

Modalidades de Aprendizaje para la Innovación Educativa



Universidad de Oviedo

in!e
Universidad de
Oviedo



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el licenciador:

Edición: Lourdes Villalustre Martínez y Marisol Fernández Cueli. Universidad de Oviedo. Vicerrectorado de Políticas de Profesorado. Instituto de Investigación e Innovación Educativa. (2023).
Modalidades de aprendizaje para la innovación educativa. Universidad de Oviedo

La autoría de cualquier artículo o texto utilizado del libro deberá ser reconocida complementariamente.



No comercial – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas – No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

© 2023 Universidad de Oviedo

© Los autores

Algunos derechos reservados. Esta obra ha sido editada bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons.

Se requiere autorización expresa de los titulares de los derechos para cualquier uso no expresamente previsto en dicha licencia. La ausencia de dicha autorización puede ser constitutiva de delito y está sujeta a responsabilidad.

Consulte las condiciones de la licencia en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

Edificio de Servicios - Campus de Humanidades

33011 Oviedo - Asturias

985 10 95 03 / 985 10 59 56

servipub@uniovi.es

www.publicaciones.uniovi.es

ISBN: 978-84-18482-94-6

Modalidades de Aprendizaje para la Innovación Educativa

Indice

DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES.

La necesidad de educación en bioética como competencia transversal de los futuros investigadores: una prueba de concepto en el grado de biología 13

Ana María Navarro Incio y Laura Tolivia Navarro

La historia de la educación de las mujeres como espacio de reflexión para fomentar la igualdad de género en la docencia y la investigación universitaria 19

Victoria E. Alvarez Jiménez

Prevención de la violencia de género en el grado en educación primaria a través de los cuentos de Emilia Pardo Bazán 25

María Luz Bort-Caballero y Manuel Gil-Mediavilla

Adopta una superficie: una aproximación visual a la geometría diferencial clásica 31

Esther Cabezas Rivas y María García Monera

Blackboard blogging in the classroom: uso de la herramienta de los blogs en asignaturas de grado 39

Lourdes Bosch Juan, Carolina Galiana Roselló, Verónica Veses Jiménez y Marta Marín Vázquez

Proyecto IMPULSO(R: orientación inicial y profesional del alumnado del Grado de Logopedia en la era digital 45

Eliseo Díez-Itza, Paz Suárez-Coalla, Maite Iglesias y Verónica Martínez

Ingeniería y filosofía (IF 5.0): hacia la hibridación disciplinaria en clave dialógica 53

Natalia Fernández Jimeno, Beatriz Rayón Viña, Pablo Revuelta Sanz, Enrique Álvarez Villanueva, Carla García Cárdenas, Jorge Coque Martínez, Marta Isabel González García y Ramón Rubio García

DESARROLLO DE LOS ODS.

La integración del aprendizaje-servicio y ODS en la formación inicial del profesorado 59

Eider Chaves Gallastegui y José Miguel Correa Gorospe

Salud y bienestar en los centros educativos. Propuesta de un programa de prevención de trastornos de la conducta alimentaria y obesidad 65

Beatriz Alonso-Tena, , Amparo Calatayud Salom, Angel Joaquin Lucas Calatayud y Carles Ruiz-Tomás

El uso de *Bancos de Tiempo* como estrategia didáctica transdisciplinaria 73

Gonzalo Llamedo-Pandiella

#NOesunJUEGO. Un videojuego de novela visual sobre la problemática del trabajo infantil	81
<i>Pablo Garmen, Noemí Rodríguez, Eva García-Vázquez, Eduardo Dopico, Aida Dopico, Beatriz Cimadevilla y Carmen Blanco-Fernández.</i>	
Estereotipos en libros de L1 y L2: revisión para la mejora educativa	89
<i>María Muñoz Carrión y Jaime Puig Guisado</i>	
El proceso de inclusión de un alumno con Síndrome de Prader-Willi. Un estudio de caso.....	109
<i>Dainury Vázquez Coll, Juan Jorge Muntaner Guasp y Antonio Rodríguez Fuentes</i>	
NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES.	
La enseñanza de la filosofía mediante metodologías Activas	117
<i>Javier Suárez</i>	
Estrategias basadas en el juego y en el estudio de casos para la mejora de la comprensión de las prácticas de neuroanatomía en estudiantes del grado de psicología.....	125
<i>Patricia Sampedro Piquero y Helena González Vaquerizo</i>	
Metodología activa para mejorar la destreza de comunicación oral en inglés jurídico	133
<i>María José Álvarez Faedo, Sergio Martínez López, y Alfonso Carlos Rodríguez Fernández-Peña</i>	
Coevaluación de la escritura de noticias en el aula de educación primaria a través del uso de google forms	141
<i>Lucas Javier Santiago Barrado, Daniel Lázaro Martín y María Jesús Fernández Sánchez</i>	
Aprender a enseñar valores: preparando una unidad didáctica con contenido filosófico.....	149
<i>Guillermo Moreno Tirado, Isabel Argüelles, Belén Laspra y Javier Suárez</i>	
Innovación docente en el aprendizaje de la historia económica a través del uso de fuentes históricas	155
<i>Damián Copena Rodríguez y Gabriel Pruneda</i>	
La percepción del profesorado sobre las metodologías innovadoras en el aula	165
<i>Joseba Delgado-Parada, María-Carmen Ricoy y María del Pino Díaz-Pereira</i>	
Docencia práctica inclusiva en ciencias morfológicas: la visión del profesorado	171
<i>Eva María del Valle Suárez, Montserrat García Díaz, y Ana María Navarro Incio</i>	
“Flipped Classroom” en inglés: invirtiendo los roles estudiante-docente en un aula de Ingeniería	177
<i>María Elena de Cos Gómez y Silvia Gregorio Sainz</i>	
Investigación de problemas urbanos con alumnos de educación básica	185
<i>Solange Francieli Vieira</i>	
El uso de productos culturales audiovisuales para asimilar la asignatura de historia económica	191
<i>María Gómez Martín</i>	
Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: geografía de los paisajes y el medio físico de España	201
<i>Salvador Beato Bergua</i>	

Edpuzzle como potenciador del aprendizaje a través de vídeos en ciencias de la salud	209
<i>María Del Mar Fernández Álvarez, Rubén Martín Payo y Judit Cachero Rodríguez</i>	
Coaprendizaje y competencia discursiva	217
<i>Rosabel San Segundo Cachero</i>	
Profesionales con Impacto	225
<i>Aitana Sánchez-González, Andrés Meana-Fernández, Deva Menéndez-Teleña, Luis Alfonso Díaz-Secades, Verónica Soto-López, Ramón Rubio-García, Cristina Rocas y Marco Sernaglia</i>	
El aula de lengua española y su didáctica como espacio de buenas prácticas educativas para la formación de futuros docente de educación primaria	233
<i>Sabina Reyes de las Casas</i>	
Gamificación analógica vs digital en el entorno de la expresión gráfica en ingeniería	239
<i>Diego-José Guerrero-Miguel, María-Belén Prendes-Gero, Martina-Inmaculada Álvarez-Fernández, Celestino González-Nicieza</i>	
Gamificación en humanidades a través del juego <i>Timeline</i>: presentación del proyecto y primeras valoraciones.....	245
<i>Enrique Meléndez Galán, Pedro D. Conesa Navarro, Carla Fernández Martínez, Antonio Ledesma González y Fuensanta Murcia Nicolás</i>	
Empoderando a la infancia desde la Universidad. Una experiencia de aprendizaje y servicio a través de la metodología de Design for Change	253
<i>Benjamín Castro-Martín</i>	
Como actores de doblaje en educación primaria: una experiencia de doblaje para mejorar la expresión oral en inglés.....	259
<i>Leticia Álvarez santamaría</i>	
Escape Room en la asignatura de “enfermería de urgencias y cuidados críticos” en el grado de enfermería	267
<i>Andrea Rodríguez Alonso, Sofía Osorio Álvarez, José Antonio Cernuda Martínez y Eva González López</i>	
Lesson Study: aplicación del método de estudio en educación secundaria obligatoria	273
<i>Celia Márquez López y M.ª Elena Gómez Parra</i>	
De congreso en el aula sobre los últimos avances de la investigación en plantas	281
<i>José Manuel Álvarez, Candela Cuesta, Ricardo Ordás y Elena Mª Fernández</i>	
Reajuste de la metodología docente en educación superior a entornos virtuales: diseño y valoración	289
<i>Mª Isabel López Rodríguez y Maja Barac</i>	
Los videojuegos en las aulas del futuro. un enfoque pedagógico lúdico en educación superior	299
<i>María Rosa Fernández-Sánchez, Noelia Durán-Rodríguez y Mario Cerezo-Pizarro</i>	
Diseño Instruccional de sistemas gamificados en la formación inicial del profesorado. Una experiencia ambientada en el Universo Marve	307
<i>Alberto González-Fernández, Isabel Porras-Masero y Alain Presentación-Muñoz</i>	

Elementos narrativos y cómic con El hombre que mató a Lucky Luke. Una propuesta didáctica	315
<i>Carlos Flores Martínez y Miguel López-Verdejo</i>	

Metodología de aprendizaje colaborativo y basado en proyectos orientada a la aplicación de conocimientos teórico-prácticos en el desarrollo de un prototipo de motocicleta eléctrica para una competición interuniversitaria	321
<i>Ángel Navarro Rodríguez, Ramy Georgious Zaher, Álvaro Noriega González, Pablo García y Juan Manuel Guerrero</i>	

TRANSFERENCIA DE LA INNOVACIÓN

La Educación Inclusiva basada en los videojuegos	333
<i>Daniel Zarzuelo Prieto y Sergio Suárez González</i>	

Nacimiento y desarrollo de un ecosistema de aprendizaje creativo, emprendedor y sostenible: despertando vocaciones	341
<i>Emilio Álvarez-Arregui, Covadonga Rodríguez-Fernández, Lara González Díaz, María Covadonga Juez Siesto, Jesús Vera Berdasco y Tatiana Suárez Rodríguez</i>	

TUTORÍA Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.

