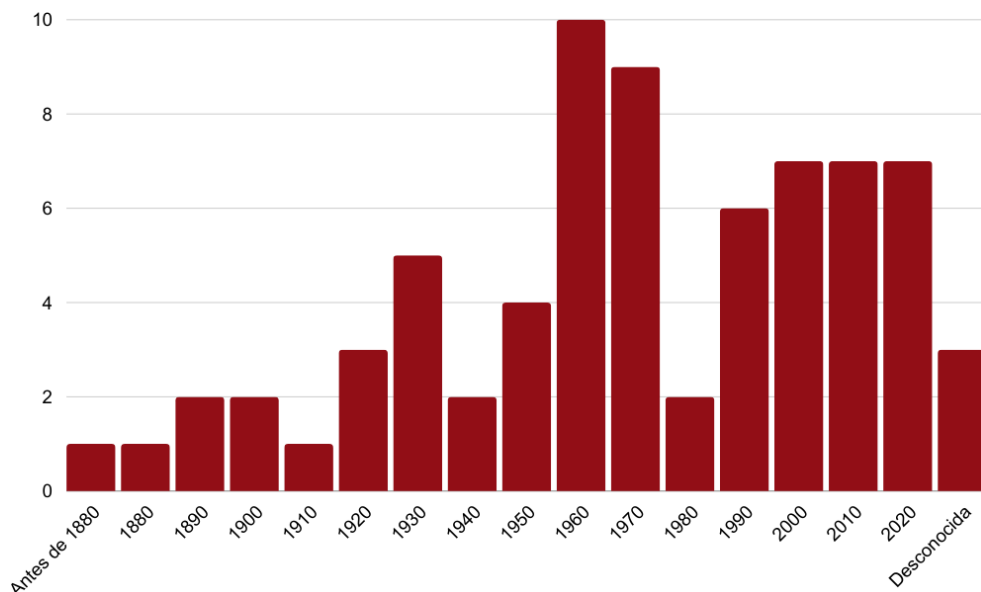
Tipologías de objeto	Almacena- miento y exposición	Artes	Biblioteca	Cartas	Cotidiano	Economía	Escolar	Instru- mentos de escri- tura y lectura	Oficial
Género de los dueños	1	1	4	4	6	-	10	8	2
	1	5	2	3	2	1	1	4	5
	2	-	-	3	1	2	1	1	2
Total	4	6	6	10	9	3	12	13	9

Estos objetos-memoria van desde instrumentos de escritura y lectura, como pueden ser un lápiz, unos anteojos o una máquina de escribir; aquellos que remiten al ámbito artístico, ya sea pictórico, musical o literario; los documentos «oficiales», muchas veces relacionados con momentos clave de la historia familiar, como puede ser el nacimiento, el matrimonio o la muerte; otros cuya función es conservar y «guardar» la escritura; o las cartas, que contienen cientos de vidas y vivencias de personas anónimas. Se han agrupado también los objetos escritos relacionados con la economía, como puede ser un libro de cuentas; así como los que remiten al ámbito de la escuela, desde cuadernos a mobiliario escolar. Dentro del grupo de «Biblioteca» se han incluido algunos libros y revistas; y se han agrupado, finalmente, aquellos testimonios escritos que nos conectan directamente con la vida cotidiana, como recetarios, agendas o diarios.

Algunos tipos de objetos han sido elegidos con más frecuencia, como las cartas, los instrumentos de escritura y lectura o aquellos del ámbito escolar (en conjunto constituyen el 48,6% del total), seguidos de los objetos cotidianos y los documentos oficiales (un 12,5% cada uno). Por otro lado, llama la atención la escasez de libros y revistas (8,3%).

Además de una gran diversidad tipológica, los objetos elegidos presentan una amplia cronología. El más antiguo es una moneda romana del siglo I, mientras que el más moderno es un ordenador portátil que una de las alumnas compró durante la reciente pandemia del año 2020. Es cierto, sin embargo, que predominan los objetos del siglo XX y, en concreto, de las décadas de los años sesenta y setenta (Gráfico 3).

GRÁFICO 3. CRONOLOGÍA OBJETOS SELECCIONADOS POR ALUMNADO
(ELABORACIÓN PROPIA)



Muchos de estos testimonios materiales hacen referencia directa a episodios de la historia reciente de España, destacando la huella de la guerra civil y la dictadura franquista en la memoria colectiva e individual, convirtiéndose estos objetos de alguna forma en «lugares de memoria» (NORA, 1984-1992, 1998) en la particular historia familiar. Tal y como han demostrado Antonio Cazorla Sánchez y Adrian Shubert con la edición del libro *La guerra civil española en cien objetos, imágenes y lugares* (2022), acercarnos a algunos objetos posibilita dotar de sentido las distintas (y desconectadas) memorias del conflicto que existen en nuestra sociedad (p. 18).

En sus trabajos, la mayoría de los alumnos/as describieron, más o menos profundamente, la historia del objeto elegido, relacionándolo con su época, función y significado familiar. Fueron menos, aunque significativos, los estudiantes que profundizaron en la materialidad de sus objetos, reflexionando sobre cómo esta condiciona irremediamente tanto el producto escrito -no es igual un libro impreso que un pizarrín- como la conservación posterior.

Prácticamente todos/as, en cambio, lograron expresar que ese artefacto o escrito estaba unido a una o varias vidas. Y es que los objetos no nos interesan aquí únicamente en su dimensión funcional o técnica. El sociólogo francés Jean Baudrillard (2010) analiza cómo son vividos los objetos y afirma que estos poseen un «alma». Contienen todas las historias de vida de aquellas personas que los utilizaron y conservaron, que son las que hacen que un proyecto como este tenga sentido.

4.3. Las historias de vida

Los objetos recopilados y explicados en el marco de este proyecto nos permiten acercarnos a las diferentes esferas de la vida cotidiana, las actividades profesionales y las aficiones de sus propietarios/as, así como a las dinámicas sociales de su tiempo. De entre todas estas variables, nos interesa especialmente la que concierne a los roles de género.

Los datos nos dicen que el 50% de los propietarios/as de los objetos estudiados son mujeres, mientras que el 33,3% son hombres. El 16,7% de los objetos restantes pertenecen a dos o más personas de ambos géneros. Durante mucho tiempo se ha considerado a las mujeres como las principales guardianas de la tradición o del pasado, así como las encargadas en la mayoría de los hogares de conservar la memoria, también material, de todos los miembros de la familia. La historiadora del diseño Penny Sparke (2010), experta en cultura material femenina, ha estudiado como el género es un factor esencial en la configuración y uso de los objetos (p. xvii) y que son las amas de casa las que hacen de puente entre el pasado y el presente, en parte a través de los objetos que deciden adquirir y conservar (p. xii). Aunque, en este caso, la mayoría femenina tiene más que ver con la cantidad de objetos que remiten a las vidas de las propias estudiantes que han participado en PINAKOÍ, en su mayoría, mujeres.

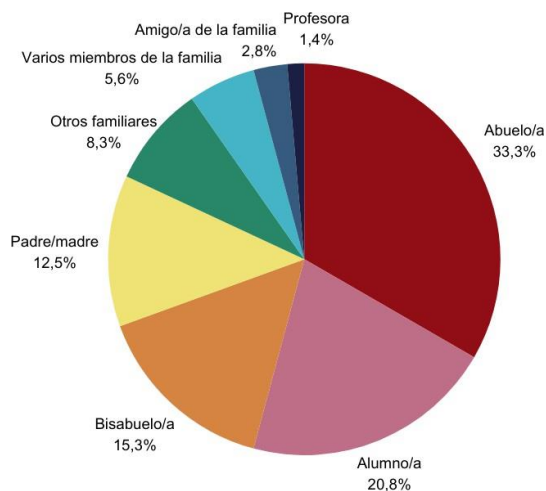
Con todo, algunos tipos de objetos son significativamente más comunes entre mujeres que hombres, como los del ámbito cotidiano (el 66,7%), escolar (83,3%) o los instrumentos de escritura y lectura (61,5%). Los hombres sólo superan en porcentaje a las mujeres en los documentos oficiales (55,6%) y en el ámbito artístico (83,3%) (Tabla 1).

Otra de las cuestiones que nos preguntamos fue qué personas escogieron los alumnos/as para realizar el trabajo. Pese a que no era una condición obligatoria, el 75% acudieron a un miembro de su familia, destacando especialmente los abuelos/as (33,3% del total) y, en segundo lugar, los bisabuelos/as (15,3% del total), dejando claro que se establece una relación directa entre la memoria y los más ancianos/as. Los padres, madres y otros familiares, en cambio, tienen menos presencia. En el segundo puesto de importancia tras los familiares están los testimonios u objetos escritos que pertenecen a los propios alumnos/as que realizaron el trabajo. La mayoría eligieron objetos que, de alguna forma, fueran constituyentes de su identidad actual (Tabla 2 - Gráfico 4).

TABLA 2. RELACIÓN PROPIETARIO/A DEL OBJETO CON EL ALUMNO/A (ELABORACIÓN PROPIA)

Propietario/a	Total	♀	♂	♀	♂
Alumno/a	15	14	1	-	-
Abuelo/a	24	10	10	4	-
Padre/madre	9	4	3	2	-
Bisabuelo/a	11	5	5	1	-
Otros familiares (tío/a, tío abuelo/a, tatarabuelo/a)	6	1	4	1	-
Varios miembros de la familia	4	-	-	4	-
Profesora	1	1	-	-	-
Amigo/a de la familia	2	1	1	-	-

GRÁFICO 4. RELACIÓN PROPIETARIO/A DEL OBJETO CON EL ALUMNO/A (ELABORACIÓN PROPIA)



Es también interesante resaltar aquellos objetos que no pertenecen a una única persona, sino a varias. Ya sea porque las conecta, como puede ser el caso del autor y el destinatario de una carta; o bien porque la familia en su conjunto, siendo consciente del valor identitario y como depósito de memoria del objeto, une fuerzas para preservarlo, a veces durante varias generaciones, como ocurre con el libro de cuentas del que una de las alumnas habla en su escrito. Este es testimonio de más de un siglo de la historia de su familia, indicándose en su primera página que empezó a escribirse en 1899 por «la abuela de mi bisabuela» que «dirigía una de las tiendas más grandes del pueblo», y continuándose por las siguientes generaciones hasta acabar, casi olvidado, en el desván de los abuelos de la alumna.

El tema de la conservación ha sido también fundamental en el desarrollo del proyecto, dado que de los objetivos ha sido, precisamente, incrementar esta conciencia y, con ella, el nivel de conservación y cuidado de este tipo de documentos. En palabras del historiador de la cultura escrita, Antonio Castillo Gómez, las escrituras de la gente común suelen ser:

(...) víctimas de una doble incompreensión: por un lado, la de sus autores y tenedores, que no siempre han sabido comprender su valor como testimonios del avatar escrito

e histórico; y por otro, la de los historiadores, lingüistas, paleógrafos, antropólogos y demás estudiosos de la escritura, que solo muy recientemente han comenzado a rastrear sus pistas y a escuchar sus voces. (CASTILLO GÓMEZ, 2002, p. 41)

En las reflexiones de los estudiantes encontramos distintos niveles de conciencia sobre la riqueza de este patrimonio familiar. No es raro el caso en el que los mismos propietarios/as no dan valor a sus objetos cotidianos o pasados, al no considerarlos parte de la Historia con mayúsculas. Son escritos olvidados en el trastero o algún cajón que nuestros alumnos/as han rescatado del olvido con este ejercicio. Más común es el caso en el que la persona atesora sus recuerdos, como algo íntimo, pero sin haber reflexionado hasta el momento sobre su valor más allá del nostálgico o emocional. Por último, están los casos, más excepcionales, en los que varios miembros de la familia se preocupan e implican activamente en conservar y poner en valor su patrimonio.

El objetivo del proyecto no era sólo preservar la cultura material, sino también los testimonios de estas «personas corrientes». Así, los estudiantes utilizaron la entrevista oral para reconstruir las historias de vida de sus seres queridos. Los objetos elegidos y guardados por estas personas se utilizaron durante una etapa concreta de su vida (Tabla 3). Llama la atención la importancia de la infancia y de la juventud (el 45,8% de los objetos remiten a estas etapas de la vida), como periodos en los que se generan recuerdos muy significativos. En este sentido, Miren Llona (2012), experta en Historia oral, habla de los «enclaves de memoria» como aquellos recuerdos ligados a una emoción intensa que se nos quedan grabados de manera muy detallada, a los que volvemos de forma recurrente y que permiten conocer los nudos de la trama identitaria de un individuo.

TABLA 3. MOMENTO VITAL DE USO DEL OBJETO (ELABORACIÓN PROPIA)

Propietario/a	Total	♀	♂	♀♂
Alumno/a	15	14	1	-
Abuelo/a	24	10	10	4
Padre/madre	9	4	3	2
Bisabuelo/a	11	5	5	1
Otros familiares (tío/a, tío abuelo/a, tatarabuelo/a)	6	1	4	1
Varios miembros de la familia	4	-	-	4
Profesora	1	1	-	-
Amigo/a de la familia	2	1	1	-

Mantener estas conversaciones ha sido, tal y como expresan los estudiantes en sus trabajos, enormemente enriquecedor para ellos/as. Al conectar cada objeto con la historia de vida de su propietario/a, los estudiantes establecieron con sus padres, abuelos y otros familiares un diálogo intergeneracional que les ha permitido conocer su historia familiar y, al tiempo, ha favorecido la comprensión de la importancia que

estos objetos tienen para la construcción histórica. La identidad familiar y social se ha visto reforzada y se ha incentivado la conservación de estos testimonios materiales y de las memorias que en ellos reposan.

5. CONCLUSIONES

El proyecto *PINAKOÍ. Objetos escritos e historias de vida* se puede considerar una experiencia docente exitosa y fructífera tanto para los estudiantes que participaron voluntariamente como para las familias implicadas, así como para los profesores/as y colaboradores/as del Grupo de Innovación Docente LECTOESCRITORES que lo hemos llevado a término. La amplia participación y la naturaleza de las reflexiones de los alumnos/as demuestran que se han cumplido y trascendido los objetivos que nos planteamos al inicio.

Los participantes han expresado implícita y explícitamente que la realización de esta actividad ha producido en ellos/as y en sus familiares un acercamiento a su propia historia, aumentando la importancia que dan a los testimonios de las personas que les rodean. Asimismo, han interiorizado el carácter inseparable entre la materialidad de los objetos escritos y las historias de vida de aquellos/as que los utilizaron y guardaron, incrementando en ellos/as la conciencia acerca de su conservación, ya sea en archivos particulares o públicos.

Finalmente, al convertirse los estudiantes en agentes educativos que trasladan los conocimientos del aula universitaria a sus hogares y familias, se ha establecido un puente entre la universidad y la sociedad que, esperamos, pueda replicarse en el futuro, educando ciudadanos/as que tengan una mayor conciencia sobre el papel que todos y todas tenemos en el devenir histórico, rompiendo el monopolio que tan a menudo ejercen las élites de distinto signo (políticas, económicas, culturales, académicas o religiosas).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUDRILLARD, J. (2010). *El sistema de los objetos*. Madrid: Siglo XXI Editores.
- BLANCO CANO, E. y GARCÍA MARTÍN, J. (2021). El impacto del aprendizaje-servicio (ApS) en diversas variables psicoeducativas del alumnado universitario: las actitudes cívicas, el pensamiento crítico, las habilidades de trabajo en grupo, la empatía y el autoconcepto. Una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*, 32(4), 639-649.
- CASTILLO GÓMEZ, A. (2002). De la suscripción a la necesidad de escribir. En Castillo Gómez, A. (Coord.), *La conquista del alfabeto. Escritura y clases populares* (pp. 21-51). Gijón: Trea.

- (2005). La corte de Cadmo. Apuntes para una Historia social de la Cultura Escrita. *Revista de Historiografía*, II/3, 18-27.
- (2015). ¿Qué historia para qué escritura? En Castillo Gómez, A. (ed.), *Culturas del escrito. Del Renacimiento a la contemporaneidad* (pp. 1-16). Madrid: Casa de Velázquez.
- CAZORLA SÁNCHEZ, A. Y SCHUBERT, A. (EDS.). (2022). *La guerra civil española en cien objetos, imágenes y lugares*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- CHARTIER, R. (1985). Du livre au lire. En Chartier, R. (dir.), *Pratiques de la lecture* (pp. 62-85). Paris: Payot.
- Y ROCHE, D. (1974). Le livre. Un changement de perspective. En Le Goff, J. y Nora, P. (dirs.), *Faire de l'Histoire*, t. III: *Nouveaux objets* (pp. 115-136). Paris: Gallimard.
- FERNÁNDEZ PRADOS, J.S. Y LOZANO-DÍAZ, A. (2021). Origen, historia e institucionalización del Aprendizaje-Servicio. En Mayor Paredes, D. y Granero Andújar, A. (Ed.), *Aprendizaje-Servicio en la universidad: Un dispositivo orientado a la mejora de los procesos formativos y la realidad social* (pp. 39-53). Barcelona: Octaedro.
- GIMENO BLAY, Francisco M. (1998). *Scripta Manent. Materiales para una Historia de la Cultura Escrita*. València: Publicacions Universitat de València.
- (1999). *De las Ciencias Auxiliares a la Historia de la Cultura Escrita*. València: Publicacions Universitat de València.
- HOBBSAWM, E. J. (1972). The social function of the past: some questions. *Past & Present*, 55(1), 3-17.
- LLONA, M. (2012). Historia oral: la exploración de las identidades a través de la historia de vida. En Llona, M (Coord./Ed.) *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales*, (pp. 15-59). Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- MANGUEL, A. (2005). *Una historia de la lectura*. Madrid: Alianza Editorial.
- NORA, P. (1998). La aventura de *Les lieux de mémoire*. *Ayer*, 32, 17-34.
- (dir.) (1984-1992). *Les lieux de mémoire*, 3 tomos. Paris: Gallimard.
- PETRUCCI, A. (1978). Per la storia dell'alfabetismo e della cultura scritta: metodi-materiali-quesiti. En *Alfabetismo e cultura scritta nella storia della società italiana. Atti del Seminario tenutosi a Perugia il 29-30 marzo 1977* (pp. 33-47). Perugia: Università degli Studi, p. 33-47.
- (1989). Storia della scrittura e storia della società. *Alfabetismo e cultura scritta*. Nuova serie, 2, 47-63.
- (2002). *Prima lezione di paleografia*. Roma-Bari: Laterza.
- RODRÍGUEZ PÉREZ, R.A. Y GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, M. (2019). El aprendizaje servicio como metodología para la enseñanza de la Historia y el patrimonio local. *Historia y Espacio*, 15(53), 191-220.
- SPARKE, P. (2010). *As long as it's Pink: Sexual Politics of Taste*. Halifax: The Press of the Nova Scotia College of Art and Design.
- THOMPSON, E. P. (7 de abril 1966). History from Below. *The Times Literary Supplement*, 279-280.

**TRADUCIENDO PARA LA POBLACIÓN EXTRANJERA Y TRABAJO EN GRUPO
A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN EN TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN
EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS**

**TRANSLATING FOR THE FOREIGN POPULATION AND GROUP WORK THROUGH
PUBLIC SERVICES TRANSLATION AND INTERPRETING TRAINING**

BIANCA VITALARU, LAURA MONGUILOD NAVARRO, CANDELAS BAYÓN CENITAGOYA⁴⁵

Departamento de Filología Moderna, Universidad de Alcalá

Resumen:

El objetivo de esta propuesta es presentar la aplicación del trabajo en grupo a la traducción de textos informativos para la población extranjera a través de la formación en un máster centrado en la Traducción e Interpretación en los Servicios Públicos (TISP) para facilitar su acceso a diferentes servicios públicos de España. La actividad se plantea como encargo de traducción y se centra en el desarrollo de habilidades fundamentales para mejorar la empleabilidad en el mercado laboral.

Palabras clave:

Textos informativos; innovación docente; trabajo en grupo; traducción; servicios públicos.

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

1.1. Contexto y objetivos

En el ámbito de la Traducción e Interpretación en Servicios Públicos (TISP), la traducción de material informativo resulta fundamental para proporcionar informa-

⁴⁵ Las autoras forman parte del Grupo de investigación de alto rendimiento FITISPos-UAH y del Grupo de Innovación Docente Formación en comunicación intercultural, traducción e interpretación en servicios públicos

ción a la población extranjera. Esto es, a su vez, esencial para garantizar el acceso de la población alófono que proviene de otra cultura a los servicios públicos como pueden ser el sanitario (Vitalaru, 2023), el educativo, el jurídico-administrativo y los servicios sociales (Vitalaru, 2025).

Desde un punto de vista formativo, en el aula de traducción, las traducciones realizadas para cubrir este tipo de necesidades mediante actividades contribuyen al desarrollo de competencias relacionadas con la traducción y la interpretación, pero también al desarrollo de otros aspectos significativos como la conciencia social. En este sentido, este tipo de traducciones son un ejemplo que muestra al alumnado el impacto de los/las traductores/as como agentes de cambio social.

A su vez, el trabajo colaborativo es clave para promover un aprendizaje integral basado en competencias, tanto profesionales como personales, necesarias para responder a las demandas de la sociedad (Cifuentes Férrez & Meseguer Cutillas, 2015). Sus beneficios son varios (Encinas et al., 2012; Cifuentes Pérez y Meseguer Cutillas, 2015 y Carabajal, 2017) y destacan, por ejemplo, su versatilidad, el acercamiento al mercado laboral y la motivación del alumnado, que resultan en mejores resultados académicos.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es presentar la aplicación del trabajo en grupo a la traducción de textos informativos auténticos para la población extranjera a través de la formación en un máster centrado en la TISP: el Máster Universitario en Comunicación Intercultural, Interpretación y Traducción en los Servicios Públicos, de la Universidad de Alcalá. Este máster se ha ofertado, desde 2006, en una serie de combinaciones lingüísticas. Desde el año 2012 se han mantenido las especialidades español-árabe/chino/francés/inglés/y ruso.

En el marco de este máster, los y las estudiantes de todas las combinaciones lingüísticas deben realizar un encargo de traducción (de manera grupal) de un texto auténtico dirigido a usuarios/as y disponible en una página web institucional utilizando las herramientas de traducción que utilizan los/las traductores/as profesionales. El objetivo de la actividad es que el alumnado desarrolle/perfile y aplique una serie de habilidades que forman parte de la competencia traductora (Máster TISP, s.f.) a una situación real, cubriendo una necesidad informativa. De estas habilidades nos interesan las que son, a su vez, fundamentales para mejorar su empleabilidad en el mercado laboral, como la planificación del tiempo y del trabajo en equipo, la comunicación, la toma de decisiones, la resolución de problemas, la flexibilidad y la reflexión, entre otras.

1.2. Aprendizaje y servicios y TISP como motores de colaboración social

Como establecen Pérez Galván y Ochoa (2017), en el siglo XXI, se han visto favorecidas nuevas propuestas en lo que a educación para la ciudadanía se refiere. Así, se generan metodologías como el Aprendizaje y Servicios (ApS), que permiten la formación de ciudadanos “responsables, participativos y comprometidos” (p. 176).

Tal y como establecen Puig y Palos (2006, citados en Pérez Galván y Ochoa, 2017), algunos de los rasgos pedagógicos del ApS son:

1. Supone una propuesta de un servicio a la comunidad.
2. Permite la adquisición de conocimientos y competencias.
3. Se enmarca en una concepción de la pedagogía que fomenta la experiencia y la reflexión del alumnado.
4. Tiene un impacto en el desarrollo personal de quién se involucra, así como en las instituciones educativas y sociales. Por otro lado, el entorno comunitario también se ve favorecido.

Por su parte, como señala Sánchez-Ramos (2020), la TISP permite mediar la brecha comunicativa entre proveedores de servicios públicos y usuarios/as alófonos/as o de una cultura diferente. Así pues, la TISP, que facilita la provisión de servicios lingüísticos en ámbitos como el sanitario, jurídico-administrativo, educativo y el social, entre otros (Wadensjö, 1998), es una disciplina con un marcado carácter social y colaborativo. Por lo tanto, por el mero ejercicio de esta como profesión, la TISP puede considerarse como un área con un amplio potencial formativo en materia de ApS.

2. MÉTODO DE TRABAJO Y SELECCIÓN DE TEXTOS ÚTILES PARA LA SOCIEDAD

En esta sección presentamos los casos reales y sus participantes, así como el procedimiento seguido. A continuación, exponemos los textos elegidos para llevar a cabo la actividad, por su utilidad para la sociedad, y, por último, exploramos las competencias que se pretendía trabajar y fomentar en el alumnado.

2.1. PARTICIPANTES, PROCEDIMIENTO Y EVALUACIÓN

En el caso de las cohortes del curso 2023-2024, un total de 78 estudiantes realizaron esta actividad distribuidos por combinaciones lingüísticas como sigue: árabe, 9 estudiantes; chino, 25 estudiantes; francés, 8 estudiantes; e inglés, 36 estudiantes.

La actividad planteada se centraba en el trabajo colaborativo, que se considera clave para promover el aprendizaje basado en competencias y puede aplicarse tanto a estudiantes como a profesionales.

En esta actividad, los/las estudiantes debían aprender a colaborar entre todos los miembros, asignando roles definidos a cada integrante, y, de esta forma, alcanzar los objetivos comunes de la actividad.

Las instrucciones del encargo se centraban en el trabajo en grupo y las tareas principales: se debían formar grupos de 3 o 4 personas teniendo en cuenta que

cada grupo debía elegir a un/a representante, que realizaría la entrega. Una vez formado el grupo, los/las alumnos/as debían repartir el texto, así como las tareas entre los diferentes miembros. En este sentido, las tareas podían ser tantas como el grupo decidiera, pero teniendo en cuenta los requisitos del encargo, que implicaban como mínimo la traducción, el uso de herramientas TAO, la revisión y la reflexión.

En cuanto a los elementos entregables de la actividad, cada uno de los grupos debía crear una memoria de traducción para el encargo y traducir utilizando un entorno de traducción asistida. No se especificaba una herramienta TAO específica para que el estudiantado pudiera elegir la más adecuada para su trabajo teniendo en cuenta la formación previa recibida al respecto en las asignaturas “Técnicas y recursos para la TISP” (6 ECTS) (TR) y “Traducción especializada: ámbito sanitario” (5 ECTS) (TS). Una vez completada la traducción, debían descargar la memoria de traducción que se generaba tras finalizar el texto y entregarla junto con el texto final revisado y un informe grupal a través de la plataforma Blackboard.

Con respecto a la evaluación de cada material entregable, la distribución en porcentajes era la siguiente: traducción (documento final traducido): 50%; memoria de traducción generada después de traducir el texto: 30% e informe grupal: 20%.

2.2. Textos

Dado que uno de los objetivos de la actividad era que los/las estudiantes siguieran el mismo procedimiento que se necesitaría durante un encargo de traducción real, los textos proporcionados eran textos de utilidad para usuarios/as de los servicios de salud (pacientes y sus familiares). Por lo tanto, por ejemplo, al alumnado del curso académico 2023-2024 se le requirió que tradujera guías y recomendaciones sanitarias dirigidas a pacientes y familiares de entre 39 y 70 páginas sobre los siguientes temas: Lupus Eritomatoso, esclerosis, lateral amiotrófica, fibromialgia y los problemas de sueño durante la infancia y adolescencia (Tabla 1).

TABLA 1. TEXTOS Y GRUPOS DE ESTUDIANTES. ELABORACIÓN PROPIA

1. Aprendiendo a conocer y vivir con Lupus Eritematoso Sistémico. Información para pacientes adultos, familiares y cuidadores. (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad y Servicio de Evaluación y Planificación del Servicio Canario de Salud, s.f.), 37 páginas.	
Especialidad lingüística	Nº estudiantes
Árabe	4
Chino	10
Francés	8
2. Aprendiendo a conocer y manejar los problemas de sueño en la infancia y adolescencia (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2012), 40 páginas.	
Especialidad lingüística	Nº estudiantes
Árabe	5
3. Convivir con la ELA (esclerosis lateral amiotrófica) (Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, 2018), 70 páginas.	
4. Aprendiendo a vivir con la gota (Sociedad Española de Reumatología, 2020), 48 páginas.	
Especialidad lingüística	Nº estudiantes
Chino	15
Inglés	28
5. Aprendiendo a convivir con la fibromialgia (Sociedad Española de Reumatología, 2020), 47 páginas	
Especialidad lingüística	Nº estudiantes
Inglés	8

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS: MÉTODOS DE TRABAJO Y DESARROLLO DE HABILIDADES

En esta sección presentaremos ejemplos concretos del informe grupal, ya mencionado, para determinar los aspectos que destacaron los/las alumnos/as con respecto a la actividad, los métodos organizativos seguidos, los retos planteados y los beneficios obtenidos especialmente relacionados con el trabajo en grupo.

3.1. Métodos de trabajo

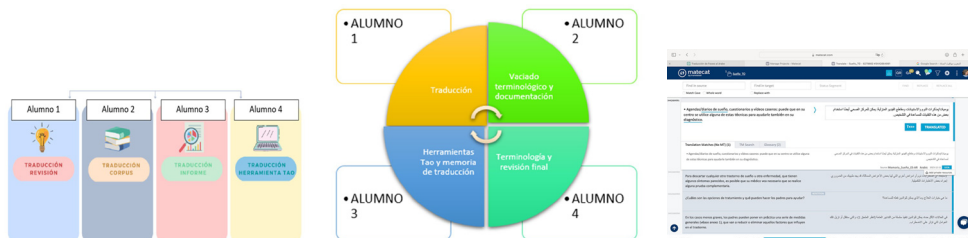
Como se explicó en el apartado 2.1, los integrantes de cada grupo tenían libertad para dividirse las tareas y elegir la forma más adecuada de trabajo en grupo, que especificarían en el informe final sobre esta actividad. Preveíamos dos planteamientos sobre el reparto de tareas y trabajo: a) participación de todos los miembros en todas las actividades y b) reparto equitativo entre todas las personas, de los que una persona se encargaba de la puesta en común y revisión final.

El análisis de los informes del curso académico 2023-2024 muestran que el 65% de los grupos eligió el primer planteamiento mientras que el 35% eligió el segundo planteamiento (Tabla 2 e Ilustración 1).

