



Marisol Cueli
Lourdes Villalustre Martínez
(coords.)

Innovando en la educación superior

**Una mirada
hacia nuevos
entornos docentes**

Innovando en la educación superior

Una mirada hacia nuevos
entornos docentes

Marisol Cueli
y Lourdes Villalustre Martínez
(coords.)

Innovando en la educación superior

Una mirada hacia nuevos
entornos docentes

Colección Horizontes-Universidad

Título: *Innovando en la educación superior. Una mirada hacia nuevos entornos docentes*

Primera edición: mayo de 2025

© Marisol Cueli y Lourdes Villalustre Martínez (coords.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

octaedro@octaedro.com

www.octaedro.com

Esta publicación está sujeta a la Licencia Internacional Pública de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 de Creative Commons.

Puede consultar las condiciones de esta licencia si accede a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ISBN: 978-84-1079-090-2

Maquetación: Fotocomposición gama, sl

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Publicación en acceso abierto - *Open access*

Sumario

Prólogo.....	9
MARISOL CUELI; LOURDES VILLALUSTRE MARTÍNEZ	
1. Autoconstrucción de material: un modelo pedagógico con potencial para el desarrollo sostenible.....	13
ANTONIO MÉNDEZ-GIMÉNEZ; JAVIER BERNABÉ-MARTÍN; MIGUEL PALLASÁ-MANTECA	
2. Aplicación de aula invertida híbrida para la docencia universitaria de Biología Celular en el grado de Medicina en idioma inglés.....	25
GASKON IBARRETXE BILBAO	
3. Estrategias de aprendizaje autorregulado para la adquisición de habilidades de comunicación escrita. .	35
AROA TEJERO; SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ	
4. Empatía hacia los animales: una nueva propuesta educativa a través de la expresión plástica para la formación de los futuros maestros en Educación Infantil	49
BEATRIZ CIMADEVILLA ALONSO; LAURA ARMAS JUNCO	
5. Didáctica para la investigación y difusión de la conservación-restauración del Patrimonio Cultural en la ESAPA	61
MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ-RUITIÑA; ALMA MARÍA BARBERENA FERNÁNDEZ	

6. Talleres de microbiología e inmunología para Educación Primaria creados en un proyecto de aprendizaje-servicio universitario	73
ISABEL GONZÁLEZ AZCÁRATE; PATRICIA MARÍN GARCÍA; JESÚS SÁNCHEZ NOGUEIRO; ALBA GONZÁLEZ-ESCALADA MENA	
7. Fomentando el aprendizaje en Ingeniería Ambiental mediante gamificación en tutorías grupales	83
YOLANDA PATIÑO MENÉNDEZ; AMANDA LACA PÉREZ	
8. Humanidades, juegos de mesa y la implementación de sus mecánicas: valoraciones tras dos años de aplicación	95
ENRIQUE MELÉNDEZ GALÁN; FUENSANTA MURCIA NICOLÁS; ANTONIO LEDESMA GONZÁLEZ; CARLA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ; PEDRO D. CONESA NAVARRO	
9. Aprendiendo farmacología a través de las adivinanzas. .	109
CAROLINA GALIANA ROSELLÓ; LOURDES BOSCH JUAN; MARTA MARÍN VÁZQUEZ	
10. Impacto de los proyectos STEAM en Educación Infantil: aplicación de la robótica multidisciplinar . . .	119
MARÍA-ESTHER MARTÍNEZ-FIGUEIRA; ISABEL FERNÁNDEZ-MENOR; RAQUEL FONTÁN GIL	
11. Innovación educativa en Educación Primaria: elaboración de rúbricas de evaluación a través de aplicaciones de inteligencia artificial	129
ANDREA FERNÁNDEZ SÁNCHEZ; JUAN JOSÉ LORENZO CASTIÑEIRAS; ANA SÁNCHEZ BELLO	
12. Paisajes académicos compartidos mediante representaciones del aprendizaje	139
GONZALO LLAMEDO-PANDIELLA	
13. Lecciones aprendidas del proyecto FORMATIC: hacia la evaluación formativa basada en TIC	157
ANDRÉS MEANA FERNÁNDEZ; ROBERTO MARTÍNEZ PÉREZ; MARIA JOSÉ SUÁREZ LÓPEZ; ANTONIO JOSÉ GUTIÉRREZ TRASHORRAS	

Prólogo

MARISOL CUELI
LOURDES VILLALUSTRE MARTÍNEZ

Desde hace ya algunos años, expertos en materia de educación vienen anunciando una nueva revolución educativa que, siguiendo a Alex Beard, permitiría alcanzar resultados nuevos, favorecer el pensamiento crítico, potenciar la creatividad y desarrollar la inteligencia emocional. Esta revolución educativa surge de la necesidad de adaptarnos a las nuevas exigencias y necesidades sociales de la población mundial que suponen, de un lado, nuevos retos en materia de enseñanza y, de otro, nuevos entornos docentes.

Entre estos retos, se sitúan aspectos como el elevado absentismo escolar, la baja tasa de aprobados o la disminución del rendimiento académico de nuestros estudiantes; que llevan al profesorado de educación superior a la necesidad de implementar soluciones a través de la innovación educativa.

Hace justamente diez años, en un artículo publicado en la revista *Forbes* se discutía sobre el futuro de la educación superior y se ponía el foco allá por el 2014 en la necesidad de potenciar la innovación docente como aspecto intrínseco de una educación de calidad y requisito obligatorio de las instituciones de enseñanza. Establecía Rick Beyer en la entrevista publicada en *Forbes* que el riesgo en materia de educación se encontraba en no hacer nada y permanecer rígidos sin considerar las posibles alternativas sobre cómo las universidades ofrecen, apoyan e imparten el aprendizaje. De esta forma, Beyer subrayaba que el futuro de la educación dependía de la innovación

y la transgresión de los límites tradicionales de las instituciones.

Sin embargo, es preciso tener en cuenta que la innovación educativa va más allá del mero cambio de herramientas o de la introducción de elementos diferentes para alcanzar los mismos objetivos. Por poner un ejemplo, la introducción de las pantallas digitales en las escuelas no fue, por ende, una innovación educativa, sino que fueron las nuevas posibilidades que surgieron con la incorporación de esta herramienta las que permitían generar innovaciones a través de nuevas dinámicas.

En consecuencia, la innovación educativa ha de ser necesaria, eficaz y eficiente, sostenible y transferible, y así queda reflejado en las trece experiencias docentes que se recogen en este libro con el que se pretende hacer un recorrido por la innovación en diferentes áreas de conocimiento, desde la medicina, la farmacología, la ingeniería técnica, la educación física, la educación infantil o el arte con trabajos que se focalizan en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y que plantean innovaciones bien centradas en las metodologías docentes, en las técnicas para la dinamización del aula, las tecnologías emergentes en el contexto educativo y en el proceso de tutoría y seguimiento del aprendizaje.

En lo referente a las metodologías docentes, se incluyen seis propuestas que buscan mejorar los modelos de aprendizaje considerando la importancia de la autorregulación como aspecto fundamental asociado al grado en el que los individuos participen activamente del proceso de enseñanza-aprendizaje tanto a nivel cognitivo y motivacional como conductual.

En relación con las técnicas para la dinamización del aula, se incorporan tres propuestas que plantean la innovación docente a través de actividades gamificadas, la introducción del juego en la educación y el pensamiento enigmático o la resolución de problemas.

Dos de las propuestas están vinculadas con el estudio y el uso de tecnologías emergentes para la docencia incorporando la robótica y la inteligencia artificial en el sistema de enseñanza y en la propia evaluación del aprendizaje. Por último, otras dos propuestas se centran en la tutoría y el seguimiento poniendo el foco en las comunidades de aprendizaje y la colaboración entre disciplinas y la actividad profesional.

Con estas trece experiencias de innovación docente se espera proporcionar al lector algunos modelos prácticos que le permitan introducirse en las aulas de educación superior y ser partícipe de las propuestas de los expertos que han colaborado en estos trabajos y que son reflejo de buenas prácticas en materia de innovación docente.

Autoconstrucción de material: un modelo pedagógico con potencial para el desarrollo sostenible

ANTONIO MÉNDEZ-GIMÉNEZ

JAVIER BERNABÉ-MARTÍN

MIGUEL PALLASÁ-MANTECA

Universidad de Oviedo.

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

1. Introducción

La autoconstrucción de material (AM) es una metodología activa, concretamente, un modelo pedagógico reconocido como emergente por los académicos (Fernández-Río *et al.*, 2016), que involucra al alumnado en el reciclaje y transformación de materias primas y caseras (p. ej., cartón, bolsas de plástico o papel de periódico) para elaborar materiales didácticos que son utilizados en el desarrollo y aprendizaje de los contenidos de una materia (Méndez-Giménez, 2021). Esta metodología inicialmente surge para resolver, al menos parcialmente, la precariedad de contextos y centros educativos con recursos económicos limitados. Desde un punto de vista teórico y conceptual, tiene sus raíces en el construccionismo, una subteoría de aprendizaje derivada del marco constructivista de Piaget (Papert y Harel, 1991), que se centra en «aprender haciendo» y en la construcción de «artefactos» para construir conocimiento.

Diversas áreas curriculares promueven el reciclaje, la transformación y la fabricación de objetos materiales o «artefactos» físicos entre su alumnado para promover el aprendizaje. Así, en la signatura de música existen propuestas innovadoras sobre la

elaboración de instrumentos musicales o *cotidiáfanos* (Akoschky, 1988, 2005; Wunsch, 2018). Desde la educación artística, Lozano-Jiménez y Pires-Vieira (2012) informaron de un taller denominado «Juguete reciclado», en el que se involucró a niños de 4-12 años en la fabricación grupal de juguetes utilizando materiales de desecho, que fueron exhibidos en una Exposición «Arte minúsculo». Del mismo modo, desde la física se han propuesto montajes de artefactos muy diversos como un tractor mecánico, un túnel de viento o generadores con fines educativos (Avendaño *et al.*, 2012). También desde la enseñanza de las matemáticas se han utilizado bloques para construir figuras geométricas, así como objetos didácticos manipulables que pretenden propiciar la comprensión de determinados conceptos matemáticos (García-Mendivil *et al.*, 1998). Igualmente, en el campo de las ciencias experimentales, Torralba-Burrial *et al.* (2018) describieron una innovación sobre la elaboración de «juguetes científicos» para promover una enseñanza más atractiva y motivadora para el estudiante. En la misma línea, Reif-Acherman (2013) introdujo juguetes en la enseñanza de ingenierías como medio para desarrollar proyectos de investigación. Mediante la construcción de material se proporciona al estudiante la oportunidad no solo de aprender, sino de conectar la teoría con la práctica.

La investigación en el ámbito de la educación física (EF) ha mostrado que la AM aumenta: *a)* el interés, diversión y entusiasmo de los estudiantes en educación primaria y secundaria (Méndez-Giménez *et al.*, 2010; Méndez-Giménez *et al.*, 2016); *b)* las expectativas de práctica de actividad física dentro y fuera de la clase; *c)* la percepción de competencia, relación y autonomía (Méndez-Giménez *et al.*, 2016); *d)* el autoconcepto físico (Fernández-Río *et al.*, 2013), y *e)* los niveles de actividad física, motivación intrínseca, autoestima general y estados de ánimo positivos del alumnado durante el recreo (Méndez-Giménez *et al.*, 2017; Méndez-Giménez y Pallasá, 2018), incluso en el contexto de la pandemia (Méndez-Giménez y Chamorro-Durán, 2023). Recientemente, un estudio a escala internacional (Méndez-Giménez *et al.*, 2023) ha mostrado que la mayoría de los docentes (833 de 1092; 76,21 %) en activo (procedentes de 13 países de Iberoamérica) utilizaron material autoconstruido durante la pandemia e informaron de altos niveles de satisfacción, expectativas de uso, utilidad y rentabilidad. El 71,4 % de los encuestados declaró que contaba con una

formación y experiencia limitadas. Estos datos ponen de manifiesto la necesidad de impulsar la formación inicial y continua del profesorado sobre esta metodología activa.

Numerosos estudios (Fernández-Río y Méndez-Giménez, 2013; Fernández-Río *et al.*, 2014; Méndez-Giménez y Fernández-Río, 2011, 2012, 2013; Méndez-Giménez *et al.*, 2016) han mostrado beneficios o ventajas de la AM desde la perspectiva del profesorado en formación como el escaso coste económico, la diversificación de actividades, juegos y deportes, la posibilidad de diseñar objetos adaptados al desarrollo físico y madurativo de los estudiantes, el impacto en la creatividad (tanto del docente como del discente), el trabajo de coeducación e inclusión, el desarrollo de actitudes medioambientales, la creación de proyectos interdisciplinares o el desarrollo de las competencias clave del currículo (para una revisión, véase Méndez-Giménez, 2013). Adicionalmente, el modelo de AM promueve valores como el reciclaje, el respeto al medioambiente, el respeto a los bienes propios y ajenos, la educación del consumidor o la promoción de una mente abierta para compartir artefactos (Méndez-Giménez, 2014, 2021). En este sentido, este modelo ha sido relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Baena-Morales *et al.*, 2021). Baena-Morales *et al.* (2021) concluyeron que la AM podría contribuir al logro de la meta 4.7 de los ODS (fomentar la educación global para el Desarrollo Sostenible), las metas 12.1 (aplicación del marco sobre consumo y producción sostenibles), 12.2 (lograr el uso eficiente de los recursos naturales), 12.5 (Prevención, reducción, reciclado y reutilización de desechos), y 12.8 (Asegurar la educación para el Desarrollo Sostenible), y las metas 13.1 y 13.3, que, en general, defienden la importancia del respeto al medioambiente o la reducción de las consecuencias del calentamiento global (Baena-Morales *et al.*, 2021).

Si bien se dispone de cierta evidencia de las ventajas de esta metodología activa en términos psicológicos, de aprendizaje e implicación, hasta la fecha no se han encontrado evidencias de que el modelo de autoconstrucción consiga aumentar la conciencia sobre la sostenibilidad entre los estudiantes de educación primaria y secundaria en intervenciones de corta duración (Botella *et al.*, 2022). Se necesita más innovación e investigación para conocer el alcance de esta metodología en las diferentes etapas educativas y cómo se deberían articular los programas para obtener

resultados exitosos. La implantación del modelo de AM dentro y fuera de la enseñanza universitaria podría incidir positivamente en el desarrollo de las ODS de la agenda 2030. Con ese propósito, nace este proyecto de innovación, que pretende aplicar diversas intervenciones en distintas asignaturas de los grados de Maestro/a en Educación Infantil y Educación Primaria, así como en Máster de Formación del Profesorado y Educación y el Máster en Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria, al objeto de promover su uso y comprobar sus efectos. Se trata de proyecto de innovación pionero en su campo e interdisciplinar que puede constituirse como un referente en otras universidades.

La finalidad de este proyecto es profundizar en el uso del modelo de AM, aplicarlo en diferentes asignaturas del plan de estudios de grados y posgrados, y en distintos contextos (universitario y no universitario) y geográficos (Asturias y País Vasco), y someterlo a un proceso reflexivo para perfeccionarlo con la intención de alinearlos con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la agenda 2030. Se trata de un proyecto interdisciplinar sin precedentes, que podría apoyar al profesorado en formación y en activo a implementar esta metodología activa con éxito en su desempeño profesional. Una de las características diferenciales de este proyecto de innovación es su potencial para identificar y articular propuestas prácticas de AM planteadas desde una perspectiva interdisciplinar. Esto daría lugar a la elaboración de guías docentes y programas escolares más eficientes y sostenibles. Por ejemplo, la construcción de un molinillo de viento o una peonza podría ser de utilidad en la asignatura en EF para trabajar la respiración o habilidades básicas, en física para explicar conceptos de cinemática, y en plástica para abordar el diseño, las formas y los colores al objeto de decorarlos de manera creativa. Se abre un mundo necesario e imprescindible de interconexión curricular consecuente con las directrices de la actual ley educativa (LOMLOE).

2. Potenciales aportaciones del modelo al desarrollo de ODS

Respecto a las mejoras o novedades que este proyecto podría aportar en relación con la docencia, establecemos las siguientes líneas relacionadas al desarrollo de 6 ODS de la Agenda 2030:

- La promoción de un aprendizaje y una participación más activa de todo el alumnado, y que incremente sus niveles de compromiso y actividad física, tal y como se pretende en el ODS 3. Salud y Bienestar.
- El incremento de los recursos y equipamientos de todo tipo, lo que permitirá articular programas educativos muy variados. Este aspecto conecta con el ODS 4. Educación de calidad (meta 4a).
- El fomento de prácticas coeducativas y de igualdad de género. Se pretende trabajar la coeducación generando oportunidades de éxito para todas y todos, lo que es congruente con el ODS 5. Por ejemplo, frente a los estereotipos de determinados deportes y actividades físico-deportivas, las prácticas abordadas con material autoconstruido pretenden suavizar las diferencias motivacionales, culturales y sociales asociadas al género.
- Un abordaje de los contenidos y de las materias desde un punto de vista inclusivo. Se trabajará la inclusión adaptando los materiales a las necesidades del alumnado, lo que se relaciona con el ODS 10. Reducción de desigualdades. Del mismo modo, el modelo de autoconstrucción de material enfatiza que no hace falta un estatus social o económico determinado o marcas registradas para realizar actividad física y deportiva de calidad.
- Abordar el reciclaje, el respeto de los bienes propios y ajenos, o la educación para el consumo sostenible son valores inherentes al ODS 12. Producción y consumo responsables. Se conectará, pues, con las normas recogidas en las 5 R: *recuperar, reducir, reutilizar, reciclar y reparar*, y se añadirán 2 más: *reflexionar y responsabilizarse*. También de manera indirecta podría incidir en el ODS 13.

A continuación, mostramos cómo se ha venido implementado el modelo de AM durante el curso 2022-2023 en dos etapas educativas diferentes en el contexto de la EF, lo que arrojará luz a las intervenciones del proyecto.

3. Autoconstrucción de material en Educación Secundaria

Esta intervención se implementó en el IES Jovellanos (Gijón). La construcción de las palas se enmarca en una unidad de programación dedicada al juego de raqueta y se dirige a los grupos de 1.º de la ESO. La unidad cuenta con 8 sesiones a lo largo de las cuales se diseñan las actividades de aprendizaje para hacer que el estudiante adquiriera las habilidades específicas, pueda ser competente en el desarrollo del juego de raqueta y, además, se contemplan dos sesiones para la construcción del material con el que se desarrollará la actividad, es decir, las raquetas. Asimismo, en esta unidad de programación se utilizarán pelotas elaboradas a partir de plástico de botellas de productos de limpieza que ya habían sido utilizadas anteriormente en otras actividades y con otros cursos. Todo el material que se utilizará en esta unidad de programación proviene de la autoconstrucción a partir de materiales que se reciclan.

- Sesión 1: el alumnado realiza ejercicios de acercamiento a la actividad (habilidades genéricas de control, pase, juego) y utiliza pelotas hechas con plástico reciclado proporcionadas por el docente. De esta forma, el alumnado se introduce en el uso de material reciclado desde el inicio de la actividad.
- Sesión 2: taller de construcción de palas. Previamente, se ha anunciado el material que tiene que aportar el alumnado, consistente en dos paneles de cartón de tamaño folio aproximadamente una botella de plástico del tipo lejía de 1,5 litros y cinta adhesiva.

La organización en grupos es adecuada por varios motivos: el alumnado comparte material, se ayuda en las diferentes fases de elaboración de la raqueta, se enseña de forma recíproca habilitándose la vía de la coenseñanza entre iguales. El trabajo en grupos no significa resultados uniformes. De hecho, no hay dos raquetas iguales, ni siquiera cuando las botellas son idénticas. Cada estudiante personaliza su raqueta haciendo que las cubiertas de cartón sean de diferentes tamaños o encintando las cubiertas de cartón alrededor de la botella de manera diferente o, por ejemplo, añadiendo un mango a las

raquetas. La tarea del docente es observar cómo se organiza y qué decisiones va tomando cada estudiante para conseguir construir la raqueta y fomentar la autonomía en la organización para obtener un objeto construido de forma autónoma. Solamente en los casos en que se detecte una desorientación evidente o un bloqueo sobre cómo proceder el docente intervendrá de una manera directa. El proceso para fabricar una pala se resume en la figura 1.

Es conveniente que el docente disponga de material para elaborar la raqueta (cartones, botellas de plástico) en previsión de la falta de material o que algunos estudiantes no lo van a traer. Asimismo, es necesario disponer de material de oficina, como tijeras, grapadoras, cinta aislante, celo o rotuladores, que serán necesarios a lo largo del proceso de construcción.

Figura 1. Proceso de construcción de palas



A medida que los estudiantes van finalizando, comienzan a probar su raqueta para ver cómo se comporta cuando se golpea la pelota y cuando juegan con otras compañeras o compañeros. También es importante probar la fiabilidad del material es decir, si aguanta el impacto de la pelota, si es duradero, si se pueden utilizar los dos lados de la raqueta para ejecutar diferentes golpes de derecho y de revés, y de esta forma el alumnado estima si esta raqueta va a poder ser usada durante toda la unidad de programación (las 7 sesiones restantes). El mantenimiento de la herramienta construida también forma parte del proceso de aprendizaje del alumnado. En el momento que la raqueta está finalizada la unidad de programación continúa de acuerdo con el diseño previsto.

- Sesiones 3-8: se dedicaron unas clases para aprender las habilidades específicas del juego de raqueta y posteriormente se realizó un campeonato intra equipos para finalizar con un campeonato entre los diferentes equipos del grupo.

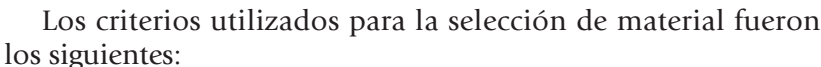
4. Autoconstrucción de material en Educación Primaria

Esta intervención se implementó en el CP Dolores Medio (Oviedo) y conecta con cuatro proyectos de centro: Plan Deportivo de Centro, Red CEPAFYS, Proyecto de Espacios Inclusivos y Proyecto Intergeneracional. El enfoque educativo tiene una especial sensibilidad hacia los ODS y retos para la Educación del siglo XXI relacionados con la protección del medioambiente y la salud. El programa de los materiales autoconstruidos y el calendario seguido en conexión con las unidades de programación se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Programa de la intervención

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Contenidos/ cursos	Lanzamientos	Golpeos	Desplazamientos y precisión	Coordinación y equilibrio	Capacidades físicas básicas
3º y 4º	Platillo volante	Pelota Globo	Indiaca	Combas	Anacomba
5º y 6º	Cor	Raqueta	Aro mini	Paladós	Disco volador

Figura 2. Ejemplos de materiales autoconstruidos por el alumnado de Primaria



1. Autoconstrucción de material | 21

bajo aproximadamente. En el caso de necesitarse más tiempo, sería el alumnado, junto con la ayuda familiar pertinente, quien lo finalizase en casa.

5. Conclusiones

La AM en EF refuerza el proceso educativo, puesto que el alumnado puede planificar, organizar y ejecutar la confección de su propio material. Puede conectar con proyectos educativos de centro y generar sinergias entre distintas materias. Fomenta la autonomía del alumnado al no depender del material del centro educativo. Promueve la cooperación y actitudes de ayuda entre el alumnado. Responsabiliza y sensibiliza al alumnado hacia el mantenimiento de los recursos materiales. Finalmente, puede educar hacia un consumo más sostenible y hacia la preservación del medioambiente (ODS 12).

6. Referencias

- Akoschky, J. (1988). *Cotidiáfonos. Instrumentos sonoros realizados con objetos cotidianos*. Ricordi.
- Akoschky, J. (2005). Los «cotidiáfonos» en la educación infantil. *Revista Eufonía*, 33, 20-30.
- Baena-Morales, S., Jerez-Mayorga, D., Delgado-Floody P. y Martínez-Martínez, J. (2021). Sustainable development goals and physical education. A proposal for practice-based models. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 2129. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042129>
- Botella, P., Baena-Morales, S., García-Taibo, O. y Ferriz-Valero, A. (2022). Effects of Self-Construction of Materials on the Ecological Awareness of Physical Education Primary School Students. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 19, 14176. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114176>
- Fernández-Río, J, Calderón, A., Méndez-Giménez, A. y Rolim, R. J. (2014). The constructionist theory of learning in teacher education. Perspectives from students and teachers through quantitative and qualitative research. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(3), 213-228.

- Fernández-Río, J., Calderón, A., Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, A. y Aznar Cebamanos, M. (2016). Pedagogical models in physical education: theoretical and practical considerations for teachers. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 413, 55-75.
- Méndez-Giménez, A. (2013). Revisión de las investigaciones sobre utilización de materiales autoconstruidos en la enseñanza deportiva escolar: Implicaciones psicosociales y metodológicas. En: Ruiz-Juan, F., Méndez-Rial, B., Reinaldo, G. y Benavides, D. (ed.). *Educación Física y Deporte Escolar: Promotores de Una Vida Saludable* (pp. 215-224). FEADef-Alto Rendimiento.
- Méndez-Giménez, A. (2018). El enfoque basado en autoconstrucción de materiales. El vídeo-tutorial como estrategia de enseñanza para futuros docentes. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 34, 311-316.
- Méndez-Giménez, A. (2021). Autoconstrucción de materiales. En: Pérez-Pueyo A., Hortigüela-Alcalá D. y Fernández-Río, J. (eds.). *Modelos Pedagógicos en Educación Física: qué, cómo, por qué y para qué* (pp. 273-299). Universidad de León.
- Méndez-Giménez, A., Carriedo, A., Fernández-Río, J. y Cecchini, J. A. (2023). Self-made material in physical education: teacher perceptions of the use of an emerging pedagogical model before and during the COVID-19 pandemic. *European Physical Education Review*, 29(1), 107-124. <https://doi-org.uniovi.idm.oclc.org/10.1177/1356336X2211118>
- Méndez-Giménez, A., Cecchini, J. A. y Fernández-Río, J. (2017). Effects of self-made material on children's physical activity during recess. *Revista de Saúde Publica*, 51(58), 1-7.
- Méndez-Giménez, A. y Chamorro-Durán, C. (2023). Playground interventions during the covid-19 pandemic: affective-motivational impact. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 23(93), 343-359. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2023.93.022>
- Méndez-Giménez, A., Martínez de Ojeda Pérez, D. y Valverde-Pérez, J. J. (2016). Valoración del alumnado y profesorado del material convencional y auto-construido: estudio longitudinal de diseño cruzado en Educación Deportiva. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 30, 20-25.
- Méndez-Giménez, A., Martínez-Maseda, J. y Fernández-Río, J. (2010). Impacto de los materiales autoconstruidos sobre la diversión, aprendizaje, satisfacción, motivación y expectativas del alumnado

- de primaria en la enseñanza del paladós. En: VV. AA. *Actas del Congreso de la Asociación Internacional de Escuelas Superiores de Educación Física (AIESEP)*. Universidad de A Coruña. FEADef-Alto Rendimiento.
- Méndez-Giménez, A. y Pallasá, M. (2018). Disfrute y motivación intrínseca como predictores de la intención de práctica de juegos en un programa de recreos activos. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 134(4), 55-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/4\).134.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/4).134.04)
- Papert, S. y Harel, I. (1991). Chapter 1: Situating Constructionism. En: *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation.
- Torralba-Burrial, A., Montejo-Bernardo, Herrero, M. y García-Albá, J. (2018). Formación lúdica de docentes: juguetes científicos en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. En: *XI Jornadas de innovación docente 2018, Libro de Actas Universidad de Oviedo* (pp. 76-89). <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/53607>
- Reif-Acherman, S. (2013). Juguetes como instrumentos de enseñanza en ingeniería: El caso del pájaro bebedor. *Ingeniería y Competitividad*, 15(1), 151-160.
- Wunsch, L. (2018). Orquesta de reciclados de Cateura: música que enseña más allá del contexto de la basura. *Revista Teías* 19(53), 198-207.

Aplicación de aula invertida híbrida para la docencia universitaria de Biología Celular en el grado de Medicina en idioma inglés

GASKON IBARRETXE BILBAO

Departamento de Biología Celular e Histología.

Facultad de Medicina y Enfermería.

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

1. Introducción

La docencia universitaria en lengua extranjera es un reto tanto para los docentes como para el alumnado que no la tienen como lengua materna. En una asignatura como Biología Celular, impartida en el primer cuatrimestre de primer curso de grado en Medicina de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), la impartición de clases en idioma inglés tiene innegables ventajas, como una mayor disponibilidad de materiales docentes de gran calidad disponibles en acceso abierto. Pero la docencia en inglés también obliga a desarrollar mecanismos para asegurar una buena comprensión de los contenidos impartidos, a la vez que crear un clima de confianza en clase que evite que la barrera del idioma acabe inhibiendo la participación del alumnado.

El aula invertida, o *flipped classroom*, se caracteriza por el trabajo del alumnado sobre los contenidos como paso previo a su impartición en clase. Una de las principales ventajas de esta metodología respecto a las clases tradicionales es que facilita pasar de un enfoque puramente expositivo, a un enfoque de profundi-

zación. Al tener el alumnado un conocimiento previo sobre los contenidos relacionados con cada tema, el docente puede concentrarse en aquellos aspectos de más difícil comprensión (Prieto-Martín *et al.*, 2021). Los aspectos más delicados de esta metodología docente son que requiere de un nivel de implicación elevado por parte del alumnado, así como una adecuada gestión del tiempo de preparación y trabajo sobre los materiales proporcionados. Tanto es así que un compromiso deficiente, o simplemente una falta de tiempo del alumnado para trabajar los materiales asignados, pueden dar completamente al traste con cualquier beneficio potencial que se pudiera obtener del aula invertida (Attwood, 2016; Philips y Weisbauer, 2022).

La asignatura de Biología Celular del grado en Medicina de la UPV/EHU lleva impartándose de forma ininterrumpida en inglés desde hace 14 cursos (2010-2011), coincidiendo con la implantación de los planes de estudios adaptados al llamado proceso Bolonia. Desde el principio es una asignatura que siempre ha tenido una buena acogida, agotándose a menudo las plazas disponibles (50, en el curso 2023-2024), que el alumnado puede seleccionar para matricularse de forma voluntaria e individualizada, al margen del resto de las asignaturas del curso que pueden cursarse en castellano o euskera.

No obstante, y esto es una cuestión que ha afectado a todas las asignaturas del grado en mayor o menor medida, independientemente del idioma, la asistencia a clases magistrales, igualmente voluntaria, ha venido decayendo notoriamente a lo largo del último lustro. Por ello, en el equipo docente se planteó utilizar sistemas alternativos de docencia magistral, como el aula invertida, que mejoraran la motivación del alumnado y le ofrecieran una experiencia más enriquecedora desde el punto de vista de su aprendizaje (Ibarretxe *et al.*, 2022). Finalmente, y con el paso del tiempo, hubo un docente que en lo sucesivo decidió establecer para todas sus clases magistrales de la asignatura (aproximadamente tres cuartas partes del temario teórico completo) un sistema que combinaba la docencia por aula invertida y tradicional. La presente comunicación relata los resultados de dicha innovación.

2. Descripción de la innovación

Las características del modelo fueron previamente descritas (Ibárrtxe, 2023). A través de plataformas virtuales y con varios días de antelación al comienzo de las clases, se hicieron llegar al alumnado los materiales a trabajar en las sesiones magistrales: el documento con la presentación de diapositivas en formato PDF, varios vídeos y enlaces a recursos externos en inglés, y un listado de preguntas abiertas (*knowledge test*) que se resolverían en grupo al comienzo de las clases. Estas preguntas se complementarían con preguntas de test de respuesta única de tipología y dificultad parecida a la de los exámenes parciales, que no se daban a conocer hasta una vez respondidas las preguntas abiertas. El método de participación consistió en un llamamiento al azar, siguiendo los listados de clase, para garantizar una oportunidad de participación equitativa. El profesor proveía de *feedback* inmediato a cada una de las respuestas, estableciéndose una dinámica de debate.

El profesor fue apuntando diariamente así las participaciones a efectos de otorgar posibles bonificaciones en la nota final al concluir la asignatura, donde una respuesta correcta y bien argumentada otorgaba un punto, una respuesta incorrecta o no bien razonada no computaba, y una llamada de participación no correspondida (por falta de asistencia) sustraía un punto. De este modo y haciendo un cómputo global de las participaciones a lo largo de todo el curso, el alumnado podía obtener hasta un máximo de 5 puntos porcentuales en la nota final de la asignatura.

A la finalización del curso, se hizo un análisis del rendimiento académico y se realizó una encuesta de satisfacción al alumnado participante, incluyendo preguntas de respuesta categorizada y de respuesta abierta. Los resultados se analizaron con el *software* SPSS (IBM Statistics, v. 28).

3. Resultados

La innovación implementada fue, sin duda, efectiva en promover la participación del alumnado y su asistencia a las clases magistrales. A pesar de que la asistencia a clase fue totalmente voluntaria y no registrada/cuantificada como tal, la asistencia aproximada oscilaba en torno a valores próximos al 80-90 % en la

mayoría de las ocasiones, a tenor de los niveles de ocupación del aula. Este nivel es comparativamente superior al de la asistencia media en grupos de la misma asignatura Biología Celular en distintos idiomas (euskera, castellano), así como en otras asignaturas del grado en Medicina de la UPV/EHU en las que no hay registro de asistencia.

Asimismo, ha de remarcarse que un porcentaje elevado del alumnado ($78,03 \pm 0,1\%$) consiguió obtener algún tipo de bonificación (mínimo de 1 punto porcentual) en la nota mediante este sistema, lo que también apunta a una tasa de asistencia a clase bastante elevada a lo largo de los tres últimos cursos, dada la dificultad de conseguir bonificaciones en condiciones de no asistencia.

Preguntados por el tiempo de preparación que debían dedicar para las clases por aula invertida, la gran mayoría (89,79%) declaró dedicar un tiempo no presencial entre los rangos de 15-30 min o entre 30 min-1 h, lo que se correspondió con las expectativas del docente, y apunta igualmente a una sostenibilidad práctica del sistema, al no exigir aparentemente una carga desahogada de trabajo al alumnado para poder trabajar los contenidos asignados previamente.

Preguntados por su nivel de satisfacción general utilizando esta metodología docente, el 43,15% del alumnado declaró preferir el aula invertida híbrida al modelo de clase expositiva tradicional, mientras que el 21,05% se decantó por el modelo tradicional. El porcentaje restante de alumnado declaró no tener preferencias por una metodología o modelo docente u otro.

Preguntados a continuación sobre su grado de acuerdo o desacuerdo en otorgar puntos extra de bonificación para el alumnado que participase positivamente en los debates de aula invertida al comienzo de las clases, el 76,84% declaró estar a favor de premiar esa participación, mientras que el 4,2% se manifestó en contra, y el porcentaje restante o bien le era indiferente, o no tenía una opinión clara hacia uno u otro extremo.

En la siguiente tabla de contingencia (tabla 1), se recogen los resultados cruzados de ambas valoraciones, donde se demostró que ambas variables estaban estadísticamente relacionadas (valor exacto de p , test de Fisher = 0.0012). Dicho de otra manera, el hecho de que se apliquen bonificaciones en la nota final (*Good/Bad Idea*) influye en el grado de satisfacción del alumnado (*Like Better/Worse*) con esta metodología docente.

Tabla 1. Tabla cruzada sobre las variables «Te gusta más/menos la metodología de aula invertida híbrida respecto a las clases tradicionales» y «Me parece buena/mala idea el aplicar bonificaciones por la participación en los debates de aula invertida». Valor exacto de $p = 0.0012^{**}$; $n = 95$

LIKE vs. IDEA	Good	Bad	Don't mind	Not sure	TOTAL
Better	38	1	0	2	41
No preference	27	2	3	2	34
Worse	8	1	9	2	20
TOTAL	73	4	12	6	95

A continuación, se preguntó al alumnado sobre su asistencia a las clases magistrales híbridas de aula invertida, y si esta había sido mayor o menor que la asistencia a otras clases magistrales de grado durante el primer cuatrimestre. El 33,68 % del alumnado declaró haber asistido con mayor frecuencia a las clases de Biología Celular en formato híbrido, mientras que el 4,2 % manifestó haber acudido menos. El porcentaje restante declaró haber acudido con una frecuencia similar al resto de clases magistrales de esta y otras asignaturas. En la siguiente tabla de contingencia (tabla 2), se recogen los resultados cruzados de ambas valoraciones, donde se demostró que ambas variables estaban estadísticamente relacionadas (valor exacto de p , test de Fisher = 0.0385). Dicho de otra manera, el hecho de que les gustase más o menos esta metodología docente (*Like Better/Worse*), influyó en la mayor o menor asistencia a estas clases magistrales en formato de aula invertida híbrida (*Higher/Lower Attendance*).