La tutoría como factor clave para alcanzar el incremento escolar. Caso: Universidad Politécnica de Tulancingo Hidalgo.....	351
<i>María del Rosario López Torres, Ángel Alejandro Pastrana López,. Claudia Vega Hernández y Angélica Elizalde Canale</i>	

Impacto del plagio en la evaluación del trabajo del estudiantado universitarios.....	357
<i>Laura Calzada-Infante, Jorge Coque, María A. García García y Pilar L. González-Torre</i>	

USO E INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Corrección de prácticas de laboratorio y ejercicios propuestos en tiempo real.....	365
<i>Pelayo Nuño Huerco y Francisco González Bulnes.</i>	

Impresión 3D. Una experiencia en el aula del futuro para la formación inicial del profesorado de educación primaria.	375
<i>Mario Cerezo-Pizarro, Jorge Guerra-Antequera, y Francisco Ignacio Revuelta-Domínguez</i>	

Opinión y formación sobre las TIC por parte de docentes granadinos de educación primaria que atienden a alumnado con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito.....	387
<i>Carmen del Pilar Gallardo Montes</i>	

Exploring the potential of video for the improvement of pre-service EFL and bilingual teachers' linguistic competence	393
<i>Francisco Javier Palacios-Hidalgo, Cristina Díaz-Martín, María Elena Gómez-Parra y Cristina A. Huertas-Abril</i>	

Estrategias para fomentar el aprendizaje ubicuo en la docencia práctica en microscopía.....	401
<i>Beatriz Caballero-García, Eva-Martínez-Pinilla, Yaiza Potes-Ochoa, Ana Coto-Montes y Ignacio Vega-Naredo</i>	

Desarrollo de una infraestructura de laboratorios informáticos multiplataforma y de bajo coste de recursos para la docencia de cursos de administración de sistemas y seguridad informática	409
<i>José Manuel Redondo López y Enrique Juan de Andrés Galiana</i>	

Infraestructura de código abierto para el soporte de enseñanza síncrona en entornos distribuidos	419
<i>Francisco Ortín, Jose Quiroga, Miguel García, Javier Escalada y Oscar Rodríguez-Prieto</i>	

Plataforma para aprendizaje incremental en asignaturas de radar y radiodeterminación	426
<i>Yuri Álvarez López, María García Fernández y Fernando Las-Heras Andrés</i>	
I-dentus: manual digital de tratamientos y protocolos asistenciales para el estudiante de odontología.....	434
<i>Matías Ferrán Escobedo Martínez, Luis Manuel Junquera Gutiérrez, Sonsoles Olay García, Sonsoles Junquera Olay y Enrique Barbeito Castro</i>	
Innovación en la enseñanza de los sistemas digitales programables basados en microcontroladores	443
<i>Juan Carlos Álvarez Antón, David Anseán González, Cecilio Blanco Viejo y Juan C. Viera Pérez</i>	
Prácticas pedagógicas en un taller de rediseño de moda.....	453
<i>Liliane Gonzaga Sommermeyer, Joana Cunha y Maria Cecília Loschiavo dos Santos</i>	
Diseño y resultados de un curso MOOC (UNIOVIX) para la elaboración de trabajos fin de estudios sobre adicciones	461
<i>Alba González-Roz, Gema Aonso-Diego, y Andrea Krotter</i>	
Aprendizaje del alumnado en las aulas para el uso de las tecnologías desde la perspectiva de género. La experiencia desde la narrativa de una maestra de educación primaria	469
<i>Katya Bonelo Morales y Víctor Amar Rodríguez</i>	
Realidad virtual y realidad aumentada como herramientas para la docencia	475
<i>Marco Sernaglia, Noelia Rivera-Rellán, Marlene Bartolomé-Sáez, Luis Alfonso Díaz-Secades, Verónica Soto-López, Deva Menéndez-Teleña y Aitana Sánchez-González</i>	
Evaluación del trabajo colaborativo del alumnado a través de machine learning	483
<i>Marina Díaz Piloñeta, Joaquín Villanueva Balsera, Gemma Martínez Huerta y Marta Terrados Cristos</i>	
Introducción del fotómetro para microplacas en prácticas de bioquímica	492
<i>Álvaro F. Fernández y María Guerra Andrés</i>	

Modalidades de aprendizaje para la innovación educativa

Alex Beard, conocido por ser experto en materia de educación y por haber recorrido el mundo en busca de prácticas educativas inspiradoras, inicia su libro *Otras Formas de Aprender* con una descripción de los inicios de la escuela allá por el año 385 a.C. en el Hippeios Colonus de la antigua Atenas. Desde los tiempos de la Academia de Platón, han surgido retos en materia de educación que exigen nuevas modalidades de aprendizaje que se adapten a un mundo tecnológico y a un alumnado que aprende muy frecuentemente a través del filtro de la pantalla. No podemos olvidar que el aprendizaje no está exento del contexto, sino que depende de él.

Tradicionalmente, las modalidades de aprendizaje descritas en los manuales de Educación y Psicología, se pueden organizar en base a tres perspectivas clásicas como son el aprendizaje como adquisición de respuestas, el aprendizaje como adquisición de conocimientos y el aprendizaje como construcción del conocimiento. Cada una de estas perspectivas, contiene teorías de referencia, desde el conductismo y el cognitivismo hasta el constructivismo. Si bien con el conductismo se establece que el aprendizaje está determinado por nuestras experiencias y las consecuencias de nuestra conducta, con el cognitivismo se pone el foco en la transmisión y adquisición del conocimiento a través del estudio de los procesos mentales implicados en el aprendizaje. Por su parte, con el constructivismo, pasamos a situar el foco del aprendizaje en el alumno como persona activa en la construcción de su proceso de aprendizaje. Desde una visión holística, en el proceso de enseñanza y aprendizaje no podemos obviar ninguna de estas perspectivas, y debemos situar desde que enfoque pretendemos que nuestros alumnos y alumnas construyan el conocimiento, teniendo en cuenta qué queremos que aprendan y con qué materiales, cómo vamos a plantear la estrategia de aprendizaje, y cuál va a ser nuestra figura como docentes. En la búsqueda de respuesta a estas preguntas, algunos expertos y expertas en educación han llevado a cabo distintas prácticas innovadoras que se recogen en este documento.

En consecuencia, este libro tiene como objetivo recopilar experiencias de innovación educativa en diferentes etapas de la escolarización, tanto obligatoria como, sobre todo, superior. Se incorporan un total de 61 experiencias organizadas en seis bloques: competencias transversales, metodologías docentes, objetivos de desarrollo sostenible, tecnologías de la información y la comunicación, transferencia, y tutoría y seguimiento. En el cómputo de estos trabajos, han participado un total de 181 expertos y expertas de 20 instituciones nacionales e internacionales, que han realizado innovaciones en áreas como la biología, la ingeniería, la odontología, la informática, la filosofía, la educación, la psicología, la historia, la geometría, o la logopedia, entre otras.

Con estos trabajos, esperamos que el lector pueda reflexionar sobre la innovación educativa y quizás incorporar nuevas prácticas o adaptar las aquí recogidas en la búsqueda de la modalidad de aprendizaje más favorable para su contexto educativo.

Marisol Cueli y Lourdes Villalustre Martínez

La necesidad de educación en bioética como competencia transversal de los futuros investigadores: una prueba de concepto en el grado de biología

Ana María Navarro Incio y Laura Tolivia Navarro

Universidad de Oviedo

Correspondencia: anavarro@uniovi.es

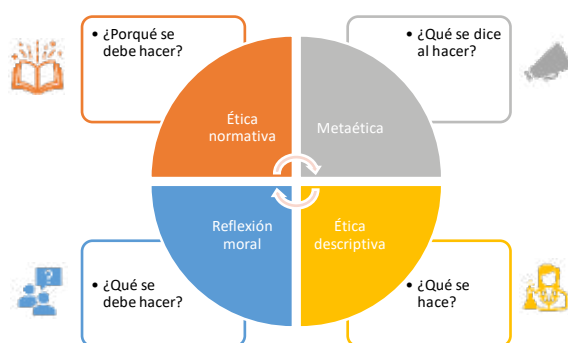
1. Introducción

En el Libro Blanco del Grado de Biología (*El Libro Blanco Del Título de Grado de Biología - Blog Del COBCM*, n.d.), elaborado por 27 centros y completado por la Comisión de Evaluación de la ANECA de 2004, se incluyen las competencias específicas de este Grado que deben de adquirir los alumnos. Entre competencias que, según la guía docente de la facultad de Biología de la Universidad de Oviedo, el biólogo debe adquirir durante su formación académica, se incluye la competencia C54 “Saber aplicar los principios éticos y legales de las actividades de índole biológica, incluyendo los relacionados con la protección de la propiedad intelectual e industrial”.

La situación medular del biólogo en los dilemas éticos que surgen en campos como la biotecnología, la conservación de la biodiversidad y el medioambiente o la investigación con seres humanos y animales, es lo que ha llevado a la formulación de esta competencia de saber actuar con pensamiento crítico ante los problemas ante los que se verán los futuros biólogos en su vida profesional.

Figura 1

Niveles de la bioética. Tomado de (Moratalla, 2018a)



Del propio quehacer del profesional de la biología surgirán durante su carrera ciertas circunstancias en las que tendrá que buscar razones morales para la toma de decisiones. En ese momento, el biólogo podrá y deberá hacer uso de sus conocimientos científicos y tecnológicos, algo para lo que ha sido correctamente formado. Esta aproximación a la decisión moral, donde se ha de entender el problema lo más completamente tanto científica como legalmente, es oportuna y necesaria, pero no es suficiente para una correcta reflexión ética. Es por esto que Moratalla nos aconseja reflexionar sobre la necesidad de un nuevo nivel ético donde la importancia está en las palabras, los conceptos, los lenguajes (Moratalla, 2018a). Para él, el lenguaje importa tanto como la estructura y fuerza de los argumentos. Un ejemplo lo podemos ver cuando utilizamos “interrupción del embarazo” o “aborto” según los argumentos que defendamos. En un cuarto nivel estaría la lo que podríamos llamar ética normativa, un nivel humanístico donde se busca encontrar la fundamentación teórica de las normas y

directivas. Este último es el nivel donde se mueven los filósofos, adentrándose en los tipos de enfoque históricos de la ética y en los fundamentos últimos de la acción.

La bioética se ha vuelto una herramienta fundamental reconocida a todos los niveles (académico, profesional y científico) y aunque no es una disciplina nueva, reaparece con fuerza en el mundo actual ya que los investigadores se encuentran, cada vez más, frente a cuestiones clave que tienen que ver con la responsabilidad adquirida frente al uso adecuado y ético de las nuevas tecnologías, y que están relacionadas también con la justicia en la distribución de los beneficios y los riesgos que conllevan sus actos o decisiones (Sánchez González, n.d.) .

No existe en el currículo de los biólogos que se preparan en la Universidad de Oviedo, una asignatura relacionada con esta formación humanística pese a que forma parte de las competencias a adquirir. Por ello, el objetivo principal para este trabajo fue recabar información de los conocimientos que sobre los principios de la bioética y también sobre las habilidades de razonamiento ético que presentan los alumnos de cuarto curso del grado de biología en la asignatura “Biología del Desarrollo”, que trata entre otros de temas susceptibles de debate bioético, como son la reproducción y el desarrollo embrionario.

2. Metodología

La asignatura Biología del Desarrollo, es una asignatura obligatoria con 100-110 alumnos que se encuentra situada en el primer semestre de cuarto curso del grado. En esta asignatura los alumnos adquieren conocimientos avanzados, científicos y técnicos, relacionados con el desempeño de los biólogos en el área de la clínica e investigación biomédica.

Puesto que el objetivo era enfrentar a los alumnos ante dilemas bioéticos y evaluar cuál era su nivel de desempeño, decidimos elaborar una actividad basada en problemas (ABP) que los alumnos debían de trabajar en grupo para después poner en común sus conclusiones y dudas, con la dificultad añadida de que debían de defender una posición dada buscando argumentos a favor, aunque no los compartieran. De esta forma, podíamos comprobar cuáles eran sus habilidades de razonamiento ético, aquellas que van más lejos de las "reacciones viscerales" para avanzar hacia posiciones más matizadas y con criterio.

La ABP bioética fue desarrollada entre las dos firmantes de forma que, como era una prueba de concepto, fuese lo suficientemente completa y compleja como para detectar el nivel de responsabilidad y formación en valores bioéticos generales que tenían los alumnos. La actividad fue creada con la aplicación Animaker© y fue publicada en abierto en el canal de YouTube de la profesora Ana Navarro, de forma que todos los alumnos podían verla cuando quisieran (“Bioética en terapia génica”). El problema fue planteado de forma que los alumnos se encontrasen con varios dilemas de actuación ética, que en un principio debían de encontrar. No solo eso, sino que tenían que identificar también los agentes implicados en la cuestión: pacientes, familiares, médicos, investigadores, empresa, políticos, periodistas y público en general. Posteriormente, se requería que los alumnos, en grupos (uno por cada uno de los agentes) razonasen cada una de las posiciones y la defendiesen de los argumentos de otros mediante un razonamiento ético para al final tomar decisiones razonadas trabajando juntos para resolver los diferentes dilemas.