**TABLA 2. EJEMPLOS DEL PRIMER PLANTEAMIENTO.
ADAPTADO DE UN INFORME FINAL REAL**

Integrantes	Tareas y funciones
Estudiante 1	Traductora, revisora de la traducción final y redactora del informe.
Estudiante 2, Estudiante 3	Traductora, redactora y revisora del informe.
Estudiante 4	Traductora, encargada de alinear la traducción final y generar la memoria de traducción y redactora del informe.
Estudiante 5	Traductora, encargada de alinear la traducción final y generar la memoria de traducción y redactora del informe. Además, responsable del grupo

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLOS DE SEGUNDO PLANTEAMIENTO. ELABORACIÓN PROPIA BASADO EN INFORMES DEL ALUMNADO



En el caso del segundo método, encontramos variaciones con respecto a las tareas propuestas. Por ejemplo, todos los/las estudiantes colaboraron en la traducción y se dividieron el resto de las tareas: revisión, elaboración de un corpus, redacción del informe y elección y uso de la herramienta TAO. En otros casos, las tareas con peso importante fueron las tareas relacionadas con la investigación terminológica y la documentación.

En la Tabla 3 se incluyen los métodos adoptados en cada especialidad lingüística:

TABLA 3. PARTICIPACIÓN DEL ALUMNADO. ELABORACIÓN PROPIA

Método	AR	CH	FR	EN	Total	Porcentaje
Participación de todos los miembros en todas las actividades.	1	7	2	3	13	65%
Reparto equitativo entre todos, de los que una persona se encargaba de la puesta en común y revisión final.	1	-	-	6	7	35%

3.2. Desarrollo de competencias y habilidades

En cuanto a las habilidades trabajadas, todos/as los/las alumnos/as señalaron, mediante comentarios abiertos, la utilidad del trabajo en grupo para el desarrollo de una serie de habilidades. En general, sus comentarios (ejemplos Tabla 4) demuestran también un alto nivel de concienciación sobre la relación entre estas habilidades y su aplicabili-

dad. Más específicamente, en primer lugar, el 45% de los grupos indicó expresamente una mejora considerable de sus habilidades de trabajo en equipo y una concienciación sobre sus habilidades de comunicación o adaptación al tener que intercambiar ideas con sus compañeros/as. Asimismo, señalaron que para poder trabajar en equipo las capacidades de organización individuales y de coordinación eran imprescindibles. En segundo lugar, el 35% sugirió que fue beneficioso para mejorar su proceso de trabajo de documentación y un 30% opinó que les había ayudado desde varios puntos de vista. De estos, el 10% indicó mejora en cuanto al uso de herramientas de traducción asistida y el resto con la planificación y organización del tiempo y del trabajo, el sentido crítico, la resolución de problemas, el ingenio y la creatividad, así como el contacto con el flujo de trabajo de traducción real. En los comentarios, se subrayó también la valoración de estas habilidades por el mundo laboral y la aplicabilidad inmediata de la memoria de traducción obtenida, del corpus y los materiales terminológicos creados como grupo.

TABLA 4. EJEMPLOS DE COMENTARIOS. ELABORACIÓN PROPIA

<p><u>una gran capacidad de documentación y pensamiento crítico</u> para descartar conceptos erróneos y conseguir el término ideal según la función del contexto. Del mismo modo, es necesario tener un <u>buen dominio</u> de la ofimática y <u>las herramientas relacionadas con la traducción</u>. Por último, cabe destacar la necesidad de <u>ingenio y creatividad</u> para conseguir trasladar los conceptos de un sistema jurídico a otro que no comparte los mismos rasgos. Se trata de un trabajo exhaustivo, que requiere mucha documentación y que ha supuesto un reto para este equipo”.</p>
<p>Comentario 2. “Este trabajo en grupo ha supuesto un entorno de aprendizaje dinámico y enriquecedor, ya que, además de la parte puramente lingüística, hemos podido <u>trabajar y practicar temas como la adecuación, la creación de corpus y la traducción asistida por ordenador</u>. Por último, cabe destacar que este proyecto nos ha proporcionado <u>recursos de cara a nuestro futuro laboral</u>, ya que tanto la memoria como el corpus serán de utilidad”.</p>
<p>Comentario 3. “Este tipo de trabajos son verdaderamente útiles, ya que aproxima al alumno a un contexto real y le permite experimentar un encargo de traducción auténtico. No solo se aprende de manera individual, puesto que <u>el estudiante debe saber organizarse y cumplir los límites de tiempo impuestos, sino que ha de saber trabajar en equipo para lograr una buena traducción</u>”.</p>

Más específicamente, teniendo en cuenta los objetivos formativos de las asignaturas en las que se enmarca esta actividad, los beneficios de la actividad destacados

por los alumnos se corresponden con las competencias transversales de las asignaturas previstas (TS y TR) y del máster en general (Máster TISP, s.f.). Las Tablas 5 y 6 incluyen las competencias en cuestión, así como ejemplos de la concienciación del alumnado mediante algunos comentarios de los informes:

TABLA 5. DESARROLLO COMPETENCIAS ASIGNATURA TS. ELABORACIÓN PROPIA

Competencia asignatura TS	Ejemplo comentario
CG4. Reparto de tareas	<p>“<i>Estudiante 1</i> se encarga de traducir las páginas 35 a 36, buscar los términos encontrados correspondientes a las páginas mencionadas, revisar los otros contenidos traducidos por las otras 2 participantes aprovechando de la búsqueda de textos paralelos, y al final recopila las traducciones enteras.</p> <p><i>Estudiante 2</i> traduce las páginas 31 a 33, busca los términos pertinentes y crea un corpus de la enfermedad ELA. Mientras tanto <i>Estudiante 3</i> se encarga de la traducción de las páginas 28 a 30, consolida las opiniones de los miembros del grupo y captura los errores cometidos por traducción obligatoria hecha por Matecat”.</p>
CE3. Uso de un recurso específico	<p>“Un ejemplo muy evidente es la traducción del término «aterosclerosis prematura». Lo primero que se realizó fue buscar la definición del término genérico en español («aterosclerosis»). Una vez comprendido el término, se utilizó el buscador del Catalogue et index des sites médicaux de langue française (CISMeF) para comprobar que la traducción «athérosclérose» se correspondía con el mismo concepto”.</p>
CE4. Resolución de problemas terminológicos	<p>“Como es común que ocurra en textos de carácter científico-técnico, había términos cuya traducción en la lengua meta (francés, en este caso) se desconocía. Algunos de estos términos no supusieron un gran esfuerzo de búsqueda (por ejemplo, «cojera», «cálculos renales», «ácido úrico»). Gracias a la ayuda de textos paralelos en francés sobre la gota, diccionarios bilingües y monolingües, y bases de datos terminológicas se pudo encontrar una traducción adecuada rápidamente. Algunos ejemplos de los</p>

	materiales de referencia empleados son IATE o TERMIUM Plus”.																
CT1. Calendario organizativo del grupo para llevar a cabo la tarea	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>ACCIONES REALIZADAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26/11</td> <td>Establecimiento de roles y análisis textual en grupo</td> </tr> <tr> <td>28/11</td> <td>Entrega de textos para corpus común</td> </tr> <tr> <td>2/12</td> <td>1ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción</td> </tr> <tr> <td>4/12</td> <td>1ª revisión y devolución de traducciones con comentarios de mejora</td> </tr> <tr> <td>9/12</td> <td>2ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción</td> </tr> <tr> <td>11/12 – 15/12</td> <td>Últimas correcciones y preparación del paquete del encargo de traducción</td> </tr> <tr> <td>16/12</td> <td>Entrega final del encargo de traducción</td> </tr> </tbody> </table>	FECHA	ACCIONES REALIZADAS	26/11	Establecimiento de roles y análisis textual en grupo	28/11	Entrega de textos para corpus común	2/12	1ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción	4/12	1ª revisión y devolución de traducciones con comentarios de mejora	9/12	2ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción	11/12 – 15/12	Últimas correcciones y preparación del paquete del encargo de traducción	16/12	Entrega final del encargo de traducción
FECHA	ACCIONES REALIZADAS																
26/11	Establecimiento de roles y análisis textual en grupo																
28/11	Entrega de textos para corpus común																
2/12	1ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción																
4/12	1ª revisión y devolución de traducciones con comentarios de mejora																
9/12	2ª entrega de traducción e informes con problemas de traducción																
11/12 – 15/12	Últimas correcciones y preparación del paquete del encargo de traducción																
16/12	Entrega final del encargo de traducción																
CT2. Explicación de aplicación de una idea específica para la resolución de problemas terminológicos	“En primer lugar, leímos la totalidad del texto y confirmamos la existencia de numerosos términos que resultarían problemáticos durante la fase de traducción, por lo que decidimos centrar la primera fase en la extracción terminológica. Para ello, editamos un PDF con las páginas relevantes para nuestro grupo junto a la inmediatamente anterior y posterior para no perder contexto. Una vez hecho esto, creamos un proyecto en Sketch Engine y subimos nuestro PDF como corpus”.																
CT3. Comentario sobre el uso de entornos digitales	“A la hora de traducir utilizando Trados, creamos una memoria de traducción para el proyecto. Sin embargo, como la revisión de la traducción la hemos hecho con Google Drive, para así todos tener acceso a la versión final y poder comentar las decisiones tomadas, la memoria de traducción que entregamos está hecha con la función de alineación de textos de Matecat. Hemos tomado esta decisión para asegurarnos de que la memoria de traducción final está compuesta por los mismos segmentos que hay en la versión revisada de la traducción”.																
CT4. Selección de herramienta	“Para llevar a cabo la tarea, tras la gestión del encargo y la división de funciones por parte de <i>Estudiante</i> , se																

<p>adaptándose al entorno de trabajo del grupo</p>	<p>eligió una herramienta de traducción asistida. Una vez sopesadas las opciones disponibles, el grupo se decantó por MateCat, ya que era la herramienta más accesible para todos, pues uno de los integrantes tiene un Macintosh. Después, se creó un proyecto colaborativo en el que cada participante pudiese realizar su traducción en un mismo entorno. Para generar dicho proyecto ii, se creó una memoria de traducción en la que se introdujo el texto de trabajo. De cara a la traducción se decidió no marcar la casilla de la traducción automática iii (denominada Machine Traslacion en MateCat)".</p>
<p>CT5. Explicación del proceso, en la que se percibe la puesta en práctica de destrezas para un encargo determinado y nuevo para los estudiantes</p>	<p>"La realización de este encargo de traducción está asentada bajo los valores la unanimidad y el consenso, por lo que al inicio se convocó una reunión grupal para establecer los roles de trabajo y cuál iba a ser el programa de traducción asistida empleado de acuerdo con las habilidades y preferencias de cada una. También se llevó a cabo un análisis textual en grupo del documento original para familiarizarnos con él y detectar todos los posibles problemas de traducción de una forma mucho más rápida".</p>

Por otro lado, las observaciones de los/las estudiantes en los informes grupales también se corresponden con los resultados de aprendizaje de una de las dos asignaturas cuyos aprendizajes se aplican en el desarrollo de la actividad: TR. Esto supone un 57% de los resultados de aprendizaje listados en la guía docente, esto es, un total de 4 sobre 7.

TABLA 6. DESARROLLO COMPETENCIAS ASIGNATURA TR. ELABORACIÓN PROPIA

Competencia asignatura TR	Ejemplo comentario
1. Comentario sobre las diversas estrategias empleadas para abordar el proyecto.	“Como en todo proyecto de traducción, la primera tarea es el análisis del texto, es decir, determinar ante qué tipo de texto nos encontramos, marcar sus características y delimitar el campo de especialidad. En segundo lugar, se procede a la documentación, la búsqueda de información sobre el tema —la esclerosis lateral amiotrófica— en revistas especializadas, textos paralelos, artículos sobre la enfermedad, visualización de vídeos o documentales, etc. para conocer la terminología especializada. Con toda esta información, se puede dar paso a la tarea de traducción y, en último lugar, a la revisión y aseguramiento de la calidad (QA). Además, es interesante la presencia de la gestión de proyectos, es decir, de una persona que se encargue de asignar las distintas labores a cada uno de los participantes”.
2. Comentario sobre el empleo o no de traducción asistida, basándose en la evaluación de las características de las lenguas a traducir y la complejidad temática	“Decidir si se ha optado por el uso o no de la traducción automática. En nuestro caso rechazamos la idea de usarlo porque considerábamos que nos entorpecería el trabajo más que ayudarnos. Porque el árabe difiere con el español en estructura, estilo y semántica mucho más que idiomas como el inglés y el francés. Por ello, es preferible la traducción humana para mejores resultados, antes que la revisión de una traducción automática”.
3. Mención a recursos empleados	“La traducción se realizó con la ayuda de distintos materiales equivalentes en la lengua de destino y una amplia documentación previa. Otras de las ayudas empleadas para la traducción fueron el Libro Rojo de Fernando A. Navarro, distintos artículos de revistas médicas especializadas o búsquedas por frecuencia

	de uso de los términos utilizados para poder simplificarlos o proporcionar una pequeña explicación para la comprensibilidad del lector”.
4. Reparto de las tareas del proceso traductor, conocimiento de la traducción como proceso y como producto	“Aunque todos hemos participado en la traducción del texto, cada uno se ha centrado en una parte del encargo. Por ejemplo, <i>Estudiante 1</i> tiene más experiencia traductora y es por ello que se encarga de la revisión final del texto, mientras que <i>Estudiante 2</i> y <i>Estudiante 3</i> , al ser nativas en árabe, ayudaron con la documentación del término. Por otro lado, se encargó el manejo de las herramientas TAO a <i>Estudiante 4</i> , ya que tiene más experiencia para poder usarlas de manera eficaz y así conseguir que el ritmo del trabajo sea óptimo”.

4. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Mediante este estudio, podemos observar el potencial de la actividad planteada desde varias perspectivas: como actividad formativa y colaborativa, como oportunidad para conocer algunas necesidades y particularidades del mundo laboral y como posibilidad para contribuir a la mejora de la comunicación de los/las usuarios/as extranjeros/as.

Como actividad formativa, actividades como las que planteamos pueden ser una solución práctica en el proceso de aprendizaje tanto para estudiantes como docentes. En el caso de los/las estudiantes, destaca el trabajo similar al entorno laboral, la aplicación de habilidades y conocimientos ya adquiridos en el máster y la práctica con habilidades blandas, de utilidad para el mercado laboral. En el caso del profesorado, esta actividad permite evaluar el pensamiento crítico del estudiantado y su capacidad de integrar los conocimientos aprendidos en el aula en un entorno real.

En cuanto al trabajo colaborativo, destacan una serie de beneficios del planteamiento de esta actividad como fundamental para orientar la traducción hacia las necesidades informativas de la sociedad y, a la vez, concienciar al alumnado sobre su aprendizaje y la importancia de su papel como traductores/as.

En primer lugar, la realización de esta tarea permite que los estudiantes se relacionen eficazmente con otros individuos en un contexto profesional con requisitos profesionales específicos, lo que también influye en su concienciación sobre estas particularidades.

En segundo lugar, los/las estudiantes tienen la oportunidad de determinar qué textos requieren traducción en el ámbito sanitario, además de los términos y registro habitual en estos documentos y demostrar que pueden solucionar las dificultades y problemas que se dan durante el procedimiento traductológico. Esta manera de

proceder les expone a las dificultades de aplicación de las estrategias aprendidas preparándolos para su aplicación una vez incorporados/as al mundo laboral.

En tercer lugar, en el mundo profesional no solo se valora la capacidad de resolución de dificultades y problemas sino también la capacidad de definir un problema y evaluar las soluciones, así como poder justificar sus decisiones. En los informes, los/las estudiantes reflexionaron sobre las decisiones tomadas a la hora de solucionar problemas y las presentaron de manera ordenada y justificada. Para ello se refirieron a la teoría de la traducción o al uso de herramientas especializadas e incluso a la aplicabilidad al mundo laboral. Todo ello demuestra su propia concienciación.

En definitiva, el desarrollo de estas competencias se enmarca en los criterios pedagógicos del ApS, especialmente los relacionados con la adquisición de conocimientos y competencias y de pedagogía de la experiencia y la reflexión. A su vez, al llevar a cabo esta actividad, los/las estudiantes realizaron traducciones de textos reales, de utilidad en una variedad de combinaciones lingüísticas. De hecho, su traducción tiene una aplicabilidad directa para usuarios/as de idiomas que conviven en la sociedad española como el árabe, el chino, el inglés, el francés y el ruso. De esta forma, también contribuyen a la mejora del entorno comunitario mencionada por Puig y Palos (2006, citados en Pérez Galván y Ochoa, 2017).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carabajal, R. V. (2017). Propuesta didáctica para abordar la traducción técnica: trabajo colaborativo y aprendizaje basado en proyectos. *Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria*, 11(2), 192–202. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.571>
- Encinas, E. C., Carra, N. J., García, I. M., Martín, M. M., & Márquez, N. P. (2012). El trabajo colaborativo en la clase de traducción: un caso práctico. *UPO INNOVA: Revista de Innovación Docente*, 1, 86-106.
- Férez, P. C., & Cutillas, P. M. (2015). Trabajo en equipo frente a trabajo individual: ventajas del aprendizaje cooperativo en el aula de traducción. *Tonos Digital*, 28(1).
- Máster TISP. [Máster Universitario en Comunicación Intercultural, Interpretación y Traducción en los Servicios Públicos]. (s.f.) *Objetivos y Competencias*. Escuela de Postgrado. Universidad de Alcalá. <https://www.uah.es/es/estudios/Comunicacion-Intercultural-Interpretacion-y-Traduccion-en-los-Servicios-Publicos/>
- Ministerio de Sanidad, Servicios e Igualdad y Servicio de Evaluación y Planificación del Servicio Canario de Salud (SESCS). (s.f.). *Aprendiendo a conocer a vivir con Lupus Eritematoso Sistémico*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2020/10/gpc_549_lupus_sescs_paciente_caduc.pdf
- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. (2012). *Aprendiendo a conocer y manejar los problemas de sueño en la infancia y adolescencia*. https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2020/10/gpc_549_lupus_sescs_paciente_caduc.pdf

- guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/GPC_489_Trastorno_sue%D0%B4o_infadol_Lain_Entr_paciente.pdf
- Pérez Galván, L. M., & Ochoa Cervantes, A. d. I. C. (2017). El aprendizaje - servicio (APS) como estrategia para educar en ciudadanía. *Alteridad: Revista De Educación.*, 12(2), 174-187. <https://10.17163/alt.v12n2.2017.04>
- Sánchez Ramos, M.M. (2020). *Documentación digital y léxico en la traducción e interpretación en los servicios públicos (TISP): fundamentos teóricos y prácticos*, Berlín, Peter Lang, 2020, 184 págs.
- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. (2018). Convivir con la ELA. Esclerosis lateral amiotrófica. Editorial Respira. <https://www.huvv.es/sites/default/files/documentos/Convivir%20con%20la%20ELA%20Gu%C3%ADa%20para%20pacientes%20y%20cuidadores.pdf>
- Sociedad Española de Reumatología. (2020). *Aprendiendo a convivir con gota*. https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2020/11/gpc_605_gota_ser_mat_pacientes.pdf
- Valero Garcés, C., Lázaro Gutiérrez, R., Vitalaru, B., Bodzer, A. y Comsa, A. (2011). Experiencias compartidas: impacto de las nuevas tecnologías en la enseñanza de traducción e interpretación. En Canabal García, C., García Campos, D., Gegúndez Cámara, M.I. y Viejo Díaz, C. (eds.): *La creación de espacios comunes de aprendizaje: Experiencias de innovación*, 147-160. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.
- Vitalaru, B., Sánchez Ramos, M.M. y Fernández Gil, M.J. (2022). Formación en tecnologías para el ámbito social. En Del Castillo Hernández, H. (coord.): *La inclusión de la Agenda 2030 como innovación docente en el ámbito universitario*, 45-55. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.
- Vitalaru, B. (2023). Materiales informativos para pacientes y lenguas de la inmigración: disponibilidad en línea y corpus para traductores e intérpretes. *Onomázein*, (NEXIII), 59–83. <https://doi.org/10.7764/onomazein.ne13.04>
- Vitalaru, B. (2025). Traducción e interpretación en los servicios públicos y recursos formativos para lenguas de menor difusión: tendiendo puentes entre investigación y formación». *Transfer*. <https://revistes.ub.edu/index.php/transfer/index>

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: ¿MÉTODO PREFERIDO POR ESTUDIANTES DE GRADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD?

PROBLEM-BASED LEARNING: PREFERRED METHOD FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN HEALTH SCIENCES?

MARÍA LUISA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ¹, JUAN CARLOS ZAPARDIEL CORTÉS¹,
CAROLINA ROZA², MARTA SAURA REDONDO², ESTER CEREZO TÉLLEZ³ ⁴⁶

*Departamento de Ciencias Biomédicas¹, Departamento de Biología de Sistemas²,
Departamento de Enfermería y Fisioterapia³. Universidad de Alcalá*

Resumen:

El enfoque educativo ha progresado de la transmisión pasiva de conocimientos a una orientación centrada en el aprendizaje activo. El objetivo principal que se plantea de este monográfico es comprobar si las metodologías participativas son las más elegidas por los estudiantes para el desarrollo de su aprendizaje. Para ello se elabora un cuestionario de 5 preguntas (Microsoft Forms) accesible a 107 estudiantes de diferentes cursos y Grados (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Fisioterapia y Medicina) en el Aula Virtual. Los resultados mostraron que, si bien la clase magistral y la exposición de contenidos son las metodologías más utilizadas (60%), son las menos preferidas para la comprensión de los contenidos (23 y 11 % respectivamente). Sin embargo, las metodologías más participativas son las menos aplicadas, pero las preferidas por los estudiantes (resolución de casos: 39% y dinámicas de grupo: 27%). Además, en la encuesta se muestra que, los estudiantes claramente se decantan por las TIC (a excepción de las Wikis) para completar contenidos en su aprendizaje. Estos resultados respaldan las líneas de innovación de este GID: fomentar el aprendizaje participativo para que nuestros estudiantes sean capaces de integrar y relacionar contenidos para mejorar la comprensión de conceptos teóricos.

Palabras clave:

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); competencias; enseñanza; método de enseñanza; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

⁴⁶ UAH-GI23-192 "Aula Deductiva Interactiva en Ciencias de la Salud (ADICS)"

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los estudiantes cuentan con una amplia gama de recursos y herramientas para su educación, como plataformas virtuales, redes sociales y recursos multimedia. Estos recursos se han convertido en un apoyo esencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente a raíz de la situación sanitaria causada por el COVID.

En educación superior, docentes de diferentes Grados aplicaron el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el que se presenta una situación problemática al estudiante, a fin de resolverlo aplicando sus habilidades, conocimientos, destrezas y actitudes, generando un aprendizaje significativo (Palomino y Osorio, 2023). La pandemia ha obligado tanto a docentes como a estudiantes a adaptarse a nuevas formas de trabajo, dando lugar a innovaciones metodológicas en diversas asignaturas.

Estas metodologías, una vez superada la crisis, se han integrado en las dinámicas de clase. En el contexto actual, donde la labor docente y la formación universitaria se centran en el desarrollo de competencias para futuras carreras profesionales, es esencial un enfoque de enseñanza-aprendizaje más activo.

Autores como de Miguel Díaz et al. (2005) definen al ABP como “un método de enseñanza aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas”.

Gómez Pablos (2018) precisa que el ABP se puede utilizar como una alternativa de respuesta a los desafíos que se presentan en el aprendizaje, ya que se convierte en una “metodología clave en la preparación integral, crítica e investigadora”.

Estas metodologías ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades fundamentales como el trabajo en grupo, el pensamiento crítico y una mayor implicación en el proceso de aprendizaje. Toma relevancia como un método de enseñanza aprendizaje que permite desarrollar en los estudiantes competencias para dar soluciones óptimas de forma colaborativa a problemas reales de su entorno (Amador et al, 2023). Además, este tipo de metodologías promueven una comprensión más profunda de los contenidos, entendiendo su aplicación en contextos reales, fomentando y enriqueciendo el aprendizaje, haciendo hincapié en potenciar el razonamiento deductivo durante la resolución de problemas.

Este enfoque se basa en la integración de una estrategia en la que los estudiantes y los profesores colaboran para resolver problemas reales. Al enfrentar situaciones auténticas, los estudiantes desarrollan un conocimiento más profundo y aplicado de los temas estudiados. Además, este método fomenta el razonamiento deductivo y la relación entre los conceptos de las asignaturas. Se evita así la memorización superficial y se favorece la comprensión profunda de los temas. Además, este tipo de aprendizaje promueve habilidades fundamentales como la comunicación y el trabajo en equipo, lo que facilita la comprensión y la retención del conocimiento adquirido

(Ochoa-Coronel et al., 2022) resaltando la importancia de la interactividad en el proceso de aprendizaje y la adopción de un enfoque deductivo.

En particular se quiere fomentar que el estudiante “sea capaz de utilizar de forma racional los conocimientos para que le sean útiles y pueda aplicarlos a la resolución de problemas” y que “sea capaz de trabajar en equipo” (Alique et al. 2023). De este modo, el futuro graduado en los Grados objeto de estudio, que se inserte en el mundo laboral, habrá adquirido competencias fundamentales demandadas en el desarrollo de su profesión.

En el contexto de las asignaturas relacionadas con los Grados de CCAFYDE, Fisioterapia o Medicina, se reconoce la necesidad de proporcionar a los estudiantes una formación que trascienda los conocimientos teóricos.

Se cree fundamental que en el proceso de enseñanza/aprendizaje se fomente la adquisición de competencias genéricas que les permitan enfrentarse de manera autónoma a los desafíos de su realidad profesional. En este enfoque se centra en el “aprendizaje basado en retos” y se busca implementar la metodología de ABP en diferentes asignaturas: Fisiología Humana, Fisiopatología, Fisiología del Ejercicio y Bases del Entrenamiento, Actividad Física para Poblaciones Especiales, Cinesiología y Valoración, presentes en diversos programas de Ciencias de la Salud, en futuras líneas de innovación docente.

Por esta razón se genera la idea de realizar un cuestionario a estudiantes de diferentes cursos y Grados (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CCAFYDE), Medicina y Fisioterapia) a través del aula virtual para conocer las metodologías en las que se les imparten los contenidos teóricos, sus preferencias para comprenderlos y asimilarlos y qué medios utilizan para completar su conocimiento, buscando conocer si el ABP es el más seleccionado en todos los casos.

El objetivo principal de este enfoque es fomentar un aprendizaje comprensivo y evitar la memorización superficial de los estudiantes. Esto se justifica por la interrelación de los contenidos de estas asignaturas, especialmente en lo que respecta al funcionamiento de los diferentes sistemas del cuerpo humano. Así, por ejemplo, un estudiante de CCAFYDE debería comprender estos sistemas en profundidad para poder recomendar el ejercicio físico de manera adecuada, especialmente en aquellas personas que se encuentran afectadas por alguna patología.

Con el desarrollo de esta línea se quiere proporcionar a los estudiantes con elementos de enseñanza-aprendizaje que les faciliten adquirir competencias genéricas y específicas de la asignatura.

Por ejemplo, según las propuestas de Alonso y Peralta-García (2000), en el ámbito de las Ciencias de la Salud, el profesional está capacitado para determinar si un paciente puede recibir un tratamiento basado en el ejercicio físico. Mientras que el profesional de la actividad física juega un papel crucial en la planificación y dosificación del ejercicio que el paciente llevará a cabo, siguiendo las indicaciones y pautas establecidas por el profesional de la salud. Esta colaboración interdisciplinaria se hace esencial para asegurar que el tratamiento a través del ejercicio físico sea seguro y efectivo para los pacientes.

Para conseguir este propósito se utilizarán medios multimedia para facilitar la comprensión de los contenidos. Se crearán plataformas virtuales comunes y una página web compartida donde se colgarán diversos casos. Esta página servirá como un repositorio de herramientas tecnológicas, incluyendo videos, demos y enlaces a otras páginas web, todos diseñados para mejorar la comprensión de los conceptos teóricos. Uno de los objetivos fundamentales de nuestro grupo es promover la interdisciplinariedad entre las diferentes asignaturas, fomentando un aprendizaje que integre y relacione los contenidos entre sí.

En este sentido, el empleo de estas metodologías junto con las competencias digitales que adquieren los estudiantes, entre otras, la creación de contenidos y resolución de problemas (Jiménez y León, 2024), les hará conocer nuevas oportunidades de aprendizaje tanto individual como colectivo así como el desarrollo de competencias y habilidades frente a la sociedad ofreciendo nuevas formas de aprender y enseñar (García -Sánchez, Reyes y Godínez, 2018) siendo consideradas como un medio o herramienta que influye en la construcción del aprendizaje (Mariaca et al., 2021).

En el contexto de esta línea, se propone, una vez comprobado el interés de los estudiantes por estas metodologías, la creación de un espacio virtual compartido, una página web, que sirva como plataforma central para las asignaturas mencionadas. Este espacio estará diseñado para complementar los contenidos teóricos (casos prácticos) con herramientas TIC (videos explicativos, demos, conferencias, links a otras webs de carácter educativo/formativo), facilitando así el aprendizaje y la comprensión de los temas.

En este espacio virtual se podrían desarrollar, por ejemplo, recomendaciones específicas de ejercicio físico para diversas poblaciones, presentadas a través de material audiovisual. Se podría mejorar así la calidad de vida diaria y podrán ser realizadas incluso durante el horario laboral. Los estudiantes se involucran en la creación de contenidos en colaboración con los docentes, lo que les proporciona un conocimiento más profundo de los temas estudiados.

Este enfoque se implementará durante las clases de seminario, donde los estudiantes se dividirán en grupos, que a su vez se subdividirán en grupos más pequeños. Esta estructura permitirá debates detallados y la elaboración de conclusiones fundamentadas sobre los casos y las actividades planteadas.

La integración de las TICs se abordará desde una perspectiva de innovación pedagógica en las universidades, aprovechando las lecciones aprendidas durante la pandemia. Esta experiencia ha permitido a los docentes reevaluar y fortalecer sus conocimientos didácticos, convirtiéndose así en impulsores del cambio y la adaptación a las nuevas formas de enseñar y aprender (del Padre et al., 2022).