Tabla 2. Tabla cruzada sobre las variables «Te gusta más/menos la metodología de aula invertida híbrida respecto a las clases tradicionales» y «Acudí más o menos a estas clases magistrales, que a las demás clases». Valor exacto de $p = 0.045^{*}$; $n = 95$

LIKE vs. ATTENDANCE	Higher	Same	Lower	TOTAL
Better	20	20	1	41
No preference	7	24	3	34
Worse	5	15	0	20
TOTAL	32	59	4	95

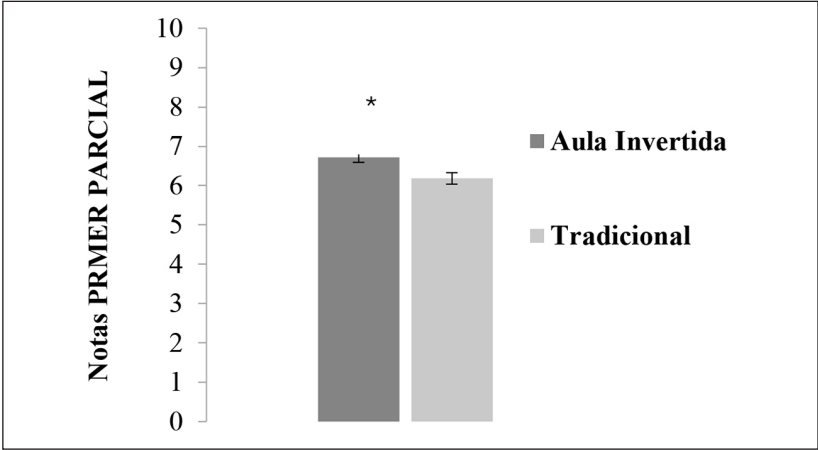
Respecto al impacto de esta metodología sobre el desempeño académico del alumnado, se comprobó que no hubo cambios significativos en la nota promedio final de la asignatura, una vez sustraídas las bonificaciones (datos no mostrados). Sin embargo, la asignatura Biología Celular implementa un sistema de evaluación continua en el que se incluyen varias pruebas, tanto teóricas como prácticas. Por su naturaleza, el impacto de dicha innovación está mayoritariamente circunscrito a las dos pruebas parciales, que constan habitualmente de una parte de tipo test, y una parte de respuestas cortas. Esas son precisamente las tipologías de las preguntas que se discuten en la primera parte de las sesiones magistrales por metodología de aula invertida.

De particular mención es la primera prueba parcial, por su novedad y por las dificultades que suele plantear para el alumnado de primer curso el adaptarse a una diferente dinámica de estudio (Ibarretxe *et al.*, 2022). Tradicionalmente, y a lo largo del histórico de impartición de la asignatura, esta es una prueba que ha supuesto un reto importante para el alumnado, hasta el punto de que, para un número importante de estudiantes, ese primer parcial ha llegado a ser el primer suspenso que han llegado a tener en toda su vida. Por consiguiente, existe una tensión especial en lo que a este primer parcial se refiere, también desde el punto de vista psicológico.

Con estos antecedentes, se pasó a comparar el promedio de notas obtenidas por el alumnado en el primer parcial, entre los tres cursos de implementación de aula invertida, y los tres cursos inmediatamente anteriores. Los resultados arrojaron una diferencia positiva a favor de los grupos que implementaron aula invertida híbrida, que incrementaron la nota promedio del primer parcial en 0.54 ± 0.13 puntos sobre 10, respecto a los grupos que aplicaron un sistema de enseñanza tradicional ($p = 0.035$, test Student; figura 1). Así pues, y aunque en el cómputo global de la asignatura la aplicación de aula invertida no tuvo un efecto positivo significativo, sí se pudo demostrar que esta metodología mejoró notablemente la adaptación inicial del alumnado a esta.

Los resultados cuantitativos de rendimiento académico tuvieron también su eco en algunas valoraciones cualitativas realizadas por parte del alumnado. Espontáneamente, y preguntadas sobre aspectos que destacarían del curso de Biología Celular, varias personas comentaron positivamente acerca de los beneficios

Figura 1. Comparativa de notas promedio en el primer parcial de Biología Celular entre los grupos que aplicaron aula invertida en sus clases magistrales (cursos 2023-2024, 2022-2023, 2021-2022), respecto a grupos que aplicaron un sistema de enseñanza magistral tradicional (cursos 2020-2021, 2019-2020, 2018-2019).



Notas promedio ± error estándar, sobre 10 puntos. *:p = 0.035, test de Student

que la metodología de aula invertida había supuesto para su aprendizaje, y, en concreto, en su efecto facilitador a la hora de preparar los exámenes. Se destacan, a continuación, algunas de las respuestas anónimas:

I genuinely enjoyed taking this class. I do believe that the flipped lecture method improved my engagement with the class and made me feel more prepared for the final exam, and the additional links you provided or the practical applications of learned concepts toward clinical cases personally sparked more of an interest in the subject, or at least, made it less abstract.

The knowledge tests are a good way of grasping the essentials of each topic, and a very useful tool when preparing an exam to know if you are ready or need to go over something again.

(I liked most) the knowledge test, because at first I thought it was too much work but by the end of the course I realized how much it had actually helped me.

(I liked most) the flipped classroom method because it forced you to study a bit before the class.

Por último, y con objeto de conocer si este tipo de docencia en inglés podría tener algún efecto beneficioso colateral más allá de la adquisición de conocimientos específicos de Biología Celular, se preguntó al alumnado del curso 2023-2024 (n = 49) si consideraba que su nivel general de inglés había mejorado o no durante este cuatrimestre, tras cursar esta asignatura. Un 26,53 % respondió que creían que su nivel de inglés sí que había mejorado, mientras que un 42,85 % consideró que no lo había hecho. El resto del alumnado no estaba seguro de si se había producido o no una mejoría.

Finalmente, se preguntó al alumnado sobre su nivel inicial de inglés, en el momento de matricularse voluntariamente para cursar esta asignatura. No hubo ningún estudiante que declarase poseer un nivel inicial de inglés inferior a un B2. De entre las respuestas obtenidas, un 14,28 % declaró matricularse con un nivel estimado de B2, un 57,14 % con un nivel C1, y un 28,57 % con un nivel C2.

En la siguiente tabla de contingencia (tabla 3), se recogen los resultados cruzados de ambas valoraciones, donde se demostró que ambas variables estaban estadísticamente relacionadas (valor exacto de p, test de Fisher = 0.0355). Dicho de otra manera, el nivel inicial de conocimiento del inglés (*Level B2/C1/C2*) influye en una percepción de mejoría en el uso del idioma tras cursar la asignatura, siendo los estudiantes con un menor nivel inicial de inglés (B2) en el momento de la matriculación, quienes declararon preferentemente percibir una mejoría en su dominio del inglés a nivel global (*Improved Yes/No*).

Tabla 3. Tabla cruzada sobre las variables «Mejoró tu nivel de inglés tras cursar la asignatura» y «Nivel inicial de inglés». Valor exacto de p = 0.036; n = 49

IMPROVED vs. INITIAL LEVEL	B2	C1	C2	TOTAL
Yes	4	8	1	13
Don't know	3	7	5	15
No	0	13	8	21
TOTAL	7	28	14	49

4. Discusión y conclusiones

Los resultados de aplicación de un modelo híbrido de aula invertida con enseñanza tradicional para las clases magistrales de Biología Celular durante tres cursos consecutivos han sido claramente positivos, tanto para el docente como para los estudiantes que han experimentado su implementación. Se han favorecido claramente la motivación y la asistencia a clase, lo que coincide con otras experiencias de aplicación de aula invertida en la enseñanza universitaria (Prieto-Martín *et al.*, 2021; Philips y Weisbauer, 2022). Del mismo modo, se ha conseguido aparentemente evitar los mayores riesgos asociados con el uso de esta metodología, como son el variable compromiso del alumnado, y la gestión del tiempo de preparación de las clases (Attwood, 2016; Philips y Weisbauer, 2022).

Desde el punto de vista del docente, uno de los mayores retos de aplicar esta metodología híbrida consiste en el ajuste y control de los tiempos de impartición de cada una de las dos partes de la clase magistral, así como una selección adecuada de contenidos para el trabajo previo del alumnado.

Desde el punto de vista del alumnado, parecen existir distintas opiniones o gustos personales sobre esta metodología, que en general tiene un grado de aceptación bastante elevado. Entre las mayores ventajas percibidas por el alumnado, destacan expresamente la posibilidad de obtención de bonificaciones, y el efecto beneficioso que este sistema tiene a la hora de preparar los exámenes. Este último punto ha podido ser corroborado por una mejoría estadísticamente significativa en las notas del primer parcial, no así en el cómputo global de la asignatura.

Como efecto beneficioso colateral, el alumnado que poseía un menor nivel inicial de inglés y, por tanto, un mayor margen inicial de mejora declara haber notado una mejoría en su dominio global del idioma tras haber cursado esta asignatura.

Agradecimientos

A todo el alumnado de primer curso de medicina que participó con sus respuestas en la elaboración de este estudio, así como al Dpto. de Biología Celular e Histología, y a la Facultad de Medicina y Enfermería de la UPV/EHU.

5. Referencias

- Atwood, G. S. (2016). How to Prevent Your Flip from Flopping: Five Key Mistakes to Avoid When Switching to the Flipped Classroom Model. *University of Vermont Scholar Works, University Libraries Faculty and Staff Publications*, 43. <https://scholarworks.uvm.edu/libfacpub/43>
- Ibarretxe, G. (2023). *Modelo híbrido de aula invertida adaptativa para docencia universitaria de Biología Celular en idioma inglés*. Red Estatal de Docencia Universitaria (REDU). <https://congreso2023.red-u.org/wp-content/uploads/sites/7/2023/11/DistribucionPosteresyOrales-4.pdf>
- Ibarretxe, G., Alonso-Alconada, A., García-de-Galdeano, A. y Arteta, B. (2022). Aplicación de Aula Invertida Adaptativa en la asignatura «Cell Biology» del primer curso de Grado en Medicina de la UPV/EHU en inglés: experiencia del curso 2021/2022, y mirada retrospectiva. En: *Innovación educativa en Educación superior*. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). <https://addi.ehu.es/handle/10810/60373>
- Philips, J. y Weisbauer, F. (2022). The flipped classroom in medical education: A new standard in teaching. *Trends in Anaesthesia & Critical Care*, 42, 4-8. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2022.01.001>
- Prieto-Martín, A., Barbarroja, J., Alvarez, S. y Corell, A. (2021). Eficacia del modelo de Aula Invertida (Flipped Classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias. *Revista de Educación*, 391, 143-170. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476>

Estrategias de aprendizaje autorregulado para la adquisición de habilidades de comunicación escrita

AROA TEJERO

SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Departamento de Sociología, Universidad de Oviedo

1. Introducción

Una de las competencias básicas del grado en Maestro en Educación Infantil es la capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones al público especializado y no especializado. Las habilidades de expresión escrita son fundamentales en el desarrollo de la trayectoria docente, académica y laboral. Sin embargo, la enseñanza de estas competencias se convierte en un reto en las aulas de este grado en la Universidad de Oviedo, con un alto número de alumnado. En este proyecto se combinan las estrategias docentes de retroalimentación correctiva, evaluación por pares y autoevaluación para un aprendizaje autorregulado en la adquisición de competencias básicas.

En primer lugar, la retroalimentación correctiva es una técnica docente muy utilizada a la hora de enseñar a escribir y hablar un segundo idioma. Chaudron (1977) la define como «cualquier reacción de desaprobación del profesor en la que pide al aprendiz transformar o mejorar su oración». La retroalimentación sirve para aumentar la motivación del alumnado y mejorar la precisión lingüística (Ellis, 2009) y permite tomar conciencia de las habilidades que se desarrollan y de su importancia. También ayuda a identificar las principales debilidades y fortalezas a

través de la realización de borradores que van mejorando a medida que personal experto corrige y guía la toma de nuevas decisiones (Kloss-Medina *et al.*, 2020)

En segundo lugar, el aprendizaje por pares y la autoevaluación tienen ventajas en la adquisición de competencias genéricas de las titulaciones universitarias (Bernabé-Valero y Blasco-Magraner, 2013). Por un lado, la evaluación se convierte en una tarea de aprendizaje en sí misma que permite el desarrollo del pensamiento crítico y mayor autonomía sobre el proceso y los resultados del aprendizaje (de Brusa *et al.*, 2019). La evaluación será un recurso fundamental en su futuro trabajo como docentes y cobra importancia iniciarse en la comprensión de su complejidad intrínseca. Por otro lado, también se aumenta la motivación del alumnado y su autoconocimiento. Por último, se adquiere mayor responsabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cheng y Warren, 1999). La adecuación de esta técnica aumenta con la incorporación de rúbricas de evaluación, porque permite una mayor seguridad y objetividad en la corrección (Bernabé-Valero y Blasco-Magraner, 2013).

Por último, la combinación de las técnicas mencionadas permite que el alumnado lleve a cabo un aprendizaje autorregulado a través de la interiorización de los objetivos de aprendizaje y el establecimiento de posibles estrategias para alcanzarlos dentro de un contexto regulado y controlado por el/la docente (Rosario *et al.*, 2004). La retroalimentación correctiva y la evaluación por pares ayudan a la adquisición de competencias mediante la inmersión del estudiante en el proceso de aprendizaje permitiéndole participar y controlar las distintas fases de la realización de una determinada tarea (Zimmerman y Schunk, 2001): definición, establecimiento de metas y planificación e implementación de tácticas.

Las distintas estrategias propuestas no solo permiten operativamente realizar un seguimiento pormenorizado de las tareas propuestas, sino que se articulan como herramientas para ese propio aprendizaje. A través de la corrección por pares y la autoevaluación se consigue un aprendizaje autorregulado que permite la adquisición de las competencias maximizando los recursos disponibles y mejorando la implicación y motivación del alumnado.

2. Metodología

2.1. Contextualización y objetivos

En este proyecto han participado 2 docentes que imparten la asignatura Estructura Social y Educación en dos grupos del grado en Maestro en Educación Infantil. Se ha llevado a cabo en tres cursos académicos: 2020-2021 (147 alumnas/os), 2021-2022 (142 alumnas/os) y 2022-2023 (134 alumnas/os).

El objetivo general de este PID es mejorar los resultados de la asignatura y proporcionar herramientas para una mejor adquisición y aplicación de la perspectiva sociológica, pero también que el alumnado adquiera habilidades transversales y extracurriculares que les pueda ayudar en el resto del grado y en su desarrollo profesional. Concretamente, se han establecido tres objetivos específicos (OE):

- Que el alumnado tome conciencia de la utilidad de las habilidades de comunicación escrita (OE1).
- Que el alumnado tenga oportunidades de aplicación del registro académico en la comunicación escrita, profundizando en la importancia de saber tratar la información, entender los conceptos y establecer las relaciones entre las diferentes explicaciones de cada tema estudiado (OE2).
- Que el alumnado mejore sus habilidades de comunicación escrita (OE3).

2.2. Plan de trabajo

Fase 1. Práctica 0

Primera sesión práctica: se hace una breve introducción al sistema de evaluación continua (EC) de la asignatura. Antes de introducir más información, se solicita al alumnado que realice una Práctica 0 que no será evaluada para la calificación de la asignatura, pero que será la base para la comparación que permitirá medir la mejora de las competencias de expresión escrita. Esta práctica se hace sin apenas ningún conocimiento ni sobre la asignatura, ni sobre lo que se espera en los ensayos, ni las principales recomendaciones. Con la Práctica 0 se pretende conocer las habilidades de escritura del alumnado antes de recibir

ninguna información ni ayuda por parte del profesorado. Una vez entregado dicho ensayo, se explica en detalle el plan de trabajo y el sistema de EC, así como la Guía de Prácticas que contiene información detallada sobre lo que se espera de cada tarea de la EC.

Fase 2. Clases prácticas semanales

Cada clase práctica requería por parte del alumnado: un trabajo previo que realizar, unas actividades durante la clase presencial y unas tareas posteriores que se materializaban en la entrega a través del Campus Virtual (CV).

2.3. Clases prácticas

- Trabajo antes de la sesión práctica: el alumnado tendrá que consultar el material proporcionado por el equipo docente y responder una serie de preguntas. El objetivo es que tenga información suficiente para poder realizar el trabajo durante la sesión práctica presencial.
- Trabajo durante la sesión práctica presencial:
 - Corrección pública anonimizada: todas las semanas las profesoras corrigen entre 4 y 6 prácticas seleccionadas al azar, las anonimizan y explican la corrección en la sesión práctica.¹
 - Trabajo en grupo de actividades que han realizado antes de la sesión práctica para poner en común las respuestas a las preguntas específicas de la práctica y mejorar las propias respuestas individuales. El objetivo es acabar la clase teniendo una orientación de cómo contestar la pregunta general, que es la base para la realización del ensayo semanal.
- Trabajo después de la sesión práctica: realización de un ensayo sobre la pregunta general de la práctica semanal y entrega a través del CV.

Cada estudiante también tendrá que corregir los ensayos de dos compañeras/os; para ello, dispone de la misma rúbrica de evaluación (así como una explicación del a misma) que utilizan las profesoras.

1. Se corrige públicamente un ensayo por alumna/o a lo largo del curso.

El objetivo de los ensayos semanales y la evaluación por pares es conocer las características del registro académico, reconociéndolas en los textos ajenos y propios.

Fase 3. Autoevaluación y evaluación del PID

En la última sesión práctica se programan dos actividades que son fundamentales para obtener información sobre la evaluación que hace el alumnado de su propio aprendizaje y del programa de EC propuesto.

Por un lado, se pide que evalúen su Práctica 0 con la rúbrica que han estado utilizando durante todo el curso, por lo cual es una puntuación comparable con las obtenidas en las prácticas corregidas por las profesoras. Esa información será la base de los indicadores de mejora de la asignatura (que se expondrán en el siguiente apartado) y permitirá que tanto el equipo docente como el alumnado tenga oportunidad e información para reflexionar sobre las capacidades de expresión escrita obtenidas.

Por otro lado, se realiza una *Encuesta de Evaluación* de la asignatura con preguntas sobre satisfacción con la EC y autopercepción de mejora. Esta información es la base de los indicadores de satisfacción y completan los de mejora de la habilidad de comunicación escrita.

2.4. Evaluación

Para medir la consecución de los objetivos del proyecto, se proponen tres tipos de indicadores que derivan de la información recogida en el libro de calificaciones del CV y del cuestionario de evaluación:

- *Indicadores de seguimiento*: para medir el porcentaje de alumnado que sigue cada tipo de tarea que forma parte del plan de trabajo para adquirir la competencia de habilidad escrita (ensayos semanales, corrección por pares y autoevaluación).
- *Indicadores de mejora*: se busca identificar el grado de mejora objetiva y subjetiva. El primer indicador objetivo se obtiene comparando la calificación que el alumnado se otorga en su autoevaluación de la Práctica 0 con la evaluación de la última práctica por parte del equipo docente. Se considera que la mejora es suficiente cuando supone, al menos, un incremento de

la calificación del 40 %. El segundo indicador subjetivo se obtiene a través del porcentaje de alumnado que indica que ha mejorado bastante o mucho en la comunicación escrita.

- *Indicadores de satisfacción y utilidad*: se mide la satisfacción con el plan de trabajo desarrollado a través del porcentaje del estudiantado que indica estar bastante o muy satisfecho con su capacidad para la comunicación escrita al finalizar el curso. Además, también se incluye un indicador que mide la percepción de utilidad de cada tarea del plan de trabajo a través una escala de Likert entre 1 y 6 (donde 1 es grado de utilidad muy bajo y 6 muy alto).

Para determinar el grado de consecución en cada una de las dimensiones de seguimiento, mejora y satisfacción, se establecen los siguientes rangos:

- *Alto*: más del 70 % del alumnado.
- *Aceptable*: entre el 30 % y el 70 % del alumnado.
- *Bajo*: por debajo del 30 % del alumnado.

En el caso de los indicadores de percepción de utilidad, se considera que el grado de consecución es alto cuando la media de percepción de utilidad sea superior a 4, aceptable cuando esté entre 3 y 4, y baja cuando sea inferior a 4.

3. Resultados

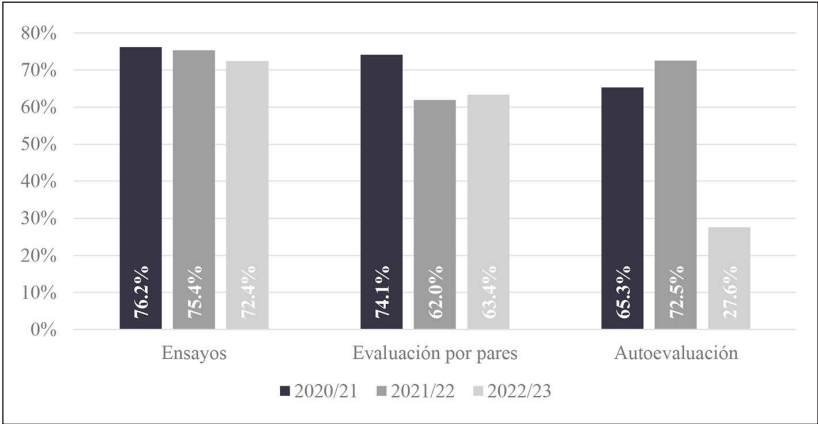
Se buscaba una mejora en las habilidades de comunicación escrita y en la satisfacción del alumnado con las tareas a realizar. Los indicadores que se van a describir a continuación se basan en la información obtenida de las calificaciones del alumnado (a través del Libro de Calificaciones del CV), de un cuestionario de satisfacción publicado en el CV² y de la puntuación de la autoevaluación voluntaria de la Práctica 0 que hizo el alumnado.

En primer lugar, la figura 1 muestra los resultados de los indicadores de seguimiento de cada una de las tareas del plan de trabajo.

2. La tasa de respuesta para el curso 2020-2021 fue del 59,9 %; de 62,7 % para el curso 2021-2022; y de 28,4 % para el curso 2022-2023.

El objetivo era alcanzar una participación de, al menos, un 70%, que se ha obtenido parcialmente. Por un lado, el seguimiento de la tarea «ensayos» ha sido bueno en los tres cursos de realización, aunque con una evolución ligeramente negativa (76,2% en 2020-2021, 75,4% en 2021-2022 y 72,4% en 2022-2023). Por otro lado, el seguimiento de la evaluación por pares ha sido menor, y solo ha alcanzado el 74,1% en el primer curso; por tanto, en los dos últimos cursos la consecución de este objetivo ha sido aceptable (62% en 2021-2022 y 63,4% en 2022-2023). Por último, la autoevaluación es la tarea que presenta una evolución menos constante: en el primer curso tiene un seguimiento aceptable (65,3%), en el segundo es bueno (72,5%) y en el último es bajo (27,6%).

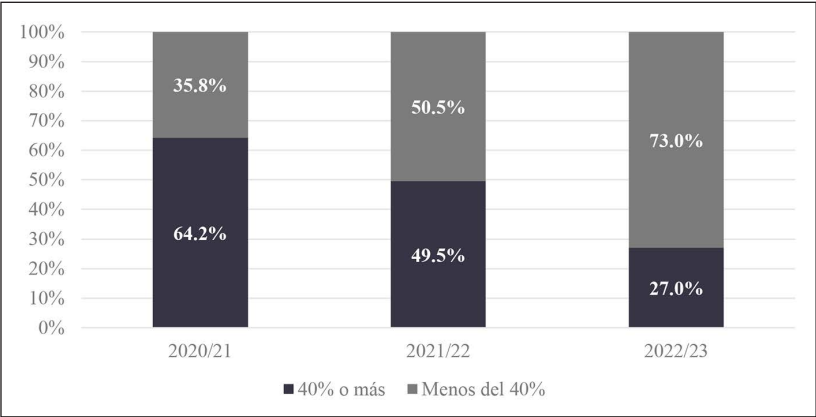
Figura 1. Indicadores de seguimiento: porcentaje de alumnado que realizó las tareas propuestas.



Fuente. elaboración propia a partir del libro de calificaciones del CV

En las figuras 2 y 3 se presentan los indicadores de mejora objetiva y subjetiva, respectivamente. La valoración subjetiva no ha alcanzado un grado de consecución bueno en ninguno de los tres cursos y la evolución ha sido negativa. En 2020-2021 (el curso con el mejor resultado) el 64,2% del alumnado había incrementado su calificación entre la autoevaluación y la evaluación de las profesoras en al menos un 40%, descendiendo ese porcentaje a 49,5% en el siguiente curso y a 27% en el último curso. El descenso del último año puede estar sesgado por la baja tasa de participación en esta tarea, que no alcanzó el 30%.

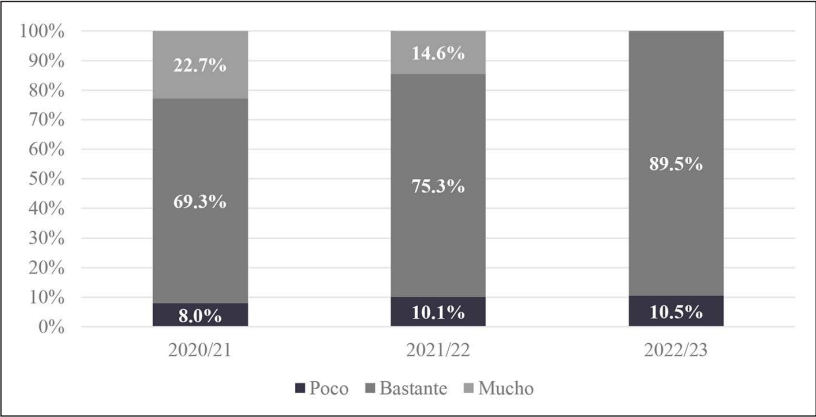
Figura 2. Grado de mejora objetiva en la adquisición de la habilidad de comunicación escrita.



Fuente: elaboración propia a partir de la *Encuesta de Evaluación*

Los resultados derivados del indicador subjetivo muestran que la autopercepción del alumnado sobre su mejora de las habilidades de comunicación escrita es mejor que la valoración objetiva. En los tres cursos el 90 % (aproximadamente) del alumnado que responde al cuestionario señala que ha mejorado bastante o mucho en la comunicación escrita. Esta diferencia entre el indicador objetivo y el subjetivo puede estar indicando que no se ha medido adecuadamente la mejora objetiva.

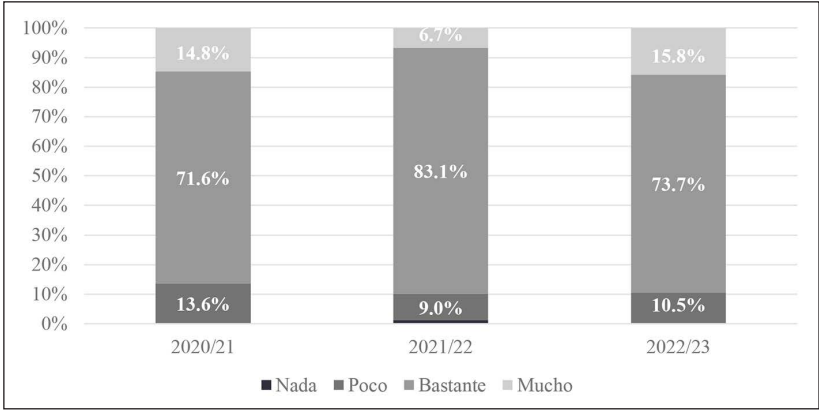
Figura 3. Grado de mejora subjetiva de la habilidad de comunicación escrita.



Fuente: elaboración propia a partir de la *Encuesta de Evaluación*

La encuesta realizada al estudiantado de la asignatura también ha permitido medir su grado de satisfacción (figura 4). Se buscaba que, al menos, el 70 % de las respuestas indicaran un grado de satisfacción bastante o muy alto. El objetivo se alcanza en los tres cursos de realización con un nivel de satisfacción bastante o muy alto de 86,4 % en 2020-2021, de 89,9 % en 2021-2022 y de 89,5 % en 2022-2023.

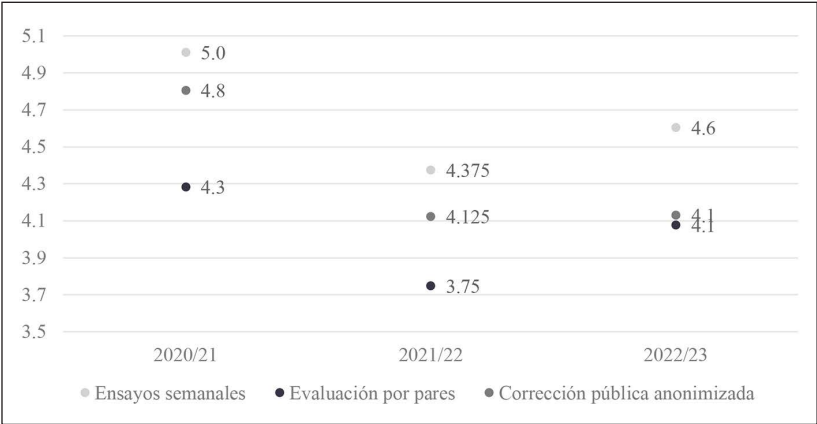
Figura 4. Nivel de satisfacción con las actividades dedicadas a la mejora de la competencia escrita.



Fuente: elaboración propia a partir de la *Encuesta de Evaluación*

Por último, se consultó al alumnado sobre su percepción del nivel de utilidad de cada tarea del plan de trabajo (figura 5). Para las tres tareas (ensayos semanales, evaluación por pares y corrección pública anonimizada), se obtiene un nivel de consecución bueno, con la excepción de la evaluación por pares en el curso 2021-2022. La tarea mejor valorada son los ensayos semanales (media de percepción de utilidad entre 4,4 y 5), seguida de la corrección pública anonimizada (media de percepción de utilidad entre 4,1 y 4,3) y de la evaluación por pares (media de percepción de utilidad entre 3,8 y 4,3). El primer curso fue el que mejores niveles de percepción de utilidad alcanzó, seguido del último y del 2021-2022.

Figura 5. Media del grado de utilidad de las tareas realizadas en el proyecto.



Fuente: elaboración propia a partir de la *Encuesta de Evaluación*

En resumen, la mayoría de los indicadores (5 de 9) han obtenido un grado de consecución alto en los tres cursos de realización del proyecto (tabla 1). La tarea de evaluación por pares presenta resultados aceptables: el grado de seguimiento de esta tarea disminuye en los últimos cursos, así como la percepción de su utilidad que tiene el alumnado. La autoevaluación es la tarea que presenta resultados susceptibles de mayor mejora: su seguimiento ha bajado mucho en el último curso (por lo que el grado de consecución es bajo), lo que influye en la medición de la mejora objetiva de la habilidad de comunicación escrita, que también obtiene un resultado bajo en 2022-2023.

Tabla 1. Grado de consecución de los objetivos según tipo de indicador

Indicador		Grado de consecución			
		OE vinculado	2020-2021	2021-2022	2022-2023
Indicadores de seguimiento	% alumnado que realiza ensayos semanales	OE2	Alto	Alto	Alto
	% de alumnado que participa en la evaluación por pares	OE2	Alto	Aceptable	Aceptable
	% de alumnado que participa en la autoevaluación	OE2	Aceptable	Alto	Bajo

Indicadores de mejora	% alumnado que mejora su puntuación en la evaluación de sus prácticas escritas en, al menos, un 40%	OE3	Aceptable	Aceptable	Bajo
	% alumnado que indica que ha mejorado bastante o mucho en la comunicación escrita	OE3	Alto	Alto	Alto
Indicadores de satisfacción y utilidad	% alumnado que indica estar bastante o muy satisfecho con su capacidad para la comunicación escrita	OE1	Alto	Alto	Alto
	Media del grado de utilidad de los ensayos semanales	OE1	Alto	Alto	Alto
	Media del grado de utilidad de la evaluación por pares	OE1	Alto	Aceptable	Alto
	Media del grado de utilidad de la corrección anonimizada	OE1	Alto	Alto	Alto

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones

Los resultados presentados muestran que el grado de cumplimiento de los objetivos planteados es mayoritariamente alto. En primer lugar, el alumnado ha tomado conciencia de la importancia y utilidad de las habilidades para la comunicación escrita en el entorno académico (OE1). Los grados de satisfacción han sido muy altos (cerca del 90 %) y el alumnado ha señalado que las tareas propuestas han sido útiles. En general, el estudiante ha valorado positivamente el procedimiento de ensayo y error aplicado a la EC.

En segundo lugar, el alumnado ha seguido un programa semanal en el que ha tenido oportunidad de aplicar, corregir y mejorar su comunicación escrita adaptándola al registro académico (OE2). El grado de seguimiento de las tareas propuestas ha sido mayoritariamente alto, aunque con una tendencia a una menor participación. Este resultado puede deberse a que este PID se inició el año de la pandemia con docencia no presencial, un contexto donde la realización de las tareas propuestas era la única vía de interacción con el resto de compañeras/os y el equipo docente. Además, se han detectado algunos problemas en esta di-

mención. Por un lado, la evaluación por pares, que ha estado basada exclusivamente en la solicitud al alumnado de una calificación numérica (apoyada en una rúbrica) no ha supuesto una evaluación exhaustiva que refleje una implicación alta del alumnado evaluador, necesaria para un impacto real en su aprendizaje y en el del estudiantado evaluado. Esta sería una de las principales vías de mejora: solicitar al alumnado que realice una evaluación cualitativa de los ensayos corregidos que justifique la calificación numérica, aportando, así, mayor objetividad y claridad en las evaluaciones realizadas.

Por último, las actividades de retroalimentación trabajadas (correcciones públicas anonimizadas y la retroalimentación correctiva) han servido para motivar al alumnado y este ha percibido una mejora de sus habilidades en comunicación escrita (OE3). Esta mejora se enmarca en un proceso donde el alumnado ha tenido acceso a una rúbrica de evaluación (detallada según dimensiones y puntuaciones) que puede haber incidido en la autopercepción del alumnado de su capacidad de mejora. Esta mejora subjetiva no presenta una total coincidencia con la mejora objetiva que ha presentado un menor grado de consecución y un nivel muy bajo en el último curso de realización. Otra de las posibles vías de mejora de este PID podría ser la propuesta de una mejor medición de la mejora objetiva de la habilidad.

5. Referencias

- Bernabé-Valero, G. y Blasco-Magraner, S. (2013). Evaluación por pares y autoevaluación en el aula universitaria. En: M. T. Tortosa-Ybáñez, J. D. Álvarez Teruel y N. Pellín Buades (ed.). *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 2057-2069). Universidad de Alicante.
- Chaudron, C. (1977). A descriptive model of discourse in the corrective treatment of learners' errors. *Language Learning*, 27(1), 29-46. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1977.tb00290.x>
- Cheng, W. y Warren, M. (1999). Peer and teacher assessment of the oral and written tasks of a group project. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 24(3), 301-314. <https://doi.org/10.1080/0260293990240304>

- De Brusa, M. F. P. y Harutyunyan, L. (2019). Peer Review: A Tool to Enhance the Quality of Academic Written Productions. *English Language Teaching*, 12(5), 30-39. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p30>
- Ellis, R. (2009). Corrective feedback and teacher development. *L2 Journal*, 1(1), 3-18. <https://doi.org/10.5070/l2.v1i1.9054>
- Kloss-Medina, S., Quintanilla-Espinoza, A. y Alexandre-Moya, M. (2020). La función de la retroalimentación correctiva indirecta en la reescritura de géneros académicos con modalidad narrativa elaborados por estudiantes novatos. *Nueva Revista del Pacífico*, 73, 306-331. <http://doi.org/10.4067/S0719-51762020000200306>
- Rosario, P., Nuñez, J. y Gonzalez-Pianda, J. (2004). Stories that show how to study and how learn: an experience in Portuguese school system. *Electronic Journal of Research in Educational Psychologist*, 2(3), 131-144. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v2i3.1143>
- Zimmerman, B. y Schunk, D. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>

Empatía hacia los animales: una nueva propuesta educativa a través de la expresión plástica para la formación de los futuros maestros en Educación Infantil

BEATRIZ CIMADEVILLA ALONSO
LAURA ARMAS JUNCO
Universidad de Oviedo

1. Empatía y expresión plástica

La convivencia escolar, junto a la multiplicidad e incremento de situaciones conflictivas, ha revelado la importancia de elaborar un plan de intervención específico y obligatorio de centro que revierta en la mejora del clima relacional y en la prevención de la exclusión y el absentismo escolar (Fierro-Evans y Carbajal-Padilla, 2019; Nicolás, 2016). Se pone en valor el papel de los centros educativos para enseñar, más allá de lo curricular, otros contenidos como el aprender a convivir, primando el respeto, la tolerancia, la empatía y la justicia, entre otros valores.

La empatía, en sí misma, implica diferentes conceptos, pero casi todos ellos unidos a un concepto clave, que es el de ponerse en la situación del otro. La definición de *empatía* de la Real Academia Española (RAE) es un «sentimiento de identificación con algo o alguien» y «la capacidad de identificarse con alguien y compartir sus sentimientos» (RAE, s. f.). Goleman (1996) presenta una idea paralela a esta descripción, porque cree que identificarse con los demás significa saber cómo son los otros, es de-

cir, comprender su situación y saber leer lo que estos dicen. Otro de los autores que ha investigado sobre la empatía es Rifkin, (2011), el cual explica que, en todas las lenguas humanas habladas en ese momento, al referirse a diferentes conceptos similares a la empatía como *compasión*, *altruismo* y *amor*, ninguna de ellas constituye la exacta definición de *empatía*.