Se trabajó en la actividad durante las prácticas de aula, en un total de 3 horas presenciales y unas 6 horas no presenciales. El primer día se realizó una presentación y explicación del caso, asegurándose las profesoras que los alumnos entendían completamente el caso y no tenían dudas científicas o interpretativas. Se les animaba a reflexionar individualmente y en grupo. Ese mismo día, se realizó también el reparto de los alumnos en grupos al azar, de unas 4-5 personas.

El segundo día, se dedicó la sesión a la identificación de los conflictos bioéticos y de los agentes implicados en el problema. Los agentes fueron sorteados y sus posiciones debían de ser defendidas por cada grupo ante los demás. Los últimos diez minutos de la clase, se realizó una corta exposición de los principios de la bioética mediante la aplicación Prezzi: “Bioética en BiolDes 2023”.

Se estimuló a los grupos, desde un primer momento, en la búsqueda de documentación ya sea bioética o legal para justificar su análisis.

En el tercer día se realizó la exposición razonada de las diferentes posturas, la discusión razonada y se intentó llegar a consensos o/y soluciones. Se intentó que el docente no diese una clase magistral, sino que el objetivo era establecer una comunicación bidireccional, escuchando las opiniones de todos para reconducir y reorientar la cuestión, pero dejando la cuestión abierta a la reflexión.

Las profesoras diseñaron una rúbrica (Tabla 1) para cuantificar de algún modo las observaciones realizadas en clase y valorar de forma sencilla el proceso de discusión bioética. La rúbrica tenía una puntuación en escala de Likert (del 1 muy en desacuerdo al 5 muy de acuerdo).

Tabla 1

Rúbrica para la valoración. (Escala Likert: 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo)

Rúbrica para las profesoras	1	2	3	4	5
A. Identifican los 4 principios básicos de la bioética					
B. Son capaces de detectar los problemas bioéticos del caso					
C. Son capaces de recurrir a argumentos razonados ética y legalmente para cada dilema					
D. Conocen las leyes y normativas que rigen sobre dichos conflictos					
E. Son capaces de ponerse en la posición de otros agentes implicados					
F. Son capaces de ceder y llegar a consensos/soluciones éticas					

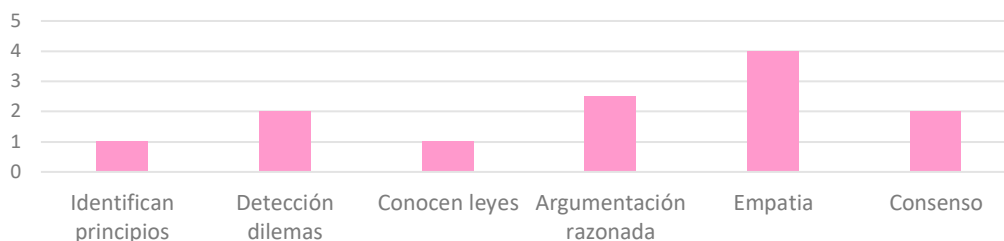
3. Resultados

Los alumnos asistieron de forma mayoritaria a las prácticas de aula, aunque no eran obligatorias. Durante la identificación de los dilemas bioéticos del caso, y de los agentes que estaban implicados en ellos, se reflejó que, en términos generales, los alumnos apenas conocían y no podían enumerar los principios universales de la bioética. Entre los cuatro principios, véase: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia, el que reconocían mayormente era el de no maleficencia, seguido del de autonomía. Como consecuencia de este desconocimiento de las bases teóricas de la bioética, eran incapaces de detectar algunos problemas de actuación ética que se presentaban en el caso (Figura 2).

Figura 2

Resultados preliminares de la experiencia docente (Escala Likert: 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo)

Rúbrica del profesor



Tras ayudarles a reconocer los principios de la bioética, los dilemas que se desprendían del caso, y también las personas/agentes implicados en ellos, puntuamos la capacidad para ponerse en la piel de los demás, donde los alumnos puntuaron bastante alto. Sin embargo, tendían a posicionarse defendiendo la máxima de “el fin, justifica los medios” y no eran capaces de advertir las consecuencias de ciertas acciones o inacciones. En consecuencia, de todo esto, les costaba seguir una argumentación razonada y además les resultaba muy difícil llegar a soluciones consensuadas, siendo en general bastante radicales en sus opiniones (Figura 2).

Tras ser consultados sobre la actividad, reconocieron que no se sienten competentes para tomar este tipo de decisiones bajo una perspectiva ética y tendían a evitar la toma de decisiones, enfrentando el problema mediante soluciones legales más que éticas.

4. Discusión

De esta prueba de concepto se desprende que los alumnos de cuarto de biología de la Universidad de Oviedo carecen de la formación ética necesaria para aplicarla en las actividades de índole biológica con las que se van a encontrar durante su vida profesional. En los últimos tiempos se han producido grandes avances en el campo de la ciencia biomédica, se han desarrollado nuevas técnicas biotecnológicas y se han llegado a hacer intervenciones que se creían imposibles, como la clonación, la modificación génica o la reproducción asistida. Todo esto conlleva un replanteamiento de los valores de la responsabilidad social y de la moralidad, y la necesidad de actuar manteniendo ciertos compromisos éticos. Puesto que los futuros biólogos se encontrarán con estas y otras cuestiones éticas durante el ejercicio de su profesión, se hace evidente la necesidad de una formación en Bioética (Gaytán Guía, 2017). En la carrera de medicina es frecuente encontrar formación bioética, pero no lo es en otros grados como biología u otros relacionados de alguna forma con la biomedicina. Según un estudio realizado en las carreras relacionadas con la biología y biomedicina en España, solamente el 20% de ellas presentan una formación de este tipo (García-Vilanova & Pérez, 2020). La presencia de formación bioética en las mismas carreras en Europa y, especialmente, Estados Unidos, es del 30% y 67% respectivamente, que es superior, por tanto, a la impartida en España. No deja de resultar curioso que, en estas carreras relacionadas con decisiones éticas, tanto clínicas como de investigación, sean las que menos conocimientos tienen sobre filosofía o humanísticos en general.

La presencia de una asignatura como la Bioética en el grado de biología en la Universidad de Oviedo es difícil de implementar por diferentes motivos. Por un lado, no existe la conciencia colectiva entre el profesorado de que ésta sea una necesidad perentoria del grado, por otro lado, debería de modificarse la memoria de verificación, lo que es complicado, y, por último, está la pregunta de quién/quienes deberían de asumir esta docencia. Respecto a esto, la bioética es considerada por los expertos como una disciplina multidisciplinar y quizás radique en ello la dificultad para su implantación. Estamos de acuerdo con Moratalla que, en 2018, propuso que la Bioética debía de estar conformada por dos partes: la filosófica y la técnica o lo que él llamó: la teoría y la práctica. Estos dos piezas trabajando unidas favorecerían el quehacer ético, pero una sin la otra, darían lugar a lo que él denominó “mala bioética” (Moratalla, 2018a, 2018b). La bioética necesita los saberes y conocimientos técnicos del profesional en la trinchera de los problemas éticos para llegar a comprender por entero todas sus

implicaciones, pero también precisa del profesional experto en filosofía que proporcionará los recursos conceptuales y expresivos para poder abordarlo, plantearlo y solucionarlo de forma exitosa (Moratalla, 2018b).

¿Cómo podríamos solventar este problema? En el grado de biología tenemos docentes con conocimientos teóricos y técnicos de muchas de las áreas de conocimiento que se enfrentan diariamente a problemas bioéticos de biotecnología, de medio ambiente, de salud, de investigación con animales...pero no especialmente formados en filosofía o bioética. La mayor parte de los filósofos, aunque formados en bioética, no llegan a comprender debidamente lo que suponen las técnicas utilizadas hoy en día para resolver algunos de los problemas de salud individual o colectiva a los que se enfrenta el ser humano.

Una vez que hemos detectado el obstáculo, una de las soluciones, posible y factible, sería que los docentes del grado de biología nos formemos e informemos para impartir esta, llamémosla, “bioética experimental”. Creemos que este encargo ha de ser abordado por los docentes del grado de forma transversal, proponiendo en cada asignatura actividades que ayuden al alumno a reflexionar sobre los valores involucrados en cada una. Varias de las asignaturas de grado tienen entre sus contenidos, teóricos o prácticos, muchas derivadas éticas que el profesorado podría analizar y valorar con el alumnado poniéndolas en el contexto de los principios de la Bioética. De esta forma, la introducción de esta competencia como transversal, se erige como la solución más adecuada para el grado de biología, impregnando los contenidos con una serie de valores bioéticos que no tienen por qué entrar en conflicto con el desarrollo de otras habilidades y competencias. La bioética puede incorporarse a la docencia de nuestras asignaturas como una reflexión crítica de segundo orden que vaya más allá de lo que se puede hacer o no tecnológicamente en un cierto momento.

Existe un riesgo cada vez mayor de que los alumnos, escasamente formados en este tema, tiendan a evadir cualquier acto a favor de la ética y las buenas costumbres, para alcanzar un fin presumiblemente bueno. Es decir, aplicar la frase atribuida al teólogo alemán Hermmann Busenbaum, extraída del libro “Medulla theologiae moralis”, que dice: “*Cum finis est licitus, etiam media sunt licita*”, que se traduciría como “Cuando el fin es lícito, también lo son los medios” (Busenbaum, 1692). Con esta frase el profesional colocaría en un segundo plano la moral y la ética, y justificaría todos sus medios técnicos para alcanzar un fin que entiende como deseable. Para el famoso escritor inglés Aldous Huxley los fines no pueden justificar los medios, porque los medios usados determinan la naturaleza del fin que es alcanzado. La verdad es que los intereses de la ciencia o de la sociedad, en su búsqueda de resultados, no deben estar por encima de los derechos y la dignidad de cada persona (Tealdi, 2015). Es importante que los alumnos como futuros profesionales reflexionen seriamente sobre ello y vean las aristas e inconvenientes que podrían tener este tipo de decisiones.

Al tratarse este trabajo de una prueba de concepto presenta varias limitaciones. Una de ellas es que no se ha incorporado ningún indicador sobre el grado de satisfacción de los alumnos con la metodología y los conocimientos adquiridos. Se habló informalmente con el grupo, pero no de forma seria y objetiva. Por otro lado, la pretensión de que otras asignaturas del grado impartan esta visión bioética en sus clases puede ser excesivamente optimista. Las profesoras creemos que la propuesta debería de someterse a valoración a través del decanato y la comisión de docencia y posteriormente proponerlo directamente a los responsables de las asignaturas más sensibles a estos temas bioéticos.

En vista de los resultados previos y las dudas que han surgido, creemos que es interesante en un futuro plantear un estudio más serio sobre este mismo tema, quizás involucrando a participar de forma multidisciplinar a varias asignaturas del grado en un proyecto de innovación docente.

5. Conclusiones

Los alumnos de cuarto del grado de biología presentan dificultades para aplicar los principios cardinales de la ética en actividades biológicas como las expuestas en esta comunicación, relacionadas con la investigación, biotecnología y la vida humana. Por ello, la realización durante la etapa universitaria, de actividades de reflexión bioética y en valores humanos, es necesaria para la formación de los futuros egresados como profesionales más responsables y respetuosos con la sociedad y el planeta.

Debido a que no existe ninguna asignatura que los forme en este sentido, se hace necesario involucrar a otras asignaturas de grado, bioéticamente sensibles, para una formación integral y transversal en estas cuestiones.