Se proyecta que este enfoque tendrá un impacto significativo, ya que involucrará a estudiantes matriculados en los grados de CCAFYDE, Fisioterapia, y Medicina. Dado que las asignaturas relevantes se imparten en diferentes años académicos, ya sea de forma anual o cuatrimestral, estimamos que 400 estudiantes, junto con los docentes del Grupo de Innovación Docente (GID), participarán activamente en esta iniciativa.

2. OBJETIVOS

Conocer la metodología de enseñanza más empleada para impartir las clases presenciales en diferentes asignaturas de Grados de Ciencias de la Salud (CAFYDE, Fisioterapia o Medicina).

Analizar la preferencia de los estudiantes respecto a los medios que se emplean para facilitar la comprensión de los contenidos.

Saber cuáles son los medios más demandados por los estudiantes para complementar los contenidos teóricos o prácticos.

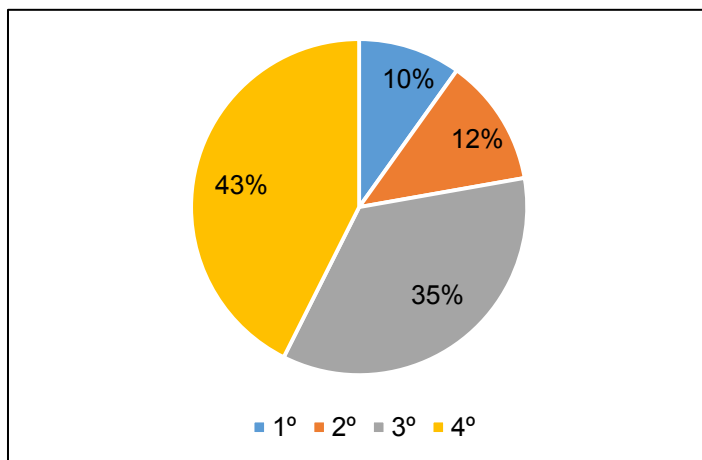
3. METODOLOGÍA

Se elaboró un cuestionario de 5 preguntas en Microsoft Forms accesible a estudiantes de diferentes cursos y Grados (CAFYDE, Fisioterapia y Medicina) en el Aula Virtual. Dos de ellas se referían a datos descriptivos de la muestra dependiendo curso académico (1) del sexo (2) y tres con respuesta múltiple, en relación con las metodologías empleadas por el profesorado en sus clases teóricas, las preferidas por el estudiantado para la comprensión de los aprendizajes y los medios que emplean para completar estos (3- ¿Cómo se imparten las clases teóricas de tus estudios en la universidad? Puedes marcar varias opciones; 4- Para facilitar la comprensión de los contenidos que se imparten en las clases presenciales prefieres (puedes seleccionar varias opciones; 5- Para complementar los contenidos teóricos o prácticos de la asignatura prefieres utilizar. Puedes marcar varias opciones.

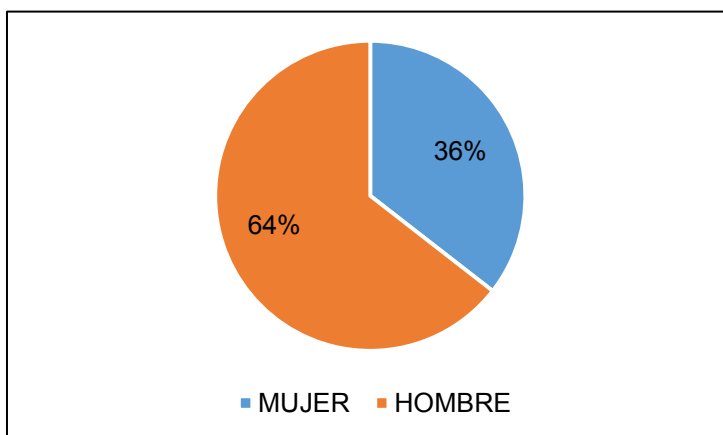
4. RESULTADOS

En las Figuras 1 y 2 se muestra la distribución de la muestra (107 estudiantes de diferentes Grados de Ciencias de la Salud) dependiendo del curso (Primer curso 16 estudiantes, segundo curso 20, tercer curso 57 y cuarto curso 69 estudiantes) de los cuales 38 eran mujeres y 69 hombres.

**FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DEPENDIENDO DEL CURSO
(ELABORACIÓN PROPIA)**

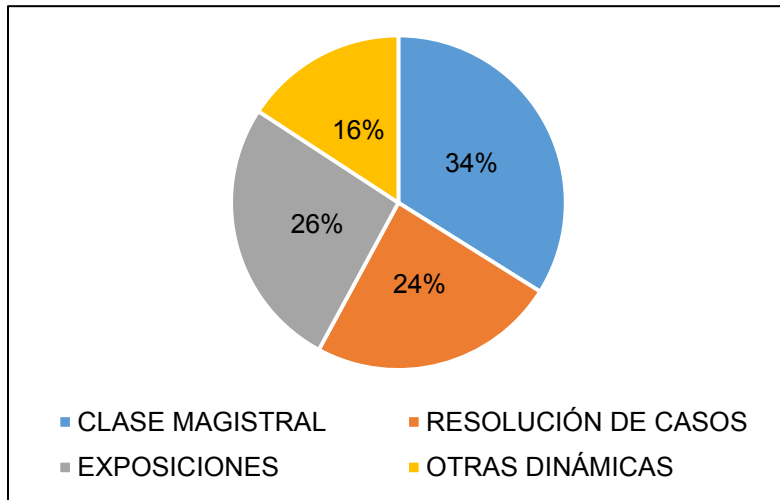


**FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DEPENDIENDO DEL SEXO
(ELABORACIÓN PROPIA)**



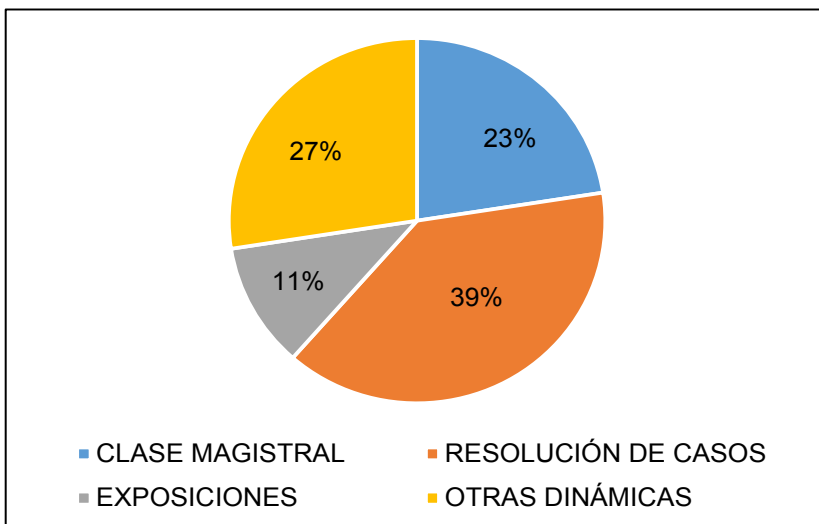
Los resultados mostraron que, la clase magistral con 116 respuestas y la exposición de contenidos con 90 respuestas, según el 60 % del alumnado, fueron las metodologías más utilizadas en las clases teóricas por el profesorado frente a la resolución de casos con 82 respuestas y otras dinámicas como el debate con 54 respuestas (Figura 3)

FIGURA 3. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA IMPARTIR LAS CLASES TEÓRICAS (ELABORACIÓN PROPIA)



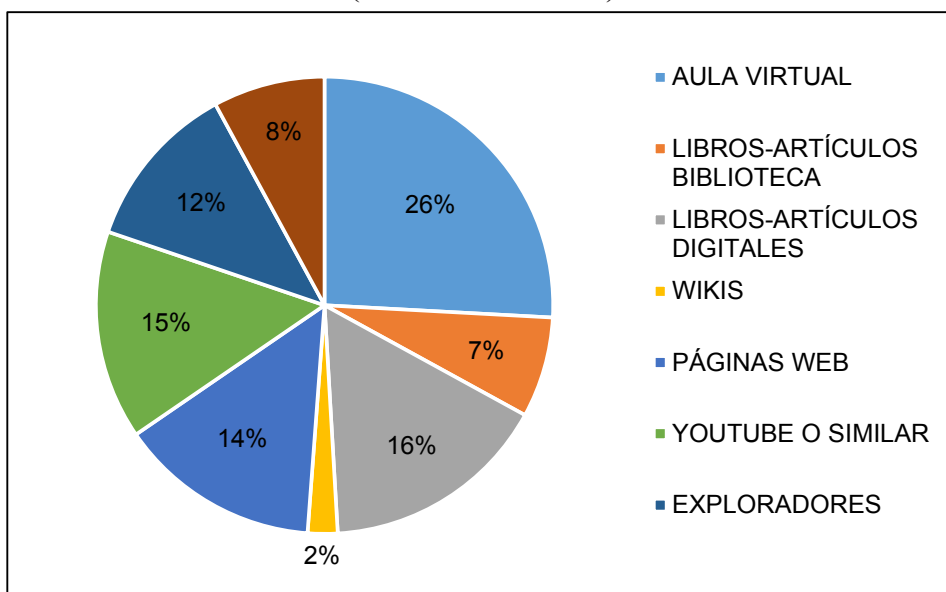
Las metodologías más participativas (66%) son las preferidas por los estudiantes para la comprensión de sus contenidos, siendo la resolución de casos con 95 respuestas la más elegida seguida de las dinámicas de grupo con 67 respuestas. Tanto la clase magistral con 55 respuestas y las exposiciones con 27 fueron las menos seleccionadas (34%) (Figura 4)

FIGURA 4. METODOLOGÍAS PREFERIDAS POR EL ALUMNADO PARA LA COMPRESIÓN DE LOS CONTENIDOS (ELABORACIÓN PROPIA)



Además, la encuesta mostró que, los estudiantes claramente se decantan por las TIC (a excepción de las Wikis) para completar contenidos en su aprendizaje, siendo el empleo del aula virtual la más utilizada por un 26% y los recursos electrónicos de la biblioteca con un 16% (98 y 61 respuestas respectivamente) seguidas de los canales como Youtube o similares, páginas web específicas y búsquedas en exploradores, con un total de 56, 54 y 45 respuestas respectivamente. Las menos elegidas fueron libros y artículos en papel y wikis con un total de 29 respuestas (Figura 5)

FIGURA 5. MEDIOS UTILIZADOS POR EL ALUMNADO PARA COMPLETAR LOS CONTENIDOS (ELABORACIÓN PROPIA)



4. CONCLUSIONES

Si bien la clase magistral y la exposición de contenidos son las metodologías más utilizadas (60%), son las menos preferidas para la comprensión de los contenidos (23 y 11 % respectivamente).

Las metodologías más participativas son las menos aplicadas en las clases de teóricas, pero las preferidas por los estudiantes (resolución de casos: 39% y dinámicas de grupo: 27%).

Los estudiantes claramente se decantan por las TICs aula virtual y los recursos electrónicos de la biblioteca (48%) seguidas de los canales como Youtube o similares, páginas web específicas y búsquedas en exploradores para completar contenidos en su aprendizaje.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Los resultados de este estudio no se pueden generalizar puesto que estamos hablando de un estudio con una muestra reducida. Se debería ampliar la muestra para poder generalizar las conclusiones del estudio.

Además, este estudio solo se puede entender desde el enfoque multidisciplinar de los grados en ciencias de la salud que han formado parte de esta investigación piloto. Las características de las materias seleccionadas son eminentemente prácticas y para asignaturas eminentemente teóricas quizás fueran elegidas preferentemente otras metodologías por parte de los estudiantes.

6. LÍNEAS FUTURAS DE INNOVACIÓN

Como líneas futuras de innovación, el GID “Aula Deductiva Interactiva en Ciencias de la Salud (ADICS)” se plantea las siguientes acciones:

Crear una plataforma virtual común y una página web compartida siendo un repositorio de herramientas tecnológicas, incluyendo videos, demos y enlaces a otras páginas web, todos diseñados para mejorar la comprensión de los conceptos teóricos.

Promover la interdisciplinariedad entre las diferentes asignaturas, fomentando un aprendizaje que integre y relacione los contenidos entre sí.

Promover la transversalidad entre Grados de Ciencias de la Salud (CAFYDE, Fisioterapia o Medicina).

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alique, M., Roza, P. y Roza, C. (2023). Aprendizaje Basado en Problemas: integración del conocimiento y adquisición de competencias transversales. *VII International Virtual Conference on Educational Research and Innovation*, September 20-21. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España.
- Alonso, R. F. y Peralta, M. (2000). A reabilitação física e o professor de *Educação Física. Lecturas: Educación Física y Deportes*, 18.
- Amador Alarcón, M. del P., Torres Gastelú, C. A. y Lagunes Domínguez, A. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias en estudiantes. Revisión sistemática de literatura. *Revista Del Centro De Investigación De La Universidad La Salle*, 15(59), 131–166. <https://doi.org/10.26457/recein.v15i59.3491>
- De Lyon, A., Neville, R., y Armour, K. (2017). The role of fitness professionals in public health: a review of the literature. *QUEST* 69(3), 313–330 <http://dx.doi.org/10.1080/00336297.2016.1224193>
- Del Padre, L., González, A., y Benítez Ayala, D. A. (2022). Uso de las TIC para el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior. *LATAM Revista*

- Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1393-1411. DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.191>
- De Miguel Díaz, M., García-Peñalvo, F. J. y Ortega-Herráez, J. M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. En *Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*.
- García-Sánchez, M., Reyes, J. y Godínez, G. (2018). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *RICSH Revista Iberoamericana de Las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 299–316. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>.
- Gómez-Pablos, V. B. (2018). El valor del aprendizaje basado en proyectos con tecnologías: análisis de prácticas de referencia (Tesis doctoral). Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Recuperado de: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Doctoral%20-%20Vero%CC%81nica%20Basilotta%20Go%CC%81mez-Pablos.pdf>
- Jimenez Yaguana, M. A., y Leon Alberca, T. B. (2024). Competencias digitales de los estudiantes del nivel superior en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 219-230. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11206
- Mariaca Garron, M. C., Zagalaz Sánchez, M. L., Campoy Aranda, T. J. y González de Mesa, C. G. (2021). Uso de las TIC en la educación. Revisión de la literatura. *Luciérnaga Comunicación*, 13(25), 58–69. <https://doi.org/10.33571/revistaluciernaga.v13n25a4>
- Ochoa-Coronel, E., Sotaminga-Cinilin, M., & Toledo-Moncayo, C. (2022). Aprendizaje basado en problemas. Experiencia en estudiantes universitarios. *CIENCIAMATRIA*, 8(4),219242. DOI: <https://doi.org/10.35381/cm.v8i4.850>
- Ortíz Ortíz, M. L. y Hernández Yomayuz, O. M. (2023). Aprendizaje basado en problemas mediado por una aplicación educativa móvil. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (69), 43-69. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n69a3>
- Palomino Alca, J.T. y Osorio Vidal, V.G. (2023). El aprendizaje basado en problemas para el logro de competencias en educación superior. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* 2(16) <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com>

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE UNIVERSITARIOS EN EL ENTORNO 4.0: HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA FORMACIÓN EN ECONOMÍA APLICADA Y EN EMPRENDIMIENTO

UNIVERSITY TEACHING-LEARNING IN THE 4.0 ENVIRONMENT: ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR APPLIED ECONOMICS AND ENTREPRENEURSHIP TRAINING

**FRANCISCO DEL OLMO GARCÍA¹, BEGOÑA CORREAS OLMEDILLA²,
MARÍA TERESA GALLO RIVERA¹, RUBÉN GARRIDO YSERTE¹, ELENA MAÑAS ALCÓN¹,
ÓSCAR MONTES PINEDA¹**

¹Departamento de Economía y Dirección de Empresas,

²Departamento de Economía. Universidad de Alcalá

Resumen:

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha impulsado cambios significativos en la tecnología y la sociedad. Un hito reciente en esta transformación ha sido la aparición de ChatGPT en noviembre de 2022, cuya influencia en el ámbito educativo ha generado tanto expectativas como preocupaciones. La accesibilidad de esta herramienta permite a los estudiantes resolver tareas con facilidad, lo que podría reducir el esfuerzo en lectura, investigación, y reflexión crítica, habilidades esenciales en el proceso educativo.

Esta investigación persigue un doble objetivo. Primero, analizar la percepción y el uso que los estudiantes de economía de la Universidad de Alcalá hacen de las herramientas de IA en su formación académica. Segundo, proponer lineamientos para un uso ético y eficaz de la IA en el ámbito educativo, de manera que su integración en la docencia no comprometa el desarrollo de competencias analíticas y profesionales. Con ello, se busca promover una enseñanza adaptada a las demandas tecnológicas actuales, que potencie el aprendizaje sin riesgo de que los estudiantes pierdan habilidades esenciales para su crecimiento académico y futuro profesional.

Palabras clave:

Economía Aplicada; Emprendimiento; Enseñanza-Aprendizaje; Inteligencia Artificial.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios que han acontecido en el entorno económico-empresarial en las últimas décadas se caracterizan por una velocidad y dinámica no vistas anteriormente. Son cambios, asimismo, que no solo afectan al ámbito empresarial, sino que dan paso a una dinámica social a la que no siempre es fácil adaptarse.

La Inteligencia Artificial (IA) es un claro ejemplo de esta tendencia. Hasta hace apenas unos años este concepto se enmarcaba en un ámbito más técnico y especializado, dentro de las Matemáticas y de la Ciencias de la Computación. Sin embargo, a lo largo de los últimos años se ha convertido en un término de uso ciertamente popular y de enormes (y todavía inciertas) consecuencias sociales.

Los rápidos avances en la capacidad computacional, de almacenamiento, unido al avance de los dispositivos móviles en el ámbito cotidiano, han permitido la captación de un volumen ingente de datos a una gran velocidad y desde una variedad de fuentes (*big data*) y profundizar en las técnicas analíticas de tratamiento de datos y generar nuevas funciones en las empresas para los denominados científicos de datos.

Sin embargo, un punto de inflexión en esta tendencia fue la aparición del ChatGPT, de la empresa OpenAI, en noviembre de 2022. Esta herramienta ha sorprendido y ha permitido un contacto directo de la ciudadanía con las muy amplias posibilidades de la IA en nuestros hábitos diarios.

A nivel educativo, esta herramienta ha supuesto una verdadera revolución y una fuente de preocupaciones en poco tiempo. De hecho, en este contexto de aceleración de la transformación digital de la educación superior y con la aparición y desarrollo de herramientas que, ante un mal uso, amenazan con un proceso de desaprendizaje por parte del estudiantado en vez de servir como una herramienta útil, es responsabilidad del profesorado enseñar el uso adecuado de las herramientas que están condicionando el entorno actual y enseñar a que sean eso: herramientas para el aprendizaje y no un factor sustitutivo del mismo. En definitiva, mostrar como dichas herramientas permiten lograr aprendizajes significativos, aprender más y mejor en las aulas universitarias.

De hecho, la rápida incorporación de este tipo de herramientas ha llevado a generar una creciente literatura sobre su importancia e influencia en la educación superior, aunque con escasa colaboración entre los investigadores, dispersión en las temáticas específicas a analizar y el aislamiento en redes pequeñas (López Regalado, et al., 2024). En este sentido, Hernández y Rodríguez-Conde (2024) concluyen de su análisis de la literatura que las herramientas de IA se han aplicado en la planificación y diseño de la enseñanza, destacando la introducción de sistemas de tutorización inteligentes, los sistemas de reconocimiento para identificar al discente en formación online, los sistemas de seguridad en los diseños del campus inteligente, la personalización de la educación así como la realidad virtual y aumentada combinada con IA, todo ello bajo un importante marco ético en la evaluación al estudiantado. Por su parte, González -Campos et al (2024) destacan que la IA se está incorporado en

la educación superior en forma, principalmente, de *chatbots*, asistentes virtuales y tutoriales inteligentes, defendiendo que el profesorado puede centrarse en labores de tutoría y el apoyo individualizado al estudiantado, restando esfuerzo a las tareas más repetitivas de enseñanza y evaluación. De hecho, Sánchez (2024) concluye de su estudio que, desde la perspectiva del profesorado, las herramientas de IA generativa y conversacional son las más utilizadas a la hora de preparar las clases, pero también para integrarlas en el aula.

Asimismo, Macías Lara et al. (2023) también insiste en que la IA permite personalizar el aprendizaje y adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, aunque advierte sobre la importancia de la ética, privacidad y protección de datos.

Vera-Rubio et al. (2023) destacan el potencial transformador que tiene la IA en la mejora de la calidad y eficiencia de la enseñanza, aunque no deja a un lado la importancia del uso ético y de la protección de datos. Asimismo, López Regalado, et al. (2024) evidencian de su análisis el uso correcto de la aplicación de herramientas de IA en las universidades para el desarrollo del aprendizaje profundo con la activación de procesos cognitivos superiores en el estudiantado. No obstante, aclaran que los estudiantes requieren de la orientación pedagógica de docentes capacitados.

Cordón (2023), por su parte, señala que se podría evolucionar hacia a un nuevo modelo híbrido “humano + ordenador (IA)”, de modo que las personas ejerzan el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y el liderazgo mientras que la IA, puede proporcionar un apoyo fundamental en un entorno de enseñanza y evaluación, señalando como ejemplos de esta línea los enfoques actuales de *copilot* en programación de ordenadores y de co-creación de contenidos docentes.

Finalmente, Gallent et al (2023), poniendo énfasis en la ética e integridad académica, advierten que el estudiantado debe ser capaz de generar textos originales sin incurrir en conductas deshonestas que pongan en duda sus principios y su propia formación, incluso apoyándose de herramientas de IA. Asimismo, el profesorado tampoco debe comprometer su profesionalidad y ética y debe usar la IA como herramienta de apoyo, pero nunca de reemplazo a su labor docente e investigadora.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene dos grandes objetivos que orientan su desarrollo y delimitan su alcance en el contexto de los estudios de economía y empresariales en la Universidad de Alcalá.

El primer objetivo es explorar cómo los estudiantes perciben y utilizan las herramientas de IA en su formación académica. Este análisis busca identificar posibles perfiles y brechas en sus competencias digitales y advertir sobre los riesgos de una dependencia excesiva en la tecnología, que podría debilitar su capacidad para realizar análisis complejos y desarrollar habilidades críticas, esenciales en el ámbito

económico y empresarial. Esta comprensión permite evaluar mejor el estado actual de la preparación de los estudiantes en cuanto al uso de la IA y su potencial impacto en su futura inserción profesional.

El segundo objetivo consiste en formular recomendaciones específicas para la incorporación de la IA en el ámbito educativo de manera equilibrada y ética. Estas propuestas buscan fomentar un uso de la IA que, lejos de comprometer las habilidades analíticas y reflexivas de los estudiantes, potencie su desarrollo académico y profesional. Con este fin, se presentan ejemplos y lineamientos que orienten tanto a estudiantes como a docentes e instituciones en la adopción de herramientas de IA, asegurando que su integración en la docencia no solo refleje la realidad tecnológica actual, sino que también respalde el fortalecimiento de competencias esenciales.

3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

La incorporación de la IA en la educación superior ha generado tanto oportunidades como retos, especialmente en áreas que requieren habilidades analíticas y de toma de decisiones, como son los estudios de economía y la administración de empresas. Para responder a cada uno de los objetivos de investigación, se detalla a continuación la aproximación metodológica.

Respecto al primero objetivo, se ha diseñado un cuestionario anónimo, que permita captar y examinar aspectos relacionados con las actitudes, nivel de conocimiento y experiencias prácticas del alumnado objeto de estudio con las herramientas de IA.

Para su diseño, se empleó una metodología mixta en su elaboración, que incluyó, por un lado, la realización de una revisión de la literatura y el análisis de contenidos de artículos académicos e informes, referidos a la percepción y uso por el estudiantado, de herramientas de IA. Por otro lado, se refirió a la colaboración entre los autores del estudio, manteniendo reuniones focales para discutir opiniones y experiencias, y revisar y validar el cuestionario, asegurando la relevancia y precisión de las preguntas formuladas.

La revisión de la literatura ha venido a sugerir que, las percepciones de los estudiantes sobre las herramientas de IA varían en función del género, el nivel de titulación y los conocimientos previos de IA (Daher y Hussein, 2024). Por otro lado, estos estudios indican que, aunque los estudiantes reconocen la importancia de la IA en la educación y se muestran dispuestos a utilizarla, sus conocimientos sobre las tecnologías de IA y sus aplicaciones educativas son limitados (Juma, 2021). A pesar de tener acceso a dispositivos con capacidad de IA, los estudiantes no los utilizan plenamente con fines de aprendizaje (Juma, 2021).

Estas consideraciones, permitieron estructurar el instrumento-cuestionario para explorar los aspectos de familiaridad, frecuencia de uso, beneficios percibidos, y retos asociados al uso de la IA entre los estudiantes. Adicionalmente, el diseño del

cuestionario se validó mediante el consenso entre los autores-investigadores, asegurando así que todas las preguntas estuvieran alineadas con los objetivos específicos de la investigación.

De forma concreta, las preguntas del cuestionario fueron diseñadas para explorar cuatro áreas clave en relación con los objetivos de esta investigación:

- **Percepción de la IA:** Preguntas enfocadas en la percepción general sobre la IA y su relevancia en el ámbito académico. Estas preguntas buscan identificar cómo los estudiantes ven la IA en términos de utilidad, ética y potencial impacto en sus estudios.
- **Familiaridad y experiencia con IA:** Este conjunto de preguntas evalúa el nivel de conocimiento y experiencia previa de los estudiantes con herramientas de IA. Así se pretende entender si la exposición a la IA está relacionada con la titulación o el nivel de estudio del encuestado.
- **Uso actual de la IA:** Las preguntas sobre el uso específico de herramientas de IA permiten recopilar datos sobre qué tipos de herramientas utilizan, con qué frecuencia y en qué contextos académicos. Este aspecto es crucial para identificar las aplicaciones prácticas de la IA en los estudios de economía y empresariales.
- **Retos y necesidades formativas:** Finalmente, se incluyeron preguntas para explorar los principales retos percibidos al usar la IA y entender las posibles necesidades formativas en este campo. Este tipo de preguntas ayuda a entender qué retos y/o limitaciones enfrentan los estudiantes y cómo podrían beneficiarse de una formación más específica en IA.

En conjunto, estas preguntas permiten a los investigadores no solo captar la percepción general de los estudiantes sobre la IA, sino también profundizar en los factores que influyen en su adopción y uso en el ámbito académico. Así, se logra una comprensión más completa de cómo la IA puede integrarse efectivamente en la educación económica y empresarial, alineando la enseñanza con las demandas tecnológicas actuales y futuras del mercado.

Respecto al segundo objetivo, a partir del análisis del alumnado y lo indicado por algunos estudios (Wan Ismail et al., 2023), en que hay una falta de integración pedagógica y consideraciones éticas que abordar, los investigadores presentarán recomendaciones específicas, en forma de propuestas, para el uso ético y responsable de las herramientas de IA en la enseñanza de la economía.

El colectivo objeto de estudio

El colectivo analizado, se refiere a los estudiantes que están matriculados y cursaron estudios de grado y postgrado de economía y administración de empresa en

la Facultad de Ciencias Económicas, Empresariales y Turismo de la Universidad de Alcalá durante el curso académico 2023-2024. En cuanto a sus titulaciones, los participantes provienen de una variedad de programas, tanto a grado como de postgrado.

En concreto, estos son: el Grado en Economía, el Grado en Economía y Negocios Internacionales, el Grado en Administración y Dirección de Empresas, el Grado en Turismo y el Grado en Finanzas. Asimismo, han participado alumnos del Doble Grado en Turismo y Administración y Dirección de Empresas. A nivel de posgrado, han participado alumnos del Máster en Análisis Económico Aplicado y del Máster en Management y Gestión del Cambio. Esta diversidad de programas permite observar cómo los estudiantes de distintas especializaciones dentro del campo económico y empresarial perciben y utilizan la IA, lo cual puede aportar información valiosa sobre su preparación y actitud hacia las tecnologías emergentes en función de sus áreas de estudio.

4. RESULTADOS

Los resultados alcanzados se presentan a continuación. Atendiendo los objetivos de la investigación, el apartado 4.1. se presentan los resultados de la encuesta realizada a 110 alumnos. La sección 4.2. presenta tres ejemplos de prácticas utilizando IA, en lo relativo a aspectos de investigación, uso de hojas de cálculo, y de base de datos.

4.1. Resultados de la encuesta

Con el fin de recoger la opinión del estudiantado sobre el conocimiento, uso y utilidad de las herramientas de IA, se ha elaborado un cuestionario que ha sido respondido por estudiantes de diversas asignaturas del área de conocimiento de Economía Aplicada (Tabla 1).

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA

Variable	Respuestas
Población encuestada	110
Género:	
• Mujer	46%
• Varón	53%
• Otros	1%
Titulaciones:	
• Grado Economía	22%
• Máster en Análisis Económico Aplicado	7%
• Grado en Economía y Negocios Internacionales	8%
• Grado en Administración y Dirección de Empresas	15%
• Doble Grado de Turismo y Administración y Dirección de Empresa	11%
• Grado en Turismo	6%
• Grado en Finanzas	18%
• Master en Management y Gestión del Cambio	13%

Los estudiantes de las titulaciones encuestadas tienen diversos perfiles profesionales, de modo que algunos estudiantes no tienen experiencia profesional (43%) mientras que otros sí que están trabajando o lo han hecho con anterioridad (57%). La Tabla 2 refleja la experiencia del estudiantado en el uso de herramientas de IA según su perfil de experiencia profesional.