Muñoz y Chaves (2013) consideran que, como un ideal de las relaciones humanas, la empatía ha sido concebida de muchas maneras, tratando de impulsar comportamientos de cooperación y convivencia positiva, unidos a la necesidad de ponerse en el lugar del otro para ser buenos ciudadanos. Y desde esta perspectiva, la empatía es una parte importante de la interacción emocional y la amistad, creando conciencia de las emociones. Compartir experiencias nos permite «ponernos en el lugar de los demás». Esto nos ayudará y nos dará una mayor comprensión de la naturaleza de la mente, podremos hablar e interactuar con otros sobre temas de interés y placer, podemos predecir el comportamiento, pensamientos y opiniones de los demás que pueden conducir a esta estimulación (Batson, 2009).

Pese a reconocer que en la empatía priman los factores biológicos (Ventura, 2020), también se consideran a la familia y a los centros educativos como agentes responsables de la construcción del yo empático; ello no solo como una cuestión de moral pedagógica, sino porque son entornos relacionales primarios (Moreto *et al.*, 2018). Lo anterior nos lleva a reconocer que la empatía se encuentra modulada socialmente de manera inconsciente. De hecho, esta capacidad empática se asocia a la equidad, la solidaridad y la sensibilidad a la justicia (Gevaux *et al.*, 2020). También se añade la inteligencia emocional como la capacidad de reconocer, comprender y gestionar las propias emociones y la habilidad para comprender e influir en las emociones de los demás, siendo fundamental en la formación integral de los niños y niñas. Este enfoque reconoció que el éxito en la vida no solo estaba vinculado a la excelencia académica, sino también a la capacidad de navegar hábilmente por el complejo mundo de las emociones (Goleman, 1996).

Desde las primeras etapas de la infancia, las experiencias cotidianas juegan un papel crucial en la construcción de la inteligencia emocional. La interacción con el entorno, las relaciones familiares, las experiencias escolares y la exposición a diversas

situaciones sociales contribuyen al desarrollo de habilidades emocionales que moldearán la forma en que los niños se enfrentan a desafíos y se relacionan con los demás (Vélez *et al.*, 2024).

En los primeros años de vida se crean los fundamentos imprescindibles de la personalidad neurofisiológica, que determinan procesos psicológicos superiores que son determinantes para el desarrollo infantil integral siendo la calidad de los programas educativos y las condiciones de vida importantes (Gutiérrez y Ruiz, 2018). Se reconoce como un momento en el que se forman el desarrollo sensorial y las funciones cerebrales relacionadas con el lenguaje (Vélez *et al.*, 2024).

La expresión plástica permite desarrollar la comunicación y la expresión de pensamientos y sentimientos.

A pesar de que existen programas que trabajan la educación emocional a través de las artes plásticas, están dedicados a Educación Primaria y cursos posteriores, y se centran en la observación de obras y no en su creación. No se enfocan en una habilidad social o emocional concreta, sino que pretenden su desarrollo general.

En el artículo 4 del Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil se menciona que la finalidad de la Educación Infantil es contribuir al desarrollo integral y armónico del alumnado en todas sus dimensiones: física, emocional, sexual, afectiva, social, cognitiva y artística, potenciando la autonomía personal y la creación progresiva de una imagen positiva y equilibrada de sí mismos, así como a la educación en valores cívicos para la convivencia (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022).

Los maestros de Educación Infantil deberán formar a las futuras generaciones en valores y actitudes que propicien el respeto hacia los seres vivos y los derechos de los animales.

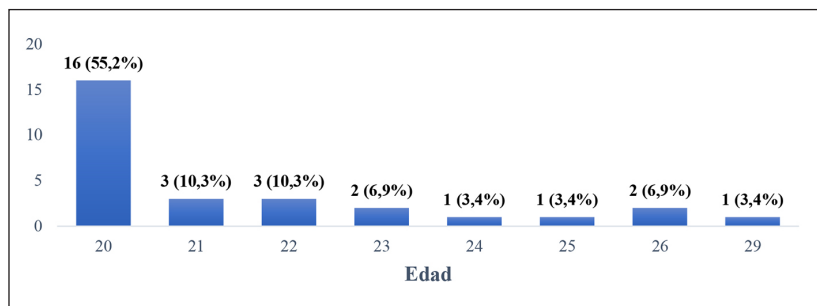
El objetivo principal de este proyecto de innovación fue fomentar la empatía hacia los animales y sensibilizar al alumnado de primer curso del grado en Maestro/a en Educación Infantil a través de metodologías activas en el aula, así como reflexionar sobre la violencia escolar asociada a la cuestión animal.

2. Metodología

Se realizó un proyecto de innovación educativa a través de metodologías activas en el aula en la asignatura Expresión Plástica y su Didáctica, con 30 estudiantes de primer curso del grado en Maestro/a en Educación Infantil de la Universidad de Oviedo. Es importante y enriquecedor trabajar e incidir sobre la cuestión animal en alumnado que está comenzando los estudios universitarios. Si bien la empatía, en general, y la empatía animal, en particular, son aspectos sobre los que se inciden a lo largo de todas las etapas educativas, existen lagunas de conocimiento sobre esta temática. A través de la expresión plástica, se puede realizar una aproximación teórica y práctica del valor de la empatía y el respeto, entendiendo la empatía hacia los animales como una estrategia educativa, ya que favorecerá y fomentará los valores y actitudes de los futuros maestros de Educación Infantil.

En la figura 1, podemos ver que el 55,2 % del alumnado tenía de media 20 años.

Figura 1. Edad del alumnado de primer curso del grado en Maestro/a en Educación Infantil.



Nota. El gráfico refleja que las edades del alumnado participante estaban comprendidas entre los 20 y los 29 años

Este alumnado participante será el encargado en un futuro próximo de transmitir a las siguientes generaciones una serie de comportamientos, conductas, hábitos y actitudes que conformarán los procesos de relación social en la infancia.

Las metodologías activas pretenden el aprendizaje significativo del alumnado, a la vez que fomentan la participación activa, la colaboración y la aplicación práctica de conocimientos.

La expresión plástica fue la principal herramienta empleada para el desarrollo de empatía hacia los animales en el alumnado a través del aprendizaje basado en proyectos (ABP), el trabajo colaborativo y el aprendizaje experiencial. También se utilizaron el cuerpo y la voz como instrumentos de comunicación mediante la técnica *del role-playing*, que facilita la empatía y la perspectiva social. Se emplearon 3 horas semanales durante 2 meses.

El ABP es una metodología activa centrada en el alumnado que parte de una pregunta o cuestionamiento concreto a la que los estudiantes darán respuesta mediante la construcción de un proyecto (Botella y Ramos, 2019).

A lo largo de este proyecto de innovación, se desarrollaron varias actividades. Una de ellas se titulaba «El pez feliz». El alumnado vio una película basada en el cuento de Jimmy Liao «A Fish that Smiled at Me». Gracias a la técnica educativa del *role-playing*, que consiste en interpretar un papel asignado para mejorar la empatía y las habilidades sociales, se reflexionó con el alumnado sobre la importancia de tener actitudes más empáticas hacia los animales. Se hizo hincapié en cómo la distancia física (el pez en la pecera y el hombre) puede contribuir a una falta de comprensión y empatía animal. Esta cuestión remarca la violencia ejercida por el más fuerte (el hombre) al más débil (el pez), lo que está estrechamente relacionado con la violencia escolar. Por consiguiente, es necesario concienciar y sensibilizar al alumnado sobre estos conceptos. A través de la expresión plástica, cada alumno representó gráficamente mediante diferentes técnicas plásticas, un pez. Se combinó el uso del espacio en forma de mural, acercándonos al concepto de *instalación* y llevando a cabo una *performance* mediante el juego aleatorio que se creó por el diferente recorrido del trayecto de los peces en libertad hechos por cada alumno. Además, cada alumno movía libremente su pez por el mural. Se utilizaron *hula hoops* para encerrar simbólicamente a cada pez.

En esta actividad, se trabajó a través de la expresión plástica, corporal, espacial y musical. Al finalizar esta actividad, cada alumno analizó la situación de cada pez, que estaba atrapado en una pecera y que, sin duda alguna, hace reflexionar y empatizar al alumnado sobre la libertad. A continuación, en la figura 2 aparece la explicación de la actividad anteriormente mencionada.

Figura 2. Ejemplo de actividad realizada «El pez feliz».



Nota: en estas tres imágenes está la secuenciación del proceso realizado a lo largo de la actividad propuesta

En esta investigación, se realizó un diseño con *métodos mixtos*, entendido como procesos sistemáticos, empíricos y críticos que implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, y su integración y discusión para una mayor comprensión del fenómeno estudiado (Hernández *et al.*, 2014).

Las estrategias de análisis y recolección de datos empleadas fueron dos cuestionarios de elaboración propia y la observación participante por parte de una de las investigadoras.

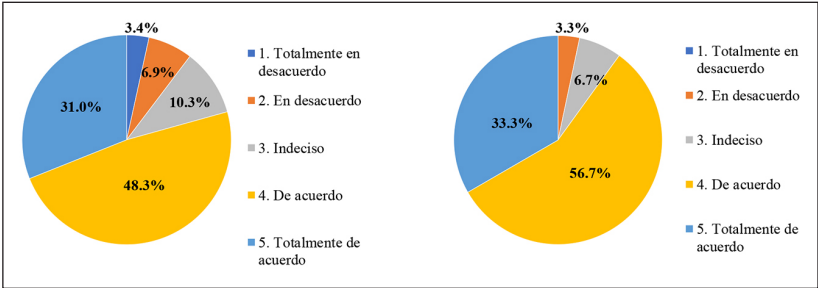
El alumnado cumplimentó los cuestionarios a través de Forms, antes y después de la realización de diferentes actividades. Se empleó una escala de tipo Likert, con puntuaciones de 1 a 5, siendo 1. Totalmente en desacuerdo y 5. Totalmente de acuerdo, para evaluar las opiniones y percepciones del alumnado participante sobre la empatía animal y la expresión plástica.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados de los cuestionarios administrados antes y después de la realización de las actividades para trabajar y fomentar la empatía animal en el alumnado.

El primer ítem se basaba en si el alumnado consideraba adecuado trabajar la empatía animal en las aulas. En la figura 3, vemos las diferencias. El 79,3 % del alumnado participante estaba totalmente de acuerdo (31,0 %) y de acuerdo (48,3 %) y, tras realizar diversas actividades, el 90 % estuvo totalmente de acuerdo (33,3 %) y de acuerdo (56,7 %).

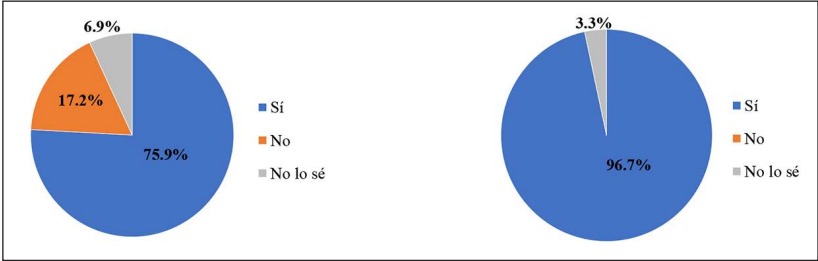
Figura 3. Respuesta al ítem 1. *Considero adecuado y necesario trabajar la empatía animal en las aulas.*



Nota: gráficos circulares para representar el grado de acuerdo (en porcentaje) con este ítem siendo el 1. Totalmente en desacuerdo y el 5. Totalmente de acuerdo

En la figura 4, aparecen las respuestas al segundo ítem. El 75,9 % de los estudiantes encuestados cree que tiene empatía hacia los animales, frente al 17,2 % del alumnado que considera que no la tiene. Se evidencia un cambio en estos porcentajes después de la implicación y participación del alumnado en diferentes propuestas y actividades. El 96,7 % de los estudiantes encuestados sí lo cree.

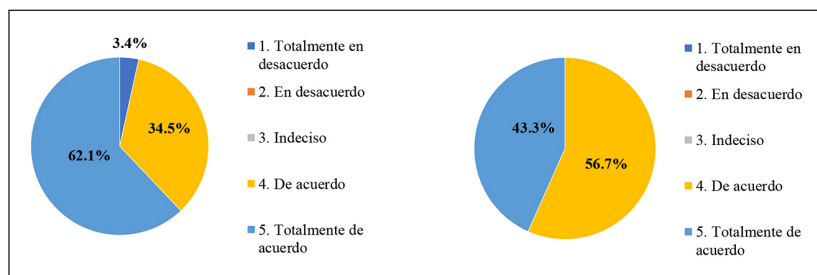
Figura 4. Respuesta al ítem 2. *Creo que tengo empatía hacia los animales.*



Nota: gráficos circulares para representar el grado de acuerdo (en porcentaje) con este ítem cuyas respuestas podían ser «Sí», «No» y «No lo sé»

En la figura 5 aparecen las respuestas al tercer ítem. Al comienzo de la asignatura, el 96,6 % de los estudiantes encuestados creía que la expresión plástica podía fomentar y desarrollar la empatía en el aula frente al 3,4 % del alumnado que consideraba que no. Después de haber realizado las diversas actividades a lo largo de la asignatura, la totalidad de los estudiantes, el 100 % afirmaba estar de acuerdo con este ítem.

Figura 5. Respuesta al ítem 3. *Creo que la expresión plástica puede fomentar y desarrollar la empatía en el aula.*



Nota: gráficos circulares para representar el grado de acuerdo (en porcentaje) con este ítem siendo el 1. Totalmente en desacuerdo y el 5. Totalmente de acuerdo

También hay que destacar los hallazgos más destacables fruto de la observación participante por parte de una de las investigadoras. Este proyecto de innovación surge ante la necesidad de abordar una temática delicada con el alumnado que serán los futuros maestros en las aulas de Educación Infantil, con lo cual, las actividades planteadas surgen a raíz de sus intereses. A medida que se iban profundizando diversos conceptos (*empatía animal, violencia escolar, libertad, etc.*), el alumnado era cada vez más consciente de la importancia de trabajar estas cuestiones desde la infancia y se plantearon muchos interrogantes acerca de cuál sería la manera más adecuada de hacerlo.

4. Conclusiones

Se generó una reflexión positiva por parte del alumnado a través de la expresión plástica como herramienta fundamental en su desarrollo emocional y en el fomento de la empatía hacia el resto de los seres vivos. Hubo muy buena predisposición e implicación por parte del alumnado trabajando de manera participativa y colaborativa durante la propuesta.

Son varios los estudios que analizan la relación entre las artes y el desarrollo de comportamientos prosociales como la empatía, evidenciando que la exposición a artes plásticas, así como su creación, favorecen comportamientos empáticos como la ayuda a los demás o el entendimiento de intenciones y deseos ajenos (Bentwich y Gilbey, 2017; Mangione *et al*, 2018; Konrath, 2019).

Kou *et al.* (2019) realizan una investigación en la cual estudian los efectos del consumo y creación artística en comportamientos prosociales. En una visión global, demuestran que la relación con las artes incrementa los comportamientos prosociales, entre ellos la empatía; también se centran en cada disciplina artística y evidencian que existe una correlación entre las artes plásticas (tanto su consumo como su creación) y la empatía.

La educación es clave en la promoción del desarrollo integral y globalizado de los niños, integrando la empatía como concepto clave. La educación en valores es una estrategia fundamental, pues nos ayuda a convivir con otras personas y vivir en sociedad y respetar al resto de seres vivos, no podemos olvidar que los valores deben estar presentes en nuestra vida.

En la actualidad, existe una situación alarmante sobre casos de violencia tanto en el ámbito escolar como de género, discriminación hacia otras personas, falta de empatía, falta de civismo y una grave falta de valores éticos y sociales. Por este motivo, es necesario impartir y enseñar valores fundamentales y básicos desde edades tempranas, para que en un futuro puedan distinguir entre buenas y malas acciones y actuar de acuerdo para mejorar la sociedad. Si se fomentan los valores desde las primeras etapas educativas, se conseguirá la llamada *revolución emocional*, la cual se describe como una sociedad fuerte en justicia y ética.

La principal limitación de este proyecto fue el tamaño de la muestra, lo que influye significativamente en la validez externa de los hallazgos y la generalización de los resultados. Con la muestra pequeña, los resultados no son representativos de todo el alumnado del grado en Maestro/a en Educación Infantil, pero sí que son relevantes, ya que participó la totalidad de la clase en este proyecto de innovación. En futuras investigaciones, se intentará ampliar el tamaño de la muestra para lograr la representatividad. También sería interesante volver a plantear la realización de actividades al alumnado participante de primero cuando esté en cuarto curso, para ver si es necesario fortalecer e incidir sobre algunos conceptos trabajados a lo largo de su formación académica.

5. Referencias

- Batson, C. D. (2009). These Things Called Empathy: Eight Related but Distinct Phenomena. En: *The MIT Press eBooks* (pp. 3-16). <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262012973.003.0002>
- Bentwich, M. y Gilbey, P. (2017). More than visual literacy: Art and the enhancement of tolerance for ambiguity and empathy. *BMC Medical Education*, 17. <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12909-017-1028-7.pdf>
- Botella, A. M. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.
- Fierro-Evans, C. y Carbajal-Padilla, P. (2019). Convivencia Escolar: Una revisión del concepto. *Psicoperspectivas*, 18(1). <https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol18-issue1-fulltext-1486>
- Gevaux, N. S., Nilsen, E. S., Bobocel, D. R. y Gault, S. F. (2020). Children's reactions to inequality: Associations with empathy and parental teaching. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 70, 101189. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101189>
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairós.
- Gutiérrez, S. y Ruiz, M. (2018). Impacto de la educación inicial y preescolar en el neurodesarrollo infantil. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 9(17), 33-51. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ierediech/v9n17/2448-8550-ierediech-9-17-33.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill.
- Konrath, S. (2019). Empathy, narcissism, and visual arts engagement. En: Gökçigdem, E.. *Designing for Empathy: Perspectives on the Museum Experience* (pp. 67-82). https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/18308/Konrath_empath_y_narcissism_arts.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kou, X., Konrath, S. y Goldstein, T. R. (2019). The relationship among different types of arts engagement, empathy, and prosocial behavior. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(4), 481-492. <https://doi.org/10.1037/aca0000269>
- Liao, J. (2006). *A Fish that Smiled at Me*. <https://cortosdemetraje.com/3942-2a-fish-with-a-smile>
- Mangione, S., Chakraborti, C., Staltari, G., Harrison, R., Tunkel, A. R., Liou, K. T., Kahn, M. J. et al. (2018). Medical students' exposure to the humanities correlates with positive personal qualities and redu-

- ced burnout: a multi-institutional US survey. *Journal of General Internal Medicine*, 33, 628-634. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11606-017-4275-8.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95>
- Moreto, G., González, P. y Piñero, A. (2018). Reflexiones sobre la deshumanización en la educación médica: empatía, emociones y posibles recursos pedagógicos para la educación emocional del estudiante de medicina. *Revista de Educación Médica*, 19(3), 172-177. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.013>
- Muñoz, A. P. y Chaves, L. (2013). La empatía: ¿un concepto unívoco? *Katharsis*, 16, 123-146. <https://doi.org/10.25057/25005731.467>
- Nicolás, A. (2016). *La convivencia escolar en los centros de Educación Secundaria de la Región de Murcia: la voz del alumnado* [tesis doctoral no publicada, Universidad de Murcia]. Digitum. <http://hdl.handle.net/10201/48163>
- Real Academia Española (s. f.). Empatía. En: *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/empat%C3%ADa>
- Rifkin, J. (2011). La civilización empática. La carrera hacia una conciencia global en un mundo en crisis. *Política y Sociedad*, 48(1), 193.
- Vélez, S., Valdez, N. y Rendón, B. (2024). La inteligencia emocional como habilidad para la vida en el desarrollo infantil desde la experiencia cotidiana. *Sinergia Académica*, 7 (núm. especial), 122-149 <https://doi.org/10.51736/sa.v7iEspecial.203>
- Ventura, D. J. (2020). *El papel de la empatía en los adolescentes con conducta agresiva: una revisión sistemática* [tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50536>

Didáctica para la investigación y difusión de la conservación-restauración del Patrimonio Cultural en la ESAPA

MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ-RUITIÑA

ALMA MARÍA BARBERENA FERNÁNDEZ

Departamento de Restauración

Escuela Superior de Arte del Principado de Asturias (ESAPA)

1. Introducción

¿Cómo prolongar la vida del Patrimonio Cultural? Es la pregunta guía que nos motiva a sumergir a los estudiantes del grado en Conservación-Restauración de Bienes Culturales (BBCC) en esta experiencia didáctica año tras año.

Cada obra patrimonial es única. Es tan ingente la diversidad de técnicas y tipologías patrimoniales, soportes, procedencia, historia material, funcionalidad, etc., que la intervención del patrimonio debe abordar cada obra o conjunto como un caso particular. Esto, combinado con la variedad de patologías vinculadas a cada tipo de material, avatares y contextos hace de cada obra e intervención únicas. Para dar respuesta a todas estas realidades, el conservador-restaurador ha de hacer uso de la investigación aplicada para resolver retos que plantean las obras, aportando soluciones adaptadas que favorezcan la sostenibilidad y duración de las intervenciones patrimoniales con garantías de calidad.

El patrimonio es una herencia, pero una herencia social, construida. Los mensajes y actuaciones de divulgación de las instituciones conforman en buena medida la realidad del patrimonio y orientan en positivo la relación que los ciudadanos mantienen con él. (Ballano, 2014)

La difusión es un poderoso instrumento para concienciar sobre la conservación del Patrimonio Cultural, pero también para compartir el progreso y resultados de distintas líneas investigadoras.

Resolver esos retos patrimoniales requiere de una formación integral con adquisición de competencias de ámbitos tan diversos como el científico, el tecnológico, el histórico, humanístico y el artístico, con un enfoque STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) (Santillán-Aguirre *et al.*, 2020) adaptado a esta realidad laboral y especialización. Dentro de este contexto, la investigación aplicada es «una función esencial de las enseñanzas artísticas superiores» (BOCG-Senado, 2024) En concreto, en el grado en Conservación-Restauración de Bienes Culturales (MECES 6) que se imparte en la Escuela Superior de Arte del Principado de Asturias (ESAPA) con tres especialidades (conservación y restauración de Documento Gráfico, Escultura y Pintura) reguladas en el BOE (BOE, 2010). A su vez, la investigación está en línea con las directrices internacionales de ECCO y ENCORE (VV. AA., 2014, p. 3) que recogen que «la conservación-restauración se basa por definición en el más alto nivel de investigación» y, como resultado de aprendizaje, el estudiante tiene que ser capaz de «llevar a cabo investigaciones» que impulsen la búsqueda de soluciones innovadoras para preservar el Patrimonio Cultural. Asimismo, la difusión de los resultados de la investigación es fundamental para reforzar las competencias de comunicación, así como aportar conocimiento científico a este sector.

Para abordar la enseñanza patrimonial, frente a los sistemas tradicionales se está imponiendo en el aula nuevas estrategias, metodologías y didácticas de enseñanza innovadoras en los que el alumnado es el sujeto activo del aprendizaje (Monteagudo y Ortuño, 2016; Lozano, 2013). Asimismo, el Plan Nacional de Educación Patrimonial incide en que:

El ser humano también debe ser educado en el cuidado y la difusión, pues hay criterios y pautas, técnicas específicas, mecanismos especializados y medios tecnológicos que nos permiten hacerlo con eficacia y perdurabilidad. (IPCE, 2024, p. 18)

Partiendo de este contexto, se diseña una situación de aprendizaje específica adaptable a asignaturas de 3.º y/o 4.º de las materias de Metodología y Prácticas de Conservación-Restauración

(10-14 ECTS) de las tres especialidades (BOE, 2010), donde la investigación es una herramienta esencial para resolver retos en conservación de patrimonio, dentro de un proyecto global de centro (Barberena *et al*, 2014) que venimos desarrollando desde hace más de 10 años. El objetivo es doble: enseñar a investigar para resolver retos patrimoniales reforzando competencias del grado, y enseñar a difundir los resultados y conocimiento que surja de esa investigación.

Dentro de la variedad de estrategias de aprendizaje implementadas en estas asignaturas, esta situación de aprendizaje se plantea al estudiantado de modo individual a mitad del semestre, cuando ya ha asimilado y madurado los conceptos básicos de la asignatura, pudiendo abordar este trabajo con mayor autonomía. Todas las líneas de investigación que se plantean son novedosas, pues parten de necesidades reales de la conservación-restauración del patrimonio que no han sido resueltas todavía en la literatura científica. A su vez, este proyecto favorece el aprendizaje continuo y la motivación en el docente, conectando e interviniendo en los descubrimientos e inquietudes de los/as estudiantes.

Para esta actividad, se plantean unos objetivos que pretenden reforzar las competencias del título. El principal es enseñar al alumnado a resolver dudas que surgen durante un proceso de restauración-conservación mediante la investigación, aparte de proporcionarle una metodología de trabajo para que pueda plantear líneas de investigación en su Trabajo de Fin de grado y motivar hacia la formación en investigación de niveles formativos superiores (Barberena y Rodríguez, 2021) y la difusión de los resultados. Como objetivos específicos, podemos destacar:

- Optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje implementando la práctica investigadora y el autoaprendizaje que ofrece herramientas para resolver problemas propios de la conservación del patrimonio cultural, potenciando las competencias adquiridas.
- Motivar una vocación y mentalidad investigadora, favoreciendo la responsabilidad profesional, para que los futuros conservadores-restauradores puedan abordar los desafíos complejos de la preservación del patrimonio cultural.
- Capacitar para poder seleccionar los productos y metodologías más adecuados para cada obra patrimonial por medio de

controles de calidad, fomentando la sostenibilidad, la viabilidad de la intervención, y teniendo en cuenta los riesgos ambientales, laborales de los productos que se puedan emplear y la gestión de residuos.

- Difundir los resultados de las investigaciones a la comunidad educativa y profesional promoviendo el compromiso social y con el patrimonio.

2. Metodología didáctica

2.1. Marco didáctico

La implementación de estas metodologías activas de aprendizaje en estudios superiores sitúa al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, con un rol activo en su propio aprendizaje, mayor autonomía y libertad para organizarse y construir el conocimiento a su ritmo. El/la docente, pasa de transmisor de conocimientos a coordinador, mediador y solucionador de problemas, planteando mecánicas de trabajo para favorecer el aprendizaje autónomo con experiencias que asocien el refuerzo de destrezas a la par del pensamiento (Beresaluce *et al.*, 2014). Asimismo, acompaña y proporciona a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas, basadas en la realidad profesional, favoreciendo que se planteen problemas complejos para obtener soluciones creativas e innovadoras. Para contextualizar la estrategia de aprendizaje ideada para esta actividad, partimos de que este grado se sustenta en un modelo educativo STEAM que integra diversos ámbitos del conocimiento y, a esto se suma, la fusión de las siguientes metodologías didácticas:

- Investigación-acción: los/as estudiantes mediante la aplicación práctica (participación activa) y reflexión crítica proponen mejoras y soluciones para las intervenciones de CR. Los docentes diseñan, apoyan y evalúan estos procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la observación, el análisis y la interpretación (Elliott, 1990) para introducir mejoras cada curso.
- *Flipped classroom* o aula invertida: cada estudiante prepara los contenidos de su investigación y después los comparte con el resto del grupo (Espada *et al.*, 2020).

- ABP: se parte de un reto que, en este caso propone cada estudiante, y se plantea el producto final (Lozano-Ramírez, 2021).

Uno de los recursos de apoyo fundamentales para desarrollar estas actividades son los recursos tecnológicos de la información y la comunicación (TIC) que contribuyen a gestionar la documentación mediante plataformas digitales (Classroom y Forms).

La situación de aprendizaje se plantea como una experiencia profesional de investigación para resolver un reto que surge durante la conservación o restauración de una obra patrimonial. Como instrumento de trabajo se elaboran probetas del material a estudio preparadas con las técnicas, problemáticas o productos de restauración que se deseen evaluar y se someten a situaciones de envejecimiento acelerado para verificar su eficacia. Este es un recurso habitual en la investigación en patrimonio que se emplea para recrear, verificar daños y valorar la respuesta del conjunto al tratamiento de intervención (Rotaeche, 2010; Moñivas, 2006). Esta situación de aprendizaje se estructura en dos fases.

2.2. Fases

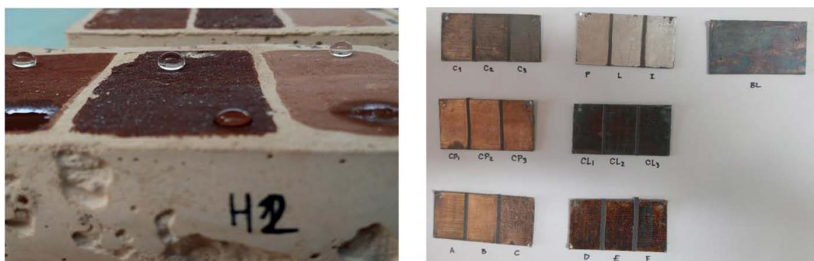
2.2.1. Primera fase: la investigación en el aula

El docente expone al estudiante esta situación de aprendizaje con un *nivel de autonomía II* (Barberena *et al.*, 2014) mediante fichas de la actividad con sus objetivos, descripción, metodología, temporalización, recursos, criterios de evaluación y calificación, y el producto final que debe presentar para su evaluación, facilitando los siguientes recursos:

- Dossier informativo: documentación de la materia a estudio (Classroom).
- Estrategias para buscar soluciones al problema: estudios de casos, bibliografía de trabajo, selección de fuentes relacionadas con la investigación y de calidad científica.
- Tutorías facilitadas desde las diferentes áreas de conocimiento que favorecen el refuerzo de las competencias.
- Seguimiento, tutorización y evaluación de la actividad, gestionada desde Classroom.
- Coordinación de las acciones para la difusión del producto final.

- Evaluación de la situación de aprendizaje (Forms).
- Cada estudiante selecciona el reto que le motiva surgido de la necesidad de tratar una patología específica o compleja en una obra patrimonial y/o validar tratamientos o metodologías con la siguiente programación:
- Planteamiento del reto o problema patrimonial detectado o que le motiva investigar tras la revisión bibliográfica y de la documentación facilitada.
- Diseño del plan experimental y ajuste tras la revisión docente.
- Revisión de la literatura científica relacionada para establecer el cuerpo del estudio y los parámetros de ensayo.
- Ejecución del trabajo experimental, registro de los procesos en imágenes y diario de campo.
- Análisis de resultados generados y conclusiones.
- Entrega de la memoria (producto final) del trabajo para su evaluación.
- Evaluación de la situación de aprendizaje (Forms).

Figura 1. Ejemplos de probetas en el aula. Izquierda: de la especialidad de CR pintura: hidrofugación de pintura mural sobre cemento; derecha: de escultura: validación de inhibidores ecológicos para plata



2.2.2. Segunda fase: la difusión y diseminación

Cada estudiante expone oralmente el producto final en el aula a sus compañeros/as y se difunde a la comunidad profesional y educativa en las Jornadas de Conservación-Restauración de la ESAPA con formato póster o presentación que se recogen en las actas de la *Revista ATEMPO* del centro. Además, el centro divulga los resultados a través de plataformas en línea: webs, redes sociales, etc.

3. Resultados y discusión

Se diseña una evaluación que nos permita conocer e identificar el alcance de los objetivos de la situación de aprendizaje detectando los aspectos a mejorar y los que son valorados positivamente por su eficiencia e impacto a partir de los objetivos fijados. Mediante esta evaluación se compara lo que se proyecta con el resultado obtenido, lo que nos permite realizar ajustes en su diseño. Se evalúa por medio de unos cuestionarios mediante un Form anónimo dirigido a estudiantes a partir de unos indicadores de logro. Se evaluó a lo largo de 4 cursos en asignaturas de 3.º y 4.º de las especialidades de Conservación-restauración de escultura y de Pintura. La población total de estudiantes participantes fue de 22 estudiantes, respondiendo 16 al cuestionario. La valoración de los dos docentes implicados en este estudio se realizó mediante debate.

3.1. Resultados del cuestionario para los/as estudiantes

Los resultados de los cuestionarios a estudiantes se centran en valorar los tres primeros objetivos planteados (figuras 2 y 3). Con relación al proceso de enseñanza-aprendizaje, se destaca que la actividad presenta cierta dificultad en su ejecución, comprendiéndose mejor, en algunos casos (31,2 %) a medida que se desarrolla. Los/as encuestados/as consideran que existe cierta relación (62,5 %) con otras asignaturas como las de investigación, reforzando estas competencias. Gran parte de los/as estudiantes considera esta actividad sostenible (81,3 %) y vinculada a su futuro profesional (63 %). La difusión y el impacto en la comunidad educativa se ha valorado con debates entre los docentes participantes, destacando que gran parte de los estudiantes muestran interés en participar en las Jornadas de conservación-restauración con los resultados de estas investigaciones.

Se muestran los resultados en relación con los objetivos planteados de una muestra de aula de $n = 16$ estudiantes. La mayoría de las rúbricas evalúan el objetivo 1, menos los señalados en las gráficas. La figura 3 recoge los objetivos relacionados con la pregunta guía y la vinculación de la situación de aprendizaje con su futuro profesional.

Figura 2. Resultados de las rúbricas de evaluación en porcentajes con las respuestas de los estudiantes al Forms

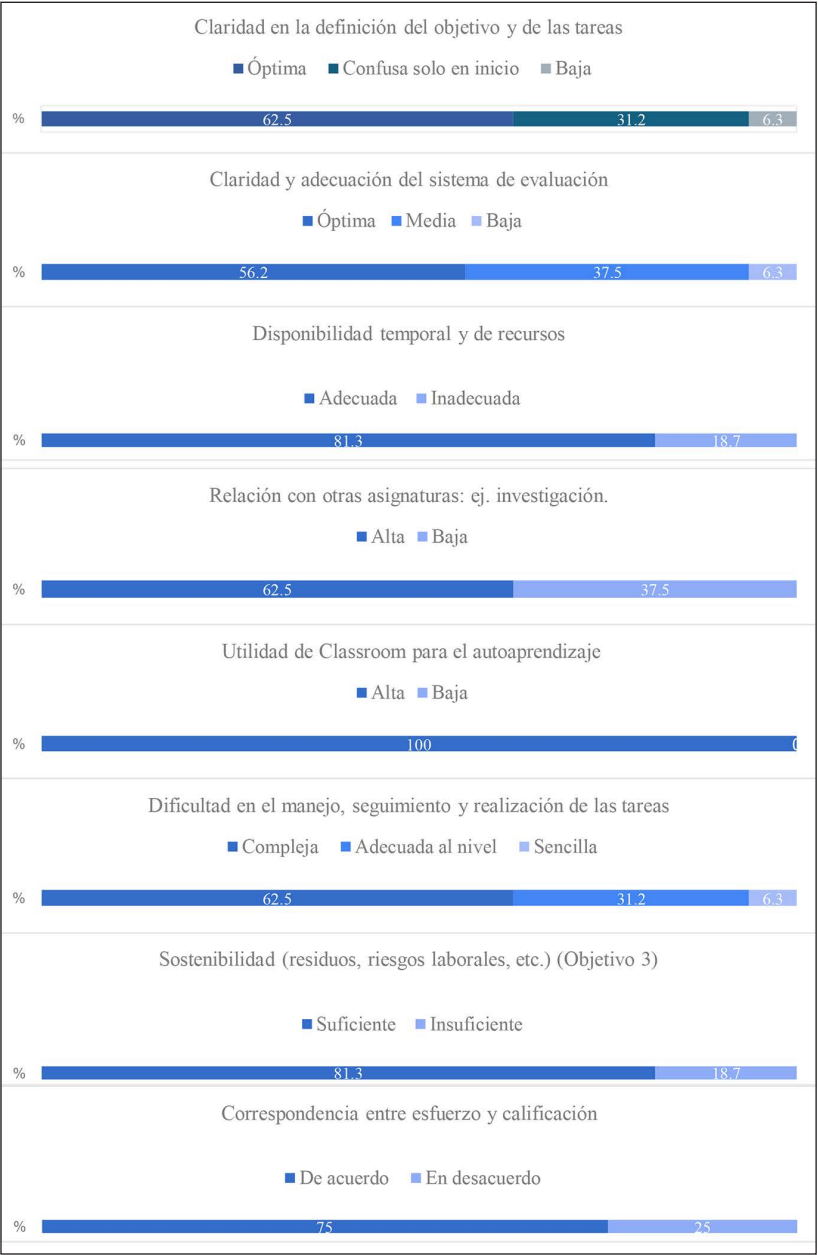
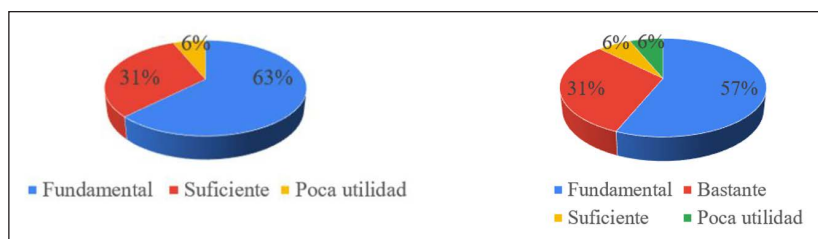


Figura 3. Resultados de las rúbricas. Izquierda: utilidad para su futuro profesional (objetivos 2 y 3); derecha: utilidad para resolver problemas del Patrimonio Cultural



3.2. Resultados de la valoración del equipo docente

Los docentes valoran los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de recursos para el desarrollo de las actividades: adecuada.
- Dificultades para la planificación y desarrollo de la actividad: ninguna.
- Mejora de los resultados de aprendizaje: se observa gran implicación en la participación en esta actividad, reflejada en la asistencia a tutorías para preparar los posters para su difusión.
- Relación de las calificaciones obtenidas con respecto a otras de la asignatura: en la media.
- Dificultades en la sostenibilidad de la actividad respecto a la gestión de materiales, residuos y riesgos laborales: se emplean numerosos materiales para esta actividad, y gran parte de la gestión recae sobre el profesorado participante.
- Utilidad de la plataforma online: favorece la gestión de la documentación y autoaprendizaje.
- Impacto en la comunidad educativa: la difusión de los resultados en las Jornadas de la ESAPA (*objetivo 4*).
- Propuestas de mejora detectadas: se podrían vincular con otras entidades o proyectos externos.