Referencias bibliográficas

- Busembaum, H. (1692). *Medulla theologiae moralis*. Madrid, España.
- El Libro Blanco del Título de Grado de Biología - Blog del COBCM*. (n.d.). Retrieved 27 April 2023, from <https://cobcm.net/blogcobcm/2019/07/03/libro-blanco-titulo-grado-biologia/>
- García-Vilanova, M., y Pérez, J. (2020). Enseñanza de la bioética en estudios de ciencias de la salud: los grados de biología y ciencias biomédicas de las universidades españolas. *Revista de La Fundación Educación Médica*, 23(6), 311. <https://doi.org/10.33588/fem.236.1091>
- Gaytán, S. P. (2017). Importancia curricular de los estudios de bioética en la formación de especialistas en biotecnología animal. *X Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias*, 5-8 de septiembre, 1789–1794.
- Moratalla, D. T. (2018a). ¿Qué es esto que llamamos Bioética? I La bioética como ciencia estricta. *Bioética Complutense. Revista de Bioética*, 33, 7–10.
- Moratalla, D. T. (2018b). ¿Qué es esto que llamamos Bioética? II La bioética como ciencia saber de experiencia. *Bioética Complutense. Revista de Bioética*, 35, 6–9.
- Sánchez, M. A. (2023). *Bioética en ciencias de la salud*. Ed. Elsevier. 2º ed. 456pp.
- Tealdi, J. C. (2015). Avance científico y progreso moral: el fin no justifica los medios. *Salud Colectiva*, 11(3), 457–458.

La historia de la educación de las mujeres como espacio de reflexión para fomentar la igualdad de género en la docencia y la investigación universitaria

Victoria E. Álvarez Jiménez

Universidad de Málaga

Correspondencia: victoria.alvarez@uma.es

1. Introducción

En la docencia y la investigación universitaria es importante poner en valor el uso del aprendizaje-servicio y el aprendizaje colaborativo en beneficio de trabajar la igualdad de género, tanto como competencia transversal como a través de contenidos específicos que permitan su visibilización, como es el caso de la Historia de la Educación de las Mujeres.

La metodología del aprendizaje servicio (APS) nos permite acercar, entre otras cuestiones, la experiencia y la labor del alumnado en beneficio de la comunidad (en este caso universitaria), partiendo de una concepción de la universidad como institución que acoge y valora la diversidad de quienes participan en ella y cómo se proyecta eso en la docencia específica que impartimos en la misma y, por tanto, en la formación de futuros maestros y maestras (Vila, 2010). La finalidad de todo ello debe encontrarse en la necesidad de que la universidad se transforme definitivamente en punta de lanza en los aspectos éticos relacionados con la vida social, como es la igualdad de género. En palabras de Connell:

“Si queremos desarrollar un proceso de orientación democrática en nuestra vida social, tenemos que trabajar para crear las condiciones necesarias para ello. Creo que las universidades, como instituciones culturales, con todas sus debilidades, tienen una función estratégica en este proceso.” (Connell, 2000, p.13)

Llevando esto al terreno de la formación de profesionales de la educación, considero importante insistir mucho en las clases en aspectos éticos, en la necesidad de que ese tamiz impregne nuestras planificaciones y acciones con vocación educativa y de servicio social. Es importante, por tanto, incidir en la cooperación, en el compromiso social, en las reivindicaciones de derechos, en la justicia social, y esto tiene un claro reflejo en la necesaria lucha contra las desigualdades y discriminaciones de género, en consonancia con los derechos humanos, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, la Estrategia para la Igualdad de Género 2020-2025 (EU), aparte de la legislación vigente a nivel estatal y autonómico, sobre todo en el ámbito educativo. En este sentido, la efeméride del 8 de marzo ha sido también una aliada para plantear una actividad de APS, con un enfoque netamente colaborativo, dentro del módulo de Historia de la Educación de las Mujeres de la asignatura 'Hacia una Educación para la Igualdad', perteneciente al Máster Oficial de Igualdad y Género de la Universidad de Málaga, durante el curso 2022-23.

2. Fundamentación: aprendizaje-servicio e igualdad de género

El APS y el aprendizaje colaborativo tienen ya una trayectoria reconocida en el ámbito de la investigación y la docencia, con un mayor recorrido en la educación secundaria y superior. Como antecedentes más claros en clave pedagógica, es usual citar a John Dewey y a William James, desde la importancia que dieron a lo experiencial y su sentido formativo, así como a las cuestiones ético-morales (Martínez, 2008).

Así, lo primero que cabe decir es que el APS pretende vincular el aprendizaje del estudiante con el servicio a la comunidad, de manera que supone la puesta en práctica, intencionadamente planificada, de “una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender

eficazmente las necesidades de una comunidad, y planificada de forma integrada con los contenidos curriculares con el objetivo de optimizar los aprendizajes” (Tapia, 2008, p.43). Esto hay que situarlo, como plantea Martínez (2008, p.16) “en el marco de un modelo formativo de universidad que procura combinar aprendizaje académico y formación para una ciudadanía activa en tiempo real.”

En este sentido, el APS supone tanto una metodología como una filosofía de la educación. A nivel universitario, puede ser un vehículo privilegiado para aunar formación académica y educación ciudadana. (Rodríguez, 2013). De hecho, tal y como expresan León-Carrascosa y colaboradores,

“ya no resulta lo más apropiado hablar de APS como una tendencia a la innovación educativa, sino más bien como un método consolidado y con identidad propia, que incluso ha llegado a instaurarse de manera permanente en diferentes planes de estudio en el ámbito universitario” (León-Carrascosa et al., 2020, p.248)

En este sentido, cabe destacar también que, con el fin de dar a conocer este enfoque y promover su desarrollo en las universidades, en junio de 2020, tras el X Congreso Estatal de APS, se redactó y aprobó la Declaración de Canarias sobre APS en la educación superior, a la que ya se han adherido un número creciente de universidades.

También es importante acudir al referente de Puig (2009), cuando dividen la definición del término en cuatro bloques temáticos que pueden ayudar a comprenderla con más precisión:

- La esencia del APS: dar respuesta a necesidades reales de la sociedad, llevar a cabo un servicio de utilidad y obtener aprendizajes vinculados al currículo.
- La pedagogía del APS: pretende basarse en la experiencia real vivida por el estudiantado. Impulsar la participación, organizar procesos de cooperación, tomar conciencia de lo vivido y buscar el éxito del proyecto, así como su reconocimiento y celebración.
- El trabajo en red con la comunidad: colaborar con otras instituciones y entidades sociales y ofrecer al estudiantado posibilidades de servicio.
- Las finalidades del APS: pretenden explicitar los motivos que promueven la realización de estos proyectos. Impulsar la educación en valores a través de su práctica, favorecer el compromiso cívico y usar el conocimiento como una herramienta de la mejora de la calidad de vida.

Como se indicaba, desde el punto de vista de la docencia universitaria, la trayectoria del APS tiene ya un importante camino recorrido y han sido múltiples los trabajos relacionados con el mismo y su impacto. Prueba de ello es lo planteado por publicaciones como la de Fernández-Rey y García-Murias (2017) en torno a la producción de tesis doctorales sobre el APS en España, o la revisión teórica de García-Romero y Lalueza (2019) en torno a este tema en el ámbito universitario. En este último artículo, hablan de que la investigación contemporánea en aprendizaje-servicio sigue dos grandes modelos, uno más positivista y otro más constructivista, centrado en los procesos y en el papel central del alumnado como agentes principales de su aprendizaje. Esta segunda es la perspectiva adoptada en este texto.

Además, de forma más específica, hay que destacar que se han seguido de forma contextualizada las premisas planteadas en el Decálogo APS e Igualdad de Género de al Red Estatal de Aprendizaje-Servicio (<https://www.aprendizajeservicio.net/decalogo-aps-e-igualdad-de-genero/>), como son el aplicar la perspectiva de género en los proyectos de APS, partir de las diferencias y desigualdades entre mujeres y hombres en el ámbito específico del proyecto, analizar el impacto que pueda tener en mujeres y hombres, establecer objetivos claros, concretos, precisos y realistas que incluyan su incidencia en las desigualdades de género y en las competencias académicas a conseguir por el alumnado, mantener una visión no sexista de las capacidades y las habilidades del alumnado en el marco del proyecto, fomentar con metodologías activas la participación equilibrada de hombres y mujeres y el trabajo en equipo y la cooperación, reflexionar desde la perspectiva de género en todas las fases del proyecto, utilizar un lenguaje e imágenes no sexistas ni estereotipadas, evaluar el proyecto incluyendo también indicadores de género y, en definitiva, garantizar el carácter transversal de la perspectiva de género, no sólo en este caso por la temática explícitamente relacionada con el mismo, sino también en todo el diseño, proceso, resultados y valoración de la experiencia.

3. Desarrollo de la experiencia

Los objetivos pedagógicos planteados han sido los siguientes:

- Vincular la teoría y la práctica desde una metodología de APS y aprendizaje colaborativo.
- Mejorar el aprendizaje de la competencia transversal de igualdad de género en el ámbito universitario, sensibilizando a la comunidad universitaria en relación con la Historia de la Educación de las Mujeres.
- Evaluar la misma desde el impacto, la percepción y la valoración del alumnado participante.

Partiendo de estos objetivos, hay que aclarar que el APS se encuentra enmarcado en la vocación sensibilizadora y de difusión en torno a la temática trabajada, siendo la población a la que se dirige la información creada, aparte del propio alumnado en su proceso formativo profesional y cívico, la comunidad educativa (alumnado, profesorado,...) de la Facultad de Ciencias de la Educación, puesto que la experiencia se expuso en un espacio visible de la misma, además de difundirse por listas de distribución y redes sociales, contando con gran aceptación y suponiendo un servicio, más si cabe en el marco de la Semana del 8M.

De esta manera, se ha desarrollado colaborativamente esta experiencia didáctica en torno a la Historia de la Educación de las Mujeres (siguiendo trabajos como los de Flecha, 2018 y 2022), la cual se ha llevado a cabo con un total de 27 estudiantes de Máster (90% mujeres), a través de un diseño cooperativo y emergente, siguiendo las siguientes fases:

- Propuesta y diagnóstico: a partir de un centro de interés compartido en el aula surgió la idea de hacer producciones relacionadas con la materia y vincularlas a la efeméride, donde además podían poner en marcha un proyecto común, con proyección social y formativa profesionalmente.

- Coordinación y diseño: a partir de la propuesta docente y una lluvia de ideas se planteó centrar la intervención en el diseño y desarrollo de cuatro productos grupales, que desarrollaron estos trabajos:

1. La huella de las mujeres en la historia de la educación: contribuciones de maestras y pedagogas. Pequeñas biografías históricas de mujeres que en nuestro país han contribuido a la mejora de la educación: 8M – 8 mujeres educadoras

2. Hitos importantes de la educación de las mujeres en los siglos XIX y XX a través de una línea del tiempo: FEMILÍNEA.

3. Avances y retos desde la historia de la educación de las mujeres: hechos y conquistas de las mujeres en el ámbito educativo, contrastados con las que aún quedan por hacerse realidad. Elaboración de tríptico.

4. Gracias al pasado tenemos el presente: entrevistas a compañeras de la clase para valorar los avances en la educación de las mujeres. Creación colaborativa de un móvil con las fotografías e ideas pedagógicas que las acompañan.