TABLA 2. USO DE LA IA SEGÚN PERFIL PROFESIONAL

Variable		Respuestas	
		SI	NO
De los estudiantes que han trabajado en una empresa	¿Ha usado ChatGPT y otras herramientas del IA anteriormente en el ámbito personal?	75%	25%
	¿Ha usado ChatGPT y otras herramientas del IA anteriormente en el ámbito académico?	86%	14%
De los estudiantes que <u>no</u> han trabajado en una empresa	¿Ha usado ChatGPT y otras herramientas del IA anteriormente en el ámbito personal?	87%	13%
	¿Ha usado ChatGPT y otras herramientas del IA anteriormente en el ámbito académico?	81%	19%

Se puede observar en la Tabla 2 un uso mayoritario de las herramientas de IA entre los estudiantes. Por un lado, un 75% de los estudiantes que han trabajado ha usado herramientas de IA en el ámbito personal, frente al 87% de los estudiantes que todavía no han adquirido experiencia profesional. Este resultado podría estar relacionado con el factor edad, dado que los estudiantes que trabajan y han usado ya herramientas de IA tienen una media de edad de 22,85 años, frente a los 27,7 años de media de los estudiantes que trabajan, pero no han hecho uso de la IA todavía.

Por otra parte, el 86% de los estudiantes que ya poseen experiencia profesional admiten que han usado la IA en el ámbito académico, frente al 81% de los estudiantes que todavía no han desarrollado actividad profesional. En este caso, la edad no parece ser un factor relevante ya que la muestra que afirma haber utilizado la IA tiene 21,7 años de media frente a 20,8 años de la muestra que no ha utilizado este tipo de herramientas todavía, de modo que entrarían otros factores como los culturales o de interés personal.

Más allá del hábito de uso, una pregunta fundamental es ¿con qué fin usan los estudiantes las herramientas de IA? La Tabla 3 refleja las experiencias en este sentido, destacando el uso aplicado a la realización de trabajos o ensayos (72%), búsqueda de casos y ejemplos concretos (83%) y como “tutor personal”, de modo que ayuda a entender teorías y conceptos (63%).

TABLA 3. PRINCIPALES CASOS DE USO DE LA IA ENTRE LOS ESTUDIANTES

Variable	Respuestas
Realizar trabajos y ensayos	72%
Buscar ejemplos o casos concretos	83%
Tutor personal, preguntando conceptos o teorías	63%
Complemento a una hoja de cálculo	15%
Para programar	13%

Por el contrario, son minoría los estudiantes que recurren a la IA como complemento de uso de las hojas de cálculo (a pesar de su importancia de cara a los estudios, pero también a la carrera profesional) o para ayudar a programar código (lo que tiene sentido si los estudiantes no han tenido que hacer tareas en este ámbito).

Destaca, además, que solamente el 28% del alumnado está familiarizado con conceptos más técnicos en que se basan las herramientas de IA, como es el aprendizaje profundo (*Deep Learning*), aprendizaje automático (*Machine Learning*), Redes Neuronales, de modo que se aprecia un mayor interés del estudiantado por el uso de la IA como herramienta que por conocer sus fundamentos técnicos. Asimismo, más allá de su uso ¿qué opina el estudiantado de la IA? ¿ven solo una ayuda o también una amenaza? La Tabla 4 permite identificar un conjunto de opiniones muy valiosas, que muestran la media obtenida de la opinión de los estudiantes sobre varias afirmaciones relativas a la IA.

TABLA 4. OPINIONES SOBRE LAS OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE LA IA

Afirmaciones	Valoración
Las herramientas de Inteligencia Artificial son éticamente neutrales, ya que funcionan con algoritmos y sin intervención humana.	3.5
Las herramientas de Inteligencia Artificial son un buen complemento para que yo pueda tomar decisiones.	4.0
Las herramientas de Inteligencia Artificial pueden tomar decisiones por mí.	2.5
En la medida en que son un gran repositorio de información, me creo todos los resultados que me devuelven las herramientas de IA.	3.0
Un uso intensivo de herramientas de Inteligencia Artificial puede hacerme perder capacidades analíticas.	4.2
La Inteligencia Artificial puede generar nuevas oportunidades profesionales.	3.8
La Inteligencia Artificial puede destruir empleo, pero no el mío.	2.9
El uso de herramientas de Inteligencia Artificial me requerirá una formación más especializada y continua en mi carrera profesional.	4.1
El uso de herramientas de Inteligencia Artificial reducirá mis oportunidades profesionales en el futuro.	2.7
El uso de herramientas de Inteligencia Artificial impulsará mi carrera profesional.	3.3
El uso de herramientas de Inteligencia Artificial es un complemento a mi formación, no un sustitutivo	4.4
Con el uso de herramientas de Inteligencia Artificial no será necesario realizar trabajos, en una estrategia de evaluación continua.	2.3
Con el uso de herramientas de Inteligencia Artificial podría aprobar los exámenes sin estudiar.	2.1

La afirmación con la que los estudiantes se manifiestan más de acuerdo es que *“el uso de herramientas de Inteligencia Artificial”* es un complemento a la formación, no un sustitutivo, seguido de que la *“Inteligencia Artificial puede generar nuevas oportunidades profesionales”* y que *“el uso de herramientas de Inteligencia Artificial”* requerirá una formación más especializada y continua en la carrera profesional. Estas opiniones reflejan una visión optimista y responsable del futuro. Mientras que, por una parte, son conscientes de que deben realizar un esfuerzo en su formación que no es sustituida por estas herramientas (y que incluso se deberá intensificar para afrontar su futuros retos profesionales), por otra parte, son conscientes de las oportunidades que este ámbito les brindará en el futuro, incluso con profesiones que ahora todavía no existen, lo que también refleja el hecho de que estén parcialmente en desacuerdo con la afirmación de que *“el uso de herramientas de Inteligencia Artificial”* reducirá las oportunidades profesionales en el futuro. De hecho, también es resaltable que los estudiantes se muestran ciertamente de acuerdo en que *“un uso intensivo de herramientas de herramientas de Inteligencia Artificial puede hacer perder capacidades analíticas”*.

Por otra parte, y en coherencia con lo visto anteriormente, los estudiantes no se muestran de acuerdo con afirmaciones como que *“las herramientas de Inteligencia Artificial pueden tomar decisiones por uno mismo”* o que se pueden creer todos los resultados que devuelven una IA, demostrando que son conscientes de que es una herramienta con importantes limitaciones. Asimismo, estas opiniones derivan en otras académicas como que existe desacuerdo en que con *“el uso de herramientas de Inteligencia Artificial”* podría aprobar los exámenes sin estudiar o que no sería necesario realizar trabajos en una estrategia de evaluación continua.

Finalmente, tras entender el uso que los estudiantes hacen de la IA para el ámbito académico, no cabe duda de la importancia que dan a este tipo de herramientas en continua evolución. De hecho, el 86% de los estudiantes encuestados opinan que el aprendizaje de herramientas de IA resultaría útil para mejorar su experiencia profesional o emprendedora, lo que, junto con el constante crecimiento de estas herramientas en los procesos empresariales (Afi, 2024) invita a reflexionar sobre una docencia apoyada en esta clase de herramientas bajo un marco de uso ético.

4.2. Ejemplos de uso de las herramientas de inteligencia artificial

Como se ha podido observar, el estudiantado ya está habituado a utilizar herramientas de IA para distintas tareas. Sin embargo, los resultados de la encuesta manifiestan un uso menos habitual en ciertas tareas. Respondiendo al segundo de los objetivos, en este apartado se presenta, de una forma breve, algunos ejemplos de cómo desarrollar *prompts* que ayuden a los estudiantes a apoyarse en la IA para agilizar procesos, siempre bajo un marco de uso ético de estas herramientas.

A la hora de realizar un buen *prompt*, es recomendable definir un objetivo, ser lo más preciso posible (fechas, fuentes de datos, tema de análisis lo más específico

posible...), contextualizar (por ejemplo, señalando para qué se necesita o el rol que se asume) y detallar lo máximo posible el resultado esperable, las expectativas (estructura, tono de la escritura, público al que se dirige el resultado).

4.2.1. Ejemplo de análisis de un tema de investigación

Como primer ejemplo, se requiere al estudiantado investigar sobre las principales tendencias de sostenibilidad en los mercados financieros para los siguientes cinco años, dentro del contexto de la asignatura de Sistema Financiero Español. Para ello, se requiere información basada en fuentes financieras y con un resultado que demuestre un lenguaje académico y con una estructura ordenada.

Con este fin, se propone el siguiente *prompt*: “Soy un investigador del sistema financiero que necesita generar un informe sobre las principales tendencias de sostenibilidad en los mercados financieros para los siguientes cinco años. Para ello, utiliza fuentes financieras y utiliza un lenguaje académico. El resultado debe tener una estructura ordenada en apartados y subapartados”.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, el *prompt* propuesto cumple con las condiciones que se han señalado anteriormente:

TABLA 5. CONDICIONES DE UN PROMPT PARA EL EJEMPLO PROPUESTO

Condición	Ejemplo
Objetivo (¿Qué se quiere conseguir?)	Necesita generar un informe sobre las principales tendencias de sostenibilidad en los mercados financieros para los siguientes cinco años
Contexto (¿Por qué se necesita?)	Soy un investigador del sistema financiero
Fuente (¿Cuáles son las fuentes a utilizar?)	Utiliza fuentes financieras
Expectativas (¿Qué se espera obtener?)	Utiliza un lenguaje académico. El resultado debe tener una estructura ordenada en apartados y subapartados

Aunque son múltiples las herramientas que se pueden utilizar y la más conocida es ChatGPT, se considera más adecuada para este caso la herramienta Perplexity, puesto que desarrolla un resultado adecuado y muestra las fuentes de información utilizadas, lo que se considera fundamental para que el estudiantado no base su trabajo únicamente en el resultado devuelto por la herramienta, sino que ésta sea un soporte para profundizar con otras lecturas adicionales.

A continuación, se muestra un fragmento del uso de la herramienta Perplexity y la respuesta a una cuestión específica (Figura 1).

FIGURA 1. RESULTADO DE UN EJEMPLO CON PERPLEXITY

The screenshot shows the Perplexity AI search results for the query "¿A qué retos a largo plazo se enfrenta el sistema financiero español?". The interface includes a sidebar with navigation options like "Nuevo Hilo", "Inicio", "Descubrir", "Biblioteca", and "Iniciar sesión". The main content area displays the search results, including a list of sources and a detailed response.

Fuentes

- Fortalezas y retos del sector bancario español. Eg. [económico](#) - 1
- [PDF] Los retos del sector bancario | [Fundación](#) - 2
- [PDF] [Elos pEndiEntEs](#) [El Editor bancario](#). [El Editor bancario](#) - 3
- [Ver 2 más](#)

Respuesta

El sistema financiero español se enfrenta a varios retos a largo plazo:

- Rentabilidad:** El entorno de tipos de interés bajos y la mayor carga regulatoria suponen un desafío para la rentabilidad de las entidades bancarias. Deberán repensar y reorientar sus modelos de negocio para ser más rentables y eficientes ¹.
- Digitalización y competencia de nuevos actores:** La digitalización y la aparición de proveedores de servicios financieros alternativos (fintech) intensifican la competencia en el modelo bancario tradicional. Los bancos tendrán que adaptarse a estos cambios tecnológicos disruptivos ².
- Calidad de los activos:** Si bien la calidad crediticia sigue mostrando resiliencia, puede debilitarse a consecuencia de la erosión acumulada en la renta real disponible por la inflación y el alza en los tipos de interés, lo que supondría un aumento de las ratios de morosidad ³.
- Remuneración del pasivo:** El gradual encarecimiento de la financiación, debido a la reducción de las facilidades de liquidez del Eurosistema y la dinámica de los depósitos, puede presionar al alza el coste de financiación de las entidades ⁴.
- Adaptación a la regulación ESG:** La necesidad de informar sobre la integración de los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en la toma de decisiones de inversión y asesoramiento de productos financieros supone un reto para las entidades ⁵.

En resumen, el sistema bancario español deberá adaptarse a un entorno de tipos de interés más altos, mayor regulación, digitalización y competencia, manteniendo la calidad de sus activos y adaptándose a los nuevos requerimientos ESG, para salir fortalecido y ser más eficiente y rentable a largo plazo ^{1 2 3 4 5}.

[Compartir](#) [Reescribir](#) [Ver 2 más](#)

FIGURA 1. RESULTADO DE UN EJEMPLO CON PERPLEXITY (página 15)

Se puede observar que el resultado respeta la estructura propuesta de apartados y subapartados, a la vez que utiliza un lenguaje académico. Asimismo, la propia herramienta señala las fuentes (Figura 2) que ha utilizado para responder al inicio de la respuesta y a lo largo del texto, con el fin de que el estudiantado pueda acceder y profundizar en su análisis:

FIGURA 2. FUENTES DE INFORMACIÓN DE UN EJEMPLO CON PERPLEXITY

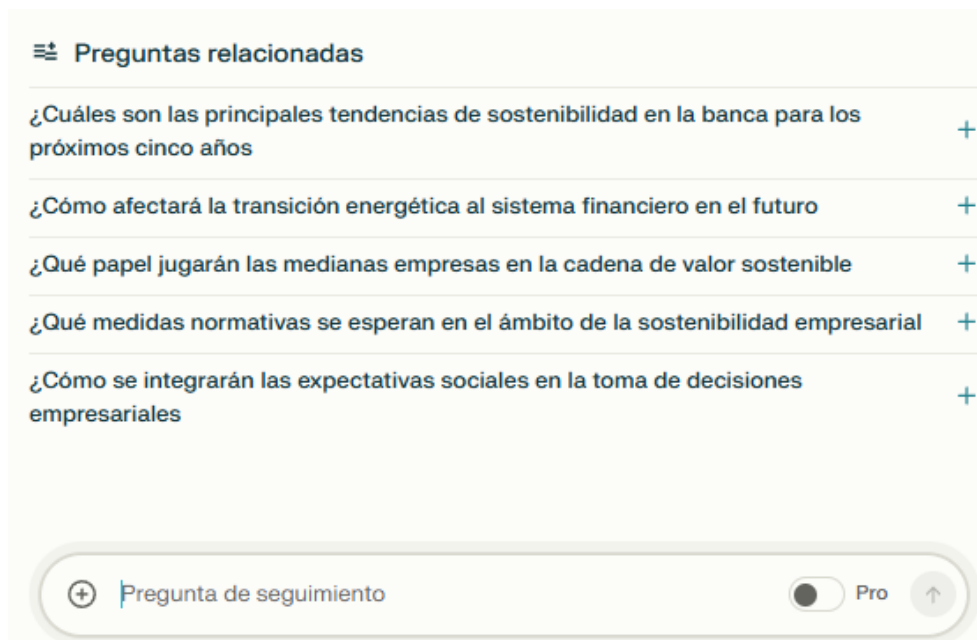
The screenshot shows the "Fuentes" section of the Perplexity AI search results. It displays four source cards with titles, descriptions, and icons for each source.

Fuentes

- Las siete tendencias en sostenibilidad empresarial para 2024**
[blog.bancamarch](#) - 1
- Tendencias sostenibilidad empresarial 2024 | Pact...**
[pactomundial](#) - 2
- Las 8 principales tendencias del sector financiero en 2024**
[fedfinance](#) - 3
- BE** [T](#) [M](#) [T](#)
[Ver 5 más](#)

Por último, la propia herramienta incentiva al estudiantado a profundizar en su análisis con preguntas adicionales relacionadas con el tema o sugiriendo nuevas preguntas (Figura 3):

FIGURA 3. PROFUNDIDAD DE ANÁLISIS DE UN EJEMPLO CON PERPLEXITY



4.2.2. Ejemplo de apoyo en el uso de hoja de cálculo

Como se ha contemplado en las respuestas de los estudiantes, son pocos los que han visto la utilidad de las herramientas de IA como complemento a las herramientas ofimáticas tradicionales, como las hojas de cálculo.

Con el fin de ayudar en este objetivo, se presenta a continuación un ejemplo de *prompt* para ChatGPT (aunque extrapolable a otras herramientas) en el que la IA puede ayudar a desarrollar tareas de análisis de datos en hoja de cálculo (en este caso Microsoft Excel) mediante funciones cuando el usuario no recuerda cómo completarlas.

Por ejemplo, imaginemos que tenemos una columna con las compras diarias de materiales que una empresa realiza para su proceso productivo y se quiere conocer la media de compras de los nueve días que lleva el mes. A la hora de definir el *prompt*, hay que dar el máximo detalle de cómo se estructura el perímetro de cálculo, para evitar equivocaciones en las fórmulas. Siguiendo el ejemplo, el *prompt* propuesto es: “Tengo un Excel en el que la columna B representa los días y la columna C representa las compras realizadas en cada día. Mi base de datos empieza en la fila 3 y tengo 9 registros ¿Cómo puedo calcular el promedio de las compras realizadas en los nueve días?” En la Figura 4 se puede observar la respuesta que proporciona ChatGPT.

FIGURA 4. EJEMPLO DE APOYO AL CÁLCULO EN EXCEL CON CHATGPT

Tengo un Excel en el que la columna B representa los días y la columna C representa las compras realizadas en cada día. Mi base de datos empieza en la fila 3 y tengo 9 registros. ¿Cómo puedo calcular el promedio de las compras realizadas en los nueve días

Para calcular el promedio de las compras realizadas en los nueve días, puedes seguir estos pasos en Excel:

- Identifica el rango de datos:**
 - Los días están en la columna B y las compras en la columna C, empezando en la fila 3.
 - Tienes 9 registros, por lo tanto, el rango de las compras sería de `C3` a `C11`.
- Fórmula de promedio:**
 - Utiliza la fórmula de **PROMEDIO** en Excel para calcular el promedio de las compras. La fórmula se vería así:

```
excel
=PROMEDIO(C3:C11) Copiar código
```
- Inserta la fórmula:**
 - Coloca esta fórmula en una celda vacía, y Excel calculará automáticamente el promedio de las compras realizadas en los nueve días.

Este cálculo te dará el promedio de las compras de los días registrados en la columna C.

FIGURA 5. EJEMPLO DE APOYO AL CÁLCULO EN SQL CON CHATGPT

Se puede observar que la herramienta aporta una respuesta detallada y explicada para finalmente, aportar la fórmula a utilizar.

4.2.3. Ejemplo de apoyo en el uso de bases de datos

Al igual que se ha mostrado para el caso del uso de hoja de cálculo, las herramientas de IA pueden ser un complemento muy útil para los programadores de distintos lenguajes, puesto que ayuda a generar código explicando lo que se quiere hacer.

Uno de los lenguajes más utilizados en el análisis de bases de datos es SQL, por lo que se desarrolla un ejemplo para analistas que deben programar en este lenguaje. El ejemplo se basa en la necesidad de unir dos tablas con información complementaria. Una contiene la información del domicilio, el teléfono y el e-mail de las personas que viven en una ciudad. Otra tabla contiene los ingresos mensuales de esas personas. Debido a la necesidad de realizar un análisis para una campaña de promociones, un analista debe cruzar ambas tablas, pero no sabe cómo hacerlo en SQL. La propuesta de *prompt*, que debe ser muy exhaustiva, es la siguiente: “Necesitamos cruzar dos tablas de datos utilizando el lenguaje SQL. Una tabla llamada A contiene la variable PERSONA, la variable DOMICILIO, la variable TELEFONO y la variable MAIL. La otra tabla llamada B contiene la variable PERSONA y la variable INGRESOS_MENSUALES. Quiero generar una tabla nueva llamada C que contenga la variable PERSONA de la tabla A, la variable MAIL de la tabla a y la

variable INGRESOS_MENSUALES de la tabla B. Las tablas A y B deben cruzar a través de la variable PERSONA que está en la tabla A y B”.

Se puede ver, en la Figura 5, que la IA aporta una propuesta de código y una explicación a las distintas partes que contiene, por lo que ayuda a su entendimiento, no solo aporta una simple respuesta en formato código. Es por ello que esta forma de utilizar la IA no solo ayuda a desarrollar programas, sino al propio proceso de aprendizaje del lenguaje.

FIGURA 5. EJEMPLO DE APOYO AL CÁLCULO EN SQL CON CHATGPT

Necesitamos cruzar dos tablas de datos utilizando el lenguaje SQL. Una tabla llamada A contiene la variable PERSONA, la variable DOMICILIO, la variable TELEFONO y la variable MAIL. La otra tabla llamada B contiene la variable PERSONA y la variable INGRESOS_MENSUALES. Quiero generar una tabla nueva llamada C que contenga la variable PERSONA de la tabla A, la variable MAIL de la tabla A y la variable INGRESOS_MENSUALES de la tabla B. Las tablas A y B deben cruzar a través de la variable PERSONA que está en la tabla A y B



Para generar una tabla nueva llamada C que contenga la variable PERSONA de la tabla A, la variable MAIL de la tabla A y la variable INGRESOS_MENSUALES de la tabla B, puedes utilizar una consulta JOIN en SQL. El cruce se realiza a través de la variable PERSONA, que está presente en ambas tablas (A y B).

Aquí está el código SQL que necesitas:

```
sql Copiar código
CREATE TABLE C AS
SELECT A.PERSONA, A.MAIL, B.INGRESOS_MENSUALES
FROM A
JOIN B ON A.PERSONA = B.PERSONA;
```

Explicación:

1. `CREATE TABLE C AS`: Esto crea una nueva tabla llamada C.
2. `SELECT A.PERSONA, A.MAIL, B.INGRESOS_MENSUALES`: Selecciona las columnas PERSONA y MAIL de la tabla A, y INGRESOS_MENSUALES de la tabla B.
3. `FROM A`: Indica que la tabla principal desde la cual se hará la consulta es la tabla A.
4. `JOIN B ON A.PERSONA = B.PERSONA`: Esto realiza una unión (join) entre la tabla A y la tabla B, utilizando la columna PERSONA de ambas tablas para vincular los datos.

Este código combinará los datos de las dos tablas y creará la tabla nueva C con la información solicitada.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta la percepción y uso de la IA entre el estudiantado de economía y empresariales, así como reconoce la importancia de promover la integración equilibrada y ética de esta tecnología en el ámbito educativo. Mediante un cuestionario anónimo, se ha evidenciado que, aunque los estudiantes reconocen y aprovechan las oportunidades que la IA ofrece para mejorar el aprendizaje y su preparación para un entorno profesional digitalizado, también existen riesgos inherentes a una dependencia excesiva de estas tecnologías, los cuales podrían comprometer el desarrollo de competencias analíticas y críticas esenciales en su formación académica y profesional. Asimismo, se presentan varias propuestas pedagógicas que buscan guiar al estudiantado, docentes e instituciones hacia una adopción consciente y ética de la IA, asegurando que su uso no solo facilite el aprendizaje, sino que también respalde una formación completa e integral, esencial para afrontar los retos de un entorno profesional en constante cambio.

Respondiendo de forma más específica a los objetivos de investigación, cabe indicarse lo siguiente.

Respecto a la percepción y uso de la IA entre los estudiantes, los resultados de la encuesta reflejan que la IA se utiliza ampliamente en actividades académicas específicas, como la elaboración de trabajos, la búsqueda de ejemplos y el apoyo en la comprensión de conceptos teóricos.

Sin embargo, se observan limitaciones en su uso para tareas técnicas, como la programación y el manejo de hojas de cálculo, lo que sugiere áreas de mejora en la aplicación práctica de competencias digitales. Además, si bien los estudiantes muestran interés por la funcionalidad de la IA, solo una minoría está familiarizada con sus fundamentos técnicos, lo que revela una brecha en el conocimiento que podría afectar su capacidad de emplear la IA de manera crítica y fundamentada.

Del cuestionario se recoge también que los estudiantes son conscientes de que un uso excesivo de la IA podría impactar negativamente en sus habilidades de pensamiento crítico y autonomía en la resolución de problemas. Esta percepción refleja una visión crítica y equilibrada de la IA, reconociendo que, aunque es una herramienta poderosa, no debe sustituir el esfuerzo académico ni la adquisición de conocimientos sólidos.

En lo relativo al segundo de los objetivos, se han formulado propuestas concretas para el uso responsable de la IA en la educación sobre economía y empresa, orientadas a estudiantes, docentes e instituciones. Los ejemplos prácticos presentados –como el diseño de *prompts* específicos para tareas de investigación, cálculos en hojas de cálculo y programación en SQL– demuestran cómo la IA puede emplearse de forma efectiva y ética en el aprendizaje, ayudando a los estudiantes a desarrollar tanto competencias digitales como habilidades analíticas.

Además, estas recomendaciones destacan la importancia de que la IA sea utilizada como un recurso complementario en el aula, sin que esto implique un riesgo de pérdida de competencias prácticas y reflexivas. La orientación hacia un uso ético implica, asimismo, que los estudiantes deben aprender a cuestionar y verificar los re-

sultados de las herramientas de IA, entendiendo sus limitaciones y evaluando su fiabilidad. Así, se promueve una formación crítica y equilibrada que no solo refleje las necesidades tecnológicas actuales, sino que también prepare a los estudiantes para un mercado laboral en el que la ética y la capacidad de análisis son fundamentales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afi (2024). Impacto de la IA en la economía española. Ocupaciones, sectores y CC.AA. Disponible en: <https://www.afi.es/2024/05/20/inteligencia-artificial-economia-sectores-ocupaciones-comunidades-autonomas/> [Recuperado el 03 de noviembre de 2024]
- Cordón García, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (15), 16–27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- Daher, W.M., & Hussein, A. (2024). Higher Education Students' Perceptions of GenAI Tools for Learning. *Information*, 15, 416. <https://doi.org/10.3390/info15070416>
- Gallent Torres, C., Zapata González, A., & Ortego Hernando, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 29(2). 1-20, <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- González -Campos, J., López - Núñez, J., & Araya - Pérez, C. (2024). Educación superior e inteligencia artificial: desafíos para la universidad del siglo XXI. *Aloma: Revista De Psicología, Ciències De l'Educació I De l'Esport*, 42(1), 79-90. <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.1.79-90>
- Hernández León, N., & Rodríguez-Conde, M. J. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 24 (78), 1-31. <https://doi.org/10.6018/red.594651>
- Juma, H. (2021). Artificial intelligence: higher education students' knowledge and understanding. *Towards Excellence*, 13 (2), <https://doi.org/10.37867/te130268>
- Kumar, D.R., & Raman, D.R. (2022). Student Perceptions on Artificial Intelligence (AI) in higher education. 2022 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), 450-454. <https://doi.org/10.1109/ISEC54952.2022.10025165>
- López Regalado, O., Núñez-Rojas, N., López Gil, O. R., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 70, 97–122. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>

- Macías Lara, R. A., Solorzano Criollo, L. R., Choez Calderón, C. J., & Blandón Matamba, B. E. (2023). La inteligencia artificial; análisis del presente y futuro en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(1), 1-27. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/98>
- Sánchez, M. M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educar*, 60, 133-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Vera-Rubio, P. E., Quishpe-Salcán, A. C., Bonilla-González, G. P. y Campos-Yedra, H. M. (2023). La inteligencia artificial en la educación superior: un enfoque transformador. *Polo del Conocimiento*, 8 (11), 67-0. DOI: 10.23857/pc.v8i11.6193.
- Wan Ismail, W.S., Awang, N.A., & Mohd Pauzi, N. (2023). An overview of the use of artificial intelligence (AI) tools in higher education. *International Journal on e-Learning and Higher Education*, 19 (3): 2, 27-39. <https://doi.org/10.24191/ijelhe.v19n3.1932>
- Zhou, X., Zhang, J., & Chan, C. (2024). Unveiling Students' Experiences and Perceptions of Artificial Intelligence Usage in Higher Education. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21 (6), 1-20. <https://doi.org/10.53761/xzjprb23>

**USO DE ACTIVIDADES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA IMPLICAR
A LOS ESTUDIANTES EN LA REALIZACIÓN DE TAREAS DE INDAGACIÓN
BIBLIOGRÁFICA Y EL EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS PARA EL RAZONAMIENTO
CRÍTICO Y CREATIVO**

**USE OF ACTIVITIES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ENGAGE STUDENTS IN
BIBLIOGRAPHIC INQUIRY TASKS AND THE DEVELOPMENT OF CRITICAL
AND CREATIVE THINKING SKILLS**

ALFREDO PRIETO MARTÍN, DAVID DÍAZ MARTÍN, JORGE MONSERRAT SANZ

Departamento de Medicina y Especialidades Médicas. Universidad de Alcalá

Resumen:

El Grupo de innovación docente (GID) de la UAH AIÉSOL y su precursor el GID Ex-magistrales anónimos tienen una prolongada experiencia con las metodologías inductivas y de indagación usando fuentes bibliográficas originales y buscadores bibliográficos como *Pubmed* en sus asignaturas. En el curso 2023-24 hemos incorporado actividades que incorporan el uso de las herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) chat GPT3.5 y *Bard/Gemini* en asignaturas del grado de Biología Sanitaria. Los resultados de estas actividades son que los estudiantes han combinado con éxito y con gusto métodos de indagación ahora clásicos como la lectura bibliográfica y las búsquedas en bases bibliográficas especializadas (*Pubmed*) con las respuestas generadas por IAG (Chat GPT3.5) y de uso específico para el análisis bibliográfico como *Consensus* o *PopAi*. Hemos incorporado a los cuestionarios del aula invertida preguntas en las que les pedimos que indaguen y nos informen sobre: 1) cómo han indagado (pregunta o *prompt* planteado a la IA) 2) qué respuesta han obtenido de IA a esa pregunta 3) Su valoración crítica de la respuesta que la IA les ha proporcionado. Por nuestra parte hemos indagado sobre las respuestas de las IAG a tareas y preguntas que utilizamos en la evaluación de nuestras asignaturas.

Palabras clave:

Aprendizaje basado en problemas; aula invertida; inteligencia artificial generativa; indagación; razonamiento crítico y creativo.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos treinta años se han desarrollado nuevas tecnologías que han revolucionado el acceso a la información (Lodge et al., 2023b). El desarrollo de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha supuesto un gran avance en el acceso a la información, su análisis, interpretación y elaboración en nuevos textos originales. El grado de sofisticación de los productos generados por las IAG ha suscitado la preocupación de que los estudiantes podrían utilizar estas herramientas de forma inadecuada para superar las evaluaciones universitarias. Ante esta situación los docentes reaccionaron inicialmente desaconsejando y prohibiendo el uso de estas herramientas, aunque con el tiempo se han dado cuenta de que sería mejor regular su uso de manera ética y transparente (Lodge et al., 2023a).