3.3. Discusión

Aunque en esta evaluación la muestra es baja para poder aportar resultados concluyentes, se ve reforzada por las observaciones de

las docentes que destacan la motivación e implicación en el aula de todos/as los/as estudiantes.

Si bien este estudio tiene un formato de investigación-acción, el objetivo de este artículo es presentar esta situación de aprendizaje como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que favorezca la investigación aplicada durante la restauración del Patrimonio Cultural.

4. Conclusiones

Mediante la formación especializada de los/as estudiantes para abordar retos complejos o no resueltos en la literatura científica, pretendemos contribuir a la sostenibilidad en la conservación del Patrimonio Cultural. Manejar la investigación aplicada como herramienta de trabajo, enfocada a resolver estos retos, es esencial para el profesional de la conservación. Esta situación de aprendizaje refuerza el autoaprendizaje y la profundización de las competencias adquiridas como base para satisfacer las necesidades particulares de cada obra patrimonial mediante la investigación.

Tras implementar este proyecto durante varios cursos hemos detectado que despierta el interés y motivación del alumnado favoreciendo la participación activa del estudiante y fomentando la responsabilidad profesional al considerar la viabilidad de las intervenciones. El alumnado valora esta actividad como de dificultad media y útil para su futuro profesional y para la conservación de este legado.

Además de una situación de aprendizaje, esta es la metodología que aplicamos para intervenir las obras patrimoniales en la ESAPA. Utilizamos estos recursos que nos ayudan a seleccionar productos y metodologías específicas para cada obra, asegurando una intervención de calidad, promoviendo su viabilidad y sostenibilidad.

Por último, la difusión de los resultados de esta experiencia repercute en el compromiso social y con el Patrimonio Cultural.

5. Referencias

- Ballano, B. S. (2014). Educación científica: didáctica del patrimonio. *Congreso Internacional de Educación Patrimonial «Mirando a Europa:*

- Estado de la Cuestión y Perspectivas de Futuro»* (pp. 34-43). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <https://ceballos4.wixsite.com/congreso-oepe/actas-ciep-i-2012>
- Barberena, A. M. y Rodríguez-Ruitiña, M. J. (2021). Estrategias didácticas basadas en la investigación en estudios de Grado: conservación y restauración de patrimonio pictórico sobre soportes de cemento. *Ge-Conservación*, 20(1), 246-260. <https://doi.org/10.37558/gec.v20i1.1072>
- Barberena, A. M. *et al.* (2014). La investigación como proceso de validación de procesos de conservación-restauración: la formación del conservador-restaurador. En: *Emerge 2014. Jornadas de Investigación Emergente en Conservación y Restauración de Patrimonio, Valencia* (pp. 1047-1055). Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/47276>
- Beresaluce, R., Peiró i Gregòri, S. y Ramos, M. D. C. (2014). El profesor como guía-orientador. Un modelo docente. En: *XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* [recurso electrónico]: «El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad». Universidad de Alicante.
- BOCG-Senado de 22 de marzo de 2024, núm. 76. Proyecto de Ley por la que se regulan las enseñanzas artísticas superiores y se establece la organización y equivalencias de las enseñanzas artísticas profesionales: capítulo X BIS (Nuevo). Art. 53 bis. 1.
- BOE de 5 de junio de 2010, núm. 137. Real Decreto 635/2010, de 14 de mayo, por el que se regula el contenido básico de las enseñanzas artísticas superiores de Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- Espada, M., Navia, J. A., Rocu, P. y Gómez-López, M. (2020). Development of the learning to learn competence in the university context: flipped classroom or traditional method? *Research in Learning Technology*, 28, 1-11. Development of the learning to learn competence in the university context: flipped classroom or traditional method? | *Research in Learning Technology* (alt.ac.uk)
- IPCE (2024). *Plan Nacional de Educación y Patrimonio*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: Secretaría de Estado de Cultura. PLAN NACIONAL DE DOCUMENTACIÓN (cultura.gob.es)
- Lozano, E. (2013). Patrimonio, Arte y Didáctica de las Ciencias Sociales. Análisis y reflexiones sobre una estrategia de aprendizaje en el marco de innovación docente. *Clío*, 39, 10-18. <http://clio.rediris.es>

- Lozano-Ramírez, M. C. (2021). El aprendizaje basado en problemas en estudiantes de pregrado. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 90-103. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.008>
- Monteagudo, J. y Oliveros, C. (2016). La didáctica del patrimonio en las aulas. Un análisis de las prácticas docentes. *Revista UNES. Universidad, Escuela y Sociedad*, 1, 64-79. <http://hdl.handle.net/10481/58782>
- Moñivas, E. (2006). Un proyecto interdisciplinar para la conservación y restauración de arte contemporáneo. *Pátina*, 13-14, 213-220.
- Rotaèche, M. (2010). *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías*. Síntesis.
- Santillán-Aguirre, P. et al. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5, 467-492.
- VV. AA. (2014). On Practice in Conservation-Restoration Education, ENCoRE, *European Network for Conservation - Restoration Education ENCoRE*.

Talleres de microbiología e inmunología para Educación Primaria creados en un proyecto de aprendizaje-servicio universitario

ISABEL GONZÁLEZ AZCÁRATE,¹ PATRICIA MARÍN GARCÍA,¹
JESÚS SÁNCHEZ NOGUEIRO² Y ALBA GONZÁLEZ-ESCALADA MENA¹

¹Departamento de Especialidades Médicas y Salud Pública.

Universidad Rey Juan Carlos

²Departamento de Ciencias Básicas de la Salud.

Universidad Rey Juan Carlos

1. Introducción

En los proyectos de aprendizaje-servicio (ApS), el estudiantado presta servicios a la comunidad en respuesta a preocupaciones identificadas por esta y aprenden la conexión entre su servicio, su trabajo académico y su papel como ciudadanos (Community-Campus Partnerships for Health, 2024). Este tipo de proyectos conducen al desarrollo de competencias en tres ámbitos: por un lado, sociales, como la empatía, responsabilidad, trabajo en equipo, comunicación y resolución de problemas; por otro, profesionales, como las habilidades prácticas y experiencia en contextos reales; y, por último, académicas como la aplicación de conocimientos teóricos en situaciones prácticas y la mejora del rendimiento académico (Opazo *et al.*, 2016). Por todo ello, los proyectos ApS están cada vez más presentes en la educación universitaria.

En los grados sanitarios, es esencial que el alumnado adquiera la capacidad de transmitir su conocimiento de manera com-

previsible, sencilla y empática a distintos grupos sociales. Para su aprendizaje, los proyectos de ApS son extremadamente útiles, ya que permiten, bajo la guía del profesorado, entrenar y responsabilizarse de dicha comunicación. Unido a esta idea, uno de los servicios con mayor repercusión social en el campo de la ciencia, y que puede ser realizado por cualquier estudiante de grados científicos, es la divulgación científica. Esta facilita la comprensión y el acceso a conocimientos científicos útiles por la sociedad, lo que contribuye al pensamiento crítico para analizar información y tomar decisiones informadas en la vida diaria. Según encuestas publicadas en 2019 (Llorente *et al.*, 2019), el personal científico en España considera que, a pesar de que la ciencia interesa al público, la mayoría de la sociedad española no es capaz de entender aspectos clave del proceso científico. Estas opiniones, aunque personales, evidencian la necesidad de mejorar la comprensión y comunicación de la ciencia en nuestra sociedad. Además, a la hora de abordar la divulgación científica, no debemos descartar a la población más joven. Cuanto más a temprana edad sea la sociedad permeable y consciente del valor de la ciencia, más pensamiento crítico desarrollará. En esta línea está demostrado que el desarrollo de la curiosidad científica en las escuelas promueve las habilidades de razonamiento científico a largo plazo (Jirout, 2020).

En definitiva, nuestra propuesta es un proyecto ApS de divulgación científica realizado por estudiantes universitarios y dirigido a escolares como población diana. Se vincula principalmente al ODS 3 «Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades» y se focaliza en los campos de microbiología e inmunología. Dado que los microorganismos constituyen una de las principales fuentes de enfermedad a nivel mundial, es esencial dar a conocer entre la infancia su presencia constante, cómo pueden introducirse en nuestro cuerpo, cómo nuestro organismo se defiende frente a ellos y cuáles son las células implicadas en esa defensa. Este conocimiento no solo promueve la salud y el bienestar, sino que también permite a los niños compartir esta información con sus familias, fomentando un aprendizaje de calidad y contribuyendo a una sociedad más informada y saludable.

2. Objetivo del proyecto ApS

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el objetivo de nuestro proyecto de ApS fue capacitar al alumnado de 3.º del grado de Farmacia en las habilidades necesarias para convertirse en divulgadores científicos efectivos para un público escolar. El tema de divulgación se centró en la microbiología e inmunología y se englobó académicamente en la asignatura de Microbiología. Para preparar a nuestro alumnado, realizamos formación en divulgación científica, revisión de ejemplos sobre pedagogía infantil y ensayos prácticos de laboratorio. Ellos, trabajando en equipo, inventaron dos talleres para enseñar cómo son y dónde están los microorganismos, y cómo actúa el sistema inmunitario para protegernos frente a ellos. Estos talleres combinaron formación teórica amena e interactiva con experimentos prácticos. Finalmente, durante el servicio de ApS, el alumnado puso en práctica estos talleres mediante la experiencia directa de interactuar con escolares de 5.º y 6.º de primaria en un centro educativo.

3. Preparación y materiales para los talleres

3.1. Docentes, alumnado y entidad beneficiada

Los talleres se realizaron en un colegio público en las inmediaciones de nuestra universidad con 26 escolares de 5.º curso de primaria y 33 de 6.º. El personal docente del colegio aportó la realidad del grupo social: cómo se comportan, qué base tienen en ciencias, qué es posible hacer en sus espacios del colegio, puntos débiles y fuertes de los grupos escolares de este curso, etc. La escasez de recursos del centro impide la realización de talleres como los que presentamos sin ayuda externa.

Nuestro alumnado se compuso de 28 estudiantes de 3.º de Farmacia tutorizados por 4 docentes. La realización del ApS fue una actividad obligatoria dentro de la asignatura de Microbiología, con una ponderación de 1 punto dentro de la nota final.

3.2. Preparación del servicio

La implicación del estudiantado ha sido profunda. Han creado y diseñado el contenido de los talleres al completo: explicación,

material, experimentos, juegos y cierre. El estudiantado reflexionó qué enseñar y cómo para un mayor beneficio, teniendo en cuenta un enfoque infantil y muy participativo. Aprendió con ejemplos de talleres de divulgación infantil a familiarizarse con el lenguaje, ideó los experimentos y elaboró los protocolos científicos detallados y la lista de materiales de laboratorio a utilizar por la cada escolar. Fueron discutidos los resultados esperados de los experimentos y se preparó el análisis e interpretación a realizar con los escolares. Se ocuparon también de la organización general, como calcular el tiempo de cada parte o la división de tareas entre los miembros de cada grupo de trabajo. Se dedicaron 3 sesiones presenciales a este trabajo y a realizar un ensayo general en el que se ensayaron preguntas y problemas que podrían surgir en el taller para ganar confianza y seguridad. Fueron prevenidos de las medidas de seguridad a atender hacia los escolares especialmente en el manejo de los microorganismos desde medios de cultivo o desde comida contaminada.

Los materiales y protocolos comunes a los dos talleres fueron pegatinas para escribir los nombres y pegar en la ropa y tarjetas de colores para los concursos finales.

Para el «Taller I: Conociendo a los microorganismos que nos rodean», se elaboró y transportó al colegio:

1. Material para la explicación: dibujos proyectados, material de prevención de infecciones (mascarillas, antisépticos, guantes, jabón...).
2. Material de laboratorio para el crecimiento de microorganismos presentes en las manos: medio de cultivo Agar-sangre en placa, gel hidroalcohólico, rotulador.
3. Material de laboratorio para visualizar microorganismos presentes en la boca: torundas, portaobjetos, safranina, agua, microscopios.
4. Material de laboratorio para observar microorganismos crecidos tras contaminación de pan: pan de molde, bolsitas herméticas.
5. Material de laboratorio para visualizar patógenos: preparaciones de protozoos, bacterias, parásitos, artrópodos, microscopios, fotos en color como referencia.

Para el «Taller II: La defensa del cuerpo: el sistema inmunitario», se preparó:

1. Material para la explicación teatralizada: carteles a modo de disfraz para personificar a las células inmunológicas.
2. Material para los juegos: tarjetas plastificadas con dibujos de células y órganos y su definición, sopa de letras en a3 plastificadas y rotuladores para escribir sobre ellas, tarjetas «de poder» con indicaciones de cómo cuidar y potenciar tu sistema inmunitario.
3. Material de laboratorio: preparaciones de sangre periférica, microscopios, fotos en color como referencia.

4. Talleres impartidos

Cada estudiante realizó un taller de 100 minutos en el colegio. Media hora antes de cada taller nos reunimos alumnado y docentes para recordar juntos el horario, tareas generales, actitud, compañerismo y contagio de motivación.

El primer taller, «Conociendo a los microorganismos que nos rodean», fue impartido por la mitad de los universitarios divididos en 2 grupos por cada curso. Se alternaron las actividades y espacios del colegio como indica la tabla 1 y siendo similar para el curso de 5.º de primaria.

Tabla 1. Organización de espacios y actividades para Taller de microbiología

	6.º A n = 16 escolares n = 3-4 universitarios	6.º B n = 17 escolares n = 3-4 universitarios
<i>Tiempo</i>	<i>Actividad y espacio</i>	<i>Actividad y espacio</i>
25 minutos	Explicación y toma de muestra bucal. Aula A.	Explicación y toma de muestra bucal. Aula B.
20 minutos	Manos: placas y pan. Aula A.	Tinción. Laboratorio.
20 minutos	Tinción. Aula A	Microscopios. Laboratorio.
20 minutos	Microscopios. Laboratorio.	Manos: placas y pan Aula B.
15 minutos	Concurso y cierre. Aula A.	Concurso y cierre. Aula B.
100 minutos		

Comenzaron con una explicación y diálogo con los escolares sobre infecciones, microorganismos y microbiota y a continuación se teatralizó la transmisión de patógenos y su prevención (figura 1). En el laboratorio se realizó la toma de muestras de manos sucias vs. limpias para su cultivo en placas, tinciones de muestra bucal propia para identificar células epiteliales y bacterias bucales, contaminación de pan para la observación del crecimiento de hongos y visualización al microscopio de microorganismos y parásitos.

El segundo taller, desarrollado una semana después, fue «La defensa del cuerpo: el sistema inmunitario», impartido por la otra mitad de los universitarios divididos en 2 grupos por cada curso. La tabla 2 muestra como ejemplo los horarios de actividades y espacios del colegio para 6.º primaria.

Figura 1. En orden: teatralización de transmisión de patógenos y su prevención, toma de muestra bucal, cultivo de muestras de manos sucias vs. limpias en placas, contaminación de pan para la observación del crecimiento de microorganismos, visualización al microscopio de microorganismos



Tabla 2. Organización de espacios y actividades para Taller de inmunología

	6.º A n = 16 escolares n = 3-4 universitarios	6.º B n = 17 escolares n = 3-4 universitarios
Tiempo	Actividad y espacio	Actividad y espacio
20 minutos	Explicación. Aula A.	Explicación. Aula A.
30 minutos	Juegos. Aula A.	Microscopios. Laboratorio.
30 minutos	Microscopios. Laboratorio.	Juegos. Aula B.
20 minutos	Concurso, cierre y despedida. Aula A.	Concurso, cierre y despedida. Aula B.
100 minutos		

Comenzó con un teatro en el que el estudiantado representó teatralmente células inmunitarias que se enfrentaban a una bacteria (figura 2). Siguió con juegos de cartas para emparejar el nombre de órganos inmunitarios con su función, un «quién es quién» para identificar células/tejidos mediante preguntas y una sopa de letras con el vocabulario aprendido. Todos los juegos concluyeron con su resolución exitosa lo que significa que el

Figura 2. En orden: Representación teatral de células inmunitarias, juego de cartas, sopa de letras con el vocabulario aprendido, visualización de células sanguíneas del sistema inmunológico



alumnado de primaria sabía nombrar partes del sistema inmune y sus funciones. También observaron e identificaron distintos tipos de células inmunológicas al microscopio.

Al final de ambos talleres se realizó un concurso guiado para incluir la opinión de todos los escolares para comprobar y consolidar lo aprendido (figura 3). Como premio entregamos imanes con imágenes relacionadas con cada taller tanto a los escolares como, por sorpresa, a los universitarios. Durante la ejecución no hubo problemas ni desajustes con respecto a lo esperado. Nuestros estudiantes disfrutaron y se entregaron a la experiencia.

Además del contenido científico, los talleres contuvieron distintas metodologías activas para el aprendizaje de los escolares. Las principales fueron el aprendizaje basado en juegos en el que se aplica el conocimiento para resolver problemas y se evalúa una pregunta emitiendo juicios con criterio, el método científico en el que se evalúa y recopila información de un experimento creado para analizar los resultados y decidir si se acepta la hipótesis o no. Y, por último, el concurso con preguntas resumen para ser resueltas en equipos mediante su interpretación y elección de la respuesta correcta.

Figura 3. Concurso en equipos para consolidar lo aprendido



5. Competencias

Los universitarios en el colegio tuvieron la responsabilidad completa de realizar los talleres actuando de profesores y divulgadores e interaccionando directamente con los escolares. Aprendieron a adaptar su lenguaje y estilo de comunicación a la edad del público, a utilizar ejemplos visuales para explicar conceptos abstractos y a captar y mantener la atención del público infantil a través de las distintas técnicas. Fueron pacientes, claros, respon-

sables y entusiastas y cuidaron las distintas sensibilidades de los escolares para estimular su participación activa en los talleres y la buena convivencia entre ellos. Los docentes actuamos de supervisores en todo momento y de apoyo en ocasiones puntuales.

Destacamos que nuestro estudiantado generó un equipo cohesionado y unido entre los miembros de cada grupo que impartió los talleres. Se responsabilizaron del cuidado del material, especialmente de los microscopios, demostrando un alto grado de compromiso.

Las competencias curriculares desarrolladas por el estudiantado e incluidas en el grado de Farmacia fueron: la comprensión clara de los objetivos y beneficios del taller, una sólida comprensión de la teoría en la que se basa cada taller, la capacidad para escribir protocolos utilizando el método científico, la habilidad para realizar los experimentos de manera individual, la competencia para interpretar los resultados y extraer conclusiones válidas, y la organización correcta de todo el material necesario para los talleres. En cuanto a las competencias sociales abarcaron la motivación para transmitir conocimiento, la capacidad de despertar y mantener el interés de los escolares en los temas propuestos, el uso de un lenguaje claro y adaptado a la edad del público infantil, la atención a las dudas expresadas por los escolares y el fomento de la participación y la adaptación a los diferentes perfiles de los niños y niñas.

6. Conclusión y proyección a futuro

El alumnado universitario se ha mostrado profundamente implicado, ilusionado y comprometido con el proyecto ApS desde el inicio. Cada estudiante ha cumplido con todas actuaciones esperadas en las fases de preparación, reflexión y ejecución del proyecto, no solo con nuestras pautas, sino con iniciativas propias. Esta experiencia no solo ha contribuido a la formación integral del estudiantado universitario, sino que también ha tenido un impacto significativo en el aprendizaje de la ciencia entre los niños y niñas participantes. La acogida del taller por parte de los escolares ha sido muy participativa y enérgica y su agradecimiento ha sido emotivo y cariñoso. Consideramos que la divulgación científica en colegios públicos tiene el poder de romper

barreras y democratizar el acceso al conocimiento, asegurando que todas las personas, independientemente de su origen socioeconómico, tengan la oportunidad de aprender y beneficiarse del avance científico. Nuestro objetivo en un futuro es ampliar esta actividad para alcanzar más público infantil y seguir difundiendo los resultados para inspirar a otras instituciones a adoptar metodologías innovadoras que combinen el aprendizaje académico con el servicio a la comunidad, promoviendo, así, una educación comprometida socialmente.

7. Referencias

- Community-Campus Partnerships for Health (2024). *Promoting health Equity and Social Justice*. <https://ccphealth.org/>
- Jirout, J. J. (2020). Supporting Early Scientific Thinking Through Curiosity. *Frontiers in Psychology*, 11(1717). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2020.01717/BIBTEX>
- Llorente, C., Revuelta, G., Carrió, M. y Porta, M. (2019). Scientists' opinions and attitudes towards citizens' understanding of science and their role in public engagement activities. *Plos One*, 14(11), e0224262. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0224262>
- Opazo, H., Aramburuzabala Higuera, M. P. y Cerrillo Martín, M. R. (2016). A review of the situation of service-learning in higher education in Spain. *Asia-Pacific Journal of Cooperative Education*, 17(1), 75-91. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/678604>

Fomentando el aprendizaje en Ingeniería Ambiental mediante gamificación en tutorías grupales

YOLANDA PATIÑO MENÉNDEZ

AMANDA LACA PÉREZ

Departamento de Ingeniería Química y Tecnología
del Medio Ambiente. Universidad de Oviedo

1. Introducción

El campo de los juegos (gamificación) como nueva metodología educativa y área de investigación se está expandiendo rápidamente (Kalyuga y Plass, 2009). El término *gamificación* puede definirse como «el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos no lúdicos» (Werbach y Hunter, 2012). En contextos docentes, se entiende por *gamificación*:

[...] la/s técnica/s que el profesor emplea en el diseño de una actividad, tarea o proceso de aprendizaje introduciendo elementos del juego (límite de tiempo, puntuación, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigiendo y/o modificando el comportamiento de los alumnos en el aula. (Foncubierta y Rodriguez, 2014, p. 2)

Las actividades que se proponen en una dinámica de gamificación deben cumplir las siguientes condiciones: i) ser divertidas y atractivas, ii) proporcionar un nivel de recompensa adecuado para implicar a los estudiantes, iii) ser fáciles de utilizar y flexibles (susceptibles de ser utilizadas en diferentes situaciones y para distintas asignaturas), y iv) no depender de estructuras tec-

nológicas complejas (Esteve-Turrillas *et al.*, 2016). Al llevar a cabo juegos educativos bien diseñados, la mayoría del alumnado se involucra y ese interés representa una motivación intrínseca que les permite aprender de una manera que aumenta la competencia de los estudiantes, así como su disposición a intentar experiencias potencialmente gratificantes en materias académicas que de otro modo no serían atractivas (Deater-Deckard *et al.*, 2013).

La gamificación se considera una herramienta de apoyo a los procesos clásicos de enseñanza/aprendizaje, ya que permite estimular la participación de los estudiantes, simplificar actividades difíciles, motivar la participación constante, crear una retroalimentación positiva a través de recompensas, promover la constancia y el triunfo, favorecer el compañerismo, ayudar a construir una identidad propia, fomentar el trabajo en grupo, el carácter competitivo y el liderazgo, y crear ambientes de confianza (Esteve-Turrillas *et al.*, 2016).

Aunque existen ejemplos de uso de gamificación en entornos universitarios, es poco frecuente encontrarlos en titulaciones técnicas, precisamente donde, según indican algunos autores, y dada la dificultad intrínseca de muchas asignaturas, podrían ser no solo adecuadas, sino necesarias (Barragán Piña *et al.*, 2015). Este trabajo presenta una propuesta de innovación para la asignatura de Ingeniería Ambiental, centrada en la introducción de la gamificación educativa en el aula. Para ello, se llevó a cabo un juego/concurso en el contexto de las TG de dicha asignatura en los grados en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería de Organización Industrial de la Universidad de Oviedo que se imparten en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. Debe señalarse que la práctica habitual en las TG de esta asignatura, común a varios grados de ingeniería, consiste en la presentación por parte de los estudiantes de un trabajo sobre un tema relacionado con el temario de la asignatura, facilitando el profesor, en muchos casos, el material a consultar para la elaboración de dichos trabajos. Por consiguiente, esta propuesta de innovación docente propone una implicación mucho más activa por parte del alumnado, sin suponer, además, a los estudiantes una sobrecarga de trabajo, ya que es el profesor el responsable de organizar la actividad a desarrollar, así como de guiar a los alumnos durante la realización de esta.

2. Material y métodos

La metodología fue desarrollada en las Tutorías Grupales (TG) de los grados en Ingeniería de Organización Industrial (GIORGI) y en Ingeniería Eléctrica (GIELEC) impartidos en la Universidad de Oviedo. En concreto, en GIELEC participaron un total de 18 estudiantes (28 % alumnas), mientras que en GIORGI fueron 27 estudiantes (41 % alumnas).

Es fundamental que la actividad se plantee con el rigor adecuado para que los estudiantes perciban que, a pesar de que el aprendizaje se realiza a través de la dinámica de un juego, los conceptos e ideas expuestas son del nivel que se exige a la formación de un graduado. Asimismo, durante la creación del juego/concurso se deben establecer objetivos claros e indicar al alumnado cómo alcanzarlos (Esteve-Turrillas *et al.*, 2016). Por otra parte, hay que tener en cuenta que, si se espera que esta metodología sea eficiente para ayudar a los estudiantes a adquirir conceptos nuevos y complejos, su diseño tiene que basarse en el conocimiento de la arquitectura cognitiva y su papel en el aprendizaje y la resolución de problemas. En concreto, las limitaciones de procesamiento de la memoria de trabajo resultan un factor importante que influye tanto en la eficacia del aprendizaje como en el rendimiento. Por tanto, no se deben comprometer los recursos cognitivos limitados vinculados a la memoria de trabajo, evitando, así, procesar información irrelevante, no esencial y que distrae, debido a un diseño deficiente de las tareas que podría ralentizar sustancialmente el proceso de aprendizaje (Kalyuga y Plass, 2009).

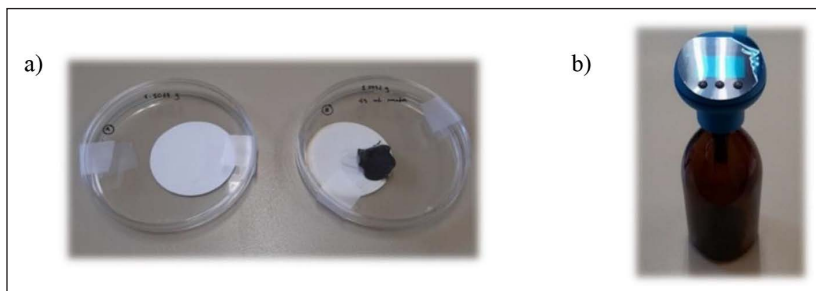
En la metodología empleada para el desarrollo de la actividad propuesta, se han seguido los siguientes pasos, que han sido llevados a cabo de manera paralela por las profesoras responsables de la asignatura en ambas titulaciones:

1. Creación de unas instrucciones básicas que incluyan la mecánica del juego, el sistema de puntuación, la clasificación, la manera de evaluar, etc., a fin de que los estudiantes tuviesen claro los diferentes aspectos relacionados con la tarea.
2. Preparación del material para ser utilizado durante el desarrollo del juego/concurso.

Dicho material se preparó teniendo en cuenta que se llevarán a cabo tres tipos diferentes de pruebas:

- a) Identificación de equipos/materiales empleados en las Prácticas de Laboratorio, donde el alumno debía de indicar el tipo de análisis que podía realizarse con el material suministrado, la manera de llevarlo a cabo, así como la importancia del parámetro analizado (figura 1).
- b) Prueba de tipo puzzle, la cual consiste en, partiendo de todas las unidades de un proceso de una manera desordenada, ordenarlas de manera correcta para que el proceso llevado a cabo sea correcto (figura 2).
- c) Tarea de reconocimiento de unidades/etapas de un proceso dada una fotografía/imagen/esquema de una planta tipo, así como descripción de estas (figura 3).

Figura 1. Ejemplos de pruebas relacionadas con la identificación de equipos/materiales empleados en Prácticas de laboratorio. a) análisis de sólidos totales suspendidos; b) análisis de la DBO₅.

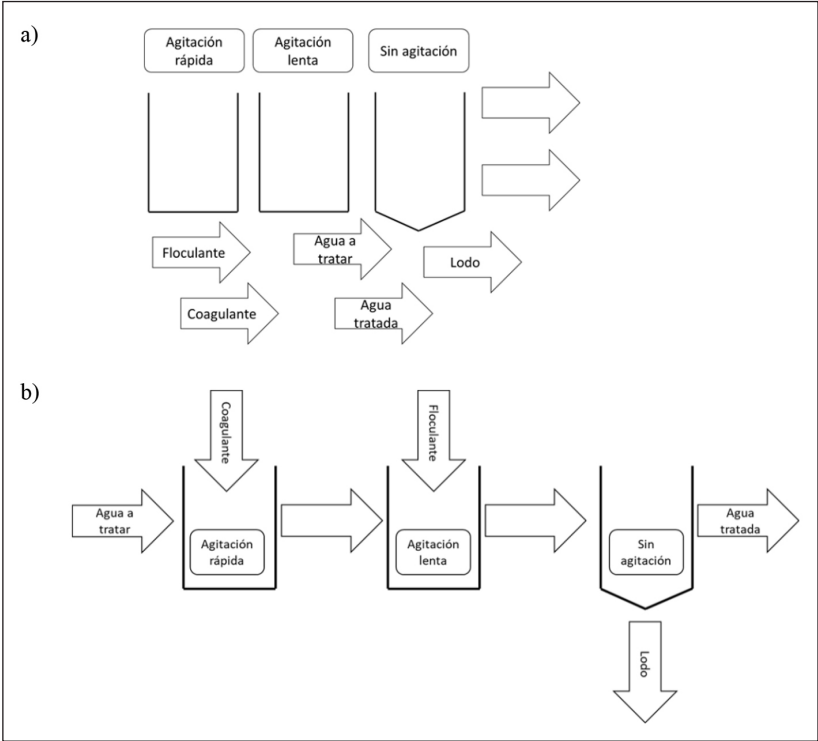


Fuente: elaboración propia

En total, se propusieron 15 tareas que los diferentes grupos debían completar correctamente en el menor tiempo posible, disponiendo de un máximo de 2 horas, cada grupo gestionaba su propio tiempo, de manera que era el alumnado el que decidía utilizar más o menos tiempo en cada una de las tareas propuestas. Las tareas se estructuraron a partir de los cuatro bloques principales que constituyen la asignatura de Ingeniería Ambiental, es decir, Contaminación Atmosférica, Contaminación de las Aguas, Residuos Sólidos Municipales e Industriales y Gestión Ambiental. Por otra parte, los estudiantes disponen de tres co-

modines que pueden emplear para la resolución de las tareas. Los comodines se proporcionan en forma de tarjetas que el alumnado va entregando a la profesora responsable de la actividad a medida que los van utilizando. Cada uno de los comodines hace referencia a diferente tipo de ayuda: consulta de las diapositivas correspondientes a la materia de la asignatura impartida en clase, ayuda de un compañero de otro grupo y búsqueda en internet. En todos los casos, el tiempo máximo de uso de los comodines es de tres minutos.

Figura 2. Ejemplo de prueba de tipo puzzle. Unidades del proceso suministradas a los alumnos de manera desordenada en a) y solución a dicha tarea en b).



Fuente: elaboración propia

La evaluación es un aspecto particularmente relevante para asegurar el éxito de la actividad propuesta. Por ello, para la preparación de los recursos empleados en el juego/concurso se debe

tener en cuenta la utilidad del material empleado para alcanzar los objetivos fijados en la dinámica, así como el progreso del estudiantado, asegurando que el sistema de puntos facilite la adquisición de conocimientos. Además, es importante considerar los efectos y posibles mejoras de la dinámica para aplicarlos en futuras actividades. En este caso concreto, se valoró lo siguiente: el tiempo empleado en la resolución de las tareas, el grado de «acierto» en la resolución de dichas tareas y el número de comodines empleados. Las 15 tareas fueron puntuadas sobre 10 y los diferentes grupos recibían un *feedback* por parte de las profesoras profesor cada vez que completaban cada una de las tareas. Para obtener la calificación final, se hacía la media de las notas obtenidas en las 15 tareas, aplicando las siguientes penalizaciones/premios sobre la nota final: 0.25 puntos menos por cada comodín utilizado, 0.5 puntos más para el primer grupo en completar la actividad y 0.25 para el segundo.

Figura 3. Ejemplo de tarea de reconocimiento y explicación de unidades/etapas de una planta tipo de tratamiento de aguas residuales.



Fuente: <https://www.vectorstock.com>

Figura 4. Encuesta llevada a cabo tras haber realizado el juego/concurso en la TG a fin de que los estudiantes valorasen la dinámica desarrollada.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Prefiero este tipo de dinámica a las actividades "habituales" llevadas a cabo en TG (resolución de ejercicios, presentación de trabajos, resolución de dudas, test de la asignatura...).	☐	☐	☐	☐	☐
La TG me ha resultado útil para afianzar aspectos básicos de la asignatura.	☐	☐	☐	☐	☐
Me parece adecuado trabajar en las TG en grupos.	☐	☐	☐	☐	☐
Respecto a las TG impartidas en otras asignaturas del grado, esta me ha resultado amena.	☐	☐	☐	☐	☐
¿Habías hecho alguna dinámica parecida en las TG de alguna otra asignatura?					
Sí ☐ No ☐					
Si quieres, comenta libremente lo que consideres oportuno (posibles mejoras, ventajas, inconvenientes...) sobre la TG.					

Fuente: elaboración propia

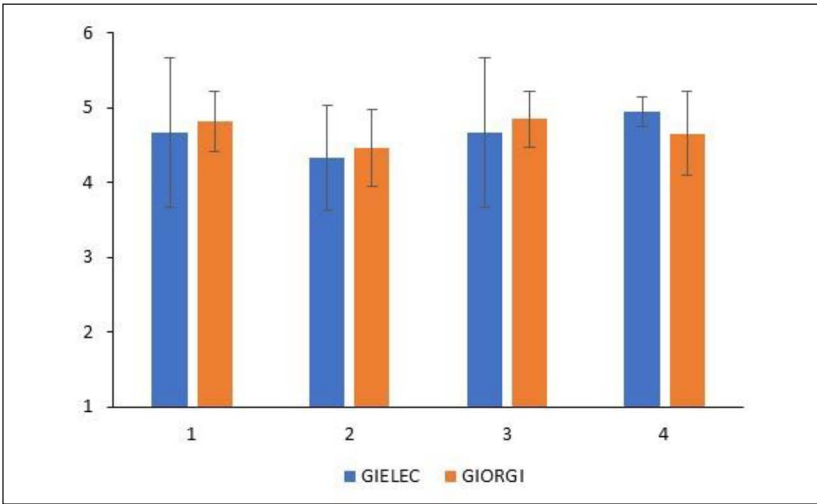
Finalmente, tras la realización del juego/concurso en las TG, se pasó una encuesta al estudiantado para valorar su grado de satisfacción correspondiente con desarrollo de la actividad, así como con los materiales empleados en dicha tarea. Asimismo, se pidió al estudiantado que evaluase esta dinámica en comparación con otras actividades llevadas a cabo en diferentes TG de otras asignaturas del grado. Para ello, se empleó una escala de tipo Likert del 1 al 5, considerando 1 como «totalmente en desacuerdo» y 5 como «totalmente de acuerdo», en la figura 4 se muestra el formato de la encuesta utilizada para valorar la satisfacción del alumnado.