- Se sistematizó a partir de ahí el siguiente proceso en cada grupo: definición del trabajo, objetivos del servicio y del aprendizaje (¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Para quién?, ¿Por qué?), aspectos organizativos y colaborativos del grupo, previsión temporal, presupuesto, necesidades, infraestructura, validación por parte de la profesora, que explicita la relación del servicio con el aprendizaje de la asignatura.

- En cuanto a la ejecución, hubo una importante labor de documentación en torno a historia de la educación de las mujeres y la importancia social y educativa de trabajar estos temas, incidiendo en la importancia del aprendizaje colaborativo y utilizando espacios y tiempos en el aula para todo ello, así como preparando la comunicación y difusión del proyecto.

- Por último, se trabajó también en la difusión del proyecto, con una exposición de las producciones del alumnado en el Hall de la Facultad de Ciencias de la Educación durante la semana del día 8 de marzo, así como la difusión a través de listas de distribución y redes sociales.
- Como elemento central de esta metodología, aparte de la reflexión durante el propio proceso, se llevó a cabo una sesión grupal específica para hablar sobre los aprendizajes adquiridos, el proceso de los mismos, los logros conseguidos y aquello que curricular y emocionalmente destacamos de la experiencia.

Hay que insistir en la sistematicidad de en la recogida de información, donde se ha utilizado la observación participante y la sesión plenaria de evaluación para conocer las percepciones sobre la acción y su repercusión personal y formativa. Para la preparación de la sesión colectiva se ha tenido como referencia un cuestionario inspirado en el instrumento validado por León-Carrascosa et al. (2020), en cuanto a recoger las dimensiones principales del mismo, pero planteándolas como cuestiones abiertas, con el fin de recabar una información más sensible, matizada, narrativamente construida, e incidiendo en la perspectiva de género y su carácter transversal en todo este proceso. Este proceso de recogida de información se realizó a través de la grabación de la sesión de evaluación de la experiencia con el alumnado y la posterior transcripción y análisis de la misma. En este sentido, la evaluación colaborativa de la experiencia con el alumnado de la asignatura se ha llevado a cabo desde una triple perspectiva: pedagógica, social y de género.

4. Resultados de la experiencia

Como se ha visto, con esta experiencia vinculada al Aprendizaje-Servicio se han querido conseguir logros en ambos términos de su nombre, generando beneficios en el ámbito curricular (promoviendo una transferencia de los contenidos de historia de la educación de las mujeres a una experiencia diferente al contexto de aprendizaje académico y con proyección social), ético (trabajando sobre la formación en valores cívicos y cuestiones deontológicas) y comunitario (implicando una tarea y una intervención profesional con objetivos sociales y educativos desde problemáticas concretas).

De la evaluación colaborativa quiero destacar, a modo de conclusión, una serie de ideas generales que ofrecen una panorámica de la percepción del alumnado en torno a la experiencia:

- Ha sido unánime la percepción positiva sobre el desarrollo de la actividad, incidiendo en el aprendizaje que ha supuesto la misma, el cual se traslada principalmente a estos elementos: aprender a cooperar, aprender a desarrollar un proyecto común, aprender a pensar en cómo generar conciencia social a través de la historia y la igualdad de género.
- Consideran que es una metodología valiosa para aplicar como profesionales.
- Expresan emociones relacionadas con lo que ha supuesto el incremento de la toma de conciencia sobre la importancia de la historia de las mujeres en el ámbito educativo.
- Plantean que es necesario en su formación promover esta metodología y trabajar transversal y específicamente sobre la igualdad de género.

Aparte de esto, la difusión de la actividad supuso una motivación extra y además permitió que otro profesorado y alumnado de la Facultad tomara conciencia, en una semana tan significativa como la del Día Internacional de la Mujer, del recorrido y las conquistas desde la historia de la educación de las mujeres.

Finalmente, reflexionando con Vilar (2013), considero necesario hablar de ética en los procesos educativos, por la necesidad de incidir a través de la reflexión pedagógica que implica el aprendizaje-servicio y el aprendizaje colaborativo en, al menos, las siguientes realidades:

- La mirada política ante las desigualdades, que viene dado por la necesidad de un compromiso político e ideológico y un compromiso ético desde lo pedagógico y la historia.
- El carácter interpretativo de la realidad, en el que resalta lo subjetivo en la interpretación de nuestro entorno social.

- La implicación con las personas con las que trabajamos, a las que debemos ayudar a promover actitudes relacionadas con el acercamiento al otro, sensibilidad en el trato, afectividad, acogimiento, rechazo a la exclusión y cierto tacto pedagógico.

5. Conclusiones

La universidad tiene una responsabilidad enorme en el ámbito cívico y experiencias pedagógicas como ésta pretenden dar respuesta a esa responsabilidad, incidiendo en los enormes beneficios para las personas implicadas directamente en la misma (en forma de concienciación desde la igualdad de género, desarrollo de herramientas y actitudes profesionales necesarias, fomento del uso de criterios éticos en los procesos formativos, pensamiento crítico, capacidad de trabajo en equipo, etc.) como para las receptoras de los productos elaborados a través de la experiencia, sumando para que las personas que forman parte de una institución como la Facultad de Ciencias de la Educación incrementen su sensibilidad y conocimiento desde la Historia de la Educación de las Mujeres. En esta línea, el aprendizaje-servicio así configurado puede ser un vehículo privilegiado para ello y para la construcción narrativa de relaciones educativas (Moreno y Vila, 2022) en las aulas universitarias.

Las palabras clave aquí son diálogo, reflexión crítica y cooperación, formando redes de colaboración, tanto en el alumnado como en el profesorado y de manera recíproca entre ambos, para una educación de calidad, sin olvidarnos de que ésta en la práctica sólo se puede dar bajo criterios de equidad y con una perspectiva histórica, en la línea planteada por Paulo Freire a lo largo de toda su obra. En este sentido, la Historia de la Educación de las Mujeres tiene un papel como memoria que nos debe hacer valorar el presente y pensar el futuro, tanto en la docencia como en la investigación.

Referencias bibliográficas

- Connel, R. W. (2000). Escuelas, mercados, justicia: La educación en un mundo fracturado. *Revista Kikiriki*, 55-56, 4-13
- Fernández-Rey, E. y García-Murias, R. (2017). La producción científica en tesis doctorales sobre aprendizaje-servicio en España (2000-2016). *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje Servicio*, 3, 90-104.
- Flecha, C. (2018). Una década de publicaciones sobre Historia de la Educación de las Mujeres. *Historia de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 37, 445-480.
- Flecha, C. (2022). Docencia en estudios de las mujeres. Un itinerario de logros y de ausencias. *Raudem: Revista de estudios de las mujeres*, 10, 146-160.
- García-Romero, D. y Lalueza, J. L. (2019). Procesos de aprendizaje e identidad en aprendizaje-servicio universitario: una revisión teórica. *Educación XXI*, 22(2), 45-68.
- León-Carrascosa, V., Belando-Montoro, M. R. y Sánchez-Serrano, S. (2020). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la metodología aprendizaje-servicio. *Estudios sobre Educación*, 39, 247-266.
- Martínez, M. (2008). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Octaedro.
- Moreno, R. y Vila, E.S. (2022). Identidad narrativa en la relación educativa: Promesa, solicitud y don. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(1), 1325-138.
- Puig, J. M. (2009). *Aprendizaje Servicio. Educación y compromiso cívico*. Graó.
- Rodríguez, M. R. (2013). Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25(1), 95-113
- Tapia, M. N. (2008). *Aprendizaje y servicio solidario*. Ciudad Nueva.

Prevención de la violencia de género en el grado en educación primaria a través de los cuentos de Emilia Pardo Bazán

María Luz Bort Caballero¹, y Manuel Gil-Mediavilla²

¹ Universidad de Huelva

² Universidad de Valladolid

Correspondencia: mlbort@dfilo.uhu.es, manuel.gil@uva.es

1. Introducción. La violencia de género como problema social

En la actualidad, uno de los problemas estructurales y sistemáticos que afectan a todos los países del mundo es la desigualdad de género, la cual se manifiesta en las diferencias de poder social, familiar, económico, político, simbólico y cultural entre hombres y mujeres. La violencia de género es una manifestación de la discriminación, la desigualdad y la opresión que sufren las mujeres en todas las sociedades. Se trata de una violencia que se ejerce sobre las mujeres por el mero hecho de serlo, y que se basa en la construcción social de género, que otorga roles, valores y expectativas diferentes a hombres y mujeres. Este abuso puede manifestarse de múltiples formas: física, sexual, psicológica, económica, simbólica, entre otras (Varela, 2019).

Este problema social ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad ya que, desde la Antigüedad, la mujer ha estado subordinada al hombre y su papel en la sociedad ha sido limitado y menospreciado, lo que se ha manifestado en diferentes formas de violencia que se han enraizado en las sociedades de diferentes maneras. La violencia de género es interseccional, y se entrecruza con estructuras sociales, culturales y políticas que perpetúan la desigualdad. Por tanto, para abordarla es necesario tener una perspectiva feminista que también tenga en cuenta estas dimensiones.

A través de la educación se pueden transmitir valores y conocimientos que permitan comprender y denunciar la violencia y la discriminación de género. Para lograr esto, es importante incluir temas relacionados con el género y la diversidad en los planes de estudio desde las primeras etapas de la educación. Asimismo, esta debe ser también herramienta de prevención y promover la reflexión crítica sobre los estereotipos de género y las desigualdades sociales. Debe ofrecer espacios de diálogo y debate que permitan a los estudiantes cuestionar y analizar las formas de violencia y discriminación que se producen en su entorno (Moreno, 2010; Peragón, 2020).

2. Valores de igualdad en el grado en educación primaria

La formación de los futuros maestros y maestras con relación a la violencia de género resulta de vital importancia para establecer unos pilares docentes que ofrezcan la garantía necesaria para educar en igualdad a las nuevas generaciones de niños y niñas. Para trabajar este aspecto, es importante analizar el tratamiento de la violencia de género en el currículo de esta titulación. En este sentido, se deberían incluir contenidos relacionados con la igualdad de género en todas las áreas del currículo, desde la formación básica hasta la educación en valores y la atención a la diversidad.

El currículo del Grado en Educación Primaria vigente, que se encuentra desarrollado en la Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007), establece que el alumnado que obtiene la titulación “diseña y regula espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana”. Esa única reseña a la educación igualitaria es por fin completada por la nueva Orden que se encuentra en proyecto con el objetivo de sustituir a la Orden ECI/3857/2007 (Ministerio de Universidades, 2023), de 27 de diciembre con el objetivo de adaptarla a la realidad social actual que vivimos en la que la concienciación respecto a la igualdad es más evidente.

En esta propuesta normativa se actualizan los objetivos formativos del título y las competencias a adquirir por los futuros maestros y maestras, entre las que destaca la que establece que el alumnado que obtiene el Grado “desarrolla habilidades personales (rigor, apertura, honestidad, valentía y sabiduría), trata a los demás con consideración y transmite valores personales positivos de cara al alumnado y a la comunidad educativa en general”. Sin embargo, la más importante de estas modificaciones consiste en la inclusión de una nueva asignatura en el módulo básico denominada “Género y educación” cuyos resultados de aprendizaje son: 1) identificar los elementos sociales constructores de los géneros posibilitando que en las aulas se reconozcan y respeten las subjetividades; 2) adoptar un enfoque de igualdad de género a través de la coeducación fomentando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la prevención de la violencia de género y el respeto a la diversidad afectivo-sexual; y 3) desarrollar en el ámbito educativo acciones hacia la transformación de las condiciones socializadoras existentes desde una perspectiva crítica de género.