La IAG ha empezado a ser usada por un elevado porcentaje de los estudiantes de niveles universitarios (un 33% a principios de 2023) (Intelligent 2023a). El uso fraudulento de la IAG por algunos estudiantes para elaborar productos evaluables cuya autoría se auto atribuyen con falsedad ha sido denominado “plagiarismo sigiloso”. La indetectabilidad del plagiarismo sigiloso hace inviable la opción prohibitiva y por tanto debemos considerar el uso de la IAG por los estudiantes para realizar determinadas tareas, pero con transparencia y de maneras que sean establecidas y controladas por los docentes. Esta incorporación regulada por los docentes permitirá mejorar el aprendizaje de los estudiantes, pero requerirá que adaptemos nuestras actividades de aprendizaje para adecuarlas a un mundo en el que la IAG está disponible de forma gratuita y ubicua (Sullivan et al., 2023, Mollick 2024).

Las tecnologías de IAG ofrecen nuevas oportunidades para repensar y revolucionar las prácticas pedagógicas existentes en la educación superior (Perkins et al., 2024, Lim et al., 2023). Estas herramientas permiten a los estudiantes obtener respuestas a preguntas sobre las materias que aprenden y las respuestas generadas pueden ser utilizadas como información a contrastar con fuentes bibliográficas originales de confianza. Las IAG también pueden actuar como tutores virtuales y como asistentes que facilitan el acceso a la información y el aprendizaje de los estudiantes (Mollick & Mollick, 2023, Perkins et al., 2024). Adicionalmente, las IAG no siempre son capaces de proporcionar respuestas ciertas, y en ocasiones generan respuestas que contienen falsedades (alucinaciones). Estas limitaciones y debilidades en las respuestas generadas por estas herramientas pueden ser convertidas por los docentes en oportunidades para el aprendizaje de sus estudiantes (Sullivan et al., 2023).

La digitalización, la automatización y la IA van a cambiar el perfil de habilidades que los empleadores demandarán en el futuro. Disminuirá el valor de las competencias físicas, manuales, y cognitivas básicas, mientras que aumentará el de las cognitivas superiores (creatividad, proceso e interpretación de información compleja, plantear cuestiones, pensar con originalidad y de manera innovadora) (Bughin et al., 2018). Este cambio exige que aumentemos el ejercicio de aquellas competencias que serán más demandadas en el futuro enfocándonos en el ejercicio de competencias cognitivas avanzadas y tecnológicas.

La importancia de la competencia para el pensamiento crítico ha sido ampliamente respaldada por las instituciones de educación superior (Bok, 2006), así como por los empleadores. Las investigaciones indican que las habilidades, como el pensamiento crítico, están relacionadas con una serie de desenlaces posteriores a la universidad, en particular con las perspectivas laborales (Arum & Roksa, 2014). Por tanto, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico constituye un resultado muy relevante de la educación universitaria (Roksa et al., 2017).

Es paradójico que las Universidades declaren que el desarrollo del razonamiento crítico de sus estudiantes es un resultado de aprendizaje importantísimo, pero sigan abusando del uso de las clases expositivas, que no fomentan el ejercicio estudiantil del razonamiento crítico (Gibbs, 1981) con el esperable resultado de que los estudiantes desarrollan poco estas capacidades pues pueden superar la mayoría de las asignaturas sin ejercitarlas (Blaich & Wise, 2011). Las universidades, que predicán la importancia de desarrollar el razonamiento crítico de sus estudiantes, en realidad hacen muy poco para que sus estudiantes lo ejerciten. Así, se produce una situación en la que la capacidad para el razonamiento crítico, ni se ejercita, ni se desarrolla lo suficiente en los estudiantes universitarios (Blaich & Wise, 2021).

Para desarrollar estas competencias es necesario incorporar a nuestra enseñanza las metodologías inductivas o socráticas en las que los estudiantes aprenden en el proceso de responder a preguntas o resolver problemas planteados por el docente (Prieto et al., 2014a). Desde hace 25 años los profesores del área de inmunología de la Universidad de Alcalá han intentado fomentar el desarrollo de competencias para la indagación bibliográfica y el razonamiento crítico mediante la realización de actividades de ABP en las que nuestros estudiantes deben indagar todo aquello que les sea necesario para comprender un artículo original de investigación para poder comunicarlo oralmente (Prieto et al., 2011).

En 2001 amparándonos en el Real Decreto 779/1998 (BOE, 1998) iniciamos actividades académicas dirigidas, para que nuestros estudiantes realizaran búsquedas bibliográficas e indagaciones alrededor de un artículo original de investigación que debían comprender y explicar a sus compañeros de clase. (Prieto et al., 2006). En 2014 publicamos un libro sobre las Metodologías inductivas donde mostrábamos cómo se podían poner en práctica las metodologías de aprendizaje por medio de la indagación estudiantil y reportábamos como los estudiantes percibían el efecto de las actividades de ABP en su desarrollo de competencias transversales (Prieto et al., 2014a).

La emergencia de las herramientas de IAG supone una ocasión de riesgo para que los estudiantes universitarios fabriquen trabajos de dudosa autoría, pero también la oportunidad de incorporar el uso de estas herramientas en tareas de indagación bibliográfica y ejercitar el razonamiento crítico (Perkins et al., 2024). Sin embargo, para incorporar el uso ético y transparente de estas herramientas es necesario crear un marco metodológico que garantice un proceso en el que los estudiantes discutan, contrasten y verifiquen los contenidos generados por la IAG. Este tipo de tareas de aprendizaje entran dentro de la categoría 4 de la escala *Artificial Intelligence Assessment Scale* de Perkins (Finalización de tareas por evaluación humana) (Perkins et al., 2024).

En el curso 2023-24 hemos introducido actividades de este tipo que incorporan el uso por los estudiantes de las herramientas de IAG *chatGPT3.5* y *Bard/Gemini* en asignaturas del grado de Biología Sanitaria. En este artículo mostraremos cómo hemos aplicado estas herramientas en actividades de ABP y aula invertida en varias asignaturas del grado en Biología Sanitaria durante el curso 2023-2024 y cómo el resultado de esta innovación que incorpora el uso de AIG en el acopio de información, interpretación de la misma y generación de respuestas ha sido considerado como altamente positivo por los docentes y estudiantes implicados.

2. OBJETIVOS

Nuestro objetivo general era explorar metodologías para implementar el uso estudiantil de herramientas de IAG en nuestras asignaturas de grado y también el fomentar mediante estas actividades el ejercicio de las habilidades de nuestros estudiantes para la indagación y el razonamiento crítico.

Los objetivos específicos eran:

1. Comprobar la factibilidad de la integración de actividades en las asignaturas universitarias en las que los estudiantes usen de modo ético herramientas de IAG gratuitas (Perkins et al., 2024).
2. Explorar varios contextos pedagógicos en los que pueden incorporarse estas nuevas actividades con IAG
3. Comprobar la utilidad de los formularios *on line* para que los estudiantes informen con transparencia de los *prompts* y las herramientas que han utilizado y de las respuestas que las IAG les han ofrecido.
4. Comprobar la eficacia de estas actividades con IAG para para fomentar que los estudiantes juzguen críticamente las respuestas proporcionadas e intenten detectar en ellas aspectos falsos o incorrectos mediante la crítica de las respuestas de la IAG y el uso de motores de búsqueda y fuentes bibliográficas originales.
5. Comprobar la utilidad del trabajo asincrónico con las IAGs para la preparación discusiones en el aula sobre la verosimilitud y certeza de las respuestas proporcionadas.

3. METODOLOGÍA

Indagación por el docente sobre la capacidad de las herramientas de IAG para responder a preguntas de su asignatura

Durante esta fase los docentes de la asignatura realizan una labor de auditoría de capacidad de las IAGs planteando distintos prompts a las distintas herramientas. Esta investigación de las respuestas que proporcionan las herramientas a cuestiones im-

portantes en su disciplina permite descubrir, tanto aquellas preguntas básicas que la IAG es capaz de responder bien, como detectar aquellas preguntas más complejas y específicas que la IAG no comprende o no responde correctamente. Estas preguntas en las que la IAG alucina son utilizadas como punto de partida para actividades en las que nuestros estudiantes se las planteen a las IAG y se enfrenten a situaciones en las que las IAGs hacen su trabajo de manera criticable, sesgada o errónea.

Distintos tipos de actividades de indagación estudiantil (Ilustración 1)

En la indagación estructurada se prescribe paso a paso lo que el estudiante debe hacer y se piden informes escritos mediante cuestionarios *on line* sobre los resultados obtenidos. Para ello pedimos a nuestros alumnos que usen esas herramientas realizando una indagación inicial con IAG gratuitas (chatGPT, Bard/Gemini) capaces de proporcionar respuestas escritas. Asimismo, les damos indicaciones explícitas para que reporten las respuestas obtenidas y para que a continuación verifiquen las respuestas proporcionadas por las herramientas mediante indagación con motores de búsqueda bibliográfica basados en fuentes de información confiable (Pubmed).

En la indagación guiada las indicaciones que proporcionamos a los estudiantes son más laxas que en la indagación estructurada. Les marcamos el objetivo de la indagación, pero cada estudiante decide su camino y debe informar sobre el proceso de indagación, validación y verificación externa. En la indagación libre se fomenta que cada estudiante escoja por sí mismo una cuestión a plantear a la IAG y decida por sí mismo cómo criticarla y verificarla. Siguiendo estas metodologías en asignaturas que se imparten mediante aula invertida (Prieto et al., 2017) es muy sencillo incorporar estas tareas de indagación con IAG y verificación con motores de búsqueda dentro de las actividades de estudio previo y tareas de preparación para la clase presencial.

Aseguramiento de la realización de las tareas de indagación y verificación mediante informes a través de un cuestionario *on line* (Google forms)

La realización de las tareas se comprueba mediante cuestionarios de comprobación que incluyen preguntas sobre los prompts utilizados para interrogar a la IAG, las herramientas utilizadas y las respuestas proporcionadas. También se incluyen preguntas sobre el proceso y el resultado de la verificación de las respuestas proporcionadas por la IAG. Las bonificaciones en la calificación por realizar las tareas y responder a los cuestionarios aportan además motivación extrínseca suplementaria (Prieto et al., 2014b) para que los alumnos realicen las tareas (Tabla 1).

ILUSTRACIÓN 1. LOS TRES TIPOS DE INDAGACIÓN (PRIETO Y COLS 2014A)

Indagación Estructurada	Indagación Guiada	Indagación abierta o libre
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ábrete una cuenta gratuita en chatGPT o Gemini. 2. Formula una pregunta para obtener información acerca de...(podemos darles el <i>prompt</i> hecho u orientarles para que lo elaboren ellos). 3. Copia y pega la respuesta en el cuestionario de comprobación. 4. Críticala, señala errores, imprecisiones y sesgos en la respuesta de la IA. Intenta verificar las afirmaciones de la IA usando motores de búsqueda convencionales y apps del tipo <i>Consensus</i>. 5. Repregunta a la IA cuantas veces sea necesario con nuevos prompts para obtener una respuesta más apropiada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indaga acerca del tema x o sobre la cuestión x y pregunta a la IAG con los prompts que tu escojas. 2. Verifica la respuesta proporcionada mediante búsqueda bibliográfica de fuentes originales y secundarias en publicaciones académicas y fuentes bibliográficas confiables. 3. Puedes usar para ello motores de búsqueda convencionales basados en <i>keywords</i> como herramientas de búsqueda con IA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Sobre qué concepto o aspecto de este tema te gustaría indagar? 2. Indaga a tu manera sobre ello con las herramientas que prefieras (puedes utilizar herramientas de IA gen). 3. Los estudiantes deberán informar por medio de cuestionarios y mediante informes orales en clase sobre los descubrimientos más relevantes que han obtenido. 4. Aunque no hemos dado indicaciones sobre qué tema indagar, proporcionamos a los estudiantes recomendaciones generales sobre cómo hacerlo y sobre como trabajar a partir de las respuestas de la IAG.

TABLA 1. PREGUNTAS A AÑADIR A LOS CUESTIONARIOS ON LINE DE COMPROBACIÓN DE LA PREPARACIÓN

Aspecto sobre el que se pregunta	Pregunta(s) de ejemplo
Temática de la indagación	Preguntad a la IAG sobre algo relacionado con el tema en lo que queráis profundizar, que no comprendáis o que os interese especialmente.
Herramientas y <i>prompts</i>	¿Qué herramientas de IAG y que <i>prompts</i> usaste para plantear la cuestión a las IAG?
Respuestas de la IAG	¿Qué respuestas obtuviste por parte de las IAG que utilizaste?
Verificación positiva	¿Qué aspectos de la respuesta has podido verificar bibliográficamente? ¿Qué pruebas bibliográficas parecen confirmar aspectos de la respuesta proporcionada por las IAG?
Aspectos no verificables	¿Qué pruebas bibliográficas parecen contradecir aspectos de la respuesta proporcionada por la IAG?
Sesgos y falacias	¿Qué posibles sesgos, incertidumbres o falacias has detectado en la respuesta de la IAG?

Uso de apps de IA para la búsqueda y el análisis bibliográfico

En estas actividades pedimos a los equipos de estudiantes que han realizado actividades de ABP basadas en el estudio de un artículo original de investigación que

utilicen aplicaciones como *PopAI*, que analiza e interpreta documentos y les pidan que realicen tareas como resumirlo, enumerar sus conclusiones, establecer sus objetivos e hipótesis a demostrar. También les pedimos que evalúen y valoren las respuestas proporcionadas por *PopAI*.

Cuando trabajamos con la aplicación *Consensus*, pedimos a los alumnos que le planteen una pregunta para que busque evidencias publicadas en favor y en contra de una proposición científica y que revisen la bibliografía a favor y en contra de esa proposición y que se preparen para argumentar y debatir sobre las evidencias disponibles. También les pedimos que utilicen *Consensus* para indagar en la bibliografía publicada y confirmar o refutar aspectos concretos de las respuestas proporcionadas por las IAG generadoras de respuestas (*chatGPT* o *Bard/Gemini*).

Implementación de estas metodologías en distintas asignaturas del grado de Biología Sanitaria

Métodos en Biología Celular y Fisiología de 1^{er} curso

Solicitamos a los estudiantes que realicen una indagación libre con IAG y aporten las respuestas obtenidas y los juicios críticos en cuestionarios *on line* de comprobación del estudio previo en el aula invertida. Después en clase el docente proporciona *feedback* sobre los hallazgos más destacados de los que los estudiantes han informado en sus respuestas a los cuestionarios y se discute sobre ellos.

Inmunología de 3^{er} curso

Solicitamos a los estudiantes que realicen una indagación libre con IAG y aporten las respuestas obtenidas y los juicios críticos en cuestionarios *on line* de comprobación del estudio previo en el aula invertida. También se realiza una actividad de indagación con *PopAI* y *Consensus* en el contexto de un estudio bibliográfico (ABP). Los equipos de estudiantes tras estudiar y revisar a fondo un artículo original de investigación utilizan estas herramientas de interpretación bibliográfica y juzgan críticamente si estas apps hacen bien su trabajo de interpretación bibliográfica.

Inmunología Clínica de 4^o curso

Pedimos a los estudiantes que verifiquen las respuestas de las IAG a una pregunta abierta que les proporcionamos y que (por nuestra indagación previa) sabemos que la IA no va a responder bien y cometerá errores importantes al emitir sus respuestas. El rol de los estudiantes es utilizar las IAG para obtener respuestas y después razonar

críticamente y utilizar otras herramientas de búsqueda de información bibliográfica para indagar y descubrir equivocaciones y alucinaciones en las respuestas de las IAG y soportar su juicio crítico con fuentes bibliográficas confiables.

TABLA 2. TIPOLOGÍAS DE INDAGACIÓN, MECANISMOS DE INFORME Y SELECCIÓN DE TEMÁTICA DE LAS INDAGACIONES PROPUESTAS

Asignatura	Métodos de 1°	Inmunología de 3°	Inmunología Clínica de 4°
Tipo de indagación	Indagación libre Indagación guiada	Indagación libre (aula invertida) Indagación estructurada (ABP)	Indagación guiada
Mecanismo de informe	Cuestionario <i>on line</i> (aula invertida)	Cuestionario <i>on line</i> (aula invertida)	Cuestionario <i>on line</i> Discusión en clase
Temática de la indagación	Escogida por el estudiante Guiada por el docente	Escogida por el estudiante (aula invertida) Estructurada por el docente (ABP)	Guiada por el docente

4. RESULTADOS

Los estudiantes de la asignatura Métodos en Biología Celular y Fisiología realizaron indagaciones libres sobre temáticas variadas en su preparación para el aula invertida. También realizaron indagaciones guiadas sobre temáticas propuestas por los docentes. Para fomentar este trabajo de indagación asincrónica se anunciaron discusiones en las siguientes clases y se introdujeron preguntas al respecto en los cuestionarios de comprobación de la preparación para las clases. El docente seleccionó las ideas aportadas que eran más interesantes para discutir las en clase. Así, logramos que un porcentaje medio del 70 % de los estudiantes se ejercitase en las actividades de indagación. En sus evaluaciones los estudiantes agradecieron la realización de estas actividades pues permitían descubrir y discutir métodos muy actuales y novedosos para ellos.

En la asignatura de Inmunología, hemos integrado la IAG en dos contextos pedagógicos. En el aula invertida, enviamos a los estudiantes materiales de estudio, junto con cuestionarios en línea que deben completar. En estos cuestionarios, hemos incorporado preguntas que fomentan el uso de IAG. Pedimos a los estudiantes que realicen consultas a ChatGPT sobre algún aspecto que les haya resultado confuso o que deseen profundizar. Tras formular su pregunta, los estudiantes deben analizar y criticar la respuesta proporcionada por la IAG. Esta estrategia permite estimular la indagación y el razonamiento crítico fuera del aula, dejando más tiempo de clase para la discusión y el ejercicio del pensamiento crítico. Un porcentaje cercano al 80% de los estudiantes realizaron estas actividades de indagación preparatoria.

Un ejemplo de Interacción con la IAG es el caso de un alumno que preguntó: “¿Qué reconoce el TCR?”. *ChatGPT* le proporcionó una respuesta que luego fue discutida en

clase. Los estudiantes, habiendo leído previamente el tema, participaron activamente en la discusión evaluando la precisión, profundidad y utilidad de la respuesta de la IAG. Este enfoque fomenta el debate y la colaboración entre los estudiantes, lo que enriquece el proceso de aprendizaje y desarrolla su capacidad crítica. Otro alumno comentó que la respuesta de *ChatGPT* era demasiado general y que, si bien podría ser útil para desarrollar ideas iniciales, es esencial tener conocimientos previos para guiar adecuadamente a la IAG. Otro estudiante señaló que, tras consultar varios artículos, consideraba que la respuesta de la IAG era correcta, aunque resumía la información de manera muy general. Estas actividades no solo permiten a los estudiantes desarrollar un criterio propio frente a las respuestas de la IAG, sino que también profundizan en su conocimiento del tema. Dedicar aproximadamente 20 minutos por clase a este tipo de discusiones ha resultado ser extremadamente productivo.

En el ABP, los estudiantes, agrupados en equipos de trabajo formales deben leer, comprender y presentar un artículo científico original. Cuando los estudiantes ya han avanzado en su análisis del artículo y están preparando la presentación oral, se les propone consultar a herramientas como *ChatGPT*, *Consensus* o *PopAi* sobre aspectos concretos del artículo. Estas consultas se incorporan al *PDF* de la presentación final. Un ejemplo es un grupo que utilizó *PopAi* y comparó las respuestas con las de *ChatGPT*, concluyendo que *PopAi* proporcionaba un análisis más preciso del contenido del *PDF*. Los estudiantes han ejercitado el pensamiento crítico, el análisis reflexivo y la discusión en clase gracias a estas actividades de evaluación de las respuestas de la IAG. Algunos grupos criticaron las respuestas de la IAG por ser demasiado extensas y poco claras, mientras que otros señalaron que, a pesar de su longitud, las respuestas carecían de profundidad. Todos los equipos de estudiantes participantes en la actividad de ABP (12 equipos que incluían a 80 estudiantes en total) realizaron de forma satisfactoria estas tareas con herramientas de búsqueda e interpretación bibliográfica.

Los estudiantes de la asignatura de Inmunología Clínica indagaron sobre las inmunoterapias con posible aplicación para el tratamiento de la enfermedad de Graves y descubrieron que *chatGPT3.5* (en otoño de 2023) carecía de información actualizada para responder sobre esta temática y que Bard/Gemini pese a disponer de información más actualizada, la relacionaba mal y sufría alucinaciones al proponer como inmunoterapia para el tratamiento de esta patología el fármaco *Pembrolizumab*.

Los estudiantes de Inmunología clínica descubrieron que estudios de caso publicados en la literatura médica habían reportado que este fármaco era capaz de producir la enfermedad de Graves como un efecto adverso secundario. Por tanto, los estudiantes descubrieron que este tratamiento propuesto por la IAG no sólo no sirve para tratar la enfermedad de Graves, sino que incluso pueden provocarla como efecto secundario adverso. Gracias a esta actividad los estudiantes descubrieron la importancia de la búsqueda bibliográfica confirmatoria. También realizaron estudios de indagación sobre tratamientos con inmunoterapia para el cáncer de mama y de pulmón y sobre los indicadores biológicos para la prevención del rechazo de órga-

nos trasplantados. El porcentaje de alumnos que participaron en estas actividades de indagación superó el 90%. Uno de los estudiantes participantes comentó con toda sinceridad: “Me he dado cuenta de que no sé usar el *Pubmed*”.

Gracias a estas actividades de indagación con IAG y motores de búsqueda los estudiantes pudieron constatar que, aunque las herramientas de IAG gratuita disponen de gran cantidad de información, esta información en ocasiones no está suficientemente actualizada. También aprendieron que las IAG pueden cometer errores de interpretación de la información. Los estudiantes llegaron a estas conclusiones durante puestas en común realizadas en tiempo de clase sobre los hallazgos de las búsquedas de información realizadas de manera asincrónica como preparación para las actividades de discusión en clase.

Estas experiencias en distintas asignaturas han demostrado que los estudiantes han combinado con éxito y con gusto métodos de indagación ahora clásicos como la lectura bibliográfica y las búsquedas en bases bibliográficas especializadas con las respuestas generadas por IAG (*ChatGPT3.5*, *Gemini*) y de análisis bibliográfico como *Consensus* o *PopAi*.

Hemos desarrollado una metodología en la que el uso de la IAG actúa como un señuelo que atrae el interés de los estudiantes a un tema concreto de nuestra asignatura sobre el que realizan indagaciones mediante búsqueda y análisis de bibliografía original con motores de búsqueda bibliográfica convencionales o con Apps de IA para la búsqueda bibliográfica. En estas actividades la IAG cataliza el interés de los alumnos para convertirlos en investigadores en nuestra materia.

Durante el verano de 2023 hemos difundido estas metodologías para la incorporación del uso estudiantil de herramientas de IAG en cuatro cursos de formación del profesorado celebrados en las universidades de Valladolid, Vigo, Rey Juan Carlos y Complutense de Madrid. En estos talleres los profesores participantes han aprendido el uso básico de las herramientas de IAG y las han aplicado para evaluar su capacidad para responder a las preguntas que ellos formulan en actividades y pruebas para la evaluación de sus asignaturas. Finalmente, cada participante ha elaborado un proyecto de innovación para una de las asignaturas que imparte en el que introduce actividades en las que sus estudiantes deben hacer uso de las herramientas de IAG y validar las respuestas proporcionadas por estas herramientas.

5. CONCLUSIONES

Los profesores universitarios deben perder el miedo a la IAG y emprender iniciativas para la incorporar su uso en las asignaturas que imparten

Debemos actuar y pronto, para incorporar el uso estudiantil de herramientas de IAG en nuestras asignaturas. Así implicaremos a nuestros estudiantes en actividades de indagación y ejercitarán su pensamiento crítico poniéndoles en la situación de

juzgar las respuestas producidas por las IAG en respuesta a cuestiones disciplinares muy específicas que sólo los expertos en la disciplina podemos escoger.

Las actividades de incorporación del uso de la AI por los estudiantes en las asignaturas de inmunología han tenido porcentajes de seguimiento muy elevados y han producido varios efectos positivos que se muestran a continuación.

Fomento del Pensamiento Crítico y la Reflexión: La solicitud de realizar juicios críticos sobre las respuestas obtenidas por ChatGPT y PopAI incentiva a los estudiantes a reflexionar sobre la validez y relevancia de la información, promoviendo así el ejercicio y el desarrollo de sus habilidades de pensamiento crítico.

Desarrollo de la Toma de Decisiones Informadas: Las actividades que requieren comparar las respuestas de la IA con el conocimiento de los estudiantes y debatir temas mediante Consensus ayudan a desarrollar habilidades para tomar decisiones informadas basadas en el contraste de la evidencia obtenida y el análisis crítico de la misma.

Dinámicas de Aprendizaje Más Activas y Centradas en el Estudiante: La combinación de aula invertida y ABP con herramientas de IA hace que el aprendizaje sea más dinámico y centrado en el estudiante, ya que estos tienen un papel activo en la indagación, el análisis y la evaluación de la validez de la información obtenida.

Facilitación del Aprendizaje Autónomo: Las herramientas de IA permiten a los estudiantes trabajar de manera más autónoma, ya que pueden explorar y resolver dudas de manera fácil e independiente, fortaleciendo su capacidad de aprendizaje autodirigido.

En conclusión, el uso de la IAG en nuestras asignaturas ha permitido enriquecer el aprendizaje de los estudiantes, fomentar el debate y desarrollar habilidades críticas. Al integrar estas herramientas en nuestras estrategias docentes, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también aprenden a cuestionar, analizar y mejorar su propio proceso de aprendizaje.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arum, R., & Roksa, J. (2014). *Aspiring adults adrift: Tentative transitions to adulthood*. University of Chicago Press.
- Association of American Colleges and Universities (AAC&U). (2008). *How should colleges assess and improve student learning? Employers' views on the accountability challenge*. AAC&U.
- Blaich, C., & Wise, K. (2021). It's time to bring students into the conversation about student success. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 53(6), 4-11.
- Blaich, C., & Wise, K. (2011). *From gathering to using assessment results: Lessons from the Wabash National Study* (Occasional Paper No. 8). University of Illinois and Indiana University, National Institute for Learning Outcomes Assessment (NILOA).

- Boletín Oficial del Estado. (1998, 30 de abril). Real Decreto 779/1998, de 30 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 1998).
- Bok, D. (2006). *Our underachieving colleges: A candid look at how much students learn and why they should be learning more*. Princeton University Press.
- Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., & Subramaniam, A. (2018). *Skill shift: Automation and the future of the workforce*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>
- Gibbs, G. (1981). *Twenty terrible reasons for lecturing* (SCED Occasional Paper No. 8). University of Birmingham.
- Intelligent. (2023). Nearly 1/3 college students have used ChatGPT on written assessments. *Intelligent*. <https://www.intelligent.com/nearly-1-in-3-college-students-have-used-chatgpt-on-written-assignments/>
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- Lodge, J., Howard, S., Bearman, M., & Dawson, P. (2023a). *Assessment reform for the age of Artificial Intelligence*. Tertiary Education Quality and Standards Agency.
- Lodge, J., Yang, S., Furze, L., & Dawson, P. (2023b). It's not like a calculator, so what is the relationship between learners and generative artificial intelligence? *Learning: Research and Practice*, 1–8.
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *The Wharton School Research Paper*.
- Mollick, E. (2024). *Co-intelligence: Living and working with AI*. Penguin.
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & McVaugh, J. (2024). The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6).
- Prieto, A. (2021). Enfoques metodológicos innovadores: Flipped classroom o aula invertida en #DIenlínea. En M. Sánchez González (Coord.), *UNIA: Guía para una docencia innovadora en red* (versión digital pdf). Universidad Internacional de Andalucía. ISBN: 978-84-7993-365-4
- Prieto, A., Barbarroja, J., Cano, I., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Sanvicen, P., & Vélez, J. (2017). *Flipped learning: Aplicar el modelo de aprendizaje invertido*. Narcea Ediciones.

- Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat, J., Díaz, D., Villarroel, M., & Álvarez Mon, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4 es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula Abierta*, 87, 171-194.
- Prieto, A., Díaz, D., & Santiago, R. (2014a). *Metodologías inductivas: El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos*. Digital Text.
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., & Reyes, E. (2014b). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7(2), 76-92.
- Prieto, A., Monserrat, J., Sánchez, M. A., Barbarroja, J., Prieto, P., Villarroel, M., Reyes, E., & Díaz, D. (2011). Implementación de la integración compartida de competencias (ICC) y su evaluación estructurada en tres asignaturas del grado en biología sanitaria de la Universidad de Alcalá. En *Evaluación global de los resultados del aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 247-280). Dykinson.
- Roksa, J., Trolan, T. L., Pascarella, E. T., Kilgo, C. A., Blaich, C., & Wise, K. (2017). Racial inequality in critical thinking skills: The role of academic and diversity experiences. *Research in Higher Education*, 58(2), 119-140.
- Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

**RETOS PRÁCTICOS Y AULA INVERTIDA PARA EL FOMENTO DEL APRENDIZAJE
ACTIVO EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL ELECTRÓNICO**
**PRACTICAL CHALLENGES AND FLIPPED CLASSROOM FOR PROMOTING ACTIVE
LEARNING IN THE ELECTRONIC CONTROL ENGINEERING LAB**

**DAVID FUENTES JIMÉNEZ¹, CRISTINA LOSADA GUTIÉRREZ¹,
FELIPE ESPINOSA ZAPATA¹, JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ ASCARIZ¹,
DANIEL PIZARRO PÉREZ¹, LAURA DE DIEGO OTÓN¹, MARTA MARRÓN ROMERA¹,
CARLOS SANTOS PÉREZ², CARLOS JULIÁN MARTÍN ARGUEDAS¹**

*¹Departamento de Electrónica,²Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Universidad de Alcalá*

Resumen:

Este trabajo expone los resultados del proyecto de innovación docente del mismo nombre, cuyo objetivo es favorecer el aprendizaje activo de la asignatura “Ingeniería de Control Electrónico”, asignatura obligatoria de tercer curso de Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial (GIEAI) de la Universidad de Alcalá. Para alcanzar este objetivo, se ha planteado a los estudiantes dos prácticas de laboratorio, una con enfoque clásico y otro más innovador. En el primer caso, cada sesión de laboratorio conlleva una introducción teórica, en la que se remarcan las fases de trabajo y se indican los materiales (instrumentación y bibliografía) disponibles. Para el segundo caso, los estudiantes cuentan, con antelación a cada clase de laboratorio, con contenido audiovisual desarrollado específicamente por los autores de este trabajo, los cuales integran parcialmente la asignatura. De esta manera, el estudiante ha de preparar y planificar la sesión, se incentiva el trabajo autónomo, la discusión de alternativas y, en definitiva, el aprendizaje activo. La propuesta se ha evaluado mediante cuestionarios anónimos digitales en los que se han recogido las respuestas de los estudiantes, comparando la experiencia de enseñanza-aprendizaje con las dos metodologías empleadas. Los resultados permiten analizar los pros y contras de ambos enfoques docentes.