3. Resultados y discusión

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizadas se muestran en las figuras 5 y 6. Tal y, como se observa en la figura 5, en todas las afirmaciones propuestas en la encuesta se obtuvieron valores medios entre 4 y 5, lo que indica que los estudiantes se mostraron «de acuerdo» o «muy de acuerdo» con dichas afirmaciones. Debe señalarse, pues, que al alumnado de ambas titulaciones les pareció una dinámica adecuada para afianzar as-

pectos básicos de la asignatura de Ingeniería Ambiental, mostrando, además, una notable preferencia por el desarrollo de este tipo de actividades en las TG frente a las dinámicas empleadas «tradicionalmente». Asimismo, el estudiantado indicó que el juego/concurso resultaba una actividad amena y adecuada para potenciar el trabajo en grupo.

Figura 5. Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al alumnado tras haber llevado a cabo la dinámica del juego/concurso en la TG.



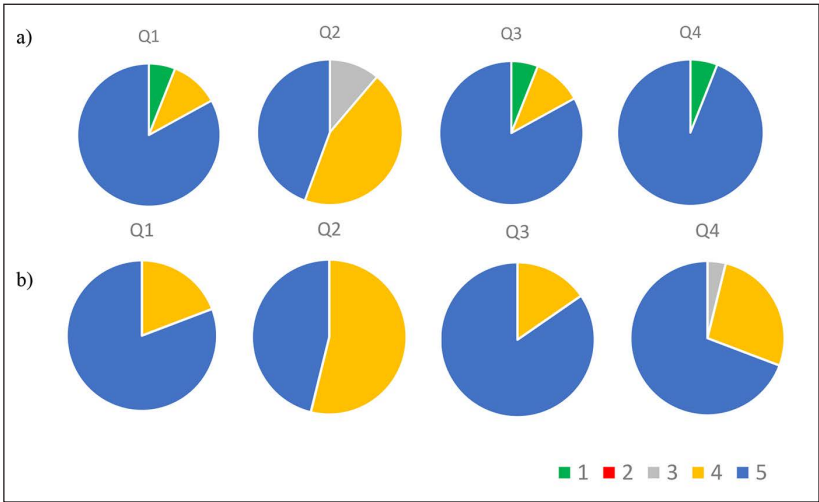
Fuente: elaboración propia. Se muestran los valores medios, así como las desviaciones estándar para ambos grados: Ingeniería Eléctrica (GIELEC) e Ingeniería en Organización Industrial (GIORGI)

En la figura 6 se muestran los resultados obtenidos para ambos grados de acuerdo al porcentaje del alumnado que contestó con cada uno de los valores específicos de la escala Likert a las cuestiones planteadas. Puede observarse que la inmensa mayoría de los estudiantes estuvieron «de acuerdo» o «muy de acuerdo» con todas las afirmaciones indicadas en las encuestas. En concreto, más del 80 % del alumnado de las dos titulaciones contestaron con un valor de 5 a las afirmaciones 1 y 3, lo que indica su preferencia por este tipo de dinámica frente a otros tipos de dinámicas llevadas a cabo habitualmente en TG (presentación de trabajos, test, resolución de ejercicios, etc.); asimismo, estas valoraciones reflejan que los alumnos prefieren trabajar en grupo en las TG. Por otra parte, el 44 % del estudiantado de In-

geniería Eléctrica y el 46 % de Ingeniería en Organización industrial indicaron, al marcar con un valor de 5 la segunda afirmación, que estaban «totalmente de acuerdo» en que la TG les había resultado útil para afianzar aspectos básicos de la asignatura. El 94 % de los estudiantes de GIELEC y el 69 % de los de GIORGI también indicaron con una puntuación de 5 que la TG les había resultado una actividad amena.

Finalmente, tiene que señalarse que, del total de 45 estudiantes de ambas titulaciones que llevaron a cabo la dinámica, únicamente dos (una persona de cada grado) indicaron haber hecho una actividad similar en alguna TG de otras asignaturas cursadas en sus respectivas titulaciones. De los 10 estudiantes que contestaron a la cuestión abierta que se les planteó en la encuesta, todos destacaron la utilidad de la metodología desarrollada, además, dos personas plantearon la posibilidad de incluir en la TG un test empleando una herramienta de tipo Kahoot! o Quizziz,

Figura 6. Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al alumnado tras haber llevado a cabo la dinámica de la TG.



Fuente: elaboración propia. Se muestran los porcentajes obtenidos para ambas titulaciones de acuerdo al número de alumnos que contestó con cada uno de los valores concretos de la escala Likert a las afirmaciones planteadas (Q1, Q2, Q3 y Q4). Se considera 1 como «totalmente de desacuerdo» y 5 como «totalmente de acuerdo». Las cuestiones se detallan a continuación: Q1 («Prefiero este tipo de dinámica a las actividades «habituales» llevadas a cabo en TG»), Q2 («La TG me ha resultado útil para afianzar aspectos básicos de la asignatura»), Q3 («Me parece adecuado trabajar en las TG en grupos») y Q4 («Respecto a las TG impartidas en otras asignaturas del grado, esta me ha resultado amena»).

a) Ingeniería Eléctrica (GIELEC) y b) Ingeniería en Organización Industrial (GIORGI)

otras dos señalaron que la actividad se les había «hecho corta» y otra indicó que preferiría «menos cuestiones relacionadas con la química». De acuerdo con lo comentado anteriormente, se destaca el interés de llevar a cabo este tipo de dinámicas de gamificación en otras materias de los grados impartidos en la EPIG.

4. Conclusiones

La gamificación es una técnica que traslada todo el potencial de los juegos al ámbito educativo para mejorar los resultados de aprendizaje. A tal fin, es indispensable que los alumnos asimilen previamente las dinámicas de juego que se van a realizar con lo que se consigue una mayor implicación y, como consecuencia, alcanzar los objetivos propuestos (UNIR, 2024). Por otra parte, en la eficacia del aprendizaje en los juegos educativos, resulta fundamental la manera en la que se presenta la información a los alumnos a fin de evitar sobrecargar la memoria de trabajo (Kalyuga y Plass, 2009). Aunque este tipo de dinámica está cada vez más extendida en las distintas etapas educativas, en el ámbito de la ingeniería las experiencias llevadas a cabo son escasas. Por ello, este proyecto desarrolló una propuesta de innovación para la asignatura de Ingeniería Ambiental, centrada en la introducción de la gamificación educativa en el aula.

El objetivo principal fue motivar al alumnado en el desarrollo de su proceso de aprendizaje y, simultáneamente, mejorar otros aspectos relacionados con las competencias de la asignatura, por ejemplo, favoreciendo el trabajo en equipo y el intercambio de ideas. Algunos sectores en el ámbito educativo de nivel superior consideran que las aplicaciones basadas en gamificación son frívolas y que la misión de la universidad es proporcionar una educación de calidad y no una experiencia entretenida. Aun así, diversos autores indican que ambos aspectos van unidos, ya que la gamificación no se ha de entender como un juego, sino como una estrategia para fomentar la motivación y el trabajo en grupo. Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los alumnos tras llevar a cabo la dinámica propuesta en este proyecto de innovación concuerdan con esta afirmación, ya que a la inmensa mayoría de los alumnos les pareció una dinámica adecuada para afianzar aspectos básicos de la asignatura de Ingeniería Ambien-

tal, mostrando, además, una notable preferencia por el desarrollo de este tipo de actividades en las TG. Asimismo, el estudiantado indicó que el juego/concurso resultaba una actividad amena y que era apropiada para potenciar el trabajo en grupo.

Queda claro, por tanto, que la gamificación es una técnica que permite a los docentes emplear diversos recursos y herramientas en el aula a fin de motivar a los alumnos, personalizando las actividades y contenidos en función de las necesidades del estudiantado lo que favorece la adquisición de conocimientos y mejora la atención. Estos resultados se muestran en concordancia con el trabajo desarrollado por Ulloa Arias y Carcausto Calla (2024) que indicaron que la gamificación influye significativamente en el aprendizaje activo del estudiante universitario, desarrollando capacidades relacionadas con la comunicación, la resolución de problemas y las habilidades sociales. Por otro lado, en un reciente trabajo Khaldi *et al.* (2023) llevaron a cabo una extensa revisión bibliográfica sobre los diferentes elementos del juego empleados en diversos estudios empíricos que desarrollaban actividades de gamificación en la educación superior; estos autores concluyeron que existe una gran necesidad de seguir explorando y experimentando en esta área todavía inmadura. Todo ello pone de manifiesto el interés de este caso de estudio como ejemplo para la implementación de este tipo de dinámicas en otras materias de los grados en ingeniería impartidos en la universidad.

5. Referencias

- Barragán Piña, A. J., Ceada Garrido, Y., Andújar Márquez, J. M., Irigoyen Gordo, E., Gómez Garay, V. y Artaza Fano, F. (2015). Una propuesta para la motivación del alumnado de ingeniería mediante técnicas de gamificación. En: XXXVI Jornadas de Automática (2-4 de septiembre, Bilbao). En: *Actas de las XXXVI Jornadas de Automática*, 2-4 de septiembre de 2015. Bilbao: Comité Español de Automática de la IFAC (CEA-IFAC). <http://hdl.handle.net/10272/11116>
- Deater-Deckard, K., Chang, M. y Evans, M. E. (2013). Engagement states and learning from educational games. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 139, 21-30. <https://doi.org/10.1002/cad.20028>

- Esteve-Turrillas, F. A., Armenta, S., Cervera, M. L., De la Guardia, M., Pastor, A., Morales-Rubio, A. y Garrigues, S. (2016). Gamificación: El concurso como actividad grupal de enseñanza/aprendizaje. *Conferencia: In-Red 2016 - Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* de la Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/INRED2016.2016.4405>
- Foncubierta, J. M. y Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. https://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf
- Kalyuga, S. y Plass, J. L. (2009). *Evaluation and managing cognitive load in games*. En: R. E. Ferdig (ed.). *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, 719-737. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-808-6.ch041>
- Khaldi, A., Bouzidi, R. y Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10, 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>
- Ulloa Arias, D. F. y Carcausto Calla, W. (2024). Efecto de la gamificación en el aprendizaje activo: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8, 931-944. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.774>
- UNIR (Universidad Internacional de La Rioja). <https://www.unir.net/educacion/revista/gamificacion-en-el-aula>
- Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Humanidades, juegos de mesa y la implementación de sus mecánicas: valoraciones tras dos años de aplicación

ENRIQUE MELÉNDEZ GALÁN
FUENSANTA MURCIA NICOLÁS
ANTONIO LEDESMA GONZÁLEZ
CARLA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Universidad de Oviedo

PEDRO D. CONESA NAVARRO
Universidad Complutense de Madrid

1. Introducción: del planteamiento del problema a posibles soluciones

En el año 2023 se inició el proyecto titulado «Gamificación en Humanidades: Juegos de Mesa y de Escape para la mejora de competencias en los Grados de Historia del Arte e Historia», financiado por la Universidad de Oviedo a través del INIE.¹ Dicho proyecto tiene como objetivo dar respuesta a algunos de los desafíos que hemos detectado a lo largo de los años en nuestra disciplina: la dificultad en la retentiva de fechas, los problemas en la identificación de personajes o la complejidad de situar en coordinadas espacio-temporales acontecimientos históricos de relevancia, como ya tuvimos ocasión de adelantar (Meléndez *et al.*, 2023).

Por ello, se recurrió a metodologías gamificadas de cara a potenciar la retención de dichos contenidos, aumentar la motiva-

1. Exp. 137021

ción y, por último, desarrollar habilidades interpersonales que se entienden cada vez más como fundamentales para el desenvolvimiento en los entornos laborales de aquellos profesionales formados en nuestros centros de estudio. Si bien no es momento de detenerse en todas las ventajas que produce la gamificación y la implementación de iniciativas como los *escape room* dentro de las aulas, sí es cierto que no viene mal destacar la frase de Santos, Guillamón y Ríos, quienes recuerdan que mediante esta estrategia de aprendizaje se puede «promover la motivación y generar un mayor compromiso de los estudiantes con el aprendizaje y, por tanto, que estos alcancen mejores resultados» (2022, p. 297). Así, se decidió recurrir a aquellos veteranos juegos de mesa que habían demostrado ya un cierto éxito y habían conseguido mantenerse entre los fijos en las estanterías de las ludotecas como son *Time's Up* (Sarret, 1999) o *Timeline* (Henry, 2011). A través de remedar sus mecánicas y adaptarlas a las temáticas de las asignaturas involucradas en la experiencia de innovación, se ha buscado reafirmar los conocimientos vistos en las clases con una metodología más tradicional a través del empleo de estas dinámicas gamificadas. En este sentido, y más allá de los juegos de mesa, se ha implementado también un *escape room*, cuyos beneficios han sido ya aludidos por algunos autores que han visto en este tipo de actividades una posibilidad de involucrar a los estudiantes en un proceso de formación que va más allá de la adquisición de las competencias ligadas a los grados, sino que contribuye al desarrollo de ciertas de las denominadas *soft skills* (Frutos, Hernández, Madrid y Mingorance, 2019).

Sobre esta base se implementó, como a continuación describiremos, una serie de actividades en las asignaturas de Historia del Arte Islámico y Andalusi en la península ibérica del grado en Historia del Arte; Historia del Arte Español en el grado de Historia y Ciencias de la Música; se prepararon materiales especiales para la Staff Academy de la Winter School de la Alianza Ingenium en la Universidad de Creta, y se realizó un *escape room* que envolvía las diversas materias de segundo del grado en Historia del Arte de la Universidad de Oviedo. Una propuesta, por tanto, transversal, dinámica e innovadora con la que se buscó abordar las diversas problemáticas comentadas.

2. La aplicación de las mecánicas de los juegos de mesa: del *Timeline* al *Time's Up* y los resultados obtenidos

Como se pudo ver en anteriores publicaciones (Meléndez *et al.*, 2023), las mecánicas del juego de mesa *Timeline* (Henry, 2011) son plenamente adecuadas para implementarse en disciplinas que requieran una correcta asimilación de cronologías y se busque la aprehensión en la ordenación de acontecimientos. Más allá de reforzar la retención de las fechas exactas ligadas a estos hitos, cabe poner en valor aún más las posibilidades de mejor retención en la sucesión de elementos: «el qué va antes y el qué sucedió después». En este sentido, a las ya conocidas y bien empleadas líneas del tiempo, creadas con el fin de apostar por un aprendizaje significativo, ordenando «una secuencia de eventos sobre un tema particular» para, «entre otras cosas, establecer relación entre hechos relevantes y sus protagonistas en determinados períodos» (Uceta, 2022, p. 256) se les da una vuelta de tuerca. Así, estas se combinan con unas dinámicas gamificadas que apuestan por una mayor implicación por parte del alumnado, el cual juega, compite y aporta un *feedback* adecuado que nos permite conseguir un estudiantado con un rol mucho más activo en el aula.

Como prueba de ello, tras el primer éxito en el curso 2022-2023 del empleo de las mecánicas del juego Time Line para la enseñanza de Historia del Arte Islámico y Andalús, una de las sugerencias aportadas por el alumnado fue la de incluir cartas que permitieran la interacción entre los jugadores para dinamizar las partidas. En este sentido, y aunque el juego original no contaba con dicha mecánica, se decidió implementarla en las barajas que fueron creadas para la asignatura de Historia del Arte Español en Música. Al fin y al cabo, el juego se basa simplemente en que los jugadores vayan por turnos situando cartas de hitos en una línea del tiempo general y, al darle la vuelta, comprobar si efectivamente acertaron; una mecánica muy sencilla que permite tanto su cómoda adaptación a distintas disciplinas como su facilidad a la hora de integrar nuevas interacciones con otras cartas. En esta ocasión, el hilo conductor del juego Time Line que se creó para esta asignatura fueron los principales hitos de la histo-

ria del arte español, aludiendo a eventos históricos, pinturas, esculturas y arquitectura. A diferencia con la anterior baraja, en la cual se crearon 56 cartas, como estamos ante un período de tiempo mucho más amplio al abarcar toda la historia del arte español, se optó por ampliar el número de cartas hasta más de un centenar, de cara a que el juego compensase el arco temporal más amplio que abarcaba. Junto con estas cartas, se integró, basado en ese *feedback* anterior, unas cartas de evento que permitían modificar las cartas de los compañeros, quitarse cartas de tu mano, dejar a jugadores sin turnos o intercambiarse las cartas con otros compañeros (figura 1). El resultado de esta implementación supuso un mayor punto de complejidad, unos toques de aleatoriedad y un ambiente más competitivo y de rivalidad con el que se logró una mayor implicación por parte del alumnado en la actividad.

Figura 1. Ejemplo de cartas creadas para la asignatura de Historia del Arte Español con sus cartas de hitos (arriba) y sus cartas de evento (abajo)



Tal y como podemos ver en la figura 1, para la realización de las cartas de la baraja de historia del arte español se continuó la misma plantilla que las hechas el curso anterior para la asignatura de Historia del Arte Islámica (figura 2), simplemente cambiando el color exterior e incluyendo las nuevas cartas de evento. Por tanto, se pudo reutilizar la plantilla preexistente y permite, asimismo, combinar ambos juegos para realizar propuestas más complejas, pues uno de los aspectos que se perseguía a la hora de plantear estos juegos de mesa es que sirvieran también para el desarrollo de otras asignaturas y de recuerdo, por si en un futuro se quisiera combinar la baraja de arte español con la de arte hispanomusulmán o con cualquier otra que quisiera crearse.

Figura 2. Ejemplo de cartas creadas para la asignatura de Historia del Arte Islámico y Andalusí



El resultado de dicha actividad fue también muy satisfactorio, aunque, nuevamente, adoleciendo de los problemas que ya adelantábamos cuando analizamos pormenorizadamente la actividad del año pasado (Meléndez *et al.*, 2023). Al trabajar con un número de estudiantes muy bajo, solamente tenemos datos de cuatro estudiantes que realizaran el test previo y post-test los tres días siguientes después de finalizada la actividad y dos semanas después de haber comenzado su implementación. Del mismo modo que en el caso anterior, volvimos a encontrar que 3 de 4 estudiantes mejoraron sus calificaciones. No obstante, seguimos contando con un número poco representativo para poder extraer datos científicamente conclusivos, si bien estos son esperanzadores con vistas a plantear futuros proyectos.

Además, también recibimos nuevamente un *feedback* por parte de los participantes, entre el que destaca el consejo de uno de los estudiantes de que podría ser interesante no esperar a las semanas finales del curso para implementar la actividad, sino que podrían hacerse actividades a lo largo del curso, de cara a ir introduciendo el repaso de las obras y de los hitos poco a poco. De este modo, se lograría avanzar los nuevos contenidos poco a poco como si de «expansiones» al juego se tratasen. Dicha propuesta puede ser perfectamente aplicable en un futuro y será tenida en cuenta para el desarrollo de la asignatura de Historia del Arte Español en el grado de Historia y Ciencias de la Música en el siguiente curso 2024-2025.

Por otro lado, durante el ecuador del proyecto, tuvimos la suerte de presentar la propuesta de innovación en el encuentro del Staff Academy de la Senior Winter School de los Ten Days of Ingenium en la Universidad de Creta. Para ello, del mismo modo que se llevaba haciendo con las asignaturas anteriormente descritas, se prepararon dos juegos de mesa para compartir las dinámicas con los compañeros de otras universidades. En este caso, el foco se puso, por un lado, en la historia de la pintura moderna y contemporánea europea para la versión del juego *Timeline* (Henry, 2011) y, por otro, en Historia del Arte general para el juego *Time's Up* (Sarret, 1999), el cual pasaba a implementarse ahora por primera vez (figura 3.).

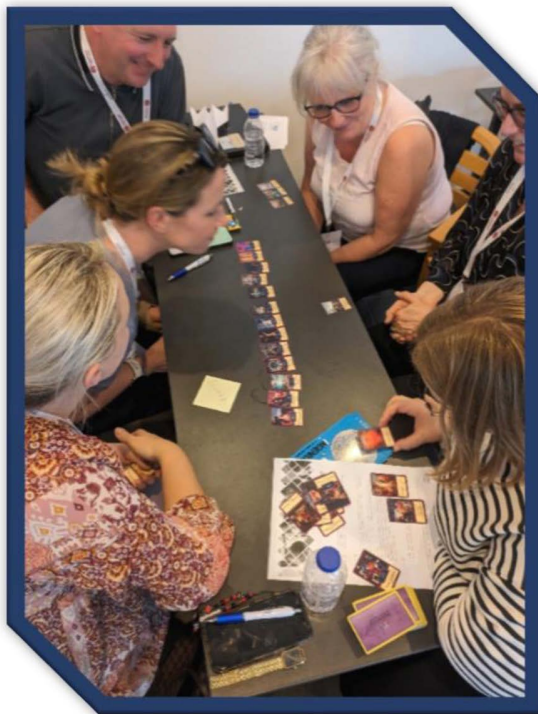
Figura 3. Ejemplo de cartas creadas de *Timeline* para la versión de historia de la pintura moderna y contemporánea europea (arriba) y de las cartas creadas para la versión del juego *Time's Up* con elementos de la historia del arte (abajo)



El juego *Time's Up* (Sarret, 1999) consiste en adivinar personajes, obras de arte o elementos de la literatura a lo largo de tres rondas con una serie de restricciones en cada una de ellas. Así, por equipos, en la primera ronda un miembro del equipo tendrá que hacer adivinar el personaje de la carta que le ha tocado al resto de su grupo con la descripción más detallada posible. Si el equipo acierta, se quedan la carta y roba la siguiente para proceder de la misma forma hasta que el tiempo, treinta segundos, se acabe. Los diferentes equipos juegan con las cartas restantes pasando turnos hasta que el mazo de cartas se acabe. Una vez se termine, se cuenta cuántas cartas han conseguido cada uno de los equipos y se vuelven a barajar las mismas cartas para construir el mazo de nuevo y dar comienzo a la segunda ronda. En esta ocasión, los jugadores solo contarán con una palabra y una oportunidad para acertar el nombre escrito en su carta. Para ello, los jugadores deberán tener en cuenta la descripción realizada en la primera ronda de cara a aportar la mejor pista a su equipo. Así, si

en la ronda anterior para el personaje de Miguel Ángel se dijo «pintor del Renacimiento famoso por pintar la Capilla Sixtina», en esta ocasión el jugador al que le toque podrá optar por la palabra *Sixtina* para intentar dar a entender a su equipo que su carta es Miguel Ángel. Del mismo modo que se procedía en la ronda anterior, los jugadores irán consiguiendo cartas (puntos) hasta que se acabe la baraja y vuelvan a contabilizarse. Nuevamente, para la tercera ronda, todas las cartas se barajarán juntas una vez contados los puntos y se reconstruirá el mazo para esa última ronda. En esta ocasión, los jugadores deberán hacer entender a su equipo, mediante mímica, la carta que les haya tocado. Así, si le tocase Miguel Ángel, podrían simular estar pintando un techo o contar con los dedos hasta seis para dar la pista de *Sixtina*. Una vez se acaben las cartas, se suman los puntos obtenidos en esta ronda a los anteriores y el equipo con más puntos gana (figura 4).

Figura 4. Desarrollo de la actividad durante el Staff Academy de la Winter School durante los Ten Days of Ingenium en la Universidad de Creta



3. La implementación del *escape room* y sus primeros resultados

Para el caso del *escape room*, se decidió realizar una propuesta que, dada la complejidad y la implicación de diferentes medios, no se redujese a una asignatura, por lo que, siendo la mayoría de los profesores docentes en asignaturas del segundo curso del grado en Historia del Arte, se decidió implicar e involucrar el máximo de materias posibles. A tal fin, se contó, principalmente, con la base Iconografía e Iconología, Fuentes y Teoría del Arte Antiguo y Medieval, Historia del Arte Antiguo: Helenismo y Roma, Historia del Arte de la Baja Edad Media, Historia del Arte Antiguo y Medieval en la Península Ibérica e Historia del Arte Islámico y Andalús. Así, el objetivo de este *escape room* era, por un lado, repasar, asentar y afianzar las competencias trabajadas a lo largo de este segundo curso y, por otro, entrenar, valorar y evaluar *soft skills* del estudiantado, las cuales muchas veces quedan desplazadas en por de los conocimientos puramente teóricos: trabajo en equipo, capacidades comunicativas, trabajar bajo presión del tiempo, saber escuchar y empatizar, liderazgo... En este sentido, se buscó en todo momento que los grupos fuesen de 4 o 5 personas, de cara a establecer unos grupos lo suficientemente numerosos para facilitar el intercambio de ideas; y, para ello, se realizaron pruebas que fuesen destinadas a colaborar, pensar y discutir entre los participantes, buscando que el tiempo fuese de 40 minutos para que contasen en todo momento con la tensión real de los juegos de escape para el desarrollo de la actividad.

Se tomo, para ello, como hilo conductor, el famoso Atlas Mnemosyne de Aby Warburg, el cual sirvió de punto de partida para realizar 7 pruebas centradas en las artes liberales. Cada uno de los paneles se dedicó a la Aritmética, a la Geometría, a la Astronomía, a la Música, a la Retórica, a la Gramática y a la Dialéctica, de tal manera que cada prueba conducía a la anterior y aportaba las pistas necesarias para resolverlo. Se optaba, así, por un modelo de *escape room* lineal, en el cual las pistas empleadas una vez no volvían a servir más, favoreciendo, así, la claridad de la exposición del material. De igual modo, se procuró en todo momento que los contenidos de cada uno de los paneles estuviesen ligados a las competencias de las materias. Por ejemplo,

la prueba de Aritmética contaba con obras vistas en la asignatura de iconografía e iconología; la prueba de Geometría se gestó a partir de los cerramientos de edificios vistos en asignaturas como Historia del Arte Antiguo: Helenismo y Roma o Historia del Arte Islámico y Andalusi, o en el caso de pruebas como la Astronomía, se asentaron las bases en la asignatura de Fuentes y Teoría del Arte Antiguo y Medieval para exponer un mapa de constelaciones (figura 5).

Figura 5. Vista general de la prueba (arriba) y detalle de uno de los paneles (abajo)



Tras varias semanas de definir pruebas y adquirir el material, la propuesta se realizó en una de las estancias de la biblioteca del edificio histórico de la Universidad de Oviedo, el cual supuso un marco inmejorable para el desarrollo de la actividad y favoreció la ambientación (figura 5). Los 25 estudiantes, en grupos de 5, se enfrentaron a las pruebas y, con las pistas que iban encontrando y que también le facilitábamos los *game masters* si veíamos que se atoraban en alguno de los paneles, fueron avanzando concluyendo cada uno de los enigmas y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en las asignaturas. En este sentido,

si bien no era necesario contar con conocimientos previos al desarrollo de las pruebas, sí es cierto que ello facilitaba y permitía ganarle tiempo al reloj; al fin y al cabo, como en todo *escape room*, las pruebas tenían que plantearse para poder ser resueltas con los materiales que se encontraban en los diferentes espacios, pero sí es cierto que, si alguno de los estudiantes, por ejemplo, conocía la fecha de una obra, era un dato que ya no era necesario consultar y, por tanto, era tiempo que se ahorraban en la resolución de la prueba.

El resultado fue muy positivo, con un alumnado claramente implicado desde el primer momento en las pruebas, trabajando en grupo, gestionando las tensiones puntuales y desempeñándose diferentes roles de liderazgo dentro de las propias dinámicas del grupo. Asimismo, las relaciones interpersonales, las habilidades comunicativas y pensamientos laterales fueron también vislumbrados durante el desarrollo de las pruebas; algo sobre lo que merecerá la pena detenerse en futuras investigaciones. Asimismo, y del mismo modo que con los juegos de mesa, se les pidió que aportaran posteriormente un *feedback*, coincidiendo claramente en que era necesario replantear una de las pruebas, la de Música, al ser la más compleja de todas y donde por parte del profesorado también se detectó que se presentaban más dificultades. Del mismo modo, muchos de ellos también solicitaron algo más de tiempo. No obstante, y como indican los datos recogidos posteriormente, el resultado de esta actividad puede entenderse como muy positivo y, sin duda, se ha convertido en una de las actividades dignas de ser repetida en el próximo semestre.

4. A modo de conclusión: desafíos y líneas de trabajo futuras

Para concluir el presente escrito, es necesario citar algunos de los aspectos fundamentales para el desarrollo de proyectos como el que actualmente presentamos de forma somera. En primer lugar, una de las principales dificultades a las que nos enfrentamos es el escaso número de alumnos con el que se ha podido llevar a cabo las diferentes actividades, contando para ello con un bajo número de participantes que hace que no sea un número sufi-

cientemente representativo de cara a contar con conclusiones relevantes para el presente estudio, algo que desgraciadamente ya tuvimos ocasión de anotar en el estudio anterior (Meléndez *et al.*, 2023). Esto implica que, de cara al futuro, y sobre la base aquí establecida se pueda plantear la posibilidad de extender este tipo de metodologías a estudiantes de otras universidades, así como de otros niveles de estudio, de tal forma que se pueda contar cada vez con un mayor espectro de colaboraciones y con una muestra cada vez mayor y que permita consolidar lo que hasta ahora son únicamente buenas sensaciones. En este sentido, las mecánicas aplicadas, a pesar de estas dificultades, vemos que son adecuadas, versátiles e implican que no sea necesario que el profesorado invierta tiempo en diseñar nuevos juegos para sus clases, sino que simplemente tiene que aplicar aquellas mecánicas ya existentes simplemente mediante adaptaciones a las materias o disciplinas involucradas. En este sentido, si bien ahora se habla de dos juegos de mesa como son *Time's Up* (Sarret, 1999) y *Timeline* (Henry, 2011), en un futuro se puede aplicar esta misma metodología a otros juegos de mesa que, perfectamente, puedan aferrarse de mejor manera a los contenidos que se quieran transmitir.

En definitiva, y a pesar de las dificultades encontradas a lo largo de estos dos años como los cambios sobrevenidos en los Planes de Ordenación Docente, la sensación final con el proyecto es muy satisfactoria, tal y como también lo ha transmitido en los diferentes encuentros o cuestionarios el alumnado. Nos encontramos en un momento complicado para atraer la atención de unos estudiantes cuya vida diaria está envuelta en multitud de estímulos, desde las redes sociales, el cine, la televisión, la música o los videojuegos. Integrar en nuestra aula herramientas que permitan focalizar, atraer, enseñar y potenciar competencias y *soft skills* es en estos tiempos una parte fundamental del proceso de enseñanza y será, sin duda, parte de los desafíos a los que se enfrentará la universidad del futuro que estamos construyendo.

5. Referencias

Frutos, I., Hernández, J. J., Madrid, M. y Mingorance, I. (2019). Utilización docente de la Metodología de Juegos de Escape en los Ciclos

- Formativos de Servicios Socioculturales y a la Comunidad. *REIF. Revista de Educación, Innovación y Formación*, 0, 62-80. <http://hdl.handle.net/10201/85083>
- Henry, F. (creador) (2011). *Timeline: events* [juego de mesa]. Asmodee.
- Meléndez, E., Conesa, P. D., Fernández, Carla, Ledesma, A. y Murcia, F. (2023). Gamificación en humanidades a través del juego *Timeline*: presentación del proyecto y primeras valoraciones. En: L. Villalustre y M. Fernández (coord.). *Modalidades de Aprendizaje para la Innovación Educativa* (pp. 245-252). Universidad de Oviedo.
- Santos, J. M., Dolores, M. y Ríos, A. M. (2022). El uso del escape room en la universidad para motivar a los alumnos. En: *Conference Proceedings CIVINEDU. 6th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 296-301). Adaya Press.
- Sarret, P. (Creador) (1999). *Time's Up* [juego de mesa]. R&R Games.
- Uceta, A. (2022). Línea de tiempo digital: estrategia didáctica para fomentar el aprendizaje significativo en educación superior. En: N. C. González, A. Paz, V. Figueroa y E. J. Rodríguez (coord.). *Libro de Actas del Tercer Congreso Caribeño de Investigación Educativa* (pp. 255-259). *Revista Caribeña de Investigación Educativa* e Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña.

Aprendiendo farmacología a través de las adivinanzas

CAROLINA GALIANA ROSELLÓ

LOURDES BOSCH JUAN

MARTA MARÍN VÁZQUEZ

Departamento de Farmacia. Facultad Ciencias de la Salud.
Universidad CEU Cardenal Herrera. Alfara de Patriarca. Valencia

1. Marco teórico del proyecto

A pesar de los avances en la educación moderna, la mayor parte de la enseñanza de pregrado se realiza a través de métodos tradicionales en la mayoría de las Facultades de todo el mundo, utilizando presentaciones en PowerPoint. La investigación muestra que esta metodología pasiva es aburrida para los estudiantes y proporciona menos retención de conocimientos y menos estímulo en el aprendizaje. En este contexto, en la última década se viene promoviendo la implementación de actividades que fomenten el aprendizaje activo en el aula, el cual se centra en el alumno y es participativo. La incorporación de estas estrategias ha demostrado que mejora la comprensión y el aprendizaje (Allsop, 2020). Los juegos, por ejemplo, son formas de aprendizaje activo útiles para repasar, resumir, practicar, descubrir y desarrollar nuevas relaciones entre conceptos. Además, se consideran valiosos para la adquisición y aplicación de conocimientos y habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras (Saxena, 2009).

Pocos géneros tienen una tradición tan larga, tanto oral como escrita, como la adivinanza. Algunos autores aseguran que la adivinanza no es un juego «de» palabras, sino un juego «con» palabras, que une ingenio y belleza. El interés por descubrir qué es algo que se describe, pero que no se nombra, es tan antiguo

como la misma humanidad (Pérez, 2017). La adivinanza médica que en este caso nos ocupa, la que pretende instruir, obliga a un estudiante a razonar, a hacer alguna hipótesis, y luego le estimula a ir a los libros a investigar más y a discriminar entre conceptos o ideas (Verghese, 2009).

Algunos de los inconvenientes inherentes a la asignatura de Farmacología es la gran cantidad de fármacos con sus denominaciones y características farmacológicas (farmacocinética, farmacodinámica, aplicación terapéutica, uso racional, interacciones, contraindicaciones, etc.) que los estudiantes deben aprender y memorizar. En la mayor parte de los casos, el tiempo de estudio que emplea el estudiante es escaso y se limita a las últimas semanas próximas al examen, por lo que no llegan a consolidar adecuadamente los conocimientos y confunden los fármacos y sus características. Este y otros motivos ponen de manifiesto la necesidad de plantear actividades que fomenten la memorización y comprensión de los conceptos importantes de la asignatura (Gómez-Guzmán, 2019).

El presente proyecto pretende favorecer el aprendizaje activo de la asignatura de farmacología a través de la implementación de una actividad a modo de juego que consiste en la elaboración de adivinanzas con los diferentes principios activos incluidos en el programa docente del curso. El principal objetivo se centrará en fomentar la participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje con la intención de que este perdure en el tiempo y no se olvide de un año para otro.

2. Metodología utilizada

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo durante el presente curso en la asignatura de Farmacología de los grados de Odontología y Veterinaria en el grupo de inglés. Para el desarrollo de la actividad, se utilizó la herramienta de los foros en la plataforma Blackboard Learn, la cual constituye una excelente vía para compartir materiales creados y recopilados por los estudiantes de un mismo curso.

- Etapa 1: *Preparación y ejecución de la actividad*. La actividad se iniciaba una vez se empezaban a introducir los primeros grupos farmacológicos en clase de farmacología. En la sección de

los foros de discusión dentro de la plataforma Blackboard Learn (<https://www.blackboard.com/es-es>) se creaba un nuevo hilo donde los estudiantes, por parejas o de forma individual, subían las adivinanzas sobre un fármaco a modo de publicación a lo largo del desarrollo del curso. Para escribir los acertijos, los estudiantes debían utilizar la información proporcionada en clase y acudir a libros de farmacología que tenían disponibles en la biblioteca de la Universidad. Las adivinanzas se escribían en un documento que simulaba una receta médica de una clínica odontológica o veterinaria, según la titulación a la que pertenecían, Odontología o Veterinaria, respectivamente. La intención era simular la prescripción de un fármaco a modo de acertijo para que el resto de los estudiantes resolvieran la prescripción, los cuales podían hacerlo escribiendo el nombre del principio activo a modo de comentario en la misma publicación.

- Etapa 2: *Sesión grupal de gamificación*. Hacia el final del curso, los autores de las adivinanzas publicaban la solución en abierto dentro de su publicación. A su vez, las profesoras responsables evaluaban los trabajos aplicando la rúbrica elaborada *ad hoc* y subida a la plataforma. Dicha rúbrica valoraba la creatividad, la calidad y la longitud del texto de la adivinanza, la presencia de elementos poéticos o rimas y/o metáforas que aportaran belleza, así como la capacidad para ocultar la respuesta dando información clave y concreta del fármaco al que se refería. Con todas las adivinanzas ya resueltas, las profesoras seleccionaban rigurosamente entre todas, aquellas que habían obtenido una mayor valoración en la rúbrica, y proporcionaban la información farmacológica de la forma más estratégica para que el resto de los estudiantes pudieran adivinarla. Los trabajos seleccionados se subían a modo de pregunta para rellenar el espacio en blanco en la plataforma educativa Quizizz® y se configuraba una actividad de gamificación en la que los estudiantes, en grupos, intentaban resolverlas en un tiempo establecido. La resolución de las adivinanzas de este modo requería no solo conocer las características farmacológicas de los principios activos para poder adivinar los acertijos, sino saber escribir el nombre del fármaco de forma exacta para que la respuesta a cada pregunta fuera validada correctamente. Al final de cada sesión, la plataforma Quizizz® permite descargar el in-

forme de resultados detallado. Para cada estudiante, dicho informe presenta un análisis de los resultados obtenidos en cuanto al nivel de acierto, las preguntas acertadas y falladas, etc.