Estos ajustes curriculares y formativos establecen un cambio de paradigma que pone el foco en la igualdad como base de la formación docente, lo que de manera previsible supondrá la adquisición de unas competencias más ajustadas a las necesidades que requiere el alumnado actual y futuro.

3. Emilia Pardo Bazán, una autora feminista

El siglo XIX fue un período de cambio y transformación. La Revolución Industrial llegó a España a mediados del siglo, lo que provocó una migración masiva de la población del campo a las ciudades. Las migraciones a la ciudad fueron consolidando la formación de las urbes y la industrialización también llevó a la creación de una nueva clase trabajadora, que vivía en condiciones precarias y sufría una explotación laboral. Con ello, las clases sociales se dinamizaron y rompieron el binarismo de las épocas anteriores entre clases bajas y altas. Surgió así una clase media baja proletaria que, más tarde, se consolidaba como clase obrera.

Este siglo también fue testigo rápidamente de la emergencia del Realismo, que buscaba retratar la realidad sin adornos ni idealizaciones. Los escritores realistas españoles se centraron en temas sociales y políticos, y sus obras a menudo abordaban la vida cotidiana de la clase obrera y la burguesía. El Realismo trajo consigo el gran auge de la novela, destacando *La Regenta* de Leopoldo Alas, y las novelas de Benito Pérez Galdós. Las novelas presentaban una crítica social y política de la sociedad española de la época y se centraban en temas como la religión, la política y la moralidad. A finales de los sesenta y setenta de esta centuria, como prolongación y perfeccionamiento del Realismo, surge en Francia con Émile Zola “la novela experimental” y, así, el Naturalismo: el/la novelista debe ser observador de la conducta humana como el naturalista del mundo animal. El autor o la autora no embellece la realidad, sino que muestra los aspectos sombríos y repugnantes como las enfermedades, los desarreglos fisiológicos, el apetito sexual, etc. ligados al analfabetismo y a las condiciones económicas en los que se desarrolla la existencia y determinan el comportamiento. A eso se le añade la miseria de los ambientes bajos que convive con un lenguaje en consonancia al ambiente e imagen degradada de la realidad (Pedraza Jiménez y Rodríguez Cáceres, 2019). En España, los principios del Naturalismo se discuten en la década de 1880. Es en esta década donde se enmarca la obra que aquí nos ocupa y su autora Emilia Pardo Bazán.

Emilia Pardo Bazán (La Coruña, 1851 - Madrid, 1921) fue una escritora y pensadora española que desafió las normas de su época al rechazar el papel de esposa y madre que se esperaba de ella y optar por una carrera literaria y académica. Miembro de una familia aristocrática, católica y practicante, Pardo Bazán reúne dos condiciones que se consideraban incompatibles: difusora de los aspectos naturalistas en literatura y decidida feminista que luchó por la igualdad de los sexos. En sus obras literarias, defendió la igualdad entre hombres y mujeres y criticó la opresión y la discriminación que sufrían las mujeres en la sociedad española de su tiempo. Se centró en temas como la educación, el trabajo, la maternidad y el matrimonio, y abogó por la necesidad de que las mujeres tuvieran acceso a los mismos derechos y oportunidades que los hombres. Asimismo, defendió la importancia del desarrollo cultural de la sociedad, por tanto, fue precursora y pionera de las bases que, posteriormente, se desarrollarán en el primer tercio del siglo XX. Pardo Bazán también destacó por su labor como

periodista y como crítica literaria, en la que promovió la obra de escritoras y escritores que habían sido ignorados por la crítica y los círculos literarios tradicionales (Burdíel, 2019).

Sus obras se centran en un análisis profundo de la sociedad española, principalmente en el ámbito gallego, atendiendo a la capital coruñesa y al mundo rural de las tierras de Ourense, condenadas al inmovilismo. Intenta conciliar los hallazgos del naturalismo con métodos positivistas y un interés por la espiritualidad de su ortodoxia católica. Después de escribir alguna novela realista, inicia su transición hacia el Naturalismo en *un Viaje de novios* (1881) y alcanza la plenitud de esta etapa con su famosa obra *Los pazos de Ulloa* (1886), historia que plantea un enfrentamiento entre dos formas de vida: las costumbres rurales y la civilización urbana.

4. La violencia de género en los cuentos de Emilia Pardo Bazán

Emilia Pardo Bazán fue más conocida por su faceta de novelista. Utilizó algunas técnicas del Naturalismo, aunque criticaba el Determinismo radical que este conllevaba, ya que, para la autora, el libre albedrío y la libertad individual eran irrenunciables. Asimismo, Pardo Bazán abogaba por el Realismo y la objetividad del narrador (Clémessy, 1981). Además de novelas, escribió más de 650 cuentos de gran variedad temática y cargados de simbología. Uno de los temas con mayor presencia en sus cuentos es la violencia ejercida por los hombres hacia las mujeres. A través de sus relatos, se puede rastrear la denuncia que hace la autora sobre la desigualdad de género y recorrer así actitudes y comportamientos de la violencia machista que siguen vigentes hoy día. En sus narraciones, Pardo Bazán configura una mujer personaje normalmente encarnada en el rol de prometida, esposa o hija del varón sometida a la violencia física, psicológica, sexual y social por parte de este.

Pardo Bazán publicó numerosas colecciones de cuentos y algunos de estos los publicó en el diario *Imparcial*. Sin embargo, para delimitar la selección de estudios de los cuentos, se ha considerado dedicarles especial atención a dos de sus colecciones más referenciadas: *Cuentos de la tierra* (1888) y *Cuentos de amor* (1898). *Cuentos de la tierra* reúne una serie de cuentos que tienen en común su ambientación en Galicia, la tierra natal de la autora. Pardo Bazán emplea un realismo detallado para retratar las vidas y luchas de las personas que viven en el entorno rural gallego. Sus personajes son campesinos, pescadores y gente de pueblo, y sus historias suelen estar marcadas por la pobreza, la dureza del trabajo rural y las complejidades de las relaciones humanas en un entorno con marcadas desigualdades sociales. La violencia, tanto física como psicológica, y el papel de las mujeres en estas comunidades son temas recurrentes. En *Cuentos de amor*, Pardo Bazán explora diferentes facetas del amor a través de una variedad de personajes y situaciones y deja entrever "el amor manipulado" que van configurando *el deber ser* tradicional de la sentimentalidad femenina. Los cuentos se desarrollan tanto en entornos rurales como urbanos y abarcan desde el amor romántico hasta el amor filial y el amor no correspondido. El papel de las mujeres es central en estas historias y Pardo Bazán no elude los desafíos y obstáculos que enfrentan las mujeres en sus relaciones amorosas en una sociedad patriarcal.

Los cuentos de estas dos colecciones varían en términos de ambientación y temática, aunque ambos reflejan el compromiso de Pardo Bazán con la representación realista de la vida y su sensibilidad hacia las luchas de las mujeres en la sociedad española del siglo XIX. Su escritura combina una prosa rica y descriptiva con un agudo sentido de la observación social y psicológica, así como su propia perspectiva a las cuestiones de género y violencia. A modo de ejemplos concretos, "Las medias rojas", uno de los cuentos más conocidos de Pardo Bazán que recoge *Cuentos de la tierra*, relata la historia de una mujer joven que es brutalmente golpeada por su tío-padre cuando este descubre que ha comprado unas medias rojas, símbolo de su deseo de emancipación y de una vida mejor. Este cuento es un retrato crudo de la violencia doméstica y del control que se ejerce sobre las mujeres y sus cuerpos. Por otro lado, el cuento "El encaje roto", de *Cuentos de amor*, trata sobre el matrimonio y el compromiso. La protagonista rompe su compromiso cuando descubre que su prometido no la respeta y la ve más como una propiedad que como una igual. Aquí, Pardo Bazán plantea una crítica de las actitudes dominantes hacia el matrimonio y las relaciones en su tiempo.

5. Propuesta de innovación. Proyecto de vídeos cortos basados en los cuentos de Pardo Bazán

La propuesta de innovación se enmarca en un contexto más amplio de actividades educativas diseñadas para fomentar la reflexión crítica y aumentar la concienciación sobre la violencia de género, y se prevé poner en práctica en un futuro cercano. Así, la actividad consiste en la creación de vídeos cortos en formato adaptado a redes sociales como *Instagram (Reels)* y *Tiktok*, mediante los que se puede enlazar las obras estudiadas con los formatos actuales de difusión de información.

Los objetivos son: 1) leer y analizar los cuentos de Emilia Pardo Bazán, prestando especial atención a la simbología, a los temas de género y a la violencia de género; 2) identificar paralelismos entre los temas presentes en los cuentos y situaciones de la vida real en el presente; y 3) crear vídeos cortos para las redes sociales que resalten estas similitudes, utilizando técnicas de narración y producción de vídeo actuales.

La estructura de la actividad consta en las siguientes partes: 1) investigación y análisis: los estudiantes se dividirán en grupos y a cada uno de ellos se le asignará un cuento de Emilia Pardo Bazán¹. Los grupos leerán y analizarán su cuento asignado, identificando los temas de género y violencia de género presentes en la historia; 2) discusión grupal: cada grupo discutirá sus hallazgos y reflexionará sobre cómo estos temas se manifiestan en el mundo actual. Esto podría implicar discutir noticias recientes, investigar estadísticas o explorar representaciones de género en la cultura popular actual; y 3) creación de vídeo: cada grupo creará un vídeo corto para las redes sociales que represente sus reflexiones. El docente potenciará que las creaciones establezcan paralelismos a partir del trabajo previo y que el resultado sirva como herramienta de prevención, por ejemplo, cambiando la trama o dando un giro en el comportamiento de los personajes.

La evaluación se basará en una rúbrica con los siguientes criterios: 1) comprensión y análisis del cuento asignado: ¿el grupo ha demostrado una comprensión profunda del cuento y ha identificado correctamente la simbología, los roles de género y la violencia de género?; 2) conexión con el mundo actual: ¿el grupo ha hecho conexiones claras y significativas entre los temas del cuento y situaciones de la vida real en el presente?; 3) calidad del vídeo: ¿el vídeo es atractivo, bien producido y adecuado para las redes sociales?; y 4) trabajo en equipo: ¿el grupo ha demostrado una colaboración efectiva, con todos los miembros contribuyendo de manera significativa al proyecto?

6. Conclusiones

El empleo de la literatura en la educación ofrece una perspectiva valiosa para abordar temas tan importantes como la violencia de género. Los cuentos de Pardo Bazán, enriquecidos con matices y detalles, brindan un recurso educativo inestimable, capaces de despertar la empatía, la comprensión y la reflexión crítica en los estudiantes.

La propuesta de actividad presentada representa una forma innovadora y relevante de conectar con las realidades contemporáneas. A través de la creación de vídeos cortos para las redes sociales, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar la intersección de literatura, género y sociedad, a la vez que desarrollan habilidades valiosas de colaboración, análisis crítico, narración y comunicación digital. Creemos que su futura puesta en práctica permitirá una comprensión más profunda de las formas en que la violencia de género se manifiesta y cómo estas han evolucionado con el tiempo. Asimismo, esperamos que este proyecto fomente una reflexión y una conversación significativas, tanto dentro como fuera del aula.