Palabras clave:

Aprendizaje activo; Aula Invertida; Aprendizaje basado en retos; Ingeniería de Control Electrónico; Retos prácticos.

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de las tecnologías en los últimos años ha acelerado la actualización de las metodologías de enseñanza-aprendizaje, para adaptarlas a las nuevas generaciones de estudiantes. Esto es importante porque una parte de los estudiantes actuales no es capaz de adaptarse a metodologías clásicas, cuya eficacia no es discutible. Debido a esto, el empleo de nuevas técnicas puede representar un factor clave en la mejora del proceso de aprendizaje.

Actualmente, la aplicación de metodologías y técnicas innovadoras que fomentan el aprendizaje activo, junto con el uso de las nuevas tecnologías (Jesionkowska et al. 2020) en las aulas, ha llevado a una mejora y desarrollo de diferentes aspectos la autonomía del estudiante, su creatividad o la capacidad de innovar ante retos desconocidos. Esta mejora se ha analizado en los diferentes niveles educativos, desde la educación primaria (Mun et al. 2024), hasta los estudios universitarios (Espinosa et al, 2006), (Losada et al, 2020).

El aprendizaje activo busca una mayor implicación del estudiante en su proceso de aprendizaje, promoviendo su participación a través de actividades como debates, resolución de problemas y aprendizaje basado en proyectos (Vera et al., 2006). Entre las diferentes técnicas que fomentan el aprendizaje activo destacan la gamificación (Murillo-Zamorano et al, 2021), (Patil, 2021), el aprendizaje basado en proyectos (Almulla, 2020) o el aprendizaje inverso (Karabulut-Ilgu et al, 2018). Si se particulariza la aplicación de estas metodologías en enseñanzas técnicas como pueden ser aquellas dentro de las disciplinas relacionadas con la ingeniería, se encuentran un gran abanico de posibilidades de aplicación de estos métodos (Prevalla & Uzunbolyu, 2019), (Hernández-de-Menéndez et al, 2019).

En este contexto, surge el presente trabajo, en que se analiza la aplicación de técnicas de aprendizaje activo, basadas en proyectos y aprendizaje inverso, para la mejora de la docencia en la asignatura Ingeniería de Control Electrónico (ICE), impartida en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá. En los siguientes apartados se describen los objetivos perseguidos, el trabajo desarrollado y los resultados del mismo, y se finaliza con las principales conclusiones.

2. OBJETIVOS

Este trabajo se centra en la aplicación de metodologías educativas innovadoras para la potenciación del aprendizaje activo en asignaturas de ingeniería. Todo esto se ha realizado bajo el marco del proyecto de innovación docente “Retos Prácticos y Aula Invertida para el Fomento del Aprendizaje Activo”. En este proyecto se implementan estrategias avanzadas para la transformación de la experiencia educativa de una asignatura de ingeniería de la Universidad de Alcalá, cuyos datos se resumen en la Tabla 1.

TABLA 1. FICHA DE PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA ELEGIDA

Asignatura	Ingeniería de Control Electrónico (600020)
Curso	Tercero
ECTS	6.0
Tipología	Troncal
Departamento asociado	Electrónica
Profesores que la imparten	4
Número de estudiantes curso 23/24	63
Bilingüe	Si
Grados en los que se imparte:	Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial (G60)

El objetivo fundamental es estimular un aprendizaje más profundo y comprometido, mejorando también la motivación de los estudiantes, mediante la integración de técnicas de aula invertida y aprendizaje basado en retos. Con ello, se busca mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la parte práctica de la asignatura Ingeniería de Control Electrónico. Como se puede ver en la Tabla 1, se trata de una asignatura obligatoria del tercer curso del Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial (GIEAI), con una elevada componente práctica, que supone la mitad de la asignatura tanto en el número de horas, como en su peso en la calificación.

Se han elegido estas metodologías debido a que la técnica del aula invertida proporciona a los estudiantes recursos escritos y audiovisuales previos a las sesiones de laboratorio, permitiendo un enfoque de aprendizaje autodirigido y una preparación más sólida (Farcio, 2017). Paralelamente, el aprendizaje basado en retos plantea problemas realistas y abiertos que requieren la aplicación creativa y práctica de los conocimientos adquiridos, favoreciendo soluciones diversas y estimulando el pensamiento crítico (Jiménez et al, 2019).

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados previamente, y que la componente práctica de la asignatura se divide en dos partes diferenciadas, se plantea la modificación de la metodología en la segunda práctica, manteniendo la primera igual que en cursos previos, con el objetivo de comparar los resultados de aprendizaje y la valoración de los estudiantes para ambas metodologías.

3. METODOLOGÍA

3.1. Técnicas utilizadas

Como se ha comentado previamente, para la realización de este trabajo se han elegido dos técnicas de innovación docente ampliamente conocidas y utilizadas en trabajos previos.

La primera de ellas es el aula inversa, (García, 2013), (Mestre et al, 2015), debido a la facilidad de implementación en entornos universitarios dentro de los cursos finales. Este

constituye un enfoque pedagógico que invierte la enseñanza tradicional. Los estudiantes deben tratar de comprender fuera del aula el contenido teórico previo a su impartición, mediante materiales audiovisuales, para luego tratar de impartir clases con mayor contenido práctico y que permitan profundizar en el contenido de la materia. Las grandes ventajas de este método subyacen, por un lado, en la flexibilidad de aprendizaje para el estudiante, permitiendo que interaccione más con el profesor dependiendo de sus dudas y problemas, y por otro lado en el fomento de una participación mayor en el proceso de aprendizaje.

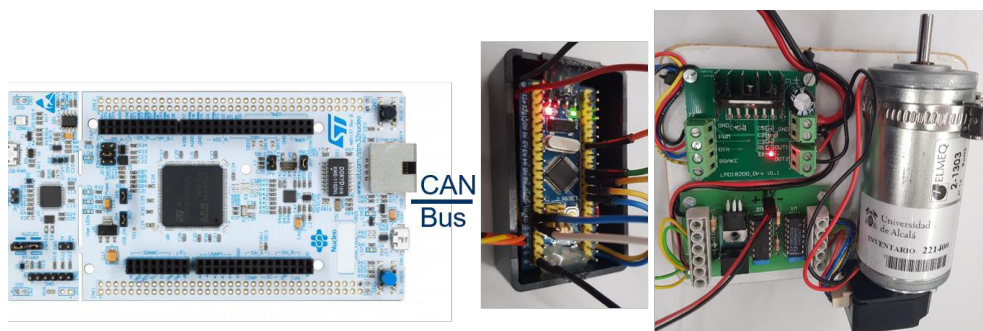
La segunda técnica es el aprendizaje basado en retos, que busca la implicación directa de los estudiantes en la enseñanza, no solo como un receptor pasivo, sino también como un colaborador de su aprendizaje. Este tipo de técnica suele involucrar tareas que fuerzan la participación como las discusiones grupales, la resolución de proyectos colaborativos o incluso simulaciones grupales (Delgado et al, 2018), (Fidalgo et al, 2017), (Jiménez et al, 2019).

3.2. Trabajo desarrollado

Como se ha explicado en el apartado 2, el objetivo de este trabajo era la modificación de la metodología de enseñanza-aprendizaje en la parte práctica de una asignatura de últimos cursos de ingeniería, con una elevada componente experimental.

Tradicionalmente, en la asignatura Ingeniería de Control Electrónico se realizan dos prácticas de laboratorio, en las que se abordan todas las etapas del diseño de sistemas electrónicos de control sobre una planta real desde la identificación experimental, pasando por el diseño y simulación de controladores hasta la implementación y evaluación con el sistema real. En concreto, la planta a controlar es un motor de corriente continua, con un interfaz electrónico, cuyos diferentes elementos se muestran en la Figura 1.

FIGURA 1. ELEMENTOS HARDWARE UTILIZADOS EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA DE CONTROL ELECTRÓNICO



En el presente curso, se han mantenido las dos prácticas, sin embargo, mientras en la primera de ellas se ha empleado la metodología tradicional, realizando una breve explicación en cada sesión acerca del trabajo a desarrollar en formato de clase magistral, en la segunda se han introducido las nuevas metodologías descritas previamente. Esto ha permitido que los estudiantes experimenten y comparen las dos alternativas en una misma asignatura. Cabe destacar que la evaluación de las dos alternativas se realiza de manera uniforme de tal manera que se mejore la comparabilidad entre la primera práctica con metodología tradicional y la segunda con nuevas metodologías.

Para la implementación de los cambios, se decidió sustituir las explicaciones en clase, por la puesta a disposición de los estudiantes, de forma previa a cada sesión, de material audiovisual relacionado. Este material incluía tanto vídeos específicos con la explicación de las tareas a desarrollar, como otros disponibles en Internet de aspectos generales (como el manejo de herramientas *software*, o la explicación de aspectos teóricos abordados en asignaturas previas, y que son necesarios para superar la asignatura). Además, se eliminaron las explicaciones en formato de clase magistral en las sesiones prácticas, dejando todo el tiempo disponible para el desarrollo de la práctica y la resolución de dudas o problemas. El tiempo adicional, permitió la modificación de la práctica, haciéndola menos guiada, y permitiendo al estudiante la toma de decisiones de diseño. Todo ello, se hizo con el objetivo de:

1. Mejorar la autonomía de los estudiantes, al ser responsables de realizar el trabajo previo antes de cada sesión de laboratorio, y de tomar decisiones justificadas durante la realización de la práctica.
2. Promover la creatividad y propuesta de soluciones a los retos planteados.
3. Incrementar la motivación de los estudiantes, con la propuesta de retos abiertos y realistas.

Este método de aplicación permitió a los estudiantes de la asignatura percibir las dos implementaciones y sus ventajas y desventajas que posteriormente se reflejaron en los resultados de los entregables correspondientes a cada una de las prácticas elaboradas. Además, durante las sesiones de laboratorio, los profesores pudieron comprobar si los estudiantes habían realizado el trabajo previo, al realizar la evaluación del trabajo desarrollado por los estudiantes, comprobando el desempeño en las tareas encomendadas y explicadas en los vídeos disponibles. Además, mediante el uso de los resultados recogidos se observa la respuesta y tendencia de los estudiantes con respecto al uso del contenido audiovisual.

Una vez implementada y aplicada la nueva metodología, se recogieron los resultados reflejando la opinión del alumnado a través de encuestas participativas, en las que se alienta al alumnado a colaborar. Estas encuestas, aunque tienen un componente subjetivo, reflejan de manera fehaciente la opinión del alumnado. Dentro de dichas encuestas existen preguntas de respuesta abierta y preguntas de elección de respues-

tas concretas. La razón del uso de estas tipologías es en el caso de las segundas la búsqueda de un cierto nivel de objetividad con respuestas restringidas, y en el caso de las primeras la aportación de puntos de vista más amplios que los proporcionados por las respuestas genéricas.

Todos los cuestionarios de satisfacción se crearon utilizando la aplicación online *Microsoft Forms*, disponible en la Universidad de Alcalá, lugar en el que se ha desarrollado este trabajo. Los resultados obtenidos, se describen en el siguiente apartado. Además, se recogen las reflexiones de los profesores que han impartido la asignatura.

4. RESULTADOS

Para evaluar los cambios introducidos, se ha empleado un formulario que se ha facilitado a los estudiantes, pidiendo su colaboración para responderlo de forma opcional. Del total de estudiantes matriculados (50), se cuenta con las respuestas de 22 de ellos lo que supone un 44 % de participación respecto al total de estudiantes que han cursado el laboratorio. Conocida la población total y la proporción de estudiantes que respondieron, es posible calcular el margen de error, empleando la expresión de la siguiente ecuación, que permite obtener el margen de error para proporciones en una muestra finita.

$$ME = Z \times \sqrt{\frac{p \cdot (1 - p)}{n}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \rightarrow 15.68 \%$$

En esta ecuación:

- Z es el valor de z correspondiente al **nivel de confianza** deseado. Por ejemplo, para un 95% de confianza, $Z=1.96$
- p es la proporción de respuestas.
- n es el tamaño de la muestra (22).
- N es el tamaño de la población (50).

Una vez analizado el margen de error se observa que la participación de un 44 % de alumnos introduce un margen de error del 15.68 %, lo cual indica la tolerancia que se tendrá sobre los resultados completos basándose en la muestra disponible.

Dentro de la encuesta de recogida empleada se han incluido 13 preguntas de varias tipologías:

1. **Respuestas binarias (con opción “otros” a rellenar):** este tipo de preguntas abarcan en esencia respuesta de tipo afirmación o negación y en el caso de tri-

estado una tercera respuesta que puede ser abierta o cerrada, en este caso se han empleado abiertas. Por lo general, estas preguntas se conciben para esa afirmación o negación dejando abierta la posibilidad de respuestas más abiertas.

2. **Respuesta de graduación:** las respuestas de esta categoría abarcan un nivel entero de 1 a 10, con una puntuación asociada, de esta manera se obtiene una que puede ir desde el total desacuerdo (0), la neutralidad (5) o el total acuerdo (10).
3. **Respuesta abierta:** por último, se emplean las respuestas abiertas, estas últimas tienen como motivación recoger opiniones más subjetivas que permitan mejorar o modificar la metodología empleada en este trabajo.

A continuación, se muestran los resultados más relevantes y cuantificables divididos por tipología dentro de las preguntas realizadas. En la Tabla 2 se presentan las preguntas de la categoría de graduación junto a sus resultados cuantitativos (media y desviación típica).

TABLA 2. PREGUNTAS FORMULADAS A TRAVÉS DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Pregunta	Media	Desviación típica
¿Crees que los contenidos y planificación de las sesiones teóricas, prácticas y de laboratorio facilitan el aprendizaje de la asignatura?	8,45	1,10
¿Crees que la teoría y el laboratorio de la asignatura se coordinan adecuadamente?	8,05	1,43
¿Consideras que el diseño y planificación de las prácticas son adecuados para la formación en los contenidos de la asignatura?	8,55	1,10
¿Consideras que la formación práctica adquirida en la asignatura Ingeniería de Control Electrónico es importante para tu formación como graduado?	8,90	1,21
¿Qué valoración general haces de la asignatura Ingeniería de Control Electrónico?	8,65	0,88
¿Consideras útil el disponer de los videos?	9,25	1,25

A través de la visualización de los resultados en la Tabla 2, se pueden extraer conclusiones sobre la correcta coordinación de la asignatura y contenidos, desde el punto de vista de los estudiantes. A pesar de reflejar la opinión general con cierto nivel de fidelidad, existe una desviación de entre 1.0 a 1.5 puntos en las cuestiones 1,2 y 3 que indica una leve diferencia de opinión. En cuanto a la valoración general de la asignatura y su utilidad dentro del plan de estudios, se puede concluir que es bastante favorable teniendo una desviación bastante baja y rozando una nota media de 9.0. La importancia de este resultado subyace en la relevancia que aporta a este estudio, el obtener resultados sobre una asignatura considerada de importancia en su plan de estudios.

En la Tabla 3 y la Figura 7 se presentan los resultados de las preguntas con respuesta binaria (sí/no) realizadas, que se listan a continuación:

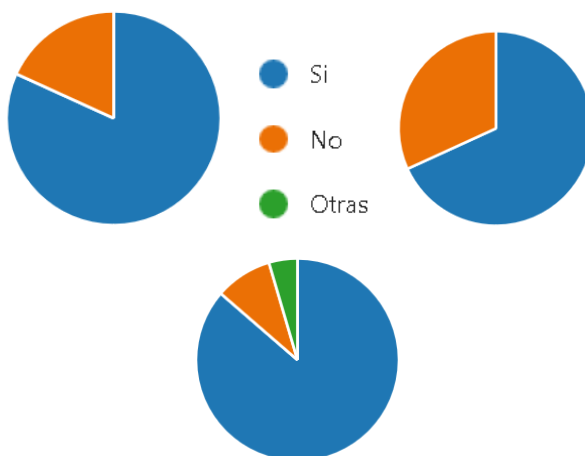
1. ¿Has visto los videos antes de asistir a las sesiones de laboratorio?

2. ¿Has vuelto a ver o visto los videos los videos tras la sesión de laboratorio correspondiente?
3. ¿Tener los vídeos disponibles te ha ayudado a seguir el laboratorio?

TABLA 3. RESULTADOS DE LAS PREGUNTAS DE SI/NO REALIZADAS

Preguntas	Si	No	Otros
1. ¿Has visto los vídeos antes de la sesión?	18 (81,82%)	4 (18,18%)	-
2. ¿Has visto los vídeos después de la sesión?	15 (68,18%)	7 (31,82%)	-
3. ¿Tener los vídeos disponibles te ha ayudado?	19 (86,36%)	2 (9,09%)	1 (4,55%)

FIGURA 7. RESULTADOS GRÁFICOS DE LAS PREGUNTAS 1, 2 Y 3 ORDENADAS CONSECUTIVAMENTE



La opinión reflejada tras la respuesta a estas preguntas arroja dos conclusiones, la primera de ellas, la utilidad del contenido audiovisual de las sesiones de laboratorio para la realización de este. La segunda es con respecto al uso reiterado de dicho contenido audiovisual, el cual indica que más de la mitad de los participantes, han vuelto a hacer uso de este contenido probablemente para su estudio y reflexión fuera del aula.

Las preguntas abiertas han permitido recabar la percepción de los estudiantes de forma más cualitativa. En concreto se incluyeron las siguientes cuestiones:

- ¿Qué consideras más importante de lo que has aprendido en este laboratorio?
- ¿Qué crees que podría mejorarse para los próximos cursos?
- En caso de tener algún comentario más, puede incluirlo a continuación

Aunque las respuestas son variadas, en general, los estudiantes valoran muy positivamente la aplicación de lo aprendido en la parte teórica de la asignatura con un

sistema real, en lugar de limitarse a realizar simulaciones, y varios de ellos destacan que les ha ayudado a entenderlo mejor, facilitando su aprendizaje.

En relación con las posibles mejoras, cabe mencionar que varios estudiantes sugieren disponer de vídeos para ambas prácticas (no solo para la segunda), así como tenerlos disponibles con una antelación mayor a la realización de la práctica. Otro aspecto que mencionan varios estudiantes es la posibilidad de realizar una práctica más avanzada o de mayor complejidad.

Respecto a la percepción de los profesores implicados, destacan que las modificaciones introducidas han permitido un mejor aprovechamiento del tiempo en el laboratorio, para la realización de pruebas experimentales y la resolución de preguntas, gracias al trabajo previo realizado por los estudiantes en la segunda práctica. Además, se han reducido algunas de las preguntas recurrentes tras las explicaciones, debido a que los estudiantes han tenido la oportunidad de visualizar los vídeos varias veces para resolver sus dudas. Sin embargo, ha sido necesario un tiempo de aprendizaje para el aprovechamiento de los recursos disponibles, ya que en las sesiones iniciales muchos de los estudiantes asistían sin haber visualizado el material disponible, sin embargo, en las últimas sesiones la mayor parte de ellos realizaban el trabajo previo, dedicando todo el tiempo de la sesión para desarrollar las tareas encomendadas.

Cabe destacar que el tiempo adicional de trabajo en el laboratorio, ha permitido la propuesta de una práctica menos guiada, en la que los estudiantes han podido tomar distintas decisiones de diseño, que posteriormente han debido justificar en la memoria de la práctica. Los profesores consideran que esto les ha permitido enfrentarse a un problema más realista, que les ha supuesto un reto, permitiéndoles proponer sus propias soluciones. En este sentido, aunque el objetivo principal era la evaluación del cambio en la metodología, la propuesta de problemas más abiertos, para el control de una planta real, ha hecho que los estudiantes se involucraran más en el desarrollo de las prácticas, proponiendo y probando sus propias soluciones, y contando con el apoyo del profesor durante toda la duración de las sesiones de laboratorio. Aunque el formulario no ha incluido preguntas directamente relacionadas con la motivación de los estudiantes, esta mejora se ha reflejado en sus respuestas a los aspectos que consideran más positivos del laboratorio, ya que son varios los estudiantes que destacan la posibilidad de aplicar lo aprendido en teoría y probar los controladores diseñados por ellos en la planta real.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo ha supuesto un avance en la implementación de dos técnicas de innovación docente, como son el aprendizaje activo y el aula inversa sobre un contexto de educación superior, como es una asignatura de tercero de ingeniería. La realización de un estudio comparativo sobre el uso de estas técnicas frente a alternativas clásicas, en un mismo contexto práctico y con los mismos estudiantes permite sacar

conclusiones útiles para su implementación futura. Además de esto, el uso de recursos digitales ha permitido completar el material ya existente con material audiovisual, enriqueciendo la formación de los estudiantes.

La propuesta realizada a lo largo de este trabajo propone un contexto viable de uso del aula inversa y el aprendizaje activo en asignaturas con gran carga práctica, especialmente en contextos experimentales. Esta implementación se valida a través de los resultados cuantitativos obtenidos de los propios estudiantes. Cabe destacar que este estudio tiene una representatividad algo limitada debido al porcentaje de respuesta del 44% de los estudiantes, lo cual indica un margen de error del 15.68%. A pesar de este margen de error, las tendencias observadas en los resultados cuantitativos parecen ser lo suficientemente robustas como para superar esta tolerancia. Dentro de los resultados cuantitativos, se reflejan las ventajas e inconvenientes de su uso. Entre las ventajas, destaca el fomento del aprendizaje activo por parte del estudiante, junto con la mejora de su motivación al proponerle retos realistas. Además, la disponibilidad de material audiovisual facilita que los estudiantes puedan trabajar de forma más autónoma. Sin embargo, también supone un incremento del trabajo personal del estudiante, que debe ser tenido en cuenta a la hora de planificar la asignatura.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the project-based learning (PBL) approach as a way to engage students in learning. *Sage Open*, 10(3), 2158244020938702.
- Delgado, R. D. P. G., Hernández, M. R., Morales, J. G. T., & Mendoza, H. B. (2018). Aprendizaje basado en retos. *Anfei digital*, (9).
- Espinosa, J. K., Jiménez, J., Olabe, M., & Basogain, X. (2006, September). Innovación docente para el desarrollo de competencias en el EEES. In *Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Electrónica. Congreso Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAE 2006)* (Vol. 26).
- Farcio Villarreal, M. A. (2018). Aprendizaje Invertido” como Metodología Activa para lograr Habilidades Investigativas en Estudiantes del Sexto Ciclo del Área de Microbiología y Parasitología de la UNPRG 2017.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria.
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Descripción de la publicación Avances en Supervisión Educativa*, (19), 1-8.
- Hernández-de-Menéndez, M., Vallejo Guevara, A., Tudón Martínez, J. C., Hernández Alcántara, D., & Morales-Menendez, R. (2019). Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 13, 909-922.

- Jesionkowska J, Wild F, Deval Y. Active Learning Augmented Reality for STEAM Education—A Case Study. *Education Sciences*. 2020; 10(8):198. <https://doi.org/10.3390/educsci10080198>.
- Jiménez, A. B., Hinojosa, V. C., Ramos, J. C., Sánchez, R. M., Blasco, V. J. Q., & Mendoza, C. A. (2019). El aprendizaje basado en retos como propuesta para el desarrollo de las competencias clave. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (380), 50-55.
- Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo Cherrez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- Losada-Gutiérrez, C., Espinosa, F., Santos-Pérez, C., Marrón-Romera, M., & Rodríguez-Ascariz, J. M. (2020). Remote control of a robotic unit: A case study for control engineering formation. *IEEE Transactions on Education*, 63(4), 246-254.
- Mestre-Mestre, E. M., Fita, I. C., Fita, A. M., Monserrat, J. F., & Moltó, G. (2015). Aula inversa en estudios tecnológicos. In *III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad CINAIC 2015* (pp. 329-334).
- Mun, S., Abdullah, A., Mokhtar, M., Ali, D., Jumaat, N., Ashari, Z., Samah, N. & Rahman, K. (2019). *Active Learning Using Digital Smart Board to Enhance Primary School Students' Learning*. International Association of Online Engineering. Retrieved September 23, 2024.
- Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., Godoy-Caballero, A. L., & Bueno Muñoz, C. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 1-27.
- Patil, Y. M., & Kumbhar, P. D. (2021). Learning by gamification: An effective active learning tool in engineering education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(Special Issue).
- Prevalla, B., & Uzunboylu, H. (2019). Flipped learning in engineering education. *TEM Journal*, 8(2), 656.
- Vera, C., Félez, J., Antonio Cobos, J., Sánchez-Naranjo, M. J., & Pinto, G. (2006). Experiences in education innovation: developing tools in support of active learning. *European Journal of Engineering Education*, 31(2), 227-236

**EL APRENDIZAJE BASADO EN EL ESTUDIO DE CASOS EN LA IMPARTICIÓN
DE ASIGNATURAS DE CARÁCTER OBLIGATORIO EN GRADOS DE CIENCIAS**
**CASE-BASED LEARNING ON STUDIES IN THE TEACHING OF COMPULSORY
SUBJECTS IN SCIENCE DEGREES**

**MARÍA CONCEPCIÓN GARCÍA LÓPEZ, MARÍA CASTRO PUYANA,
ALBERTO ESCARPA MIGUEL, MERICHEL PLAZA DEL MORAL,
MARÍA ÁNGELES GARCÍA GONZÁLEZ, MARIA PAZ SAN ANDRÉS LLEDÓ**

*Unidad Docente de Química Analítica, Departamento de Química Analítica,
Química Física e Ingeniería Química. Universidad de Alcalá*

Resumen:

El aprendizaje basado en el estudio de casos es una estrategia docente de gran interés en los grados en ciencias experimentales dado que permite que los estudiantes planteen soluciones a problemáticas reales a través de la aplicación de las herramientas adquiridas. Esto facilita el afianzamiento de dichos conocimientos, la consecución de las competencias que necesitarán en el ejercicio de su desarrollo profesional, así como la adquisición de “habilidades blandas”. Si bien este tipo de metodologías se aplica con más frecuencia en asignaturas optativas de cursos avanzados, el objetivo de este trabajo ha sido la adaptación de esta estrategia en la impartición de asignaturas de carácter obligatorio en los *Grados en Química, Farmacia y Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses*. Con este fin, el grupo de innovación docente “Nuevos modelos de enseñanza/aprendizaje en ciencias, NUMEC” ha desarrollado diferentes actividades entre las que se encuentra la contextualización de conceptos en la resolución de un problema real o la utilización de noticias de periódico y artículos científicos para resaltar la relevancia de conceptos abordados. Adicionalmente, se han preparado cuestionarios y rúbricas que han permitido evaluar el grado de adquisición de los conceptos estudiados a través de las actividades propuestas.

Palabras clave:

Casos, Contextualización de conceptos, Grados de ciencias, Rúbrica.

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje basado en el estudio de casos es un recurso didáctico que permite la adquisición y maduración de conceptos en el que los estudiantes se ven inmersos en la discusión de escenarios específicos que se parecen o son ejemplos reales. Se trata de un método centrado en el estudiante que facilita la interacción con otros estudiantes con los que va construyendo el conocimiento de forma colaborativa (Herreid, 2007). El aprendizaje basado en el estudio de casos requiere la descripción previa de la problemática o lo que es lo mismo, la contextualización del problema, que el problema esté centrado en un tema que despierte interés entre los estudiantes, que sea un problema actual y relevante, que genere empatía, que tenga utilidad pedagógica, que provoque cierto enfrentamiento, que obligue a la toma de decisiones y que permita el desarrollo del pensamiento crítico (Dewi et al., 2022).

El aprendizaje basado en el estudio de casos aporta a los estudiantes una gran oportunidad para aprender conceptos teóricos en base a casos prácticos, potenciar la interacción entre los estudiantes, construir su propio conocimiento en base al análisis de los datos y a la obtención de conclusiones y adquirir “habilidades blandas” relacionadas con la comunicación, la capacidad de trabajar en equipo, la gestión del tiempo, la resolución de problemas, etc. La utilización de esta metodología permite aumentar el interés y la implicación del estudiante en clase.

El grupo de innovación docente “Nuevos modelos de enseñanza/aprendizaje en ciencias, NUMEC” ha venido desarrollando en los últimos años diferentes acciones para implementar estrategias interactivas de enseñanza-aprendizaje en grados de ciencias experimentales (Crego Navazo et al., 2021; San Andrés et al., 2024). Estas acciones, cuyo origen fue propiciado por la pandemia de COVID, han dado lugar a una adecuación de determinados contenidos de las asignaturas que han supuesto posteriormente un apoyo complementario a la enseñanza presencial y un aspecto de mejora en el ejercicio de la docencia.

Actualmente, la oferta docente del *Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses* y el *Grado en Química*, que se imparten en la Universidad de Alcalá, cuenta con dos asignaturas optativas (“*Retos de química analítica en ciencias forenses*” y “*La química analítica en la resolución de problemas científico-técnicos*”) en las cuales los estudiantes plantean soluciones a diferentes problemáticas reales a través de la aplicación de herramientas cuyos fundamentos se imparten en asignaturas obligatorias de cada uno de los grados (García López et al., 2014). Este planteamiento se encuadra totalmente en el aprendizaje basado en retos y la resolución de problemas reales dentro de las problemáticas generales en las que la Química Analítica trabaja para resolver estos problemas, ya que se plantea un desafío (situación problemática real) y se involucra activamente al estudiante para la búsqueda de una solución. Los integrantes del grupo de innovación docente han impartido o imparten en la actualidad docencia en estas asignaturas optativas.