- Etapa 3: *Valoración de la actividad*. Al finalizar la actividad, los estudiantes contestaron una encuesta de tipo Likert de 5 puntos desde «completamente en desacuerdo» a «completamente de acuerdo» (1-5, respectivamente) para valorar el grado de satisfacción, así como la percepción del nivel de conocimientos adquirido con la actividad desarrollada (tabla 1).

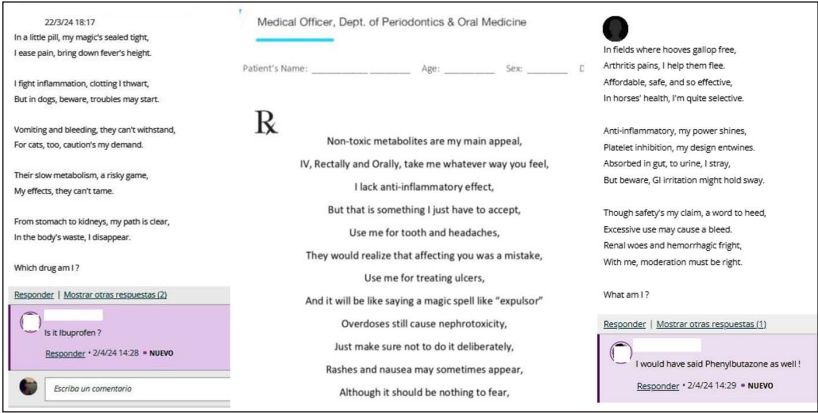
Tabla 1. Cuestionario de Satisfacción y Utilidad Percibida.

<i>Proyecto: Aprendiendo farmacología a través de las adivinanzas.</i> Los datos recogidos a partir del presente cuestionario son anónimos y se tratarán confidencialmente. Elige una de las opciones de respuesta para cada una de las preguntas.	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
<i>Prescribir fármacos a modo de adivinanzas me ha ayudado a...</i>	
1.... aumentar mi interés y motivación por el aprendizaje de farmacología.	Escala Likert: (1) Completamente en desacuerdo (2) En desacuerdo (3) Neutro (4) De acuerdo (5) Completamente de acuerdo
2.... entender los conceptos teóricos de la asignatura	
3.... recopilar información importante acerca de la materia.	
4.... desarrollar autoconfianza y seguridad en el aprendizaje de la asignatura.	
5.... entender el manejo clínico de las enfermedades	
6.... analizar situaciones de la práctica profesional	
7.... establecer conexiones entre teoría y práctica	
8.... desarrollar competencias necesarias para la práctica profesional	
Satisfacción global del estudiante con la actividad	0-10

3. Resultados alcanzados

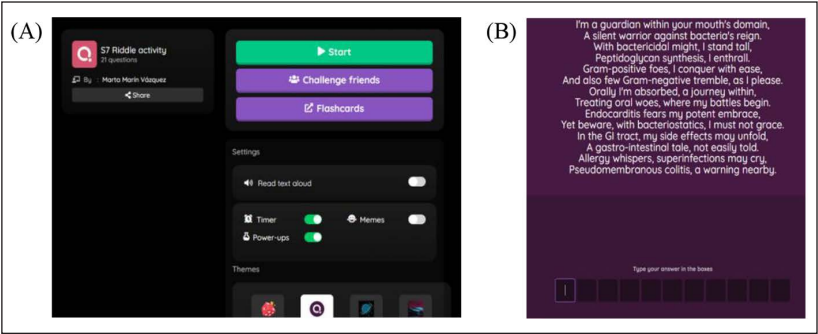
La totalidad de adivinanzas realizadas en la asignatura de farmacología en ambas Titulaciones, Veterinaria y Odontología, en la línea de inglés, fue de 158, escritas por un total de 135 estudiantes. La figura 1 representa una pequeña muestra de los trabajos que realizaron los estudiantes.

Figura 1. Ejemplos de las adivinanzas publicadas por los estudiantes a modo de prescripción médica y subidas a los foros de la plataforma Blackboard Learn donde el resto de los estudiantes del curso intentaban resolverlas añadiendo un comentario



En cuanto a la actividad de gamificación a modo de cuestionario en la plataforma Quizizz® realizada a partir de las adivinanzas seleccionadas, la figura 2 representa las posibilidades de configuración de la actividad (figura 2A), así como un ejemplo de pregunta de rellenar el espacio en blanco configurada en uno de los cuestionarios (figura 2B). Los resultados de los informes obtenidos a partir de la plataforma Quizizz® reflejan un alto

Figura 2. Imágenes representativas de las opciones de configuración de la actividad de gamificación en la plataforma Quizizz® (A) y un ejemplo de pregunta de rellenar el espacio en blanco con una de las adivinanzas (B)



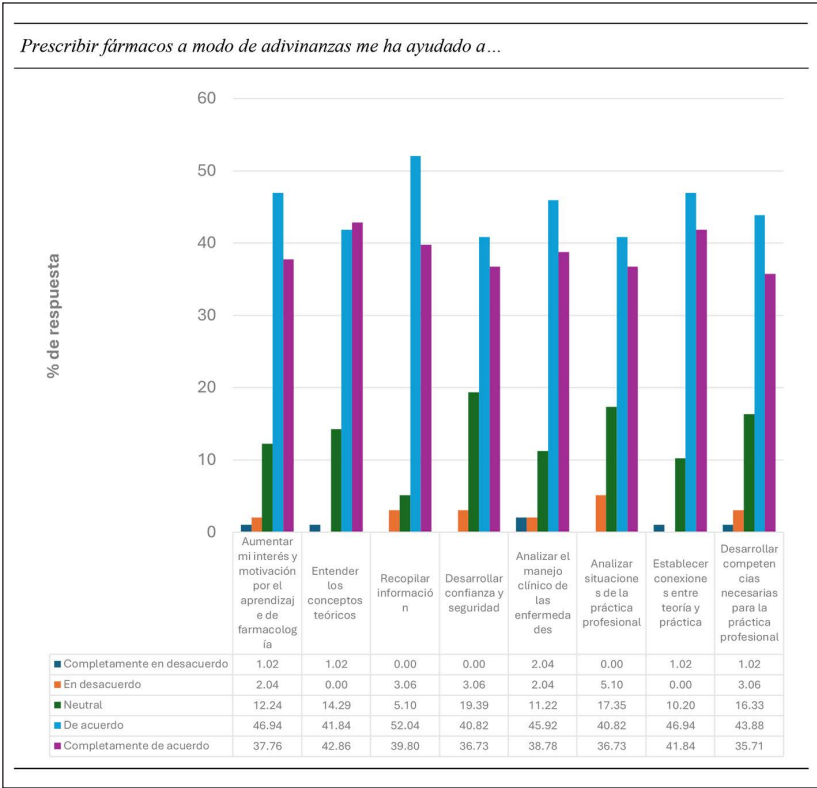
porcentaje de acierto de las preguntas planteadas a modo de adivinanzas. En particular, de un total de 135 estudiantes de ambas titulaciones que participaron en las diferentes sesiones, el porcentaje de acierto medio es del 80,6 %.

De la totalidad de participantes, 98 respondieron a la encuesta de satisfacción y utilidad percibida, cuyos resultados fueron expresados de manera global agrupando a los estudiantes de las dos asignaturas. De forma general, los estudiantes manifestaron una alta satisfacción con la actividad. En particular, un 85 % estaban de acuerdo y completamente de acuerdo en que prescribir fármacos a modo de acertijos les había despertado el interés y motivación por el aprendizaje de farmacología, así como les había ayudado a entender los conceptos teóricos de la asignatura. En la misma línea, un alto porcentaje afirmó que la actividad les había permitido recopilar información farmacológica, y les había ayudado a desarrollar confianza y seguridad en el aprendizaje de la asignatura (92 % y 78 %, respectivamente). En cuanto a la familiarización y la adquisición de conocimientos de tipo clínico, a una gran parte de los estudiantes, la actividad les había ayudado a entender el manejo de una enfermedad (85 %), a analizar situaciones de la práctica profesional (77 %), a establecer conexiones entre teoría y práctica (89 %) y a desarrollar competencias básicas para la práctica profesional (80 %).

A la pregunta final del cuestionario solicitando la valoración global de la actividad, un 91 % de los estudiantes la calificó en un rango entre 7 y 10 puntos. El análisis global de los ítems (980 valores) indicaba una aprobación general: un 84 % valoró los ítems 1-8 entre 4 y 5 (de acuerdo y completamente de acuerdo, respectivamente). La media o promedio de valores fue de 4,19 y la moda, 4.

Para profundizar en la valoración de la actividad, dos preguntas adicionales del cuestionario estaban enfocadas a obtener comentarios respecto al desarrollo de esta (propuestas de cambios, valoración general, etc.). Por un lado, algunas propuestas de cambio coincidían en incrementar el tiempo que se dedicó a la sesión de gamificación. Otros proponían cambios en el modo en el que salían las preguntas en la plataforma Quizizz®. En cuanto a los comentarios adicionales, a continuación se incluyen algunas de las respuestas de los estudiantes, las cuales resumen y po-

Figura 3. Resultados del cuestionario de satisfacción y utilidad percibida



Nota: porcentajes de respuesta a las preguntas del cuestionario de satisfacción y utilidad percibida. Cada barra en el gráfico representa los porcentajes de estudiantes que respondieron a las preguntas valorándolas según una escala de Likert de 5 puntos, desde completamente de acuerdo a completamente en desacuerdo con la pregunta formulada.

nen de manifiesto la valoración positiva del estudiantado con el proyecto:

Me gusta cuando las clases se construyen de manera más creativa y atractiva. ¡Creo que debería haber más de esto en el futuro y también en otras asignaturas!

¡Gracias por la iniciativa!

¡Fue genial!

¡Muy divertido!

¡¡¡Esto fue muy divertidoooooo!!!

¡Me encantó!

4. Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto

La experiencia de aprendizaje aquí descrita ha favorecido el paso del estudiante de ser un actor pasivo a un agente activo en el aprendizaje de la asignatura de farmacología. La creación de material en un ambiente colaborativo, combinado con el uso de las aplicaciones digitales educativas, es útil para la enseñanza de la asignatura, pues favorece la comprensión, la memorización y la motivación por el aprendizaje de los contenidos teóricos. En este contexto, ha resultado ser una actividad dinámica que ha generado un interés real, lo que se ha podido constatar a partir de las valoraciones de los estudiantes. Además, gracias al manejo de información de tipo clínico en la elaboración de las adivinanzas, la actividad también promueve la adquisición de las competencias, destrezas y habilidades necesarias para el futuro ejercicio profesional y el uso racional del medicamento.

Al final del proceso se generaron numerosas adivinanzas, las cuales constituyen un importante repositorio de material con un marcado carácter didáctico, ya que resumen los aspectos más importantes e incluso información no proporcionada en clase, de los principales fármacos explicados en la asignatura. Además, dado el carácter transversal de la actividad y su capacidad de adaptarse a diferentes materias, en la actualidad se está implementando en otras asignaturas del ámbito de ciencias de la salud en la Titulación de Farmacia.

5. Referencias

- Allsop J., Young S. J., Nelson E. J., Piat J. y Knapp, D. (2020). Examining the Benefits Associated with Implementing an Active Learning Classroom among Undergraduate Students. *Journal of Learning and Teaching in Higher Education*, 32(32), 418-426. <https://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE3877.pdf>
- Gómez-Guzmán, M., Verley, S., Sánchez-Santos, M., Romero, M., Díaz-Castro, J. y Duarte, J. (2019). *Developing flashcards as an innovative teaching tool for the Pharmacology Classes*. ICERI Proceedings. <https://doi.org/10.21125/iceri.2019.2481>

- Pérez, R. A. (2017). *Teoría e historia de las adivinanzas*. Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Saxena, A., Nesbitt, R., Pahwa, P. y Mills, S. (2009). Crossword puzzles: Active learning in undergraduate pathology and medical education. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*, 133(9), 1457-1462. <https://doi.org/10.5858/133.9.1457>
- Verghese, A. (2009). The riddler, Teaching medicine, one mystery at a time. FALL 2009 contents. *Stanford Medicine Magazine* - Stanford University School of Medicine (s. f.). <https://sm.stanford.edu/archive/stanmed/2009fall/article3.html>

Impacto de los proyectos STEAM en Educación Infantil: aplicación de la robótica multidisciplinar

MARÍA-ESTHER MARTÍNEZ-FIGUEIRA,¹
ISABEL FERNÁNDEZ-MENOR² Y RAQUEL FONTÁN GIL¹

¹Universidade de Vigo

²Universidade da Coruña

1. Introducción

Hoy en día, las nuevas tecnologías están presentes en muchos ámbitos de nuestra sociedad. En cambio, en la educación se utilizan, generalmente, como un simple sustitutivo de los métodos tradicionales, por ejemplo, la pizarra digital. Muchos docentes emplean este útil como una pizarra convencional, olvidándose de los diversos recursos innovadores que las nuevas tecnologías nos pueden ofrecer a la hora de usarlas en el aula. En la educación se debe tener en cuenta que el alumnado es el sujeto activo del proceso de enseñanza-aprendizaje y que se tiene que llevar a cabo un aprendizaje significativo (García *et al.*, 2021). Este proceso tiene que aproximar al alumnado lo máximo posible a su realidad, es decir, debemos tener en cuenta el contexto social, económico y cultural. Para que el aprendizaje sea lo más significativo posible, es ideal que los contenidos sean dados de forma transversal y no de manera independiente, que todo tenga un sentido y que el alumnado pueda asentar los nuevos conocimientos respecto a los anteriores. Por esto, las nuevas tecnologías y las competencias STEAM también deben ser abordadas de forma transversal con el resto de las áreas del currículum, en este caso, de Educación Infantil.

El término STEAM proviene del vocablo inicial STEM, siglas de las palabras en inglés *Science, Technology, Engineering y Mathematics* (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Posteriormente, nace el enfoque educativo STEAM, el cual incluye la «A» de artes. Tiene como idea principal que el proceso de enseñanza-aprendizaje ha de ser inclusivo y creativo (Yakman, 2008, cit. García-Fuentes *et al.*, 2023), teniendo como base el trabajo transversal de todas las disciplinas anteriores, añadiendo las artes. Trabajar con este método permite que el alumnado adquiera un aprendizaje significativo, mejora la autoeficacia del alumnado, desarrolla el pensamiento convergente y divergente, así como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, el emprendimiento y la colaboración, entre otras (Balsells, 2020).

Entre las distintas herramientas pedagógicas que podrían ser utilizadas en proyectos STEAM está la robótica. Esta puede ayudar al desarrollo de la orientación espacial, de las capacidades tecnológicas y puede ser un buen atractivo para el aprendizaje del alumnado (Sánchez, 2019). En concreto, el Escornabot es un robot educativo cuyas piezas, excepto los componentes electrónicos, son imprimibles con una impresora 3D y los diseños de estas son descargables de forma gratuita. Además, la programación por defecto del propio robot también es *software* libre. Todo esto nos permite obtener el recurso a un precio muy reducido, siendo mucho más asequible para los centros educativos. Asimismo, la botonera de este robot no indica las direcciones con flechas, siendo, así, un reto para el alumnado, y permitiendo una mayor exploración del recurso, aprendiendo su funcionamiento mediante el ensayo y error. Hay que añadir también que el Escornabot es programable, por bloques, por lo cual podremos cambiar de forma sencilla las acciones y sonidos que realiza el instrumento al utilizar la botonera.

En las aulas de Educación Infantil de Galicia es habitual encontrar este tipo de robot no solo por el bajo coste que posee, sino porque es un recurso creado por y para los docentes. Dada esta realidad, nos preguntamos: ¿por qué no trabajar con robótica basada en Escornabot? ¿Es motivante el uso del Escornabot para los niños y las niñas de 4.º de Educación Infantil? En este trabajo tratamos de dar respuesta a estos interrogantes diseñan-

do una investigación-acción con alumnado de un centro de Educación Infantil gallego.

2. Método

2.1. Objetivos generales y específicos

El objetivo general de este estudio es explorar las bondades y debilidades que posee la metodología STEAM, a través de la robótica educativa en Educación Infantil.

Los objetivos específicos son:

- Analizar la acogida del alumnado a la robótica educativa.
- Comprobar si la robótica educativa es pertinente para que el alumnado de Educación Infantil pueda trabajar con ella.
- Descubrir las ventajas e inconvenientes que encierra la robótica en estas edades.

2.2. Diseño metodológico

Este estudio, de carácter cualitativo, sigue la estructura de una investigación-acción. Presenta cuatro fases diferenciadas: reflexión sobre el problema, planificación, ejecución de acciones y evaluación; con la finalidad de generar un cambio y mejorar la situación.

2.3. Participantes

La investigación se lleva a cabo con un grupo clase del primer curso del 2.º ciclo de Educación Infantil de un centro público de Pontevedra, compuesta por 17 alumnos en total, 10 niños y 7 niñas de entre 3 y 4 años. En esta clase hay un alumno y una alumna con necesidades específicas de apoyo educativo (discapacidad física y trastorno generalizado del desarrollo, respectivamente). Por otro lado, los docentes del centro mencionado también son participantes activos en la investigación. El grupo está formado por 22 docentes, 21 mujeres y 1 hombre. Este se divide también en 11 tutores de los 3 cursos del segundo ciclo de Educación Infantil, 9 especialistas y 2 personas del equipo directivo.

Ambos grupos, estudiantes y docentes, fueron seleccionados mediante un procedimiento de muestreo por conveniencia, no azaroso y no probabilístico (Hernández *et al.*, 2014). Los criterios que debían cumplir el primer grupo son: tener entre 3 y 4 años y ser alumnado de Educación Infantil. El segundo grupo debía ser profesional de Educación Infantil y estar ejerciendo actualmente.

2.4. Instrumentos

Para la recogida de los datos, se han utilizado los siguientes instrumentos: diario de campo, rúbricas de evaluación y escalas de estimación. Se recogieron tres puntos de vista: el del alumnado, el del profesorado y el de la investigadora. Esto permitió conocer la perspectiva de los diferentes sujetos implicados en la investigación a la vez que se llevó a cabo una triangulación de datos.

3. Resultados

3.1. Resultados tras la valoración de la situación inicial

En primer lugar, se realizó una entrevista de respuesta libre a los docentes del centro. Tras esta entrevista se obtuvo que únicamente 3 de los 22 docentes del centro habían utilizado alguna vez el Escornabot en sus aulas. De estos 3, todos trabajaron con el robot en el último curso de la etapa educativa. Para concluir con la entrevista, se les preguntó si alguna vez habían recibido algún tipo de formación sobre la robótica educativa y/o la metodología STEAM. Las 3 respuestas fueron negativas.

Centrándonos en la voz del alumnado, como método para la valoración inicial se realizó una asamblea donde se presentaba el Escornabot y se recogieron datos a partir de las respuestas ofrecidas por el alumnado a las cuestiones planteadas. Durante esta sesión se les preguntó si alguna vez habían visto y/o utilizado algún robot, a esto 2 niños de los 17 participantes contestaron afirmativamente.

Posteriormente, se planteó la misma pregunta, pero concretamente sobre el Escornabot, mostrándoselo, con motivo de averi-

guar sobre los conocimientos previos del alumnado. Todos los participantes afirmaron que no lo conocían. También se preguntó si sabían o podían deducir cómo funcionaba o qué hacía el robot. Uno por uno fue dando respuesta con sus deducciones a esta pregunta, las cuales fueron recogidas en un diario de campo de forma textual. A continuación, se presentan algunos ejemplos de las respuestas:

Se mueve con las ruedas. (Estudiante 4)

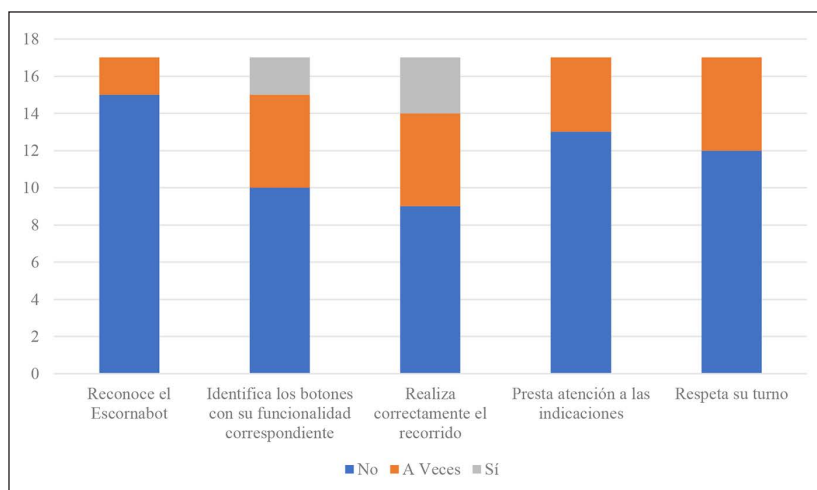
Hay que pulsar los botones. (Estudiante 10)

Hace música. (Estudiante 16)

3.2. Evaluación de la adquisición de los objetivos didácticos mediante la robótica

A modo de evaluación de contenidos, se realizó un tablero de un mapa del mundo con los animales característicos de cada continente. Durante esta actividad, la investigadora hacía registro de la sesión con una rúbrica de evaluación. Los resultados obtenidos (figura 1) señalan que de los 17 alumnos/as participantes, 15 reconocían siempre el Escornabot y lo identificaban con su nombre. Los 2 restantes a veces no recordaban el nombre. En cuanto al manejo del robot, 10 sujetos del grupo utilizaron correctamente la botonera, relacionando cada botón con la dirección correspondiente, por otra parte, el 29,41 % del alumnado solo lo reconocía a veces, frente al 11,76 % que no consiguió utilizar correctamente la botonera, es decir, dos alumnos. Otro criterio para evaluar con la rúbrica se refería a valorar la correcta realización del recorrido. Del total, 9 alumnos/as lograron superar el reto planteado; 5 estudiantes necesitaron ayuda; y 3 escolares no lograron realizar el recorrido. En este proceso de ejecución de la tarea, 13 niños/as prestaban atención a las indicaciones y mostraron interés por la actividad; y 4 alumnos/as se despistaban fácilmente. Por último, se observó la capacidad de respetar el turno (12 escolares), ya que solo había un Escornabot; 5 de ellos se mostraron impacientes, teniendo que recordarles varias veces que debían esperar el turno.

Figura 1. Evaluación de la actividad final



3.3. Resultados tras la valoración de la intervención

Al término de la intervención, se han recogido las expresiones y reacciones del alumnado con el fin de conocer si las actividades resultan atractivas y motivantes. *A priori*, la valoración global nos habla de un alumnado participativo en la tarea y con entusiasmo. Esta motivación se ha manifestado durante las sesiones del siguiente modo: mientras se realizaba la intervención de robótica educativa se escuchaban risas, aplaudían con emoción cuando conseguían un objetivo, así como también preguntaban constantemente cuando les tocaba participar. En definitiva, han mostrado un claro interés por la tarea. Al término de cada sesión de trabajo, se les preguntaba si les había gustado o no la actividad, siendo siempre afirmativas sus respuestas.

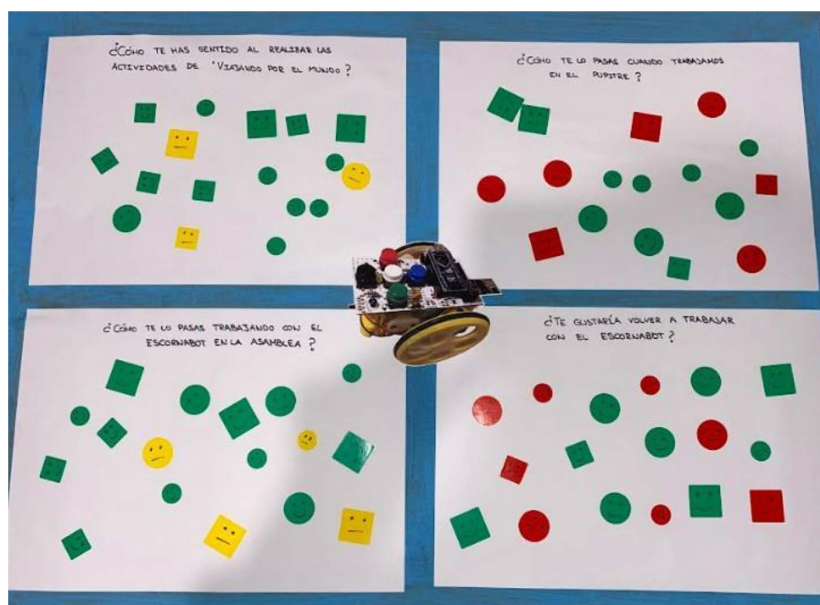
Se permitió que el alumnado explorara libremente su funcionamiento en las primeras sesiones, y progresivamente la mayoría adquirió el conocimiento de cómo manejar el robot, diferenciando los comandos de adelante, atrás, izquierda, derecha y *start*. En concreto 10 de los 17 participantes consiguieron manejar el robot de manera óptima. El 41,18 % todavía dudaba o erraba frecuentemente en su funcionamiento.

Con el uso de la robótica educativa en este estudio también trabajaban habilidades matemáticas como el conteo. En este

caso, hay que recalcar que, a excepción de un alumno, todo el grupo era capaz de mover el robot de un comando en otro; es decir, si tenían que avanzar 5 casillas, no las contaban para que el robot avanzara 5 casillas en un solo movimiento, sino que lo movían de una en una casilla. El estudiante que frecuentemente contaba las casillas antes de accionar el robot destaca en las actividades matemáticas y muestra gran interés en ello. Por ello, es posible que los 16 restantes todavía no posean la competencia matemática desarrollada, incluso así conseguían cumplir el objetivo de la actividad.

Como valoración final, se realizaron dos evaluaciones de la intervención. La primera, para conocer la voz del alumnado y la segunda para recoger la voz del profesorado participante. En primer lugar, el alumnado cubrió una escala de estimación mediante gomets (figura 2). Este instrumento constaba de 4 preguntas. Para comenzar, se les preguntó cómo se habían sentido al realizar las actividades de la intervención. De los 17 alumnos participantes, 14 respondieron con un gomet verde, es decir, positivamente. Los 3 restantes contestaron con un gomet amarillo, esto es, un «regular». Posteriormente, cuando se les preguntaba cómo se lo pasado

Figura 2. Evaluación con gomets realizada por el alumnado



trabajando con el Escornabot en la asamblea, las respuestas han sido similares, descendiendo a 13 los que han respondido «bien» y aumentando a 4 los que han respondido «regular». Posteriormente, se planteó una cuestión con el fin de comparar la metodología STEAM con una metodología de corte tradicional, identificando con rojo la preferencia de la primera y con verde el trabajo de pupitre. Fueron 7 los alumnos que respondieron que preferían la robótica educativa, mientras que los 10 restantes se decantaron por la metodología tradicional. Para finalizar esta valoración por parte del alumnado, se les cuestionó si les gustaría volver a trabajar con el Escornabot en el aula, a lo que 9 alumnos/as respondieron que sí, frente a los 8 que respondieron negativamente.

4. Conclusiones, limitaciones y líneas futuras de investigación

Este estudio trata de descubrir si los proyectos STEAM basados en robótica educativa son adecuados e idóneos en estas cortas edades. Para ello, escuchada la opinión que sobre esta metodología activa y herramienta pedagógica tienen alumnado y profesorado de la etapa de Educación Infantil, podemos reconocerle algunas bondades y debilidades.

En cuanto a las primeras, sus bondades, podemos destacar las siguientes. Por un lado, hemos de reconocer que ha conseguido ser una metodología altamente motivante y de interés para el alumnado; hallazgo que Calderón y Nuñez (2020) ya mencionaban en un estudio previo: el fomento de actividades interactivas y flexibles mediante el uso de la robótica educativa promueve el interés, la motivación y la curiosidad en el alumnado. También se ha podido observar el aumento de atención y participación a diferencia de las metodologías tradicionales. Debemos tener en cuenta la voz del alumnado y partir de sus intereses a la hora de trabajar, por eso cabe destacar que la mayoría del grupo ha valorado positivamente las actividades realizadas con el Escornabot. Otra ventaja que supone esta metodología es la posibilidad de trabajar interdisciplinariamente. De acuerdo con Berciano *et al.* (2021), los contextos donde se lleva a cabo el aprendizaje STEAM son potenciados con los contenidos de otras áreas de conocimiento. También hemos podido constatar que el alumnado ha

alcanzado los objetivos curriculares propuestos en las actividades realizadas y en el Proyecto Anual del Centro. Esto demuestra que la metodología propuesta es una buena opción para trabajar cualquier tipo de contenidos, incorporándose a otros métodos educativos. Continuando con las principales ventajas, hemos podido evidenciar que fomenta la cooperación entre el alumnado, así como que se convierten en el sujeto activo del proceso de enseñanza-aprendizaje, adquiriendo habilidades de forma autónoma y en colaboración con sus compañeros/as, tal como señala Vilanova (2018). Por último, y no por ello menos importante, otra bondad destacable es la capacidad de adecuación de las actividades para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, ya que a lo largo de esta investigación se pudo comprobar cómo las actividades también eran adaptables para que el alumnado pudiera participar de las mismas.

Con todo ello, no todo son puntos fuertes. A este proyecto STEAM se le reconocen algunas debilidades. La principal y más repetida es la baja formación que en esta posee el profesorado. Los resultados nos dicen que tan solo 3 docentes de un equipo de 22 personas tenían mínimos conocimientos sobre robótica educativa. Es esencial que los docentes se formen adecuadamente para ser los guías durante el desarrollo de habilidades y la adquisición de contenidos y competencias. Para suplir esta debilidad, estos profesionales deberían conocer las ventajas que trabajar con esta metodología ofrece, para estimular el interés por ella. En el transcurso de esta investigación el profesorado del centro se ha mostrado participativo y abierto a la inclusión del método para llevar a cabo su proyecto, lo que demuestra que la no aplicación del aprendizaje STEAM es por falta de información por parte de los docentes. Otra de las debilidades mostradas durante la intervención es que el alumnado de 3 y 4 años apenas tiene desarrolladas capacidades matemáticas básicas como el conteo, por lo que puede resultarles más complicada la comprensión del funcionamiento del Escornabot; este puede ser el motivo por el que 8 estudiantes han señalado que no les gustaría volver a trabajar con él. Del mismo modo, las nociones espaciales básicas (adelante, atrás, izquierda y derecha) también presentan dificultades para los estudiantes que todavía no las han desarrollado. Algunas de las experiencias previas fueron realizadas con alumnado de mayor edad, obteniendo como resultado la comprensión del mane-

jo del robot por parte de mayor número de estudiantes (Balsells, 2020; Felici, 2020). Siendo una de las limitaciones el tiempo disponible, sería óptimo disponer de un curso académico completo para llevar a cabo la intervención y trabajar conceptos previos como el conteo y la orientación espacial antes de experimentar con el Escornabot. Aun así, podemos concluir que es importante continuar investigando sobre los efectos de esta metodología en la educación, en concreto en las primeras etapas.

5. Referencias

- Balsells, R. (2020). *Metodología STEAM: la construcción de una ciudad con material reutilizado como escenario de Stop Motion* [trabajo fin de grado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41306>
- Berciano, A., Jimenez-Gestal, C. y Salgado, M. (2021). Educación STEAM en educación infantil: Un acercamiento a la ingeniería. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 10, 37-54. <https://doi.org/10.1344/did.2021.10.37-54>
- Calderón, D. y Núñez, F. (2020). Diseño de una propuesta didáctica basada en la robótica educativa y la realidad aumentada en Educación Infantil. En: Colomo, E., Sánchez, E., Ruiz, J. y Sánchez, J. (coords.). *La tecnología como eje de cambio metodológico* (pp. 1731-1733). UMA.
- Felici, R. (2020). *Introducción de la robótica en la etapa de Infantil como adaptación a los nuevos tiempos* [trabajo fin de grado, Universidad Católica de Valencia]. <http://hdl.handle.net/20.500.12466/2181>
- García, F., Cara, J. F., Martínez, J. A. y Cara, M. M. (2021). La gamificación en el aula como herramienta motivadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Logía, Educación Física y Deporte*, 1(2), 43-52.
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77261>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y maestros*, 379, 45-51. <http://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Vilanova, G. E. (2018). Tecnología educativa para el desarrollo del pensamiento computacional. *Sistemas, Cibernética e Informática*, 15(3), 25-32.

Innovación educativa en Educación Primaria: elaboración de rúbricas de evaluación a través de aplicaciones de inteligencia artificial

ANDREA FERNÁNDEZ SÁNCHEZ
JUAN JOSÉ LORENZO CASTIÑEIRAS
ANA SÁNCHEZ BELLO
Universidade da Coruña

Declaraciones

Para la elaboración de esta propuesta, se han empleado herramientas de inteligencia artificial. Específicamente, ChatGPT 3.5 para la elaboración de las rúbricas, y ChatGPT 4.0 para el análisis y la evaluación del proceso y los resultados.

1. Introducción

Actualmente, de un modo muy especial cabe destacar los recursos digitales basados en inteligencia artificial (en adelante IA). La IA ha emergido como una herramienta poderosa con el potencial de transformar profundamente diversos aspectos de la vida humana, de un modo muy significativo la manera en la que accedemos y nos relacionamos con el conocimiento. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y ofrecer soluciones personalizadas la convierte en una herramienta valiosa para profesorado y alumnado por igual. Estos avances tecnológicos prometen no solo aumentar la eficiencia en los procesos educativos, sino también transformar la forma en que se aprende y se enseña.

El presente estudio se enmarca en actividades desarrolladas por el alumnado en la asignatura Diseño, Desarrollo y Evaluación del Currículum del primer curso del grado en Educación Primaria, en la Universidade da Coruña, durante el año académico 2023-2024. En este contexto, se investiga el mejor procedimiento y se analizan los resultados, con una base metodológica en línea con la investigación acción, de los diversos procesos de elaboración de rúbricas de evaluación mediante herramientas de IA llevadas a cabo por alumnado de 1.º de Educación Primaria. Por consiguiente, el objetivo principal de esta investigación es evaluar la eficacia de la IA en el desarrollo de rúbricas que se alineen con un currículum integrado, facilitando el diseño de situaciones de aprendizaje adaptadas a contextos educativos específicos.

2. El impacto de la IA en la educación superior

Si bien la IA no va a reemplazar ciertos aspectos que podríamos considerar tradicionales en el sistema educativo, dado que los entornos de aprendizaje se asemejan bastante al panorama anterior, su incidencia si está suponiendo un impacto significativo en la educación (Chassignol *et al.*, 2018), y cabe anticipar una relación estrecha en el futuro entre educación e IA (Martínez-Comesaña *et al.*, 2023). En ese sentido, uno de los grandes retos supone la escasa reflexión crítica en la aplicación de la IA en contextos educativos (Zawacki-Richter *et al.*, 2019).

2.1. Una inmersión obligada en IA en el ámbito universitario

En el contexto universitario, tanto en el ámbito de la docencia como en el de la investigación, la IA está presente ya de un modo u otro, explícita o implícitamente; de manera legal o en plagios no detectados; en la base de muchas ideas orientadoras de trabajos académicos o en la reformulación del propio ingenio, o llevada al abismo ético de realizar reformulaciones del ingenio de la IA.

De otra parte, en función de su organización y grado de reelaboración, resulta casi imposible saber si se está evaluando los conocimientos o destrezas con relación a un tema, o la capacidad de reutilizar recursos web –especialmente difícil de detectar

cuando proceden de IA– sin que pueda ser detectada la falta de originalidad por quien revisa y cualifica dicho trabajo.

La integración de aplicaciones basadas en IA en la educación representa, por tanto, un cambio paradigmático, redefiniendo la práctica docente y, en coherencia, las estrategias y criterios de evaluación. En relación con este segundo punto, que motiva esta propuesta, la elaboración de herramientas de carácter evaluativo tales como rúbricas o *checklist* puede ofrecer beneficios a través de su tratamiento con IA, tales como una gran exhaustividad, ahorro de tiempo o la pertinente inclusión y ponderación de elementos curriculares de referencia (tales como contenidos, objetivos o estándares evaluables).

Un desafío en la educación superior se relaciona con la formación en herramientas de IA para docentes (Zawacki-Richter *et al.*, 2019), integrándola prioritariamente dentro de los programas de formación docente e incentivando la importancia de adquirir ciertas capacidades y conocimientos.

Lo interesante, pues, sería formar también para el uso apropiado, riguroso y honesto de los recursos basados en IA para la educación, tanto a profesorado como a alumnado y, en las aulas de la propia universidad, fomentar un aprendizaje conjunto de docentes y discentes a través del diálogo entre la teoría y la práctica con herramientas de IA y su aplicación al contexto educativo.