Mirando hacia el futuro, hay un gran potencial para expandir y evolucionar esta actividad. Por ejemplo, los estudiantes podrían explorar la obra de otras autoras o autores que aborden temas de

¹ A continuación, se propone la siguiente selección de cuentos para trabajar en grupos esta temática propuesta. De la colección de *Cuentos de la tierra* se consideran pertinentes: “La advertencia”, “Las medias rojas”, “Entre humo” y “En silencio”. Asimismo, de *Cuentos de amor*, se destacan: “La novia fiel”, “La culpable”, “La perla rosa”, “Delincuente honrado”, “Apólogo”, “A secreto agravio”, “La novela de Raimundo” y “El encaje roto”.

género. También podrían ampliar su análisis para incluir otras formas de discriminación y opresión, como la discriminación racial o la homofobia. Finalmente, sería provechoso buscar formas de involucrar aún más a la comunidad ciudadana en estos proyectos, por ejemplo, organizando proyecciones públicas de los vídeos o colaborando con organizaciones locales que trabajan en temas de género.

Referencias biográficas

- Burdiel, I. (2019). *Emilia Pardo Bazán (Colección españoles eminentes)*. Taurus.
- Clémessy, N. (1981). *Emilia Pardo Bazán como novelista: De la teoría a la práctica*. Fundación Universitaria Española.
- Ministerio de Universidades (2023). *Proyecto de Orden por la que se establecen los requisitos para la verificación de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestra/o en Educación Primaria*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria*.
- Moreno, M. A. (2010). La literatura universal como recurso de aula para la prevención de la violencia contra las mujeres. *Tabanque*, 23, 83-98.
- Pardo Bazán, E. (1888). *Cuentos de la tierra. Edición digital a partir de la obra completa*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Pardo Bazán, E. (1898). *Cuentos de amor. Edición digital a partir de la obra completa*. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Pardo Bazán, E. (1990). *Cuentos completos III (edición de Juan Paredes Núñez)*. Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- Pardo Bazán, E. (2018). *El encaje roto: Antología de cuentos de violencia contra las mujeres (edición de Cristina Patiño Eirín)*. Contraseña.
- Pedraza Jiménez, F. B., y Rodríguez Cáceres, M. (2019). *Historia esencial de la literatura española e hispanoamericana (Edición revisada y actualizada, Ser. Obras inmortales)*. Edaf.
- Peragón, C. E. (2020). La universidad como espacio para la prevención de la violencia de género. Una propuesta didáctica a través de la literatura española (siglos XIX-XXI). *Álabe. Revista de Investigación sobre Lectura y Escritura*, 22, 1-23
- Varela, N. (2019). *Feminismo para principiantes (edición actualizada)*. Ediciones B.

Adopta una superficie: una aproximación visual a la geometría diferencial clásica

Esther Cabezas-Rivas y María García Monera

Universitat de València

Correspondencia: Esther.Cabezas-Rivas@uv.es y Maria.Garcia-Monera@uv.es

1. Introducción

Con la actual ley universitaria del sistema de educación superior español los grados universitarios culminan con la defensa pública de un Trabajo Fin de Grado (TFG). En algunos grados, como ocurre en el grado en matemáticas, no hay una extensa tradición en la presentación oral y escrita de proyectos y a ello se añade una cierta deficiencia formativa en competencias transversales necesarias para superar el TFG.

En el curso 2020/2021 iniciamos un proyecto de innovación docente en la facultad de matemáticas de la Universitat de València enfocado al desarrollo de competencias transversales necesarias para una correcta defensa del trabajo fin de grado (TFG). A lo largo de estos años, a través de diferentes asignaturas por curso académico, hemos propuesto la realización de actividades integradas en las correspondientes asignaturas, coordinadas entre sí, y con una dificultad y un nivel de exposición pública creciente y progresivo.

Dentro de la asignatura Geometría Diferencial Clásica, asignatura troncal de tercer año del grado en matemáticas, hemos llevado a cabo diferentes actividades a lo largo de estos dos últimos cursos académicos con el fin de compararlas y evaluar el interés y la mejor metodología en el proceso de aprendizaje del estudiantado.

La asignatura, en la que hay matriculados 120 alumnos y alumnas distribuidos homogéneamente entre el grupo de castellano y valenciano, está distribuida de la siguiente forma:

Tabla 1

Distribución horaria anual de la asignatura Geometría Diferencial Clásica

Tipo	Horas lectivas
Teoría	2h/semana
Prácticas	2h/semana
Seminarios	7'5h/cuatrimestre

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo de la siguiente forma:

Tabla 2

Evaluación de la asignatura Geometría Diferencial Clásica

Actividad	% sobre la nota final
Cuestionarios on-line	10%

Seminarios	10%
Examen final	80%

Dentro de los seminarios de la asignatura, durante el pasado curso y el presente curso escolar hemos llevado a cabo diferentes actividades que involucraban tanto el manejo de software específico de matemáticas como la resolución de problemas y la realización de un trabajo escrito. El objetivo principal de estas actividades era ayudar al estudiantado en el desarrollo de competencias transversales propias del grado en matemáticas.

Respecto a la **metodología** utilizada, todas las actividades tienen en común el **aprendizaje cooperativo**, fomentando la retroalimentación entre iguales y el desarrollo de habilidades sociales e interpersonales (Guerra, Rodríguez y Artiles, 2019), pues absolutamente todas las tareas están planteadas para su puesta en práctica por equipos de 3 a 4 personas. Adicionalmente, toda la iniciativa se inspira en la idea de **learning by doing**, pues el alumnado debe trabajar de manera autónoma y práctica con los conceptos vistos en clase. En efecto, según (Hansen, 1990), el alumnado retiene el 25% de lo que escucha, el 45% de lo que visualiza y escucha, pero esto aumenta significativamente hasta un 70% con el uso de esta metodología activa, la cual hace hincapié en la participación de los y las estudiantes dentro de un proceso educativo práctico y orientado a las tareas y al análisis crítico (Morris, 2020).

Precisamente por el hecho de que la enseñanza de las matemáticas todavía está muy ligada a la tradicional clase magistral expositiva con tiza y pizarra, metodológicamente ponemos el foco en la **participación activa y colaborativa** del alumnado (Guerra et al., 2019). Además, se promueve la reflexión y el **aprendizaje significativo**, el cual convierte al estudiantado en el constructor de su propio conocimiento, de forma dinámica y autocrítica (Moreira, 2019), a través de ejemplos que favorezcan la asimilación profunda de los conceptos.

~~siendo~~ Esto último es imprescindible para motivar a un nuevo perfil de estudiantado menos vocacional, el cual acude a las facultades de matemáticas ante el atractivo de la alta inserción laboral. Es más, según (Hilbert, 1902) las matemáticas comienzan con el planteamiento de problemas en el contexto de tareas concretas "sugeridas por el mundo de los fenómenos externos". En efecto, la creencia de que el combo contextualización + concretización es un sinónimo apropiado de motivación en lo que se refiere a la educación matemática es el punto de partida de la innovación docente que aquí se recoge.

El contenido del presente artículo se distribuye de la siguiente manera: en la siguiente sección presentamos las actividades realizadas a lo largo del curso 2021/2022. El siguiente apartado está dedicado a la presentación de las actividades llevadas a cabo el presente curso escolar y finalmente, la última sección está dedicada a las conclusiones.

2. Curso académico 2021/2022

2.1 Contexto de aplicación de la innovación docente

La actividad se llevó a cabo dentro de los seminarios del segundo cuatrimestre del grupo en valenciano de la asignatura Geometría Diferencial Clásica de tercer curso del grado en matemáticas. En total participaron 61 alumnos y alumnas de la facultad de matemáticas de la Universitat de València.

2.2 Desarrollo de la actividad

Al estudiantado se le propuso la realización de un trabajo escrito similar al TFG. Para ello, tal y como hemos indicado anteriormente con la metodología que se iba a implementar, distribuimos al

alumnado en parejas y cada una de ellas debía elegir previamente una superficie. Una vez realizada su elección, el alumnado debía estudiar propiedades características de cada una, como son la curvatura media o la curvatura de Gauss, tanto su cálculo analítico como su visualización mediante la elaboración e interpretación de distintas gráficas. Posteriormente debían hacer una composición artística con el software *Mathematica* donde apareciera la superficie. Finalmente, el alumnado debía entregar, además de los cálculos realizados con *Mathematica* un póster donde aparecería la composición artística que habían realizado, así como un código Qr que enlazara con el trabajo escrito, similar al TFG y donde explicaban el trabajo realizado. Una vez recibidos todos los trabajos realizamos a lo largo de una semana una exposición en el hall de la facultad.

Nuestro objetivo con esa actividad era, por un lado, por un lado, que el estudiantado se familiarizara con el programa *Mathematica*, para así agilizar los cálculos que “a mano” serían largos y tediosos, para poder centrarse en la intuición/significado visual de los conceptos vistos en clase de manera abstracta. Por otro lado, la tarea planteada introduce la estructura básica y la redacción de un trabajo académico como es el TFG.

La siguiente imagen muestra el póster realizado por dos estudiantes donde incluyeron la superficie que eligieron, el cateonide, como las ruedas del tren.

Figura 1

Ejemplo de póster realizado por el alumnado



La evaluación de los trabajos se llevó a cabo mediante una rúbrica y representaba 1 punto sobre la nota final distribuido de la siguiente forma:

Tabla 3

Evaluación de la actividad dentro de la asignatura Geometría Diferencial Clásica

Formato de la tarea	Nota máxima
Trabajo escrito	0,5 puntos
Póster	0,5 puntos

3. Curso académico 2022/2023

3.1 Cambios organizativos

La única crítica recibida por el alumnado participante en la actividad durante el curso académico 21/22 fue que las tareas de ordenador no servían para practicar “problemas tipo examen”, por tanto, en el presente curso se decidió dedicar 6 de las 8 sesiones de seminarios a que los alumnos y las alumnas trabajen en grupos de hasta 4 personas ejercicios de exámenes de convocatorias anteriores. Eso restringe la actividad con *Mathematica* a 2 sesiones presenciales y, por tanto, supone un incremento del trabajo autónomo no presencial por parte del estudiantado.

Para aliviar esta carga de trabajo, se decidió pasar de un formato por parejas a grupos de 4 integrantes (los mismos que en las sesiones de problemas en clase). Además, la actividad se ha ampliado con contenidos de ambos cuatrimestres, incluyendo ejercicios que necesiten el repaso de gran parte de los conceptos teóricos de la asignatura, como entrenamiento de cara al examen final.

Dentro de la evaluación de los seminarios, la asistencia y participación en las sesiones de resolución de problemas contaba un 10 %, los ejercicios entregados en dichas sesiones un 20 %, mientras que la tarea de adoptar una curva o superficie constituye el grueso de la valoración, contando el 70 % restante, dada su mayor complejidad.

3.2 Actividades primer cuatrimestre: curvas en 2D y 3D

A cada grupo se le asigna aleatoriamente una curva en el plano y otra en el espacio (ver Tabla 4) sobre las cuales deben realizar 3 tipos de tareas:

- Búsqueda de información tanto sobre la historia, significado físico, ecuaciones que la describen, aplicaciones en otros campos, como búsqueda iconográfica de dicha curva en representaciones artísticas o en la naturaleza.
- Cálculos concretos realizados con el programa *Mathematica*: longitud, curvatura, torsión, regularidad de la curva, reparametrización por la longitud de arco, curvatura de una curva paralela a ella.
- Visualización: representación gráfica y comentario de lo obtenido sobre el significado de los parámetros que definen la curva, animación del triedro/diedro móvil a lo largo de la curva, gráficas de curvatura y torsión, dibujo de curvas relacionadas (evolutas y paralelas) y de la superficie tubular alrededor de la curva en el espacio (como introducción a la materia del segundo cuatrimestre).