Si bien el aprendizaje basado en el estudio de casos es un recurso docente muy adecuado en la impartición de asignaturas avanzadas como las anteriormente men-

cionadas, el grupo de innovación docente, haciendo un ejercicio reflexivo de la experiencia obtenida en la implementación de estrategias interactivas de enseñanza-aprendizaje virtual en grados de ciencias experimentales, plantea en este trabajo el reto de utilizar esta estrategia de aprendizaje en asignaturas obligatorias que se imparten en los primeros cursos de los grados de ciencias. Estas asignaturas se caracterizan por no disponer de suficiente tiempo para trabajar en grupos por lo que constituye un gran reto el empleo de estas herramientas para la mejora de la calidad de la docencia.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo han sido implementar metodologías de aprendizaje basadas en el estudio de casos en asignaturas obligatorias en grados de ciencias y diseñar estrategias que permitan la evaluación del grado de adquisición de los conocimientos utilizados.

3. METODOLOGÍA

La metodología se ha aplicado en 4 asignaturas obligatorias diferentes. La Tabla 1 muestra las asignaturas y sus características.

En función del curso, se han seleccionado diferentes actividades (ver Tabla 1). En la asignatura de primer curso “*Química Básica*” se ha contextualizado el concepto del equilibrio de formación de complejos con la resolución de un problema medio-ambiental que se ha incluido en la Figura 1.

TABLA 1. ASIGNATURAS DE CARÁCTER OBLIGATORIO QUE SE HAN UTILIZADO EN ESTE TRABAJO Y RECURSOS EMPLEADOS EN EL APRENDIZAJE BASADO EN EL ESTUDIO DE CASOS

Asignatura	Grado	Curso	Créditos ECTS	Nº Alumnos	Actividades
Química Básica	Química	1º	12	93	Contextualización de un concepto
Química Analítica II	Química	3º	9	86	Estudio de noticias de periódicos y/o artículos de investigación
Técnicas Analíticas II	Farmacia	2º	6	65	
Laboratorio de Química Forense	Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses	3º	6	28	Relación de una práctica de laboratorio con su contexto real

FIGURA 1. PROBLEMÁTICA PLANTEADA EN LA ASIGNATURA “QUÍMICA BÁSICA”

El valle de Aconcagua es una de las principales zonas agrícolas ubicada en la región de Valparaíso, Chile. La minería del cobre y el empleo de agroquímicos que contienen cobre, ha provocado un incremento en la concentración de este metal en este sector. La presencia de cobre en los suelos disminuye la biomasa y la actividad metabólica bacteriana provocando un menor rendimiento de los procesos biogeoquímicos en los que las bacterias participan. Esto conlleva a una pérdida de la fertilidad de los suelos agrícolas y daños en el ecosistema. Con la finalidad de reducir la concentración de cobre se está realizando un estudio en el que se está estudiando el potencial del agente complejante TREN (tris(2-aminoetil)amina, X) a unirse a este metal. Con este fin, se quiere calcular la estabilidad del complejo que forma el Cu(II) con el TREN a dos pHs diferentes (pH 3 y 11). Teniendo en cuenta los datos que se muestran a continuación, concluye a cerca de la estabilidad del complejo a esos pH e indica qué pH sería más adecuadas para reducir la concentración de Cu(II) en el medio.

Datos: COMPLEJO: $\log K_{CuX} = 20,4$; COBRE: $\log \beta_{1, OH} = 6,0$; TREN: $pK_{a1} = 8,6$; $pK_{a2} = 9,7$; $pK_{a3} = 10,4$

En cursos más avanzados se han podido utilizar otros recursos como noticias de periódico o artículos de investigación para realizar el aprendizaje basado en el estudio de casos. La Figura 2a muestra un recurso que se ha utilizado en la signatura “*Química Analítica IP*” para relacionar los conceptos del Bloque I (Toma y tratamiento de muestra) con una noticia aparecida recientemente en el periódico.

FIGURA 2. NOTICIA SELECCIONADA EN LA ACTIVIDAD REALIZADA EN LA ASIGNATURA “QUÍMICA ANALÍTICA II” (A) Y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS UTILIZADOS EN EL APRENDIZAJE BASADO EN EL ESTUDIO DE CASOS EN LA ASIGNATURA “QUÍMICA ANALÍTICA IP” Y “TÉCNICAS ANALÍTICAS IP” (B)

SALUD

La Unión Europea alerta de que el bisfenol A, que se encuentra en los envases, supone un riesgo para el sistema inmunitario

EL MUNDO
Actualizado Viernes, 21 abril 2023 - 10:06

El BPA es una sustancia química que se encuentra en los plásticos que se utilizan en el sector de la alimentación



Latas de bebida. E.M.

(a) <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2023/04/21/644243d0e4d4d8426c8b4574.html>

JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION Laboratory Department
pubs.acs.org/jchemeduc

What Is in Your Wallet? Quantitation of Drugs of Abuse on Paper Currency with a Rapid LC–MS/MS Method
Patrick D. Parker,¹ Brandon Beers,¹ and Matthew J. Vergne^{1,2}

¹Department of Chemistry, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27607, United States
²Department of Pharmaceutical Sciences and Department of Chemistry and Biochemistry, Lipscomb University, Nashville, Tennessee 37204, United States

JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION Laboratory Department
pubs.acs.org/jchemeduc

Analysis of Cannabinoids in Lotions Using High-Performance Liquid Chromatography
Rosalynn Quinones,¹ Anette Casiano-Negroni, Haley Pijor, Sara Moreno, Karla Suarez, Tamara D. Westfall, Carrie Sullins, Sarah Ivey, and José A. Buxó

Cite This: *J. Chem. Educ.* 2022, 99, 3558–3565 [Read Online](#)

JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION Laboratory Department
pubs.acs.org/jchemeduc

Spectrophotometric Determination of 6-Propyl-2-thiouracil in Pharmaceutical Formulations Based on Prussian Blue Complex Formation: An Undergraduate Instrumental Analysis Laboratory Experiment
Robert Zakrzewski,¹ Monika Skowron, Witold Ciesielski, and Zuzanna Remińska
Faculty of Chemistry, University of Łódź, Tomka 12, 91-403 Łódź, Poland

Otra opción que se ha aplicado tanto en el *Grado en Química* como en el *Grado en Farmacia* ha sido la utilización de artículos de investigación para que los estudiantes vean aplicaciones concretas de los contenidos adquiridos. La selección de los artículos se ha realizado en base a los contenidos a comentar y al tipo de grado en el que se ha utilizado. La Figura 2b muestra los tres artículos que se han empleado en la asignatura “*Química Analítica I*” del *Grado en Química* (P. D. Parker, B. Beers, M. J. Vergne. (2017). What is in your wallet? Quantitation of drugs of abuse on paper currency with a rapid LC-MS/MS method, *Journal of Chemical Education*, 94, 1522–1526; R. Quiñones, A. Casiano-Negroni, H. Pijor, S. Moreno, K. Suarez, T. D. Westfall, C. Sul-lins, S. Ivey, J. A. Buxó. (2022). Analysis of cannabinoids in lotions using high-performance liquid chromatography, *Journal of Chemical Education*, 99, 3558–3565) y en la asignatura “*Técnicas Analíticas I*” del *Grado en Farmacia* (R. Zakrzewski, M. Skowron, W. Ciesielski, Z. Rembisz (2016). Spectrophotometric determination of 6-propyl-2-thiouracil in pharmaceutical formulations based on Prussian Blue complex formation: an undergraduate instrumental analysis laboratory equipment, 93, 182-185).

Adicionalmente, con la finalidad de evaluar el grado de afianzamiento de los conceptos abordados, se han elaborado cuestionarios como los que se muestran en la Figura 3. Estos cuestionarios constaban de preguntas con respuestas concretas a partir de las que se podía evaluar la capacidad del alumno para relacionar conceptos estudiados utilizados en los artículos científicos empleados. En base a las respuestas obtenidas, estas actividades se han evaluado teniendo en cuenta 4 o 5 niveles que cubrían desde la “ausencia de capacidad para relacionar conceptos estudiados” a una “elevada destreza en la relación de conceptos”. Además, se ha utilizado una rúbrica (ver Figura 4) que se ha preparado a partir de otra desarrollada anteriormente por el grupo de innovación docente para la evaluación de los exámenes prácticos (Vera-López et al., 2021). En este caso, la rúbrica se ha utilizado para evaluar una práctica realizada en la asignatura “*Laboratorio de Química Forense*” en la que se estudian los residuos post-exposición y explosivos intactos. Este tipo de metodologías es de gran interés para evaluar docencia práctica en la que se valoran habilidades adicionales a los contenidos académicos y aspectos no tan concretos como en el caso anterior.

FIGURA 3. CUESTIONARIOS PREPARADOS PARA EVALUAR EL GRADO DE AFIANZAMIENTO DE LOS CONCEPTOS DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES AGRUPADAS EN LA FIGURA 2

<p>"Qué hay en tu cartera? Cyantificación de drogas de abuso en papel moneda con un método rápido de LC-MS/MS"</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el objetivo del trabajo?, indicar cuál es el analito y la muestra de análisis - ¿Se requiere algún tratamiento de muestra?, en caso afirmativo describelo e indica qué técnica se utiliza - ¿Qué técnica de análisis se ha utilizado?, indicar si se emplea alguna técnica de separación y en caso afirmativo cuál es. - ¿Cuál es el sistema de detección? - Si se utiliza detección por espectrometría de masas, indica: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué sistema de entrada se emplea? ¿Qué fuente de ionización se emplea?, indicar qué iones se detectan ¿Qué analizador de masas se utiliza?, indicar qué tipo de monitorización o modo de trabajo se emplea y si se trata de un equipo alta o baja resolución ¿Qué dos optimizaciones se hacen para alcanzar la medida y por qué? ¿Qué método de calibración se aplica para la cuantificación?, indicar qué se representa en dicho método de calibración. - ¿Qué parámetro de calidad se aporta para describir el método de calibración?, ¿está bien descrito? - ¿Qué conclusiones se extraen de los resultados obtenidos? 	<p>"Determinación espectrofotométrica de of 6-propil-2-tiouracilo en formulaciones farmacéuticas por formación de un complejo con azul de prusia: Un experimento de análisis de laboratorio con estudiantes universitarios".</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el objetivo del trabajo? - ¿Por qué es posible llevar a cabo la determinación de PTU midiendo la absorbancia del azul de Prusia? - ¿A qué longitud de onda se lleva a cabo la medida en el espectrofotómetro? - Indique que procedimiento se sigue para la preparación de la muestra. - Con los datos que se proporcionan en la sección de materiales y métodos y los volúmenes indicados en la Tabla 1, calcule la concentración final de la primera disolución patrón de la curva de calibrado. Dato: la masa molecular del PTU es 170.233 g/mol. - ¿Qué variables se optimizan para seleccionar las condiciones óptimas del método de análisis? ¿En función de qué parámetros se optimizan las diferentes variables? - ¿Qué método de calibración se utiliza para llevar a cabo la determinación del PTU? - ¿Considera que el método desarrollado es apropiado para la determinación de PTU en las tres formulaciones farmacéuticas analizadas?
<p>"Análisis de carabinoides en lociones utilizando Cromatografía Líquida de Alta Eficacia"</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué analitos fueron determinados? - ¿Qué muestras se utilizaron en este análisis? - ¿Se utilizaron estándares? ¿Cuáles fueron? - ¿Qué técnica o técnicas instrumentales se utilizaron?? 	<p>"La Unión Europea alerta de que el Bisfenol A, que se encuentra en los envases, supone un riesgo para el sistema inmunitario"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza un breve resumen de la noticia (máximo 5 líneas). - Entre las muestras brutas que llegan al laboratorio ¿cuántas analizarías para asegurar la homogeneidad de las mismas? - ¿Qué equipo de toma de muestras utilizarías para la muestra de queso? - Proponer una técnica de extracción para el Bisfenol A describiendo las condiciones experimentales en que la llevarías a cabo en las siguientes muestras: Agua mineral, Leche en polvo y Queso. - Teniendo en cuenta la técnica de extracción elegida en cada uno de los casos anteriores, proponer una técnica de medida para el bisfenol A en las muestras. - ¿Qué condiciones debe cumplir el método de análisis para que se pueda emplear en la determinación de bisfenol A en cada muestra? - Se ha encontrado en un agua mineral una cantidad de bisfenol A de 2,4 ng/L. ¿Qué cantidad de agua mineral tendría que tomar una persona de 60 kg si la EFSA define como tóxica una cantidad de 0,2 ng/kg peso al día?

FIGURA 4. RÚBRICA UTILIZADA EN LA EVALUACIÓN DE UNA PRÁCTICA DEL LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA ANÁLISIS FORENSE DE RESIDUOS POST-EXPLOSIÓN Y EXPLOSIVOS INTACTOS					
Nombre y Apellidos: _____					
	MUY BIEN (9 – 10)	BIEN (7 – 8)	REGULAR (5 – 6)	MAL (3 – 4)	MUY MAL (0 – 2)
NORMAS DE SEGURIDAD	Cumple estrictamente las normas de laboratorio. (*)	Cumple con las normas de laboratorio.	No cumple con algunas de las normas de laboratorio.	No cumple con la mayoría de las normas de laboratorio.	No cumple con ninguna de las normas básicas de laboratorio.
TRABAJO EXPERIMENTAL (Laboratorio)					
Organización y limpieza	Se organiza muy bien durante el desarrollo de la práctica y mantiene muy limpia su área de trabajo.	Se organiza bastante bien durante el desarrollo de la práctica y mantiene limpia su área de trabajo.	No se organiza bien durante el desarrollo de la práctica ni mantiene limpia su área de trabajo.	No se organiza durante el desarrollo de la práctica y su área de trabajo está sucia.	Muy desorganizado en la realización de la práctica y su área de trabajo está muy sucia.
Desarrollo de la experimentación	Realiza perfectamente la experimentación y los cálculos.	Realiza muy bien la experimentación y los cálculos.	Realiza correctamente la experimentación, pero presenta dificultades en los cálculos	Dificultad en la experimentación, pero con bastantes dificultades en los cálculos.	Dificultad e inseguridad o negligencia en el trabajo experimental y no saben realizar los cálculos.
Discusión de los resultados	Discute con rapidez y correctamente los resultados obtenidos	Discute correctamente los resultados obtenidos.	Trabaja lentamente los resultados.	Discute con dificultad los resultados obtenidos.	No es capaz de discutir los resultados obtenidos.
Ejecución del trabajo experimental (errores)	NO COMETE ERRORES: - Maneja bien la instrumentación - Manejo adecuado del material. - Elige el material adecuado para la actividad a realizar.	COMETE 1 ERROR de los siguientes: - No maneja bien instrumentación. - No maneja bien el material. - No elije el material adecuado para la actividad a realizar.	COMETE 2 ERRORES de los siguientes: - No maneja bien instrumentación. - No maneja bien el material. - No elije el material adecuado para la actividad a realizar.	COMETE los siguientes ERRORES: - No maneja bien instrumentación. - No maneja bien el material. - No elije el material adecuado para la actividad a realizar.	COMETE más ERRORES de los descritos en puntos anteriores.
GESTIÓN DEL TIEMPO ASIGNADO	Se ajusta perfectamente al tiempo establecido.	Se ajusta al tiempo establecido.	Termina con dificultad.	No termina la última parte de la práctica.	No acaba la práctica.

(*) Gafas, bata, mascarilla, vestimenta adecuada, correcta manipulación de los productos químicos y del material de vidrio, gestión de los residuos, localización de los dispositivos de seguridad.

En la asignatura “*Química Básica*”, de 12 ECTS, se imparten los fundamentos y principios de la Química en 1º del *Grado en Química* centrándose, entre otros, en el estudio de los equilibrios iónicos en disolución. Dentro de los equilibrios que se estudian, se encuentra el equilibrio de formación de complejos. A diferencia de otros equilibrios que los estudiantes han estudiado, aunque brevemente, en Bachillerato, el equilibrio de formación de complejos es totalmente nuevo y supone al estudiante una especial dificultad. Con la finalidad de facilitar el entendimiento de los conceptos asociados a este equilibrio, así como la aplicabilidad del mismo, se ha desarrollado una actividad final en la que se han contextualizado los conocimientos adquiridos enfocándolos a la resolución de un problema medioambiental (ver Figura 1). Tras la lectura de la problemática, se deja a los estudiantes un tiempo para que hagan las preguntas que requieran al profesor y se deja un tiempo para que los estudiantes intenten poner en práctica los conocimientos adquiridos y respondan a la pregunta final formulada.

En asignaturas de cursos superiores de los grados en los que se ha desarrollado este trabajo (2º-3º), se han realizado actividades basadas en la utilización de noticias de un periódico o artículos de investigación. Se ha facilitado a los estudiantes tanto el recurso (noticia o artículo) (ver Figura 2) como un cuestionario (ver Figura 3), a través de la plataforma Aula Virtual, de forma que los estudiantes tengan tiempo suficiente para analizar el caso propuesto y responder a las cuestiones planteadas, que posteriormente se discutirán en clase.

En el caso de la asignatura “*Laboratorio de Química Forense*” de 3º del *Grado en Criminalística*, se cumplimentó la rúbrica desarrollada (ver Figura 4) para cada uno de los estudiantes durante el desarrollo de la práctica de laboratorio indicada.

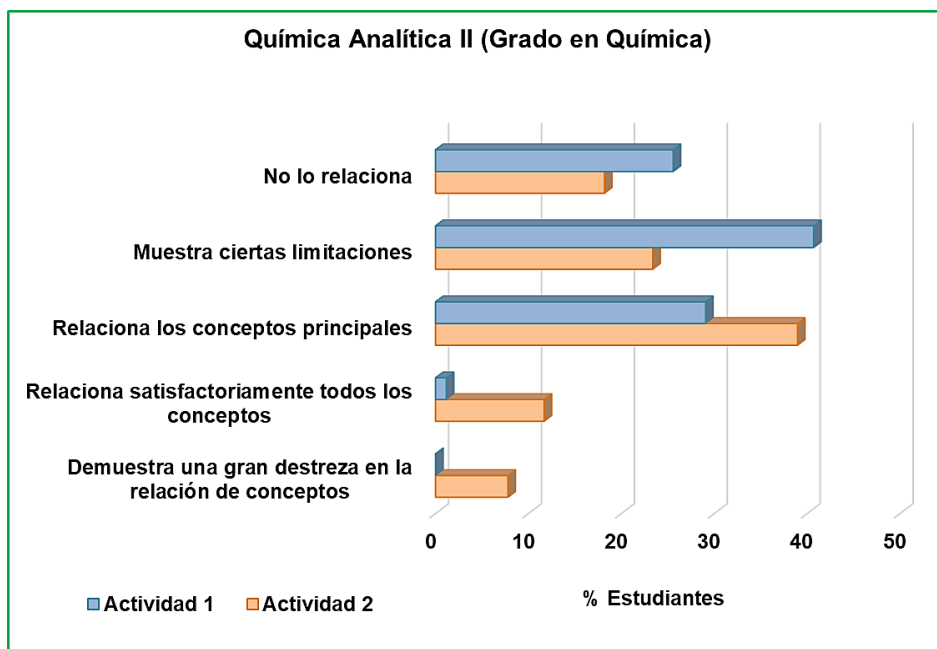
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la actividad planteada en la asignatura “*Química Básica*” ha permitido confirmar no sólo las claras dificultades que presentan los alumnos de 1º curso para entender el equilibrio de formación de complejos, sino que también se ha identificado un problema de comprensión de la problemática planteada. De todos los estudiantes, muy pocos fueron capaces de relacionar la solución del problema con la cuestión formulada y dar solución a la problemática presentada. No obstante, esta primera experiencia ha sido de gran utilidad y en base a ella se plantearán aspectos de mejora para el próximo curso. Una dificultad adicional ha sido el escaso tiempo asignado en esta asignatura al estudio de los equilibrios iónicos en disolución y la gran cantidad de contenidos que hay que impartir, lo que también ha permitido hacer una reflexión al respecto.

El desarrollo de las actividades planteadas en las asignaturas “*Química Analítica II*” y “*Técnicas Analítica II*” ha permitido que los estudiantes afiancen los conocimientos adquiridos y los relacionen con otros impartidos en otras asignaturas obligatorias de la disciplina

Química Analítica en el *Grado en Química* y el *Grado en Farmacia*. La Figura 5 recoge los resultados de las dos actividades realizadas en la asignatura “*Química Analítica II*”.

FIGURA 5. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA II. ACTIVIDAD 1: NOTICIA DEL PERIÓDICO; ACTIVIDAD 2: ARTÍCULO CIENTÍFICO



En esta figura se observa que los conocimientos adquiridos han permitido que la mayoría de nuestros estudiantes (todos menos 10-20) hayan contextualizado conceptos importantes de la disciplina con casos reales, ya sean noticias del periódico o artículos científicos sobre casos muy concretos. No obstante, también se aprecia que algunos estudiantes (entre 10 y 20) aún muestran ciertas limitaciones a la hora de realizar estas actividades. Este resultado merece hacer una pequeña reflexión al respecto con la finalidad de mejorar la capacidad del estudiante para aplicar los conceptos aprendidos en casos reales.

En el caso de la asignatura “*Técnicas Analíticas II*” de 2º curso del *Grado en Farmacia* (ver Figura 6), los resultados demuestran también una importante capacidad para relacionar los conocimientos adquiridos con un caso real, en este caso artículos científicos.

Finalmente, la Figura 7 muestra la destreza que los estudiantes del “*Laboratorio de Química Forense*” han demostrado durante el desarrollo de una práctica de laboratorio de acuerdo con la rúbrica que se ha obtenido en este trabajo (ver Figura 4). La utiliza-

ción de esta rúbrica permitió evaluar de forma sencilla la habilidad de los estudiantes en el cumplimiento de las normas de seguridad, la realización de la parte experimental (organización y limpieza, desarrollo del trabajo experimental, discusión de resultados y ejecución del trabajo experimental) y la gestión del tiempo de trabajo. De acuerdo con la rúbrica, la mayor parte de los estudiantes mostraban una elevada capacidad para realizar la práctica y ninguno presentaba limitaciones en su desarrollo.

FIGURA 6. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD (ARTÍCULO CIENTÍFICO) REALIZADA EN LA ASIGNATURA TÉCNICAS ANALÍTICAS II

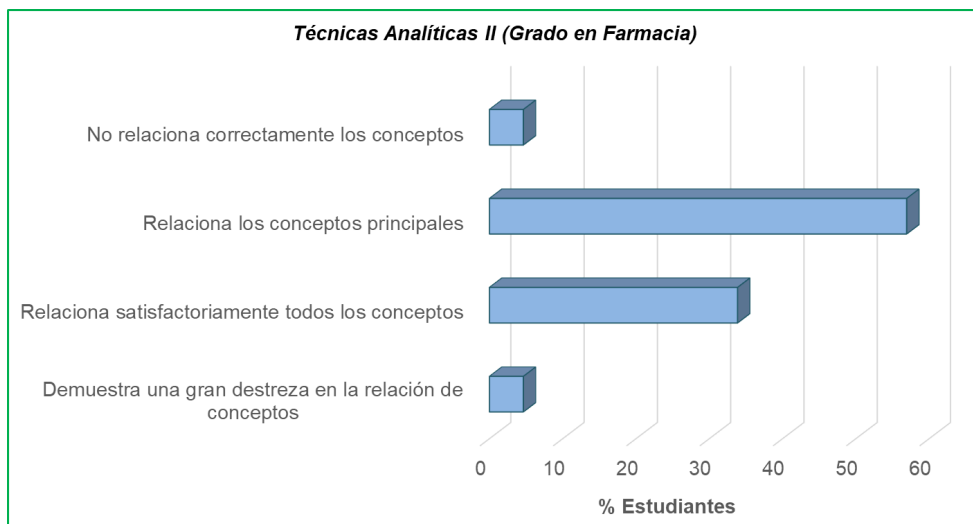
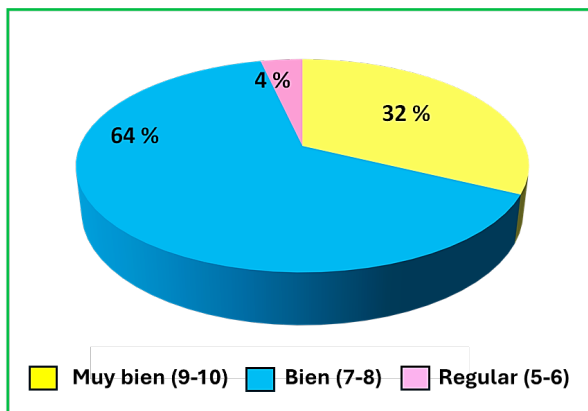


FIGURA 7. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DE UNA PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA “LABORATORIO DE QUÍMICA FORENSE” UTILIZANDO UNA RÚBRICA DESARROLLADA EN ESTE TRABAJO



5. CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en el estudio de casos constituye una herramienta muy valiosa en la impartición de asignaturas obligatorias en los grados en ciencias con diferentes connotaciones en función del curso. Si bien los estudiantes de 1^{er} curso muestran aún dificultades para contextualizar los conocimientos adquiridos recientemente, esta capacidad se va desarrollando en los siguientes cursos observando que los estudiantes de cursos superiores muestran una mayor destreza. Esta destreza se acaba de consolidar en las asignaturas optativas, prácticas externas y trabajo de fin de grado que se imparten en el último curso de los grados.

La utilización de rúbricas en asignaturas de laboratorio constituye una valiosa herramienta para la evaluación de las diferentes competencias que deben adquirir los estudiantes durante su ejecución, incluidas asignaturas de carácter obligatorio.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Crego Navazo, A.L., García López, M.C., Castro Puyana, M., Escarpa Miguel, A., Gil García, M.J., Plaza del Moral, M., Ruiz Zapata, B., Vera López, S., García González, M.A., y San Andrés Lledó, M.P. (2021). Integrando conocimientos en Química Analítica. Recursos docentes para la enseñanza semipresencial. En *XII Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria “Recursos docentes para la enseñanza semipresencial”* (pp. 15-22). Editorial Universidad de Alcalá.
- Dewi, C. A., Rahayu, Habiddin, S., y Dasna, I W. (2022). Case-based learning (CBL) in chemistry learning: A systematic review, *Journal of Research in Science Education*, 8, 2219-2230.
- García López, M.C., Escarpa Miguel, A., González Martín, M.C., y San Andrés Lledó, M.P. (2014). *La Química Analítica en la resolución de problemas científico-técnicos* [Comunicación oral]. I Jornadas sobre estrategias para la innovación de la actividad docente en Química Analítica: Contenidos y herramientas, (2014, 10 de abril), Universidad de Alcalá, Madrid.
- Herreid, C. F. (2007). Start with a story: The case study method of teaching college science. NSTA Press.
- San Andrés, M.P., Castro Puyana, M., Crego, A.L., Escarpa, A., García González, M.A., Plaza del Moral, M., Vera, S., García López, M.C., Ruiz, B., y Gil García, M.J. (2023). Estrategias interactivas de enseñanza-aprendizaje en grados de ciencias experimentales y su beneficio en la adquisición de competencias. En *XIV Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria “La innovación en competencias personales, sociales y emocionales (soft skills): Universidad y ámbito profesional”* (pp. 147-156). Editorial Universidad de Alcalá.

Vera López, S., Castro Puyana, M., Crego Navazo, A.L., Escarpa Miguel, A., García López, M.C., Gil García, M.J., Ruiz Zapata, B., García González, M.A., y San Andrés Lledó, M.P. (2018). Evaluación de competencias prácticas en asignaturas de Química Analítica, *Actualidad Analítica*, 63, 16-18.

**LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA (ANALÍTICA) EN EL EJERCICIO CIENTÍFICO
Y PROFESIONAL EN LAS CIENCIAS FORENSES**

**THE SIGNIFICANCE OF (ANALYTICAL) CHEMISTRY IN SCIENTIFIC
AND PROFESSIONAL PRACTICE IN FORENSIC SCIENCES**

**ALBERTO ESCARPA¹, ANTONIO LUIS CREGO¹, MARÍA CASTRO-PUYANA¹,
MARÍA ANGELES GARCÍA¹, MARÍA CONCEPCIÓN GARCÍA¹, MARÍA JOSÉ GIL-GARCÍA²,
MERICHEL PLAZA¹, BLANCA RUIZ-ZAPATA², MARÍA PAZ SAN ANDRÉS¹,
SOLEDAD VERA¹**

*Unidad Docente de Química Analítica¹, Dpto. de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química.
Unidad Docente de Geología², Dpto. de Geología, Geografía y Medio Ambiente. Universidad de Alcalá*

Resumen:

En este artículo se presenta el diseño y desarrollo de una Jornada Docente *-La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses-* cuya finalidad ha sido identificar y poner en valor la dimensión científica del *Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses* y, en tal marco, el papel de la Química (Analítica) en las Ciencias Forenses. En primer lugar, se contextualizó la Jornada como actividad central y final del Proyecto de Innovación Docente *-Desafíos y oportunidades del proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Química (Analítica) en el Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses-*. Seguidamente, se impartió una conferencia informativa sobre la investigación como profesión y una científica en el ámbito profesional forense. A continuación, como eje vertebrador de la Jornada, se organizó una mesa redonda representada por estudiantes, profesores de la titulación, así como profesionales en el ámbito de las Ciencias Forenses. A la luz de los resultados obtenidos de las encuestas de satisfacción de la Jornada, puede inferirse que se puso en valor la dimensión científica del Grado y el papel relevante de la Química (Analítica) en el currículo formativo de los estudiantes, identificándose también oportunidades profesionales en el ámbito de la investigación científica en Ciencias Forenses.

Palabras clave:

Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses, Química Forense, Química Analítica.