2.2. IA para la evaluación educativa

La educación actual se enfrenta a múltiples y constantes cambios que exigen una constante evolución y renovación de estrategias y herramientas pedagógicas. Uno de los componentes esenciales en este proceso es la evaluación del aprendizaje, que permite a los educadores medir el progreso y las competencias de los estudiantes, siendo un ámbito en el que la IA muestra potencialidades, no solo en el ámbito universitario, sino, como es lógico, también en niveles de Primaria y Secundaria (Martínez-Comesaña *et al.*, 2023).

En coherencia con el desarrollo en las aulas de un currículum integrado y una evaluación formativa, un uso ético y procedimentalmente correcto de determinados recursos de IA, como el propio ChatGPT, podría aportar en tareas como las de proporcionar retroalimentación en tiempo real o personalizar el apren-

dizaje de acuerdo con las necesidades, progresos y necesidades individuales, considerando los conocimientos previos y los progresos a lo largo de periodos educativamente significativos y pedagógicamente planificados.

El carácter formativo de la evaluación es un deber ser que no puede ser eludido, pese al esfuerzo que en aulas masificadas y con alumnado en ocasiones desmotivado pueda implicar. Es este uno de los aspectos de mayor fortaleza en los posibles usos de la IA, la mejora del seguimiento de la evaluación a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se realiza con mayor eficacia y eficiencia (Chassignol *et al.*, 2018; Zawacki-Richter *et al.*, 2019; Ocaña-Fernández *et al.*, 2019).

Desde una visión global, para desarrollar una evaluación formativa adecuada las y los docentes deben ser capaces de elaborar instrumentos que contribuyan al desarrollo de dicha tarea, concretando los criterios de evaluación «de acuerdo con los objetivos de aprendizaje que se deseen conseguir, en alineación con los estándares de calidad educativa que se exigen dentro de un marco global», pudiendo suponer el fracaso del propio sistema educativo en un medio plazo la deficiencia en la realización de esta tarea (Hidalgo, 2021, p. 203).

Las rúbricas de evaluación ocupan con frecuencia una posición central en los procedimientos de evaluación, ya que proporcionan una guía detallada para analizar el desempeño del alumnado. Permiten establecer criterios claros y específicos para la evaluación del aprendizaje, lo que ayuda a garantizar la equidad y la transparencia en el proceso de evaluación. Además, facilitan la retroalimentación constructiva, permitiendo a los y las estudiantes comprender sus fortalezas y áreas de mejora.

Sin embargo, la creación de rúbricas eficaces es una tarea compleja y laboriosa que requiere una considerable inversión de tiempo por parte de docentes y alumnado, con un *feedback* continuado y experiencias de aprendizaje de carácter práctico, comprobando los resultados para ajustar o flexibilizar tantas veces como sea necesario los criterios introducidos. Desde una visión global de la enseñanza universitaria, por tanto, es fundamental que se dote de coherencia al proceso formativo con IA, siendo fundamental la transición hacia la evaluación de procesos, y no solo de resultados, paralela a la imprescindible formación docente.

3. Metodología

3.1. Participantes e instrumento

Este estudio se centra en la utilización de la IA para el diseño de rúbricas de evaluación en el primer curso del grado en Educación Primaria en la Universidade da Coruña durante el curso 2023-2024. Participaron 120 estudiantes, que elaboraron 27 rúbricas de evaluación. Se analizó tanto el proceso de creación como el resultado obtenido.

El objetivo de la rúbrica es evaluar una situación de aprendizaje elaborada previamente por el alumnado universitario para aplicar en un aula de Primaria. Por ello, cada trabajo deberá definir los resultados de aprendizaje atendiendo a los propios objetivos didácticos y actividades desarrolladas (todas ellas centradas en una temática de libre elección), teniendo en cuenta también los elementos curriculares tales como los objetivos de área y etapa o los resultados de aprendizaje, por destacar algunos relevantes, recogidos en la normativa de referencia, específicamente el Decreto 155/2022, de 15 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y el currículo de la educación primaria en la comunidad autónoma de Galicia. Por tanto, la rúbrica evalúa el desempeño del alumnado universitario para medir los resultados de aprendizaje en cada situación didáctica.

La propuesta está basada en la observación y la experimentación, siendo una metodología inductiva que, en su desarrollo en el aula, se guía por la investigación-acción para posibilitar que alumnado y profesorado conecten teoría y práctica desde una planificación procesual, integrando conocimiento y acción (Colmenares, 2012).

El desarrollo metodológico se estructura en cinco fases, que guían al alumnado desde la reflexión inicial sobre el uso de algoritmos de IA hasta la validación y evaluación crítica del proceso. Este estudio ha sido desarrollado en el aula a lo largo de 2 sesiones de 1 hora y media, trabajando con 27 grupos de alumnado de entre 4 y 6 personas.

3.2. Fases

Fase 1: Problematicación

Puentes hacia el Mañana: Reflexiones sobre la IA en la Educación

Involucra una reflexión guiada sobre la aplicación de algoritmos de IA en la generación de conocimiento. El alumnado analiza cómo la IA puede apoyar, pero no reemplazar, la creatividad humana en el diseño de herramientas educativas. Se les introduce en diversas teorías de la creatividad, y se discute el papel de la IA en el diseño de propuestas educativas:

1. Teoría de la bisociación de Arthur Koestler (2002): plantea que la creatividad surge al combinar marcos de referencia distintos para formar nuevas conexiones.
2. Teoría de los sistemas creativos de Mihaly Csikszentmihalyi (2010): sugiere que la creatividad resulta de la interacción entre la persona, el campo social y el dominio de conocimiento.
3. Teoría de la creatividad primordial de Rogers y Freiberg (1996): define la *creatividad* como el resultado de un estado de apertura total a las experiencias, facilitando la creación de ideas novedosas.

Los estudiantes discuten cómo estas teorías pueden aplicarse al uso de la IA, entendiendo que la tecnología es una herramienta complementaria que amplifica la capacidad creativa docente.

Fase 2: Diagnóstico

Ecos de Innovación: Análisis de la IA en el Contexto Educativo

Los estudiantes trabajan en grupos para analizar las posibles aplicaciones de la IA en el ámbito educativo. Este análisis se dirige hacia la reflexión de que la IA no es una herramienta de creación primordial, sino un apoyo en el proceso creativo. Se fomentan debates y discusiones para profundizar en las capacidades y limitaciones de la IA, y cómo estas herramientas pueden integrarse eficazmente en el diseño de instrumentos de evaluación.

Fase 3: Diseño de la propuesta

Sinfonía de Parámetros: Definiendo Criterios de Evaluación con IA

Se centra en la definición de criterios de evaluación específicos usando ChatGPT. Aquí se introduce el concepto de *prompt*, que es el conjunto de información inicial proporcionada a una inteligencia artificial para motivar una respuesta, que debe contener detalles específicos sobre el contexto, el objetivo y la estructura esperada de la respuesta para obtener una mayor precisión y significatividad. Se desglosa en tres componentes clave:

- *Contexto*: definir quiénes somos y la situación de aprendizaje. Los detalles específicos aumentan la precisión de los resultados generados por la IA.
- *Objetivo*: establecer claramente el objetivo del contenido que tiene que incluir el instrumento.
- *Estructura*: proporcionar una secuencia de pasos a seguir y especificaciones de formato, asegurando que la IA genere un producto final coherente y adecuado.

Fase 4: Aplicación

Círculos de Mejora: Validación y Ajuste de las rúbricas diseñadas

Se valida la efectividad y precisión de las herramientas de IA seleccionadas. El alumnado analiza la rúbrica de evaluación generada por la IA y su adaptación a la propuesta. Si la rúbrica no se ajusta a las actividades propuestas en la situación de aprendizaje, deberán reintroducir parámetros para la generación de una nueva rúbrica. Consiste en un ejercicio cíclico de reflexión-acción que asegura que las rúbricas sean coherentes con los objetivos curriculares y se adapten a la situación de aprendizaje diseñada.

Fase 5: Evaluación

Resonancias Futuras: Evaluación y Reflexión crítica sobre la IA

Se realiza una evaluación crítica del proceso y los resultados obtenidos. Los y las docentes revisan las rúbricas generadas y reflexionan sobre su calidad y aplicabilidad en el contexto educativo. Este análisis incluye la integración de conocimientos y adap-

taciones curriculares desde el ámbito normativo hasta las adaptaciones individuales en el aula.

4. Resultados

El presente estudio ha arrojado varios hallazgos relevantes sobre el empleo de la IA en la elaboración de rúbricas de evaluación, destacando tanto las oportunidades como los desafíos inherentes a esta práctica.

Se observó que algunos grupos elaboraron las rúbricas de evaluación a través de *prompts* que contenían la explicación detallada de las actividades, lo que resultó en rúbricas altamente específicas que carecían de criterios generalizables y que incluían elementos de gamificación como criterios de evaluación, tales como aspectos estéticos o creativos específicos de las actividades descritas. Este hallazgo subraya la importancia de un diseño minucioso en la entrada de datos a la IA, evitando la creación de rúbricas excesivamente restringidas.

En contraste, otros grupos proporcionaron a la IA los criterios de evaluación curriculares sin especificar las actividades, resultando en rúbricas demasiado abiertas y generales. Este resultado es congruente con la flexibilidad de los criterios amplios establecidos por la LOMLOE, que requieren adaptación específica por parte del profesorado. La clave para optimizar este enfoque radica en encontrar un balance adecuado entre la especificidad y la flexibilidad, proporcionando a la IA ejemplos concretos junto con los criterios curriculares para generar rúbricas que, aunque generales, sean suficientemente específicas para guiar la evaluación de manera efectiva.

Los grupos que emplearon los objetivos específicos de la situación de aprendizaje obtuvieron rúbricas con criterios generalizables y adaptados a la unidad. No obstante, este método depende de la calidad y claridad de los objetivos planteados. Así pues, es esencial incluir en la formación inicial del profesorado habilidades para la redacción de objetivos claros y específicos, maximizando, así, el potencial de la IA en este contexto.

Finalmente, se subraya que la integración de actividades, criterios de evaluación curriculares y objetivos específicos en la IA produjo rúbricas más equilibradas y completas. Este enfoque de-

muestra que una entrada de datos más rica y detallada puede mejorar significativamente la calidad de las rúbricas generadas, proporcionando herramientas de evaluación más coherentes y adaptadas a los objetivos curriculares.

5. Discusión y conclusiones

El trabajo desarrollado muestra cómo la IA puede transformar la educación al facilitar la creación de rúbricas innovadoras alineadas con objetivos curriculares y didácticos, mejorando la creatividad docente y la coherencia curricular (Chassignol *et al.*, 2018; Martínez-Comesaña *et al.*, 2023). Con todo, advierte de que la calidad de los resultados depende de la precisión y claridad de los datos de entrada, requiriendo una formación adecuada para los docentes y una perspectiva crítica (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Así, este estudio confirma que la IA nunca debe reemplazar a los educadores (Oranga, 2023), siendo crucial que los profesores mantengan su rol creativo y experto, utilizando la IA como apoyo complementario.

Las implicaciones del estudio son significativas, destacando cómo la integración de la IA en la enseñanza universitaria puede optimizar el desarrollo de rúbricas de evaluación, promoviendo una mayor personalización y coherencia con la intencionalidad del diseñador. La IA puede ayudar a establecer una conexión adecuada entre el trabajo en el aula, los objetivos curriculares y su evaluación, demostrando la efectividad de este proceso de aprendizaje a través de la práctica y la corrección de errores en los *prompts* ingresados en ChatGPT.

La validez de la metodología de investigación-acción destaca al implementar estrategias educativas mediadas por IA, contribuyendo al aprendizaje conjunto de docentes y estudiantes. Esta metodología ofrece información valiosa y apoyo continuo, mejorando la calidad educativa en la elaboración de rúbricas.

Con todo, la implementación de la IA en la creación de rúbricas presenta desafíos, como la dependencia de datos de entrada de alta calidad y la necesidad de formación continua. La IA no puede reemplazar el pensamiento crítico y creativo del alumnado, y tampoco el rol docente.

En conclusión, es esencial adquirir el conocimiento necesario para un uso adecuado y honesto de los recursos basados en IA

en el contexto educativo. Promover el aprendizaje conjunto en las aulas universitarias y abordar las limitaciones de la IA con un enfoque equilibrado es crucial para aprovechar su potencial mientras se preserva el valor del juicio humano.

6. Referencias

- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. y Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24.
- Colmenares, E. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 3(2), 102-115. <https://doi.org/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Csikszentmihalyi, M. (2010). *Fluir (Flow): Una psicología de la felicidad*. Kairós.
- Hidalgo Apunte, M. E. (2021). 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>
- Koestler, A. (2002). El acto de la creacton. (Libro primero: el bufón). *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, 7, 189-220.
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I. y Kreibel, D. (2023). Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: Systematic literature review. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A. y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 536-568.
- Oranga, J. (2023). Benefits of artificial intelligence (chatgpt) in education and learning: is chat GPT helpful? *International Review of Practical Innovation, Technology and Green Energy (IRPITAGE)*, 3(3), 46-50. <https://doi.org/10.54443/irpitage.v3i3.1250>
- Rogers, C. y Freiberg, J. (1996). *Libertad y creatividad en la educación*. Paidós (3.ª ed.).
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *Int J Educ Technol High Educ*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Paisajes académicos compartidos mediante representaciones del aprendizaje

GONZALO LLAMEDO-PANDIELLA
Universidad de Oviedo

1. Introducción

Comunidad Canguro ha venido persiguiendo una reconceptualización de los proyectos universitarios de innovación docente, entendiendo este marco como una oportunidad valiosa y necesaria para lograr un crecimiento personal y profesional del profesorado, que impacte a su vez en el bienestar académico y en la mejora de los aprendizajes del estudiantado (Llamedo-Pandiella *et al.*, 2021; Llamedo-Pandiella, 2022). Con este propósito, se defiende un modelo de intervención que busca: en un plano didáctico, favorecer la reflexión sobre el sentido de los aprendizajes, confiando en epistemologías alternativas y metodologías activas que nos ayuden a resolver la desconexión entre currículo y realidad (Domingo, 2021); y, a nivel institucional, visibilizar y analizar las problemáticas de nuestro (eco)sistema académico, orientando las intervenciones a mejorar el bienestar y el bien común. En este sentido, se ha venido ejerciendo un papel institucional simbólico, al representar, durante años, a una parte del profesorado más vulnerable: personal contratado en las figuras de asociado, becario, sustituto y ayudante doctor, quienes demuestran su compromiso pese a la dificultad de conciliar su participación con las condiciones derivadas de su situación contractual. Por tanto, se trata de una red necesaria en este marco de incertidumbre social, cambios legislativos y desconfianza académica, por su dimen-

sión ética y su política de intervención favorable al cuidado de la cultura organizacional.

El enfoque de esta *comunidad docente de aprendizaje* permite trabajar en la línea de los sistemas de ética e integridad emergentes que se promueven desde la Universidad de Oviedo para los ámbitos de la *investigación e innovación responsables* (RRI), al cumplir con cuatro principios: *reconocimiento*, ya que refuerza el sentimiento de identidad académica compartida, motivando la autorreflexión y la ayuda entre iguales; *ejemplaridad*, pues pretende generar un modelo de conducta y desarrollo académico saludable; *didactismo*, al constituirse en torno a una misión pedagógica; y *prevención*, invitando a huir de abusos y malas prácticas. Además, contribuye al logro de una Educación de calidad (ODS 4) mediante la suma de alianzas para alcanzar objetivos comunes (ODS 17), ya que, como expresa Merçon (2021), una comunidad de aprendizaje constituye una práctica de justicia epistémica transgresora y transformadora que favorece el cuidado de lo común, pues la diversidad de perspectivas fortalece el desarrollo de los valores comunes desde un ejercicio crítico y constructivo.

En particular, este proyecto involucró a 17 docentes de 5 facultades de la Universidad de Oviedo (Derecho; Economía y Empresa; Filosofía y Letras; Formación del Profesorado y Educación; Medicina y Ciencias de la Salud), de 1 facultad de la Universidad de Valladolid (Facultad de Educación y Trabajo Social), de 2 centros de Educación Secundaria de la Consejería de Educación del Principado de Asturias (IES Alto Nalón e IES Luces) y, como novedad, de un centro de Educación Primaria (Colegio Maximiliano Arboleya). También reforzó la colaboración externa: aumentando las aportaciones de dos docentes de la Educación Secundaria, quienes implementaron acciones en todos los cursos de ESO y Bachillerato; e incluyendo a un docente de Educación Primaria, quien favoreció el diálogo entre los diversos niveles educativos y las transiciones de etapa. Sumamos asimismo la Extensión Universitaria, con la participación de un grupo de estudiantes del Programa Universitario de Mayores de la Universidad de Oviedo (PUMUO).

En cuanto a las acciones didácticas desarrolladas, este proyecto se orientó a responder a las necesidades y dificultades que se habían detectado previamente, a raíz de la pandemia, entre las

que se destacan: la reducción drástica de la socialización entre iguales, la sensación de aislamiento, problemas de concentración, dificultades para poner en relación los saberes básicos y un descenso del rendimiento. Para ello, se incorporaron, de manera adaptada a las necesidades de cada contexto, dos estrategias didácticas complementarias destinadas a facilitar la colaboración y la reflexión sobre los aprendizajes: el uso de *bancos de tiempo educativos* y las *cartografías del aprendizaje*, cuyas particularidades se destacan a continuación.

2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo es sintetizar las particularidades del diseño, el desarrollo y los resultados de un proyecto de innovación docente dirigido a alcanzar tres objetivos específicos:

1. Mantener y ampliar la colaboración docente universitaria con otros contextos y niveles educativos.
2. Integrar bancos de tiempo y cartografías del aprendizaje en contextos educativos heterogéneos.
3. Crear nuevas acciones de divulgación para estimular el diálogo con la comunidad educativa.

3. Metodología

La orientación del proyecto se basó en el *aprendizaje trialógico* (Paavola y Hakkarainen, 2005), un enfoque que reconoce que los entornos de aprendizaje son cada vez más complejos y dinámicos, lo cual provoca la necesidad de crear estrategias compartidas que permitan construir colectivamente el conocimiento. Estas, que pueden ser conceptuales (preguntas o diseños), materiales (productos concretos) o prácticas, están destinadas a reflexionar de manera colectiva (Valverde *et al.*, 2017).

En el contexto de esta comunidad docente de aprendizaje, se seleccionaron dos estrategias metodológicas: el uso de bancos de tiempo educativos, probados por primera vez en el proyecto anterior, y la creación de cartografías del aprendizaje,

como novedad para este proyecto. En particular, los *bancos de tiempo* educativos hacen referencia a una metodología procedente del ámbito de la economía social, que se basa en que cada estudiante se comprometa con dedicar un tiempo de calidad a la realización de una actividad colaborativa, cuyo aprovechamiento será medido y evaluado. Se trata, por lo tanto, de una estrategia que se sustenta en la Ayuda entre iguales, la cual resulta útil para favorecer la empatía, la corresponsabilidad y la cooperación en el aula. Además, aumenta el rendimiento y refuerza las habilidades comunicativas, mejorando, asimismo, la convivencia y fortaleciendo los vínculos entre alumnado y profesorado (Llamedo-Pandiella, 2023; Marambio-Tapia y Basoalto, 2023).

Por otro lado, las *cartografías del aprendizaje* refieren una estrategia adaptada a partir de los aportes de tres referentes complementarios: las *cartografías docentes*, que son representaciones visuales de las trayectorias profesionales del profesorado, elaboradas con material fungible y planificadas para ser presentadas en asamblea (Carrasco Segovia y Hernández Hernández, 2020); los *entornos personales de aprendizaje* (PLE), que son ilustraciones que representan el conjunto de fuentes de información, recursos, conexiones y actividades que cada persona emplea para aprender (Castañeda *et al.*, 2023); y las *constelaciones literarias*, que son representaciones digitales en las que se relacionan distintos estímulos literarios mediante enlaces con estrellas o puntos (Rovira Collado *et al.*, 2022). Nuestras cartografías del aprendizaje pretenden aprovechar las cualidades comunes de estas tres estrategias de referencia: además de su finalidad representacional, la fluidez (desterrar la idea de que el conocimiento es estático), la metacognición (reflexionar sobre el propio aprendizaje), la autodirección (tomar decisiones sobre lo aprendido), la conexión (aprender mediante redes) y la creatividad (la cual no está reñida con el rigor, pues ambos se complementan). Al igual que los bancos del tiempo, estas estrategias se implementaron adaptando su diseño, desarrollo y evaluación a cada asignatura, teniendo también en cuenta los principios del diseño universal para el aprendizaje (Pasarín-Lavín, 2021).

4. Desarrollo

4.1. Agentes y plan de trabajo

Como en los proyectos anteriores, el estudiantado fue el principal agente y destinatario de la iniciativa. Por ello, se programó su participación en las actividades de los bancos de tiempo y las cartografías del aprendizaje en el contexto particular de sus respectivas asignaturas, así como también sus intervenciones en los espacios discursivos previstos para la reflexividad individual (cuestionarios y redacción de testimonios escritos) y colectiva (sesiones dialógicas de evaluación de la experiencia).

Por su parte, la organización paralela del profesorado siguió la dinámica habitual, habida cuenta de su eficacia en las experiencias previas. Así, para reforzar la cohesión interna y facilitar la consecución progresiva de los objetivos, se distribuyó al profesorado en 5 equipos, teniendo en cuenta el nivel educativo y el calendario de las asignaturas, cuyos avances fueron supervisados y conectados por 2 moderadores (figura 1). La misión de estos equipos fue garantizar el acompañamiento entre docentes y favorecer el intercambio de ayuda, mediante la celebración de asambleas centradas en tres aspectos:

- *Diseño*: compartir ideas y estrategias para adaptar la metodología a cada asignatura.
- *Desarrollo*: seguir sus avances y apoyarse en la fase de ejecución de las experiencias
- *Resultados*: analizar conjuntamente las evaluaciones realizadas en las asignaturas.

Por último, la labor del responsable consistió en acompañar al profesorado en sus labores individuales y de equipo, registrando sus impresiones y sus experiencias. Sus cometidos fundamentales fueron:

- Fomentar la colaboración docente a lo largo del curso académico.
- Facilitar el diálogo reflexivo en las asambleas generales y de equipo.
- Proponer actividades y retos de divulgación y transferencia.
- Proporcionar asesoramiento individual y grupal.

Figura 1. Organización del profesorado por equipos y semestres



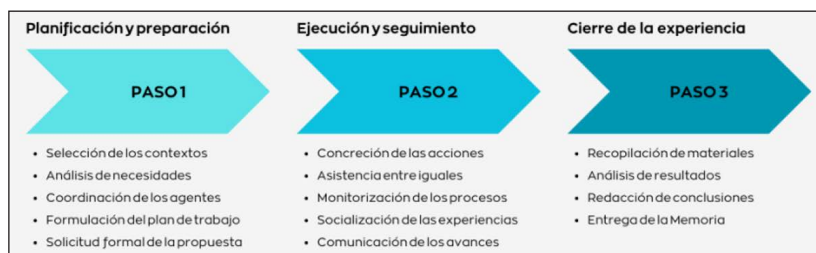
Tabla 1. Distribución de los contextos de intervención en el calendario

Período	Equipo	Asignaturas de cada docente	Titulación
1.º semestre	1	Economía de la Empresa	Grado en Administración y Dirección de Empresas
		Lengua Extranjera: Inglés. Destrezas Comunicativas Nivel B2.II	
		Formación Didáctica para el Aula de Idiomas II: Inglés	Grado en Maestro en Educación Primaria
	2	Teorías de la Educación e Historia de la Escuela	
		Didáctica General	Grado en Pedagogía
		Trabajo Social Intercultural	Trabajo Social
2.º semestre	3	Formación y Emergencia de las Lenguas Romances	Grado en Estudios Clásicos y Románicos
		Literaturas Románicas Minorizadas	
		Dirección Financiera II	Grado en Contabilidad y Finanzas
	4	Trabajo Social y Mediación	Trabajo Social
		Derecho Civil I	PCEO Grado en Administración y Dirección de Empresas / Grado en Derecho

4		Anatomía topográfica	Grado en Medicina
		Adquisición y desarrollo del lenguaje	Grado en Logopedia (Valladolid)
		Lingüística Indoeuropea	Grado en Estudios Clásicos y Románicos
		Análisis y Crítica de los Textos Romances	
Anual	5	Analizar y comentar la literatura románica medieval	Programa Universitario de Mayores de la Universidad de Oviedo (PUMUO)
		Lengua Castellana y Literatura	Educación Secundaria
		Tutoría	
		Ciencias Naturales y Ciencias Sociales	Educación Primaria

El plan de trabajo se articuló en torno al ciclo de vida de un proyecto, considerando tres fases: una previa, de planificación y preparación; una más extensa y progresiva, de ejecución y seguimiento; y una fase final, de cierre de la experiencia, cuyos cometidos principales se resumen en la figura 2.

Figura 2. Fases del proyecto



4.2. Comunicación interna y externa

La comunicación interna con el estudiantado se llevó a cabo, esencialmente, en las aulas presenciales, si bien se usaron como recursos digitales de apoyo el correo electrónico institucional y el Campus Virtual de las asignaturas. En cambio, la colaboración docente se desarrolló sobre todo de manera telemática: en modalidad síncrona, mediante videoconferencia por Teams, y de modo asíncrono, empleando el correo electrónico y el Campus Virtual compartido entre el profesorado para el proyecto.

Por otro lado, la comunicación externa se organizó por medio de un Plan de Comunicación, que reflejó dos aspectos esenciales: la colaboración del profesorado en acciones de divulgación y el compromiso con los siguientes principios de la Investigación e Innovación Responsables (figura 3).

Figura 3. Contribución a los Principios de la Investigación e Innovación Responsables (RRI)



5. Resultados y discusión

5.1. Cumplimiento de los objetivos

1. El primer objetivo obtuvo un grado de consecución muy alto, pues se logró mantener y extender la colaboración del profesorado, incorporando como novedad dos nuevas áreas de conocimiento que no habían sido contempladas con anterioridad (Educación Financiera y Organización de Empresas), así como un centro de Educación Primaria. Esta ampliación supuso un aumento de la participación del estudiantado con respecto al proyecto anterior: de 598 a 880.
2. En lo que se refiere al segundo objetivo, a lo largo del año académico se diseñaron e incorporaron diversos bancos de tiempo y cartografías del aprendizaje, conforme a las necesidades de cada contexto y siguiendo el calendario programado, lo cual permitió consolidar el empleo de la primera de las estrategias y abrir camino a nuevas experiencias con la segunda, cuyo desarrollo tendrá continuidad en el proyecto del curso académico 2023-2024.

3. Por lo que respecta al tercer objetivo, su consecución también fue alta, dado que se lograron los siguientes avances en la divulgación de la trayectoria de Comunidad Canguro: la publicación de 5 capítulos en dos volúmenes de la Editorial Octaedro (cf. Esteve *et al.*, 2022 y Gajardo y Cáceres-Iglesias, 2023) y la participación en tres eventos internacionales de innovación docente (*II Congreso Educritica 2022*, *II Congreso CIINECO 2023* y *XV Jornadas Internacionales de Innovación Docente* de la Universidad de Oviedo). Estas actividades permitieron dinamizar la implicación del profesorado de la red en acciones de divulgación científica.

5.2. Ejemplos de productos

Las cartografías del aprendizaje se implementaron con tres fines distintos, según las necesidades de cada contexto. La primera de las opciones fue la representación de contenidos, de utilidad para repasar los aspectos más complejos trabajados en el aula y lograr comprender su relación o bien para investigar sobre una temática relacionada con la materia sobre la que no se ha podido incidir en clase. Son ejemplos de esta práctica: las representaciones visuales sobre la historia del sistema educativo español realizadas por el alumnado de la asignatura Teorías de la Educación e Historia de la Escuela, del grado en Maestro en Educación Primaria; los trabajos sobre las personalidades de referencia en el contexto de la asignatura Adquisición y desarrollo del lenguaje, del grado en Logopedia de la Universidad de Valladolid; y el itinerario sobre literatura románica medieval realizado de manera colaborativa por el alumnado del Programa Universitario de Mayores de la Universidad de Oviedo vinculado a este proyecto (figura 4).

Figura 4. Ejemplos de representaciones visuales de los contenidos



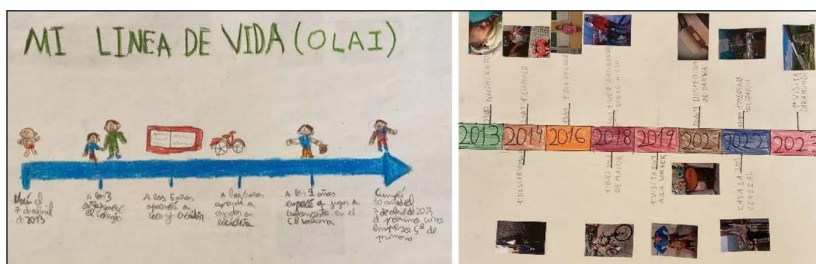
En segundo lugar, también se emplearon las cartografías del aprendizaje para describir y poner en relación las fases de un proceso de trabajo colaborativo (figura 5), lo cual permitió al alumnado tomar conciencia de la labor desarrollada y obtener información sobre el desempeño de cada miembro del equipo, de interés para practicar la coevaluación. En este sentido, se muestra un ejemplo del trabajo realizado en las prácticas de aula de la asignatura Anatomía Topográfica, del grado en Medicina, así como también dos ilustraciones elaboradas por el alumnado de Trabajo Social Intercultural, del grado en Trabajo Social, en las cuales reflexiona sobre el uso de bancos de tiempo en la asignatura.

Figura 5. Ejemplos de representaciones visuales de los procesos de trabajo colaborativo



En tercer lugar, en el aula de Educación Primaria, se emplearon las cartografías del aprendizaje para facilitar la reflexión del alumnado sobre el sentido de la propia trayectoria vital, lo cual fue de utilidad para que trabajase la autopercepción (figura 6).

Figura 6. Ejemplos de representaciones visuales vinculadas a la autopercepción



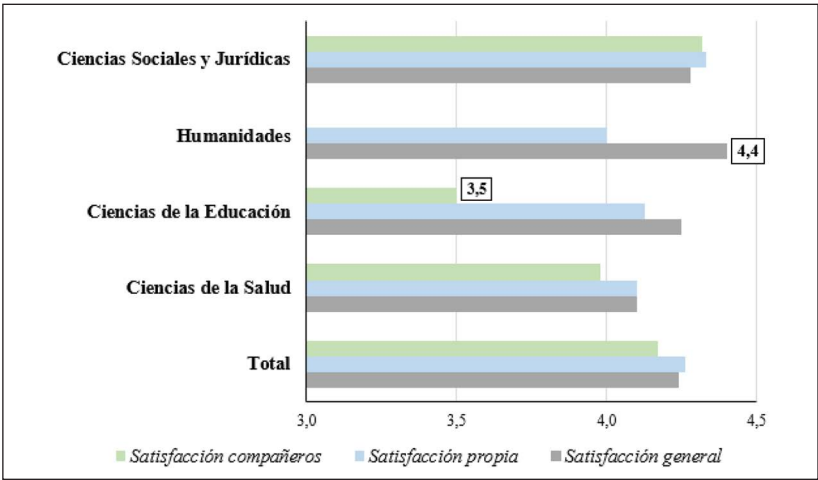
Independientemente de la modalidad elegida, estas estrategias representacionales contribuyeron en todos los casos a fomentar la comunicación multimodal mediante la combinación de varios lenguajes, concediendo un mayor protagonismo a la imagen con respecto a las dinámicas de trabajo habituales.

5.3. Satisfacción

La satisfacción general del alumnado participante se midió mediante la realización de encuestas, a partir de cuestionarios diseñados con la herramienta Google Forms. En ellos, se combinaron preguntas de respuesta abierta y cerrada, empleando una escala de Likert de 0 (satisfacción mínima) a 5 (satisfacción máxima).

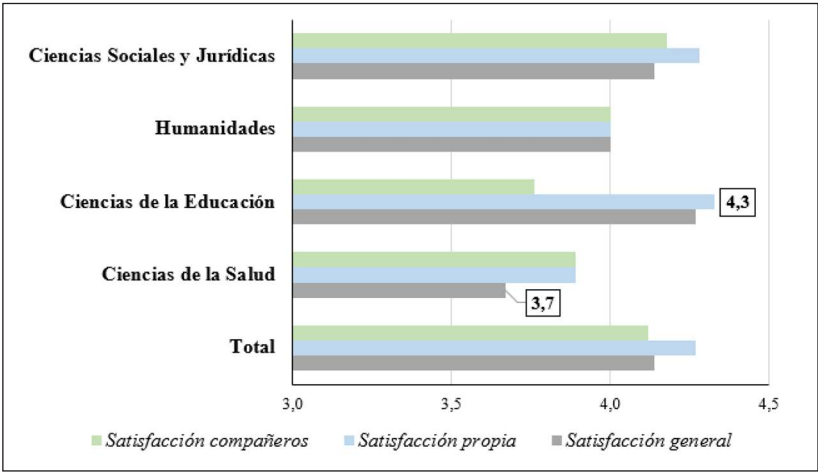
En los siguientes gráficos (figuras 7 y 8) se muestra la satisfacción del alumnado universitario que respondió a las encuestas (51,3% del total) sobre el uso de las estrategias didácticas implementadas. En primer lugar, la figura 7 muestra una mayor satisfacción general del alumnado de Humanidades con los bancos de tiempo, mientras que en Ciencias de la Salud se han obtenido valores más bajos. Llama la atención la insatisfacción del alumnado de Ciencias de la Educación con la participación de sus compañeras y compañeros, un malestar relacionado con la sobrecarga de tareas colaborativas.

Figura 7. Satisfacción media con los bancos de tiempo educativos por áreas de conocimiento



Por otro lado, las cartografías del aprendizaje han sido más valoradas en Ciencias de la Educación. Además, en la mayor parte de los contextos el alumnado ha percibido de manera más satisfactoria su participación que la involucración del resto de sus compañeros y compañeras.

Figura 8. Satisfacción media con las cartografías del Aprendizaje por áreas de conocimiento



6. Conclusiones

6.1. Aportes del proyecto

- En el plano epistemológico, se logró implementar el enfoque del aprendizaje trialógico y diseñar una estrategia de cartografías del aprendizaje a partir del análisis comparativo de tres experiencias emergentes de representación visual. También se contribuyó a dar respuesta a las líneas prioritarias de la Universidad de Oviedo, en afinidad con los Retos del siglo XXI y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. Además, se integraron dos contextos académicos nuevos, que permitieron ampliar el rango de edades y perfiles del estudiantado: la Educación Primaria y el PUMUO.
- En el plano metodológico, se afianzó el seguimiento de los equipos docentes, con la ayuda de dos moderadores. También se mejoró la sistematización de la recogida de materiales, del análisis cuantitativo de los datos y de la organización de las actividades de divulgación.
- En el plano didáctico, se aumentó la participación del estudiantado y la diversificación de las actividades, gracias a la combinación de las dos estrategias descritas. También se fomentó el desarrollo de la competencia digital mediante el uso de aplicaciones para crear los diseños y se continuó diversificando las modalidades de evaluación para que fuera más participativa.
- En el plano discursivo, se fomentó la comunicación multimodal (texto, imagen y vídeo) y la contribución a la innovación responsable, conforme a los principios de la RRI mencionados.

6.2. Dificultades encontradas

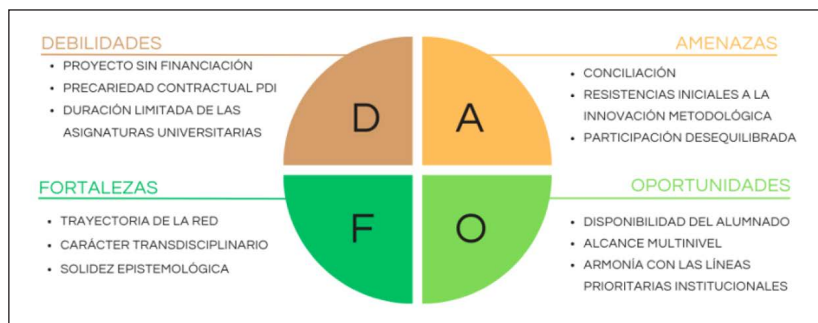
En la implementación del proyecto también encontraron algunas dificultades importantes:

- Resistencias iniciales de estudiantes y docentes al trabajo creativo de representación visual.
- Falta de autonomía del estudiantado para desarrollar un trabajo más abierto y dinámico.

- Dificultades del profesorado para mantener una constancia en la integración de las metodologías, por diversas razones contextuales (currículo, calendario, volumen de trabajo).
- Falta de estabilidad contractual del profesorado para proyectar sus acciones a medio plazo.
- Limitaciones formales de espacio para la descripción del proyecto y la comunicación de resultados, dado que los documentos institucionales (Memoria del proyecto y Actas) no están adaptados al volumen de información que generan equipos de trabajo numerosos como este.
- Limitaciones en el reconocimiento institucional del proyecto, pues los procesos de evaluación de la Convocatoria por la que se rige no establecen distinciones por categorías que permitan discriminar proyectos anuales como este de otros semestrales, ni tampoco diferencian el alcance de las redes de las experiencias individuales de innovación en una asignatura.

A modo de reflexión final, en la figura 9 se proporciona un análisis de los principales puntos fuertes y débiles de este cuarto proyecto de innovación docente, cuyos resultados han permitido reforzar el diseño del proyecto consecutivo.

Figura 9. Análisis DAFO del proyecto



7. Referencias

Carrasco-Segovia, S. y Hernández-Hernández, F. (2020). Mapeamento de afetos e movimentos na aprendizagem corporificada dos professores. *Movimento*, 26, 1-14. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.94792>

- Castañeda, L., Marín, V. I., Scherer, P. B., Camacho, A., Forero, X. y Pérez, L. (2023). Academic tasks for fostering the PLE in Higher Education: international insights on learning design and agency. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 23(71), 1-29.
- Domingo, A. (2021). La Práctica Reflexiva: un modelo transformador de la praxis docente. Zona próxima. *Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación y del Instituto de Idiomas*, 34, 1-21.
- Esteve, J. M., Fernández, A., Martínez, R. y Álvarez, J. F. (coords.) (2022). *Transformando la educación a través del conocimiento*. Octaedro.
- Gajardo, K. y Cáceres-Iglesias, J. (coords.) (2023). *Soñar grande es soñar juntas: En busca de una educación crítica e inclusiva*. Octaedro.
- Llamedo-Pandiella, G. (2022). Aprendiendo a gestionar una red de innovación docente universitaria. En: J. M. Esteve, A. Fernández, R. Martínez y J. F. Álvarez (coords.). *Transformando la educación a través del conocimiento* (pp. 653-665). Octaedro.
- Llamedo-Pandiella, G. (2023). El uso de Bancos de Tiempo como estrategia didáctica transdisciplinaria. En: L. Villalustre Martínez y M. Fernández Cueli (coords.). *Modalidades de aprendizaje para la innovación educativa* (pp. 73-79). Universidad de Oviedo.
- Llamedo-Pandiella, G., González Arias, R., Calvo González, S. y Pérez Díaz, R. (2021). Creando una comunidad docente de aprendizaje en la Universidad de Oviedo: evolución de un trayecto compartido. En: O. Buzón y C. Romero (coords.). *Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI* (pp. 1914-1931). Dykinson.
- Marambio-Tapia, A. y Basoalto, E. (2023). Los comunes y lo comunitario. Discusiones a partir de un Banco del Tiempo en Chile. *Campos en Ciencias Sociales*, 11(1), 1-23. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/campos/article/view/7925>
- Merçon, J. (2021). Comunidades de aprendizaje transdisciplinarias: cuidando lo común. *Didac*, 78, 72-79. https://doi.org/10.48102/didac.2021..78_JUL-DIC.75
- Paavola, S. y Hakkarainen, K. (2005). The Knowledge Creation Metaphor – An Emergent Epistemological Approach to Learning. *Science & Education*, 14(6), 535-557. <https://doi.org/10.1007/s11191-004-5157-0>
- Pasarín-Lavín, T. (2021). *Atención a la diversidad. Claves para una inclusión real en el aula ordinaria*. Autopublicación.
- Rovira-Collado, J., Ruiz, M. y Gómez-Trigueros, I. M. (2022). Interdisciplinariedad, multimodalidad y TIC en el diseño de constelaciones literarias para la formación lectora. *Revista Electrónica de Investiga-*

ción Educativa, 24, 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e05.4115>

Valverde, J., Fernández, M. R., Sosa, M. J., Garrido, M. C., Revuelta, F. I. y Guerra, J. (2017). Nuevas ecologías del aprendizaje: análisis de proyectos de aprendizaje dialógico y educación expandida. En: A. P. Costa, M. C. Sánchez y M. V. Martín (coords.). *La Práctica de la investigación cualitativa: ejemplificación de estudios* (pp. 86-115). Ludomedia.

Lecciones aprendidas del proyecto FORMATIC: hacia la evaluación formativa basada en TIC

ANDRÉS MEANA FERNÁNDEZ

ROBERTO MARTÍNEZ PÉREZ

MARIA JOSÉ SUÁREZ LÓPEZ

ANTONIO JOSÉ GUTIÉRREZ TRASHORRAS

Universidad de Oviedo

1. Introducción

Los métodos tradicionales de enseñanza suelen centrarse en una evaluación final sumativa mediante un examen final. Esta metodología impide a los profesores conocer el estado de su clase hasta el fin de curso, así como la realización de mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, fomenta el aprendizaje estratégico en el estudiantado (Entwistle, 1988), que termina centrándose en cómo aprobar la asignatura en lugar de en aprender, aumentando paralelamente sus niveles de estrés. Por otro lado, los métodos de evaluación formativa han probado ser más eficaces en la motivación, reduciendo la ansiedad y promoviendo habilidades de autorregulación (Ismail *et al.*, 2022). Disponer de información acerca del progreso continuo del estudiantado (Deeva *et al.*, 2022) podría ayudar a detectar dificultades de aprendizaje y ofrecer soluciones a los estudiantes. En este contexto, los entornos de aprendizaje mixto representan una ventaja por la combinación de enseñanza presencial y aprendizaje basado en la web (Anthony, 2020).

Con este objetivo, el proyecto FORMATIC pretende desarrollar una plataforma para la asignatura de Ingeniería Térmica que

permita la evaluación continua y formativa del estudiantado. Los resultados de desempeño se combinan con preguntas de autopercepción en el estudiantado, de forma que la reflexión pueda mejorar su aprendizaje y compromiso (LaVaque-Manty, 2023), ajustando la cantidad de esfuerzo que dedican al curso. En este trabajo se presenta la metodología utilizada en el proyecto junto con los principales resultados y conclusiones obtenidos de su aplicación.

2. Metodología

2.1. Objetivo del proyecto FORMATIC

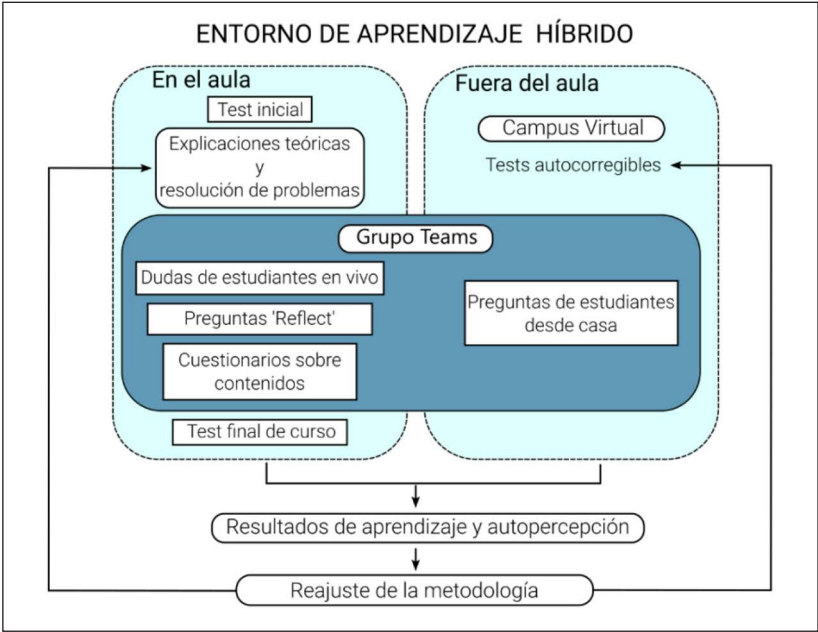
El objetivo del proyecto FORMATIC es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior gracias a una metodología de evaluación formativa basada en las TIC. La metodología docente utilizada hasta la implantación de este proyecto en la asignatura de Ingeniería Térmica de los grados de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón consistía en una combinación de explicaciones teóricas y sesiones de resolución de problemas en las que se resolvían dudas. La asignatura tiene 6 ECTS y la nota final se obtiene de la evaluación de las sesiones de laboratorio (30 %) y un examen final (70 %). La asignatura consta de dos bloques: Termodinámica y Transferencia de Calor.

Con el proyecto se desarrolló un entorno híbrido utilizando el *software* Microsoft Teams y el campus virtual de la asignatura. Este entorno permitió introducir preguntas en directo en el aula que los alumnos podían responder a través de sus teléfonos móviles, así como test de estudio personal que se podían realizar fuera del aula. El proyecto se aplicó a un grupo del curso, quedando los siete restantes como grupos de control.

2.2. Entorno de enseñanza-aprendizaje propuesto

El entorno mixto desarrollado para el proceso de enseñanza-aprendizaje se representa en el esquema de la figura 1.

Figura 1. Entorno de aprendizaje mixto desarrollado para el proyecto FORMATIC



Al inicio del curso se realiza un test inicial para obtener información del estado de los alumnos y así poder adaptar la metodología de las clases presenciales, que continúan con explicaciones teóricas y resolución de problemas.

El grupo de Microsoft Teams permitió al estudiantado plantear preguntas en directo en el aula, así como al profesorado realizar preguntas al estudiantado y registrar las respuestas automáticamente. Una vez finalizada cada lección, se introducían preguntas sobre sus contenidos, añadiendo componentes de gamificación a algunas de las pruebas para aumentar la motivación. Además, antes y después de las pruebas se plantearon preguntas de autopercepción acerca del conocimiento y emociones relacionadas con el curso. Paralelamente, en el campus virtual se incluyeron test autocorregibles para el estudio y reflexión fuera del aula. Estas pruebas, combinadas con la opción de plantear preguntas a través del canal «dudas» del grupo de Teams, permiten un aprendizaje continuo en casa.

Todos los resultados de desempeño, opiniones y emociones de los alumnos se revisaron semanalmente, reajustando la meto-

dología docente. Por último, la encuesta de final de curso recogió impresiones globales sobre la autopercepción del aprendizaje, la metodología y su confianza respecto al examen final.

El principal beneficio esperado de la metodología propuesta es la posibilidad de recoger información continua sobre el estado del aprendizaje, en lugar de esperar al examen final. Además, la reflexión del estudiantado lo vuelve más consciente y activo, pudiendo pedir ayuda antes del examen final.

2.3. Indicadores para la evaluación del proyecto

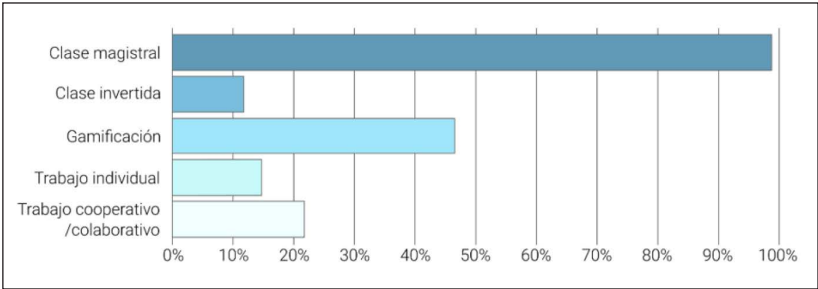
Los principales indicadores para evaluar proyecto son: la nota media final, la satisfacción de estudiantado y profesorado con la metodología, el número de contenidos generados para el campus virtual y el análisis semanal de los datos. El análisis estadístico de la información recopilada permitió obtener conclusiones sobre la aceptación del proyecto por el estudiantado y su impacto en el rendimiento del aprendizaje.

3. Resultados

3.1. Test inicial

La satisfacción global del estudiantado tras la presentación del curso fue de $4,16 \pm 0,68$ sobre 5 en los cursos 2022-2023 y 2023-2024. La figura 2 muestra los resultados de la metodología preferida para ambos cursos, con claro predominio de las clases tradicionales (98,55 %), seguidas de la gamificación (46,38 %). Un 21,74 % se mostraba abierto al aprendizaje colaborativo y cooperativo. Sin embargo, existe una gran reticencia al empleo del aula invertida y al desarrollo de trabajos individuales, con solo el 11,59 y el 14,49 % decantándose por estas opciones. Dada la necesidad de poner el foco en el estudiante como constructor de su propio aprendizaje, sorprende encontrar niveles tan altos de preferencia por las clases tradicionales. Posibles causas podrían ser el mayor grado de esfuerzo requerido por el estudiantado, su desconocimiento acerca de dichas metodologías y sus potenciales, o bien experiencias desafortunadas en el pasado.

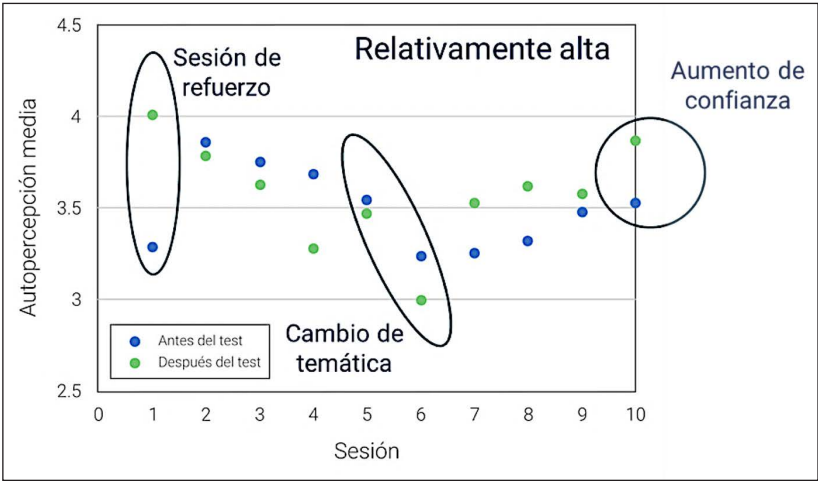
Figura 2. Preferencias metodológicas iniciales del estudiantado



3.2. Pruebas y autopercepción

Se han realizado 10 pruebas diferentes al estudiantado tras cada lección, combinadas con preguntas de autopercepción antes y después. El desempeño del estudiantado se ha medido en una escala de 0 a 10 y su autopercepción en una escala de 1 a 5, analizados ambos semanalmente para detectar dificultades y resolverlas. La figura 3 muestra la evolución de la autopercepción media a lo largo de las 10 sesiones. Se puede observar que la autopercepción media global es alta, siempre entre 3 y 4. El comportamiento observado en la primera sesión, diferente a las demás, se debe a una sesión de refuerzo introducida antes de la realización de la prueba. A medida que los contenidos avanzan,

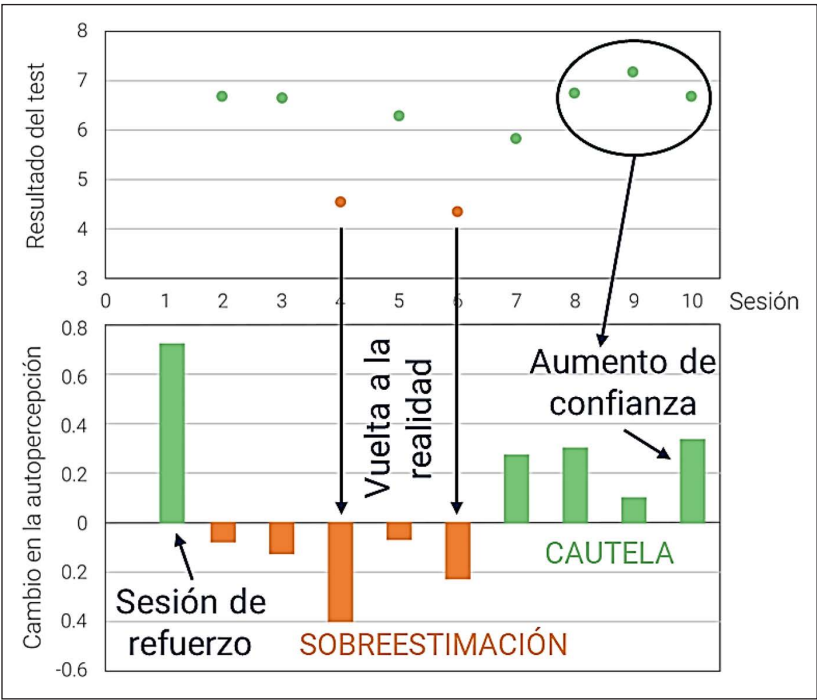
Figura 3. Autopercepción antes y después de las pruebas



la autopercepción disminuye, pero el cambio hacia el segundo bloque de la asignatura se restablece la tendencia. Hacia el final de la asignatura, las expectativas parecen más realistas (en torno a 3,5), pero la confianza aumenta tras la prueba, llegando casi a 4.

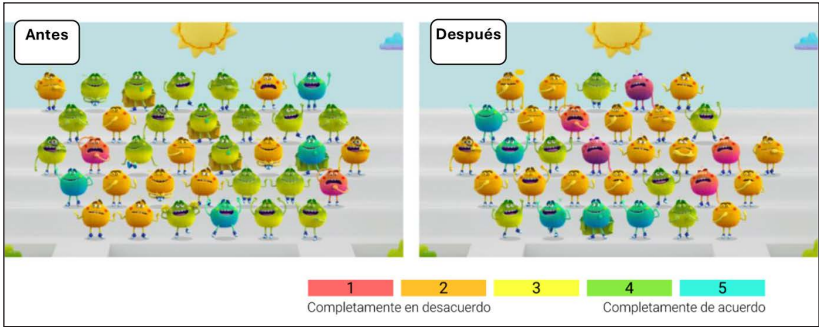
La figura 4 muestra el cambio en la autopercepción junto con los resultados de las pruebas, viendo cómo la reflexión tras las pruebas lleva a valores más realistas y acordes con el desempeño en la autopercepción. En la mitad inicial del curso, se puede observar un cierto exceso de confianza del estudiantado en sus conocimientos, con cambios negativos en la autopercepción, mientras que, en la segunda parte, la estrategia es más cautelosa. Se puede argumentar que las pruebas ayudan a adoptar una visión más realista del desempeño, sirviendo como refuerzo de la confianza en la última parte del curso cuando el estudiantado percibe que sabe más de lo que estima.

Figura 4. Rendimiento en las pruebas y cambio en la autopercepción



La figura 5 representa una de las comprobaciones de auto-percepción, con cada personaje representándola con un color en función del grado de acuerdo con la comprobación (1-rojo-menor acuerdo, 2-anaranjado, 3-amarillo, 4-verde, 5-azul-mayor acuerdo) y animando la emoción elegida por el estudiantado. En general, el control tras la prueba proporciona una visión más realista, con menores expectativas. No obstante, algunos valores individuales se vuelven más extremos, con más tonos azulados y rojizos. Una explicación posible es que el estudiantado con mejor rendimiento refuerza su confianza, mientras que aquel con menor desempeño se percata de la necesidad de reforzar su estudio.

Figura 5. Autopercepción antes y después de una prueba concreta

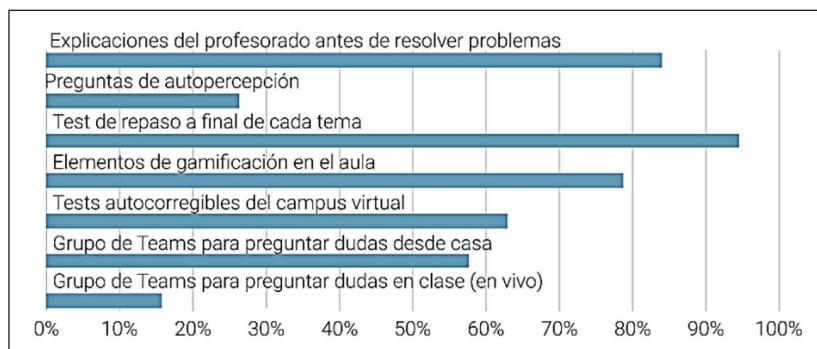


3.3. Cuestionario final

En el cuestionario final, se presentaron una serie de afirmaciones al estudiantado y se le preguntó su grado de acuerdo con ellas (1- totalmente en desacuerdo, 5- totalmente de acuerdo). Los niveles de satisfacción con la asignatura, así como con la metodología empleada, son relativamente altos (todos sobre 4 puntos sobre 5), mostrándose relativamente confiados de cara al examen final de curso, con casi 3,7 puntos sobre 5.

Por último, cuando se preguntó a los alumnos del curso 2022-2023 sobre los elementos del proyecto que debían conservar en el curso siguiente, se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 6.

Figura 6. Elementos del proyecto que deben mantenerse en función de la opinión de los estudiantes



Cabe destacar que los test al final de cada lección con conceptos básicos fueron de ayuda, siendo el elemento metodológico más apreciado. Las explicaciones del profesor antes de resolver los problemas también son valoradas por la mayoría, seguidas de la introducción de elementos de gamificación. Los test de autoevaluación en el campus virtual tienen un alto grado de aceptación, así como la posibilidad de utilizar el grupo de Teams para consultar dudas desde casa. Por otra parte, las preguntas de autopercepción solo son valoradas positivamente por alrededor de una cuarta parte de los alumnos, mientras que la posibilidad de utilizar el grupo Teams para plantear dudas en directo en el aula a través de su chat tuvo el nivel más bajo de valoración.

En general, se desprende que los alumnos valoran en un alto grado la metodología aplicada en el proyecto. La posibilidad de plantear dudas utilizando el chat de Teams en el aula se ha descontinuado, debido a la falta de uso y a la baja aceptación, pero las preguntas de autopercepción se han mantenido, a causa del alto valor de la información.

3.4. Evaluación del proyecto

3.4.1. Evaluación de los indicadores del proyecto

El primer indicador que se evaluó fue la nota media final de la asignatura. Dentro del mismo grupo de clase (66 alumnos), los participantes y no participantes en el proyecto se compararon con el total de alumnos matriculados, tal y como se muestra en la ta-

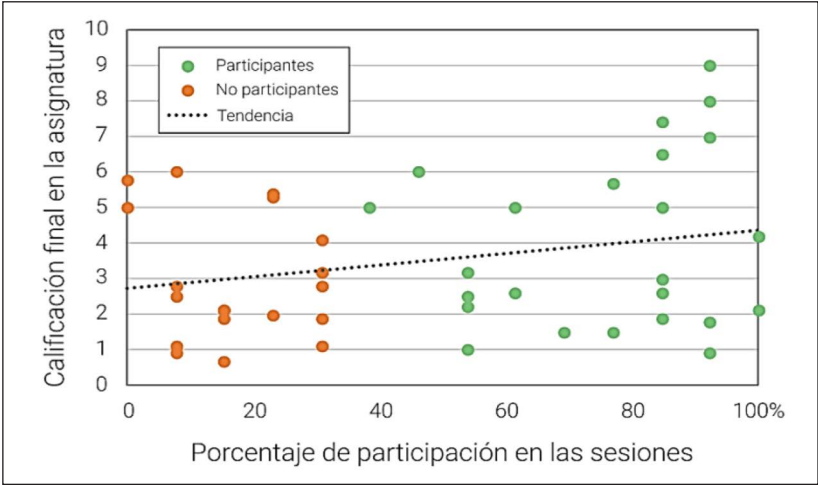
bla 2. El criterio para considerar que el estudiantado participó en el proyecto es la asistencia al menos al 35 % de las sesiones. Se puede apreciar cómo el estudiantado participante obtuvo mejores resultados que la media de la asignatura, tanto en las sesiones de laboratorio como en el examen final, lo que se tradujo en una nota final superior. Estas diferencias se hacen mayores al comparar a los participantes con los no participantes dentro del mismo grupo de clase, por lo que se puede concluir que la participación en el proyecto está ligada a un mejor rendimiento en el aprendizaje.

Tabla 2. Nota media de los alumnos en la primera convocatoria del curso 2022-2023

	Participantes	No Participantes	Media asignatura
Número de estudiantes	31	35	369
Nota media en las sesiones de laboratorio	1,98/3	1,86/3	1,55/3
Nota media del examen final	3,7/10	2,8/10	3,52/10
Nota media de la asignatura	3,98/10	2,94/10	3,89/10

Finalmente, la figura 7 relaciona la nota media en la asignatura de cada estudiante del grupo con el porcentaje de participa-

Figura 7. Nota media en función de la participación en las sesiones del proyecto



ción en las sesiones del proyecto. La pendiente de la recta se sitúa en torno a 1,65, indicando la mejora en la nota final de la asignatura de un estudiante que participe en el 100% de las sesiones.

La satisfacción global de alumnos y profesores con la metodología fue muy elevada, con el estudiantado valorándola con $4,53 \pm 0,77$ de 5 puntos, mientras que el profesorado lo hizo con un $4,71 \pm 0,49$. Por lo tanto, se puede concluir que la aplicación en sí misma del proyecto da lugar a niveles de satisfacción muy altos.

El tercer indicador, el número de ejercicios generados para el campus virtual, es de 18 (con 15 variaciones por ejercicio), lo que se corresponde con el valor «muy alto» fijado al inicio del proyecto. Finalmente, el último indicador para la evaluación del proyecto, el análisis semanal de los datos del estudiantado recogidos por las herramientas desarrolladas se realizó en 17 de las 19 semanas, el 89,47%. Por ello, el compromiso de los profesores con el desarrollo del proyecto puede clasificarse de acuerdo con el valor «alto».

3.4.2. Extensión de la metodología a otros contextos de enseñanza-aprendizaje

Debido a su carácter transversal, la metodología utilizada en el proyecto FORMATIC podría extenderse fácilmente a otros contextos. La metodología podría ser fácilmente implementada en el resto de los grupos de Ingeniería Térmica. Además, otros cursos relacionados podrían beneficiarse de las acciones propuestas en el proyecto. La metodología puede adaptarse fácilmente a otras disciplinas en estudios de grado. A nivel de Máster, con grupos generalmente más reducidos, la implantación de la metodología sería sencilla, pero requeriría un mayor esfuerzo en cuanto a la relación entre el número de contenidos a generar y el número de alumnos. Por último, los métodos desarrollados podrían extrapolarse a entornos no universitarios, compartiendo experiencias con centros de secundaria y formación profesional.

4. Conclusiones

Se han presentado los principales resultados de la aplicación del proyecto FORMATIC en la asignatura de Ingeniería Térmica de

los grados de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. La metodología aplicada en el proyecto ha permitido desarrollar un sistema de evaluación formativa continua mediante el uso de las TIC, capaz de detectar las necesidades de los alumnos y reajustar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El test inicial mostró una fuerte preferencia de los alumnos por las clases expositivas tradicionales. Todavía quedan por explorar las razones de su reticencia a la implantación de metodologías activas en el aula.

El análisis de los resultados de las pruebas realizadas al final de cada lección y de la autopercepción del estudiantado permitió detectar dificultades de aprendizaje y proponer soluciones. La confianza del estudiantado en su propio conocimiento disminuyó a medida que la asignatura avanzaba, con valores de autopercepción más bajos. Hacia el final del curso, las expectativas del estudiantado se vuelven más cautelosas, aumentado tras la prueba final de repaso. Por otra parte, el proceso de reflexión tras la realización de cada prueba se hace evidente en las autopercepciones de los alumnos, que se vuelven más realistas. Algunos valores individuales se volvieron más extremos, posiblemente por un aumento de confianza en el estudiantado con mejor desempeño, a la vez que indicaban la necesidad de más práctica en el estudiantado con menor nivel de desempeño. Por lo tanto, se puede concluir que la metodología ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

Los resultados de la encuesta final muestran que los niveles de satisfacción tanto del estudiantado como del profesorado con la metodología fueron relativamente altos. El estudiantado valoró positivamente las pruebas de repaso al final de cada tema cuando se combinan con las explicaciones del profesorado y la resolución de problemas. También valoraron los elementos de gamificación, las pruebas de autoevaluación en el campus virtual y el canal de dudas a distancia.

Se observó que el estudiantado que participó en el proyecto obtuvo mejores resultados tanto en las sesiones de laboratorio como en el examen final, lo cual se tradujo en una nota final superior, por lo que la participación en el proyecto puede estar vinculada a un mejor rendimiento en el aprendizaje.

En resumen, se puede concluir que iniciativas como la presentada en este trabajo pueden mejorar el aprendizaje de los es-

tudiantes en enseñanzas técnicas y aumentar su compromiso con la finalización del curso. Además, las acciones propuestas en el proyecto pueden adaptarse fácilmente a otros entornos de enseñanza-aprendizaje.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero del proyecto «FORMATIC – Potenciación de la evaluación formativa en enseñanzas técnicas mediante el empleo de las TIC – 124530», financiado por el programa «Ayudas para el desarrollo de proyectos de innovación docente (2022-2023) en concurrencia competitiva» de la Universidad de Oviedo.

5. Referencias

- Anthony, B., Kamaludin, A., Romli, A., Raffei, A. F. M., Phon, D. N. A. L. E., Abdullah, A. y Ming, G. L. (2020). Blended Learning Adoption and Implementation in Higher Education: A Theoretical and Systematic Review. *Technology, Knowledge And Learning*, 27(2), 531-578. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09477-z>
- Deeva, G., De Smedt, J., Saint-Pierre, C., Weber, R. y De Weerd, J. (2022). Predicting student performance using sequence classification with time-based windows. *Expert Systems With Applications*, 209, 118182. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118182>
- Entwistle, N. (1988). *Motivational Factors in Students' Approaches to Learning*. Springer eBooks (pp. 21-51). https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2118-5_2
- Ismail, S. M., Rahul, D. R., Patra, I. y Rezvani, E. (2022). Formative vs. summative assessment: impacts on academic motivation, attitude toward learning, test anxiety, and self-regulation skill. *Language Testing in Asia*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40468-022-00191-4>
- LaVaque-Manty, D., Meizlish, D., Silver, N., Kaplan, M. y Rhem, J. (2023). *Using Reflection and Metacognition to Improve Student Learning*. Routledge eBooks. <https://doi.org/10.4324/9781003448570>

Índice

Prólogo.....	9
1. Autoconstrucción de material: un modelo pedagógico con potencial para el desarrollo sostenible	13
1. Introducción	13
2. Potenciales aportaciones del modelo al desarrollo de ODS. .	16
3. Autoconstrucción de material en Educación Secundaria ..	18
4. Autoconstrucción de material en Educación Primaria	20
5. Conclusiones	22
6. Referencias	22
2. Aplicación de aula invertida híbrida para la docencia universitaria de Biología Celular en el grado de Medicina en idioma inglés	25
1. Introducción	25
2. Descripción de la innovación	27
3. Resultados	27
4. Discusión y conclusiones	33
5. Referencias	34
3. Estrategias de aprendizaje autorregulado para la adquisición de habilidades de comunicación escrita . . .	35
1. Introducción	35
2. Metodología	37
2.1. Contextualización y objetivos	37
2.2. Plan de trabajo	37

2.3. Clases prácticas	38
2.4. Evaluación	39
3. Resultados.	40
4. Conclusiones	45
5. Referencias	46
4. Empatía hacia los animales: una nueva propuesta educativa a través de la expresión plástica para la formación de los futuros maestros en Educación Infantil.	49
1. Empatía y expresión plástica.	49
2. Metodología	52
3. Resultados.	54
4. Conclusiones	56
5. Referencias	58
5. Didáctica para la investigación y difusión de la conservación-restauración del Patrimonio Cultural en la ESAPA	61
1. Introducción	61
2. Metodología didáctica	64
2.1. Marco didáctico	64
2.2. Fases.	65
2.2.1. Primera fase: la investigación en el aula.	65
2.2.2. Segunda fase: la difusión y diseminación	66
3. Resultados y discusión	67
3.1. Resultados del cuestionario para los/as estudiantes.	67
3.2. Resultados de la valoración del equipo docente	69
3.3. Discusión	69
4. Conclusiones	70
5. Referencias	70
6. Talleres de microbiología e inmunología para Educación Primaria creados en un proyecto de aprendizaje-servicio universitario	73
1. Introducción	73
2. Objetivo del proyecto ApS	75
3. Preparación y materiales para los talleres	75
3.1. Docentes, alumnado y entidad beneficiada	75
3.2. Preparación del servicio	75
4. Talleres impartidos	77

5. Competencias	80
6. Conclusión y proyección a futuro.	81
7. Referencias	82
7. Fomentando el aprendizaje en Ingeniería Ambiental mediante gamificación en tutorías grupales.	83
1. Introducción	83
2. Material y métodos	85
3. Resultados y discusión	89
4. Conclusiones	92
5. Referencias	93
8. Humanidades, juegos de mesa y la implementación de sus mecánicas: valoraciones tras dos años de aplicación	95
1. Introducción: del planteamiento del problema a posibles soluciones.	95
2. La aplicación de las mecánicas de los juegos de mesa: del <i>Timeline</i> al <i>Time's Up</i> y los resultados obtenidos.	97
3. La implementación del <i>escape room</i> y sus primeros resultados	103
4. A modo de conclusión: desafíos y líneas de trabajo futuras.	105
5. Referencias	106
9. Aprendiendo farmacología a través de las adivinanzas	109
1. Marco teórico del proyecto	109
2. Metodología utilizada.	110
3. Resultados alcanzados	112
4. Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto	116
5. Referencias	116
10. Impacto de los proyectos STEAM en Educación Infantil: aplicación de la robótica multidisciplinar.	119
1. Introducción	119
2. Método	121
2.1. Objetivos generales y específicos	121
2.2. Diseño metodológico.	121
2.3. Participantes.	121
2.4. Instrumentos	122

3. Resultados	122
3.1. Resultados tras la valoración de la situación inicial . . .	122
3.2. Evaluación de la adquisición de los objetivos didácticos mediante la robótica	123
3.3. Resultados tras la valoración de la intervención	124
4. Conclusiones, limitaciones y líneas futuras de investigación	126
5. Referencias	128
 11. Innovación educativa en Educación Primaria: elaboración de rúbricas de evaluación a través de aplicaciones de inteligencia artificial	129
1. Introducción	129
2. El impacto de la IA en la educación superior	130
2.1. Una inmersión obligada en IA en el ámbito universitario	130
2.2. IA para la evaluación educativa	131
3. Metodología	133
3.1. Participantes e instrumento	133
3.2. Fases	134
4. Resultados	136
5. Discusión y conclusiones	137
6. Referencias	138
 12. Paisajes académicos compartidos mediante representaciones del aprendizaje	139
1. Introducción	139
2. Objetivos	141
3. Metodología	141
4. Desarrollo	143
4.1. Agentes y plan de trabajo	143
4.2. Comunicación interna y externa	145
5. Resultados y discusión	146
5.1. Cumplimiento de los objetivos	146
5.2. Ejemplos de productos	147
5.3. Satisfacción	150
6. Conclusiones	152
6.1. Aportes del proyecto	152
6.2. Dificultades encontradas	152
7. Referencias	153

13. Lecciones aprendidas del proyecto FORMATIC: hacia la evaluación formativa basada en TIC.	157
1. Introducción.	157
2. Metodología	158
2.1. Objetivo del proyecto FORMATIC.	158
2.2. Entorno de enseñanza-aprendizaje propuesto.	158
2.3. Indicadores para la evaluación del proyecto	160
3. Resultados.	160
3.1. Test inicial	160
3.2. Pruebas y autopercepción	161
3.3. Cuestionario final	163
3.4. Evaluación del proyecto.	164
3.4.1. Evaluación de los indicadores del proyecto.	164
3.4.2. Extensión de la metodología a otros contextos de enseñanza-aprendizaje	166
4. Conclusiones	166
5. Referencias	168

Innovando en la educación superior

Una mirada hacia nuevos entornos docentes

Este libro recoge experiencias innovadoras en diferentes áreas de conocimiento, desde la medicina, la farmacología o la ingeniería técnica hasta la educación física, la educación infantil o el arte. Dichas experiencias se focalizan en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y plantean innovaciones centradas, bien en las metodologías docentes, en las técnicas para la dinamización del aula o en las tecnologías emergentes en el contexto educativo, bien en el proceso de tutoría y seguimiento del aprendizaje. El propósito central de la obra es compilar y presentar innovaciones y experiencias educativas enriquecedoras en educación superior.

Se han seleccionado trece innovaciones conectadas con diferentes modelos de aprendizaje, técnicas y tecnologías emergentes. Con estas experiencias de innovación docente se espera proporcionar al lector algunos modelos prácticos que le permitan introducirse en las aulas de educación superior, así como ser partícipe de las propuestas de los expertos que han compartido en estos trabajos y que son reflejo de buenas prácticas en materia de innovación docente.

Marisol Cueli. Licenciada en Psicología y doctora por la Universidad de Oviedo, en la cual ejerce como profesora titular adscrita al Departamento de Psicología. Miembro del equipo de investigación Aprendizaje Escolar, Dificultades y Rendimiento Académico (ADIR). Es autora de diferentes publicaciones relacionadas con el ámbito educativo y las herramientas de intervención dirigidas a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la búsqueda de los contextos idóneos para un mejor desarrollo personal, escolar y social de los estudiantes.

Lourdes Villalustre Martínez. Profesora titular del Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo. Posee numerosas publicaciones en revistas y editoriales de gran impacto. Sus investigaciones se centran en analizar los ecosistemas educativos mediados por las tecnologías emergentes, proporcionando guías y recomendaciones fundamentales para enriquecer el proceso educativo a través de la integración efectiva de herramientas tecnológicas.