1. INTRODUCCIÓN

La última gran reforma universitaria española consistió en su incorporación al proceso de convergencia europea. Orientado inicialmente para facilitar la movilidad del estudiantado entre distintos centros superiores de enseñanza, el denominado Plan Bolonia, el cual propuso crear un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) competitivo y atractivo tanto para estudiantes y docentes como para terceros países, ha terminado por convertirse en una reforma sustancial de la universidad europea en general y de la española en particular. Al objetivo de movilidad se unió el de empleabilidad. Se trataba de disponer de un marco general flexible que permitiera a las universidades ofrecer nuevas titulaciones que se adaptaran a la realidad cambiante de un mercado de trabajo que evolucionaba y continúa haciéndolo a gran velocidad.

El Plan Bolonia articula los estudios universitarios en dos niveles: Grado y Postgrado. En el nivel de Grado, los estudios tienen una orientación eminentemente profesional. Los egresados deberían poder integrarse fácilmente en el mercado de trabajo. El Postgrado debe orientarse a la especialización (Máster) y a la formación inicial para la investigación, abriendo las puertas a estudios de Doctorado, con plena dimensión investigadora.

En este nuevo marco, el diseño de los Grados no consistió simplemente en una reordenación de las asignaturas y las carreras universitarias. También implicó un cambio de paradigma en lo que se refiere a los objetivos que tiene que conseguir el estudiantado. Las titulaciones tradicionales prestaban demasiada atención a conocimientos extensos y que, en muchos casos, quedaban obsoletos en poco tiempo. Los nuevos Grados reorientan sus objetivos hacia la adquisición de competencias, verdadero valor del Plan Bolonia. No se trata tanto de qué *debe saber* el futuro profesional sino, sobre todo, de qué *debe saber hacer*.

Este nuevo enfoque implicó un cambio en las metodologías que se aplicaban en la universidad. De la omnipresente clase magistral como recurso más abundante y relevante, se debía pasar a unas metodologías activas y colaborativas que permitieran trabajar precisamente, como se ha indicado anteriormente, las recién nacidas entonces competencias. Como consecuencia de lo anterior, se produce un cambio también cualitativo en la evaluación de estas, y se introduce el sistema de evaluación continua, que sustituye, en gran parte, a los tradicionales exámenes finales, muchas veces cargados de exigencias memorísticas. Es por ello por lo que se han reducido en muchos casos los planes de estudio, se ha prestado más atención a la parte práctica y se ha reducido el abandono en los estudios universitarios, propiciándose también la aparición de nuevos Grados, muchos de ellos de naturaleza multidisciplinar dirigidos hacia una empleabilidad de precisión.

En este proceso de cambio y de transformación cultural que ha sufrido nuestra universidad, afortunadamente, la coordinación y la cooperación docente, muy exiguas en la universidad anterior, se han revelado como estructuras fundamentales sobre las que articular un nuevo modelo docente, de desarrollo profesional y organi-

zativo. Estos no eran mecanismos novedosos o desconocidos en el ámbito educativo, pero en el contexto universitario han introducido una nueva cultura basada en el establecimiento de redes entre el profesorado o de relaciones profesionales de colaboración, que han permitido una nueva forma de entender la profesión docente y el proceso educativo universitario, una estructura fundamental sobre la que desarrollar actividades conjuntas, que tiende cada vez más hacia la creación de una cultura compartida (Bolarin–Martínez y Moreno Yus, 2015).

En este ecosistema educativo se sitúa el *Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses* de la Universidad de Alcalá (UAH), de naturaleza multidisciplinar y con características distintivas dirigidas a la empleabilidad en el ámbito profesional de las Ciencias y Tecnologías Forenses.

La planificación de las enseñanzas de este Grado, con la singularidad de que sólo se imparte en esta Universidad de España, se configura en tres pilares formativos: científico, tecnológico y otro en el ámbito del derecho.

Acorde a su denominación y en referencia explícita a la formación en el ámbito de las Ciencias Forenses, dentro del currículo del estudiante que cursa este Grado la Química Forense constituye en sí misma un pilar formativo acorde a las competencias establecidas en la Orden JUS/2412/20102 (Ministerio de Justicia, 2010) y el Real Decreto 886/2011 (Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con la Cortes, 2011), y dentro de ella, la Química Analítica presenta un papel determinante en la adquisición de los contenidos y de las competencias en el ámbito científico que el estudiante ha de adquirir, constituyendo prácticamente la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos de la Química del Grado, tal y como se refleja en monografías específicas que han aparecido en este ámbito de enseñanza multidisciplinar e interinstitucional (García Ruiz, 2020; Johll, 2008). Como consecuencia de ello, el área de Química Analítica del Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química de la UAH, imparte todas las asignaturas de Química de la titulación. Esta impartición es compartida, acorde a los fines profesionalizantes y de egreso indicados, tanto con el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTF) como unidad externa esencial participante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como con profesionales de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado.

En efecto, tras impartir una asignatura básica de *Química* (6 ECTS) y otra de *Química Forense* (6 ECTS), ambas en primer curso, se imparte el *Análisis Instrumental Forense* (en cotutela académica con el INTF) (6 ECTS) en segundo curso y el *Laboratorio de Química Forense* (6 ECTS), en tercer curso. En el cuarto curso, además del *Trabajo de Fin de Grado* (TFG) (12 ECTS) que puede combinarse con una asignatura optativa denominada *Práctica en Laboratorio* (6 ECTS), el Área de Química Analítica oferta dos asignaturas optativas: *Retos de Química Analítica en Ciencias Forenses* y *Micro y Nanotecnologías Químicas en Análisis Forense*, ambas de 6ECTS. Asimismo, profesionales de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado imparten la asignatura *Sistema de Calidad en los Laboratorios*, también de 6ECTS.

Esta idiosincrasia académica, hace que, en este Grado de nota de corte elevada, el estudiantado proceda de todos los puntos de la geografía nacional, probablemente atraído por una inmensa literatura y filmografía existente en el ámbito policial y forense, con una elevada calificación del Bachillerato en la asignatura de Química, pero a su vez con una formación en la misma heterogénea; pero, sobre todo, con intereses profesionales (imaginados) muy diferentes, muchos de ellos sin vocación científica.

Esto implica hacer una reflexión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de este Grado singular, tanto en el ámbito indicado anteriormente de esa forma nueva de entender la profesión docente y el proceso educativo universitario, desarrollando actividades conjuntas y creando una cultura compartida, como en el propio marco curricular en las Ciencias Forenses en general y de la Química (Analítica) como ciencia central en las mismas en particular, como se ha ido haciendo en la enseñanza de la Química tradicional en el EEES (Jiménez Aparicio y Santamaría Antonio, 2004; Martín Sánchez, et al., 2017; Pinto, 2008).

En este contexto y en este momento en el cual las primeras promociones de estos graduados empiezan a generarse, el Grupo de Excelencia de Innovación Docente -*Nuevos modelos de Enseñanza-aprendizaje en Ciencias* (NUMEC)- de la UAH ha desarrollado un Proyecto de Innovación Docente, que ha llevado por título *Desafíos y oportunidades del proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Química (Analítica) en el Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses*. La última finalidad de este proyecto ha sido dar visibilidad y valor a la dimensión científica del Grado y abrir oportunidades nuevas de pensamiento a sus estudiantes como profesionales potenciales también de la investigación científica en el ámbito de las Ciencias Forenses, desde la enseñanza de la Química (Analítica) como una de las ciencias centrales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del Grado. Todo ello, desde una perspectiva de responsabilidad académica que el Área de Química Analítica de la UAH tiene en la formación de estos futuros egresados procedentes de esta titulación multidisciplinar y singularísima, de reciente creación.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del Proyecto de Innovación Docente desarrollado han sido:

Objetivos transversales

1. Establecer un vínculo colaborativo académico eficaz inter-institucional entre el Área de Química Analítica de la UAH, responsable de la docencia de la Química en la titulación y el INTF como unidad externa esencial participante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Identificar y comprender las competencias profesionales de un egresado de esta titulación en el ámbito de la Química (Analítica) Forense.
3. Propiciar la convivencia y el equilibrio entre las competencias académicas y profesionales en el ámbito de la Química (Analítica) Forense.
4. Dar valor al currículo científico en Ciencias Forenses, desde la Química (Analítica) como ciencia central en el marco de la titulación acorde a su futuro profesional.

Objetivos específicos:

1. Desarrollar un vector de enseñanza-aprendizaje curricular de la Química (Analítica) Forense: diseño de metodologías y estrategias.
2. Elaborar un plan de mejoras de la enseñanza de la Química (Analítica) Forense en la titulación, con indicación expresa de sus puntos fuertes y débiles.
3. Participar en el análisis del perfil profesional de egresados en colaboración con AlumniUAH y el Vicerrectorado de estudiantes, emprendimiento y empleabilidad de la UAH.

3. METODOLOGÍA

En aras de alcanzar los objetivos enumerados anteriormente, durante todo un año académico se fueron desarrollando una serie de acciones metodológicas (A1-A8) en diferentes cursos del Grado, las cuales se enuncian en la **Tabla 1**.

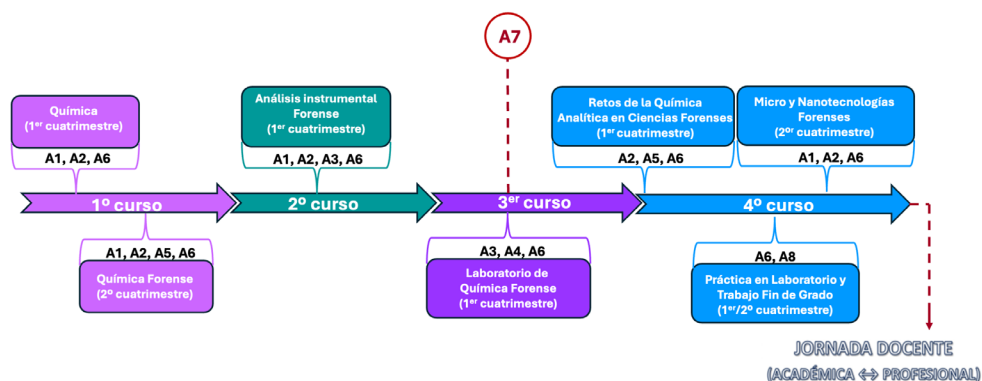
TABLA 1. ACCIONES METODOLÓGICAS DESARROLLADAS EN LOS DIFERENTES CURSOS Y PROPUESTA DE JORNADA DOCENTE

A1	Selección de contenidos adaptativos de Química (Analítica) Forense
A2	Celebración de seminarios científicos de Química (Analítica) Forense
A3	Diseño de prácticas en un laboratorio de Química (Analítica) Forense
A4	Desarrollo de un informe pericial forense
A5	Estrategias de aprendizaje basadas en retos en Química (Analítica) Forense
A6	Resolución de casos forenses desde la perspectiva de la Química (Analítica)
A7	Celebración de una jornada informativa de la oferta de asignaturas optativas en el ámbito de la Química (Analítica) Forense
A8	Propuesta de Trabajos de Fin de Grado (y Práctica de Laboratorio) con interés en Química (Analítica) Forense
<i>Celebración de una Jornada Docente de naturaleza académica y profesional sobre la dimensión científica del Grado de Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses</i>	

En la Figura 1, sobre un eje espaciotemporal simplificado, se muestran las acciones metodológicas (A1-A8) en cada una de las asignaturas donde se han desarrollado e impartidas por el área de Química Analítica.

De forma resumida, como ejemplos representativos de estas, pueden indicarse: contextualizar contenidos fundamentales de Química (A1) a la realidad de la Química Forense (p.ej.: *estudiar la catálisis química mediante la existencia de sangre en la escena del crimen o el equilibrio químico mediante el caso de envenenamiento dulce por monóxido de carbono*), incorporar seminarios creativos (A2) (p.ej.: *La tabla periódica en la escena del crimen*), diseñar prácticas de laboratorio de elevado interés (A3) (p.ej. *Datación de la muerte, análisis forense de residuos post-explotación o identificación de acelerantes de la combustión en muestras de incendios*), elaborar un informe pericial forense (A4) (p.ej.: *análisis de evidencias químicas obtenidas en las prácticas de laboratorio, simulando un informe pericial forense real*), diseñar estrategias basadas en retos (A5) (p.ej.: *análisis químico de vestigios desconocidos hallados en escenas de delitos simuladas*) y resolver casos forenses desde la perspectiva de Química Analítica (A6) (p.ej.: *incendios provocados por fuego frío*). Desde un punto de vista curricular informativo, se ha celebrado una jornada de presentación de las asignaturas optativas de interés formativo en el ámbito de la Química (Analítica) Forense (A7), en un marco, como no podía ser de otra manera, de presentación de todas las asignaturas optativas del Grado, con especial hincapié en la oferta de TFG y de la posibilidad curricular de unirlo a una asignatura *Práctica de Laboratorio* en aras de disponer de 18 ECTS que permiten mejorar la adquisición de competencias prácticas en el ámbito de la Química (Analítica) Forense (A8).

FIGURA 1. ASIGNATURAS DE QUÍMICA (ANALÍTICA) EN EL GRADO EN CRIMINALÍSTICA: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS FORENSES SOBRE UN EJE TEMPORAL SIMPLIFICADO DEL CURRÍCULO ACADÉMICO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN



Mientras que las actividades indicadas, se desarrollaron en clara correspondencia con los objetivos específicos 1 y 2 del proyecto (el objetivo 3 obviamente, se propuso a largo plazo y la discusión sobre su grado de consecución se escapa de los límites


razonable de este artículo), quedaban por abordar los objetivos transversales (1-4) del proyecto y, con especial significación, el que resultó ser la motivación principal del mismo: dar valor (y optimizar) el currículo científico a través de la enseñanza de la Química (Analítica), tanto en el marco del EEES expuesto en la introducción como en el propio de la titulación acorde a su futuro profesional, específicamente en el ámbito de las Ciencias Forenses, entre otros del Grado (objetivo 4). Estos objetivos, eran tan importantes como silentes, no sólo para los estudiantes del Grado sino para los profesores y profesionales participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje de la titulación.

Con tal motivo y para tal fin (Tabla 1 y Figura 1), como acción fundamental, holística y convergente, se propuso el diseño y el desarrollo de una Jornada Docente con marcado carácter dual académico y profesional, - *La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses*- que propiciara la convivencia de todos los elementos necesarios para abordar los objetivos transversales del Proyecto (con especial atención al objetivo 4 por su implícita significación, como se ha indicado anteriormente). En efecto, la finalidad de la Jornada Docente fue identificar, reflexionar y poner en valor la dimensión científica del *Grado de Criminológica: Ciencias y Tecnologías Forenses* y, dentro de ella, expresar la importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses.

Resulta preciso indicar que, el diseño y desarrollo de esta Jornada se llevó a cabo de forma conjunta con todas las partes implicadas en el proceso enseñanza-aprendizaje, con especial participación de los estudiantes del Grado representados por su delegada jefe. También la aportación del profesorado externo resultó de gran valor, valor yuxtapuesto a la dilatada experiencia docente de NUMEC de la UAH. Por propia naturaleza y finalidad de la Jornada, resultaba adecuado también abordarse al final del desarrollo del Proyecto de Innovación Docente (como se infiere en la Tabla 1 donde constituye el pilar y a su vez se nutre de todas las actividades metodológicas anteriores) y cuya celebración era oportuno hacerla coincidir al final del año académico, como se muestra también en la Figura 1.

La Figura 2 muestra el programa de la Jornada Docente. En primer lugar, se presentó el Proyecto de Innovación Docente en aras de contextualizar la Jornada. Seguidamente y, como se ha indicado anteriormente, en aras de profundizar la dimensión científica del grado y de fomentar la investigación científica como una alternativa de egreso tras una etapa formativa de posgrado posterior, se impartió una conferencia sobre las etapas académicas y científicas (máster, doctorado y posdoctorado) en conexión con las diferentes alternativas para desarrollar una carrera investigadora en el marco estatal e internacional (ayudas y contratos de investigación). A continuación, se impartió una conferencia científica en un ámbito profesional de elevado interés forense como es el dopaje. Finalmente, y como eje vertebral de la Jornada, se organizó una mesa redonda representada por todas las partes involucradas. Esta mesa se articuló en una primera fase con la participación individual de cada ponente revelando los aspectos más relevantes de la Jornada acorde a su especialización y, en una segunda, en un turno de intervenciones por parte de todos los colectivos de asistencia.

FIGURA 2. PROGRAMA DE LA JORNADA DOCENTE *LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA (ANALÍTICA) EN EL EJERCICIO CIENTÍFICO Y PROFESIONAL EN LAS CIENCIAS FORENSES*


Universidad de Alcalá

GRADO EN CRIMINALÍSTICA: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS FORENSES
JORNADA-TALLER

La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses

5 de mayo de 2023. Edificio de Ambientales. Sala de Grados.

PROGRAMA

9:45H Inauguración de la jornada.

10:00H Presentación del Proyecto de Innovación Docente: “Desafíos y oportunidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química (Analítica) en el Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses”. Alberto Escarpa, UAH.

10:30H “La Investigación Científica como profesión potencial para egresados del Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses”. Alberto Escarpa, UAH.


11:30H “Control del dopaje: en busca de biomarcadores del uso de las sustancias y métodos prohibidos en el deporte”. Rosa Ventura, IMIM.

12:30H Mesa redonda: “La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses”.

- Coordinador de la jornada, Alberto Escarpa, UAH.
- Vicedecana de Criminalística, Carmen García, UAH.
- Delegada general de estudiantes Ambientales-Criminalística, Sofía Castellanos, UAH.
- Profesores de Química Analítica del Grado, Soledad Vera, UAH.
- Profesores externos del Grado del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, Begoña Bravo, INTF.
- Profesores externos del Grado de los Cuerpos y Seguridad del Estado, J. Miguel Dávila y F. Javier Quintero.

13:30 H. Clausura de la Jornada.

ORGANIZA Grupo de Excelencia de Innovación Docente
 “Nuevos Modelos de Enseñanza-Aprendizaje en Ciencias”(NUMEC)
 Con el apoyo del Decanato de Ciencias. Sección Criminalística



Los mecanismos de difusión de la Jornada fueron cuidadosamente llevados a cabo mediante envíos de correos electrónicos a través del Decanato de la Sección de Criminalística y de la Delegación de alumnos quienes apoyaron la celebración de la Jornada. Asimismo, se diseñaron carteles anunciadores de la Jornada que se expusieron en los diferentes tabloneros destinados para ello del Edificio de Ambientales (donde se cursa el Grado) así como en el Tablón de Anuncios del Departamento de Química Analítica.

4. RESULTADOS

Como se puede observar, la Jornada, tuvo una naturaleza inter-institucional y, por ello, dual académica-profesional que implicó, como no podría ser de otra manera, a los principales actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje: estudiantes del Grado de todos los cursos y profesores, tanto del grupo NUMEC de la UAH como aquellos externos procedentes del INTF y de los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado.

Al finalizar la Jornada, se facilitó a los participantes una encuesta de satisfacción con la finalidad de valorar la pertinencia de esta. El diseño de la encuesta se muestra en la **Figura 3** y los resultados cuantitativos obtenidos en la **Figura 4**, para todas las preguntas (P1-10), expresados como valor medio \pm desviación estándar ($x \pm s$, $n=13$). El número de asistentes fue de 23, de los cuales 7 fueron ponentes. Si bien el número de participantes en la encuesta no fue muy elevado ($n=13$, tasa de respuesta de aproximadamente el 60%), resulta preciso señalar las elevadas puntuaciones obtenidas en todos los ítems encuestados, incluso en los correspondientes a las P4 y P5, las cuales obtuvieron la menor calificación (>8.0) y mayor variabilidad (± 2.0). Los resultados obtenidos en la P4 pueden corresponderse con lo esperado dado que implica la trayectoria curricular individual de cada estudiante la cual es variable por naturaleza. Sin embargo, la puntuación obtenida en la pregunta P5 (8.2 ± 2.2) que aborda una de las preguntas centrales de la Jornada, si bien nos indica que los estudiantes tenían, al menos una consciencia inicial de la dimensión científica del Grado (entendemos que (i) por la propia denominación de la titulación, (ii) su pertenencia a la Facultad de Ciencias y (iii) por la experiencia curricular de cada estudiante), nos induce a pensar que esta consciencia no era plena si comparamos su valor por debajo de la media obtenida para todos los demás ítems (> 9.0). Esta lectura de los resultados está acorde con los que se infirieron en referencia a la salida profesional como científicos; aspecto que se abordó de manera cualitativa en la jornada y que quedó patente no sólo en el interés suscitado en la mesa redonda a la luz de las intervenciones, sino en la elevada puntuación obtenida en la P6 (9.7 ± 0.6) que implícitamente encuestó si resultó de interés la conferencia de la investigación científica como alternativa profesional. Además, la elevada puntuación obtenida en la P9 sobre si la jornada ha ayudado a dar valor a la dimensión científica del Grado (9.6 ± 0.7), confirma, en línea con lo anterior, que, en efecto, los estudiantes no eran al menos plenamente conscientes de esta realidad, coincidente con la hipótesis de partida de los autores y la finalidad central de la Jornada.

Finalmente indicar la elevada puntuación obtenida en la P10 (9.5 ± 1.1), de lo que se infiere la pertinencia de la Jornada al valorar esta la satisfacción conjunta.

FIGURA 3. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LA JORNADA DOCENTE *LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA (ANALÍTICA) EN EL EJERCICIO CIENTÍFICO Y PROFESIONAL EN LAS CIENCIAS FORENSES*

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Por favor, valora de 0-10 los siguientes puntos de la jornada.

Por favor, pon una cruz X en la valoración numérica que proceda:

1. ¿Cómo valoras la propuesta de un proyecto de innovación docente que tenga como objetivo la mejora de la enseñanza de la Química (Analítica) en el Grado?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
2. ¿Cómo valoras la jornada de presentación de las asignaturas optativas que se organizó?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
3. ¿Cómo valoras la importancia de la Química (Analítica) en el Grado?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
4. ¿Qué grado de dificultad identificas en las asignaturas de Química (Analítica)?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
5. ¿Tenías consciencia de la dimensión científica del Grado y de cómo las asignaturas de Química (Analítica) contribuyen a ella en unión con otras ramas de la ciencia?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
6. ¿Te ha resultado interesante la conferencia sobre la investigación científica como alternativa profesional?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
7. ¿Te ha resultado interesante la conferencia científica impartida?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
8. ¿Te ha resultado interesante el debate de la Mesa Redonda?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
9. ¿Te ha ayudado la jornada a dar más valor al componente científico del Grado?

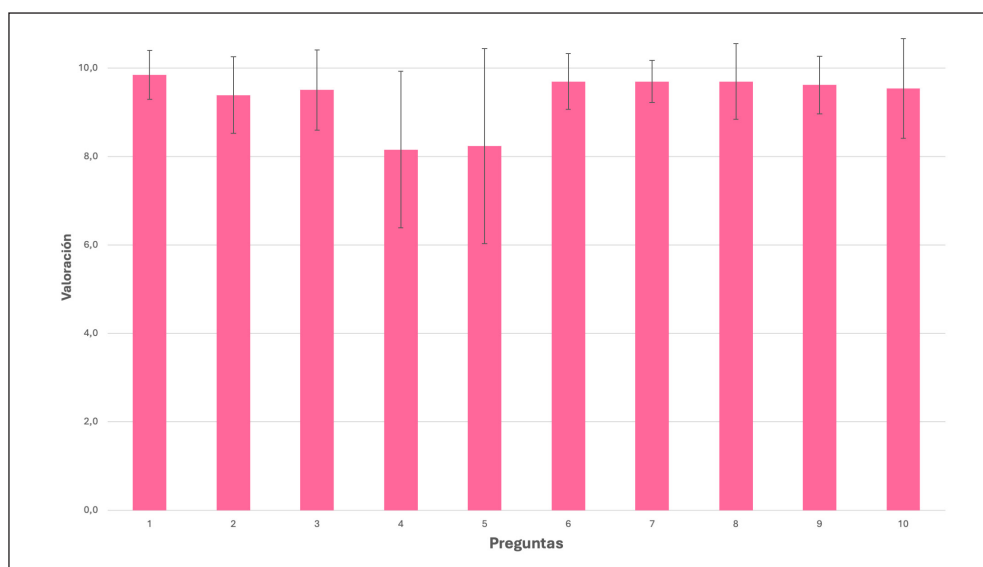
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----
10. ¿Cómo valorarías en términos generales la utilidad de la jornada?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Por otra parte, aunque la participación no fue muy numerosa como ya se ha indicado, resulta preciso indicar que, en la mesa redonda, los estudiantes participaron muy activamente preguntando sobre los aspectos de egreso como científicos, reconociendo y compartiendo que no eran conscientes de esta posibilidad profesional íntimamente unida a la dimensión científica del Grado, identificándose por ello, la importancia de la formación científica del mismo, confirmando en gran medida los valores cuantitativos esgrimidos anteriormente. También se puso en valor, por todas las partes, estudiantes, profesores y profesionales, -lo que no resulta fácil en el tejido universitario- la pertinencia de la Jornada Docente y la necesidad académica de poner en contacto a todas las partes involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Grado dada su singu-

laridad, así como la necesidad de continuar optimizando de forma conjunta y dinámica las actividades metodológicas desarrolladas, así como la posibilidad de celebrar una Jornada de esta naturaleza de forma tri-bianual en aras de dar oportunidad de asistencia a todos los estudiantes del Grado a lo largo de su permanencia en el mismo.

FIGURA 4. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN DE LA JORNADA DOCENTE *LA IMPORTANCIA DE LA QUÍMICA (ANALÍTICA) EN EL EJERCICIO CIENTÍFICO Y PROFESIONAL EN LAS CIENCIAS FORENSES*. LOS RESULTADOS MOSTRADOS EN LA ILUSTRACIÓN SE EXPRESAN COMO VALOR MEDIO \pm DESVIACIÓN ESTÁNDAR ($x \pm s$, N= 13)



5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones identificadas de la celebración de la Jornada Docente –*La importancia de la Química (Analítica) en el ejercicio científico y profesional en las Ciencias Forenses*– como actividad central y convergente del desarrollo del Proyecto de Innovación Docente referenciado con anterioridad, han sido:

1. Se ha adquirido conciencia académica de las competencias profesionales de un egresado del *Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses* dentro del ámbito de las Ciencias Forenses en general y de la Química Forense en particular.
2. De forma más específica, se ha puesto en valor el currículo de la Química (Analítica) como una de las disciplinas centrales de la formación científica de

la titulación en el ámbito de las Ciencias Forenses y la necesidad de adecuarlo y optimizarlo acorde a las competencias profesionales de un potencial egresado del Grado en el mencionado ámbito científico.

3. Se han comunicado al estudiantado, las responsabilidades y oportunidades profesionales de índole científico de un egresado del *Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses* y la posibilidad de realizar una formación ulterior de Postgrado para el desarrollo de una carrera científica plena en el ámbito de las Ciencias Forenses.

Más allá de dichas conclusiones específicas, dentro del marco multidisciplinar del Grado y en el ámbito de las Ciencias Forenses, se creó un espacio holístico de reflexión que ha dado valor a lo que se ha denominado la dimensión científica del Grado, identificándose la necesidad de comunicar desde las diferentes instituciones este valor a lo largo del currículo académico del estudiante, como uno de los vectores distintivos del Grado, incluyendo la necesidad de vigilar y fomentar también la vocación científica de sus potenciales egresados como valor añadido para la Sociedad. Todo ello en ese nuevo contexto de entender la profesión docente hacia la creación de una cultura, científica en este caso, compartida.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolarin–Martínez, M. J., Moreno Yus, M.A. (2015). La coordinación docente en la Universidad: retos y problemas a partir de Bolonia, *Revista Complutense de Educación*, 2, 633-651.
- García Ruiz, C. (2020). Introducción a la Química Forense, *Bosh Editor. ISBN 978-84-122429-8-0*.
- Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses, Universidad de Alcalá <https://www.uah.es/es/estudios/Grado-en-Criminalistica-Ciencias-y-Tecnologias-Forenses/>
- Jiménez Aparicio, R., Santamaría Antonio, J. (2004). La Química en el espacio europeo de educación superior, *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 56-71.
- Johll, M.E. (2008). Química e investigación criminal: una perspectiva de la ciencia forense, Editorial Reverté. *ISBN 978-84-291-5512-9*.
- Martín Sánchez, M., Pinto Cañón, G., Martín Sánchez, M.T. (2017). Una aproximación a la historia de la enseñanza de la Química universitaria en España, *Anales de Química*, 113 (2), 100-112.
- Ministerio de Justicia (2010). Orden JUS/2412/2010, de 1 de septiembre, por la que se convoca proceso selectivo para ingreso por el sistema general de acceso libre y por el sistema de promoción interna, en el Cuerpo Especial de Facultativos del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. *Boletín Oficial del Estado*, 226, de 17 de septiembre de 2010. <https://www.boe.es/boe/dias/2010/09/17/pdfs/BOE-A-2010-14235.pdf>

- Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con la Cortes (2011). Real Decreto 886/2011, de 24 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de dos cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Sanidad. *Boletín Oficial del Estado*, 167, de 13 de julio de 2011. [https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/06/24/886-](https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/06/24/886)
- Pinto, G. (2008). La construcción del espacio europeo de educación superior en España y sus implicaciones en la didáctica de la Química, *Aldeq*, 166-178.

Formación crítica y reflexiva a través de la metodología Aprendizaje-Servicio: compromiso entre universidad y sociedad

XVI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria

Alberto Lastra Sedano y Marta Rubio López
(Coordinadores)

El Aprendizaje-Servicio es una metodología educativa que integra la formación académica con la participación en proyectos de servicio a la comunidad. La universidad es un entorno ideal para el pleno desarrollo de esta metodología, pues el estudiantado aplica los conocimientos adquiridos en las aulas y los laboratorios para abordar necesidades reales de la sociedad, mientras desarrolla habilidades, competencias prácticas y valores cívicos. Este enfoque es facilitador, no solo de la evolución y crecimiento académicos, sino también del compromiso social y la contribución al bienestar de la comunidad por parte de los agentes universitarios.

Este Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria es una oportunidad para que las partes integrantes del compromiso –entidades y colectivos sociales, estudiantado y profesores-investigadores– dialoguemos para hacer realidad los objetivos y cambios que buscamos.



Universidad
de Alcalá

EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