Todas las actividades incluyen explícitamente que se haga un comentario interpretando los resultados obtenidos, por ejemplo, deducir el signo de la curvatura de una curva en el plano a partir del gif animado del movimiento del diedro de Frenet. La entrega de la tarea consiste en subir al aula virtual el código con el que se han realizado los cálculos y realizar un póster o informe que contenga una descripción detallada de los aspectos más importantes de las curvas que les han sido asignadas.

Tabla 4

Listado de curvas para la tarea de cada grupo en el primer cuatrimestre

Grupo	Curva 2D	Curva 3D
1	Bruja de Agnesi	Curva de Viviani
2	Deltoide	Cardioide Espacial
3	Lemniscata de Bernoulli	Hélice cónica
4	Astroide	Curva de Archytas
5	Cisoide de Diocles	Cicloide Esférica

6	Tractriz	Espiral Cónica
7	Folium de Descartes	Hélice Esférica
8	Cornoide	Hipopede de Eudoxo
9	Trifolium	Horóptero
10	Nefroide	Costura de pelota de tenis
11	Cicloide de Ceva	Nudo de Trébol
12	Curva de Plateau	Loxodroma de la esfera
13	Espiral de Arquímedes	Nudo Tórico

3.3 Actividades segundo cuatrimestre: superficies

En este cuatrimestre, dadas las dificultades del anterior, especialmente con el código de *Mathematica*, los grupos contaban con un guion detallado de la actividad que les fuera orientando en cada paso. Como antes, se sortea una superficie para cada equipo (ver Tabla 5).

Tabla 5

Listado de superficies para la tarea en ambos cursos académicos

Curso 2021/22	Curso 2022/23
Esfera	Helicoide
Paraboloide Elíptico	1ª superficie de Scherk
Paraboloide Hiperbólico	2ª superficie de Scherk
Hiperboloide de 1 hoja	5ª superficie de Scherk
Hiperboloide de 2 hojas	Cono sinusoidal
	Catenoide
	Toro
	Silla de montar de mono
Helicoide	Superficie seno
Cono	Cúpula de Bohemia
Cilindro	“Sacacorchos”
Elipsoide	Superficie de Enneper
<i>Cross-cup</i>	Conoide de Zindler
Superficie de Steiner	Helicoide desarrollable
	Paraguas de Whitney

Las actividades planteadas para cada una de las superficies del listado anterior se dividen en 4 bloques temáticos:

- Geometría (medidas) en superficies: se pide calcular la primera forma fundamental que permitirá obtener el perímetro y área de un triángulo que deben dibujar sobre la superficie. Además, como en el caso de las curvas, deben buscar información histórica, de aplicaciones e iconográfica (o bien buscar imágenes o hacer un montaje propio, como el de la Figura 2).

- Curvatura: se ha de calcular las curvaturas de Gauss, media y principales de la superficie asignada. Además de los cálculos se tienen que incluir y comentar tres tipos de representaciones visuales: gráfica como función, curvas de nivel y dibujar la superficie coloreando la misma según el valor de cada curvatura (ver Figura 3). También se incluye en este apartado preguntas sobre el tipo de puntos de la superficie y razonar si puede ser isométrica a una esfera.
- Geometría intrínseca: Para que los grupos tengan puntos de control donde ir comprobando que los cálculos son correctos, se pide calcular la curvatura de Gauss usando los símbolos de Christoffel. Además deben resolver numéricamente la ecuación de las geodésicas y dibujar distintas geodésicas sobre su superficie. Finalmente, se pide calcular el transporte paralelo de un vector a lo largo de un lado del triángulo del primer ejercicio; esto se ha de hacer por dos caminos (que obviamente deberán dar el mismo resultado): resolviendo las ecuaciones del transporte paralelo y con el método geométrico (que incluye el cálculo de la curvatura geodésica). Finalmente, han de hacer un gif animado que muestre dicho transporte.
- Teorema de Gauss-Bonnet: se trata de uno de los resultados teóricos clave de la asignatura, por tanto se incluyen ejercicios para ponerlo en práctica con la región acotada por el triángulo del primer bloque de actividades.

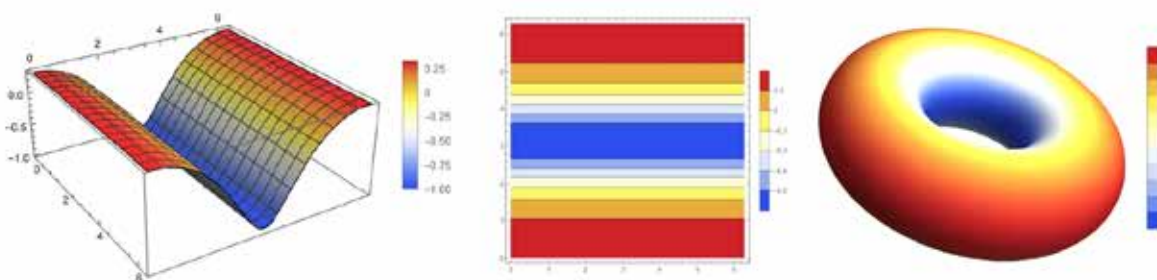
Figura 2

Montaje de jardín formado por superficies de Enneper



Figura 3

Gráfica, curvas de nivel y toro coloreado con mapa de temperaturas según la curvatura de Gauss



Para el profesorado interesado en implementar actividades similares, se pueden encontrar

ejercicios en la línea de la presente propuesta en los libros incluidos en la bibliografía; en concreto, recomendamos las monografías (Filipuk y Kozłowski, 2022), (Gray et al, 2006), (Pastor González y Hernández Cifre, 2019) para el trabajo con superficies, mientras que (Tan, 2020) contiene numerosos ejemplos aplicables a la parte de curvas.

Destacamos que en el caso de las superficies se asignó a cada grupo una parametrización concreta, puesto que con las curvas tuvieron la libertad de buscarla por su cuenta, lo cual generó la dificultad adicional de seleccionar unos parámetros adecuados que simplificaran tanto los cálculos realizados como la corrección posterior.

Además, se hizo una cuidada selección de superficies para que la mayoría no coincidieran con el curso anterior (ver Tabla 5), eliminando fundamentalmente la mayoría de las superficies de revolución, puesto que estas se trabajan con detalle en las clases de prácticas de aula. Se intentó buscar superficies minimales o localmente llanas para asegurar que los cálculos no se fueran a complicar hasta hacerlos computacionalmente inviables.

4. Resultados y conclusiones

Una vez finalizadas las actividades docentes llevadas a cabo en el aula, les pasamos al alumnado un cuestionario con el fin de evaluar su interés por las actividades realizadas. De las 25 respuestas realizadas, cerca del 87% opinó que se podría incrementar el interés por este tipo de metodologías si hubiera más asignaturas del grado implicadas. Con respecto al trabajo en parejas el 86,4% opinó que la distribución de trabajo había sido equitativa.

Tras la corrección de las tareas entregadas y los resultados obtenidos de las encuestas de satisfacción rellenas por el alumnado, se extraen las siguientes conclusiones:

- Las actividades de este tipo son útiles para fijar conceptos que solo con la teoría no se asimilan con la suficiente profundidad. Por ejemplo, los grupos se sorprendían cuando no se podía calcular explícitamente la reparametrización por la longitud de arco, lo cual no debía ser considerado una rareza, pues se trata de una herramienta teórica que en la mayoría de los casos no se puede obtener de manera directa.
- Se ha de poner el foco en el análisis crítico de los resultados obtenidos, pues la mayoría de los trabajos tenían todos los cálculos completos, pero sin apenas comentarios que los analicen. Por esta falta de reflexión posterior, no se detectan muchos errores, incluso aquellos que son más llamativos a simple vista (como dibujar una superficie tubular que es errónea porque las secciones no son circunferencias de radio fijo alrededor de la curva, ver Figura 4).
- Conviene incluir actividades de realización de los mismos cálculos mediante dos procedimientos distintos, pues sirven de autoevaluación para el alumnado, ya que de otra manera no realizan comprobaciones adicionales. De hecho, los ejercicios planteados a explicar con dos técnicas diferentes los resuelven de manera correcta casi en su totalidad, mientras que el bloque de Gauss-Bonnet lo realizaron correctamente el 10 % de los grupos.

Los grupos deben entregar no solo el .pdf con el póster o informe sobre el objeto con el que han trabajado, sino también el código en *Mathematica*. De lo contrario, tienden a usar funciones o paquetes que hacen los cálculos “en un par de clics” y no se cumple el objetivo de que programen calculen y visualicen el significado de las fórmulas estudiadas durante las clases teóricas.

En definitiva, sería deseable ampliar la aplicación de metodologías activas y poder dedicar las prácticas de aula a que el alumnado trabaje de manera autónoma y cooperativa los problemas. De esta manera, los seminarios se podrían dedicar íntegramente a estas actividades de visualización y cálculo aplicado, liberando la carga de trabajo autónomo y pudiendo ampliar las actividades con la ventaja de su realización presencial bajo la guía del docente.

Blackboard blogging in the classroom: uso de la herramienta de los blogs en asignaturas de grado

Lourdes Bosch Juan, Carolina Galiana Roselló, Verónica Veses Jiménez y Marta Marín Vázquez

Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, Alfara del Patriarca, España.

Correspondencia: marta.marin1@uchceu.es

1. Marco teórico del proyecto

La palabra blog es una contracción del término inglés «web log», que se traduce como bitácora virtual o diario en línea. Un blog o bitácora es una herramienta colaborativa a modo de diario personal que permite a su autor o autores compartir ideas y/o información sobre un tema concreto con una audiencia. A la acción de trabajar e interactuar con blogs se le conoce como “Blogging” y al usuario que mantiene un blog se le conoce como “Blogger”. Al ser una especie de diario personal, el Blogger tiene total libertad para transmitir/publicar lo que considere adecuado. En una publicación, también llamada entrada o “post”, se puede abordar cualquier tipo de tema, y puede ser escrita de forma individual o en grupo. Además, el lector puede comentar la información publicada, de forma que se favorece el desarrollo de un hilo de conversación que permite profundizar en el tema abordado. La publicación es periódica y las entradas se ordenan de manera cronológica inversa en el espacio web donde se publican, es decir, primero la más reciente (Oliver, 2016).

Aunque se suele pensar en las redes sociales como un espacio para interacciones no académicas, los blogs tienen numerosas ventajas cuando se usan dentro del entorno educativo, ya que su uso puede adaptarse a cualquier metodología y nivel académico dentro del ámbito de la enseñanza. En función del enfoque con el que se plantee la actividad, los blogs pueden resultar herramientas útiles para docentes interesados en mejorar las habilidades de comunicación de sus estudiantes y fomentar la participación en su propio aprendizaje (Fernández-Rodríguez et al., 2014).

Uno de los principales retos a los que se enfrentará el estudiante universitario es a la redacción de textos de índole académico-científica. Diversos estudios han demostrado las dificultades que supone el transformar a un estudiante en un escritor ‘maduro’, sobre todo cuando el texto que se pretende enseñar es de un carácter tan específico como lo es el del artículo científico o el Trabajo Final de Grado (Carlino, 2004; Rodríguez y García, 2015; Rakedzon y Baram-Tsabari, 2017). La publicación en blogs de tipo educativo implica al propio estudiante en la producción, revisión y edición de información de tipo académico-científica en sus propias publicaciones. Esto puede fomentar el aprendizaje autónomo, y promover la autoexpresión y el desarrollo de las habilidades de escritura, contribuyendo así a su propio entrenamiento. Así mismo, la capacidad de las publicaciones para admitir múltiples formas de material multimedia (imágenes, videos, enlaces, etc.) fomenta el desarrollo del aprendizaje creativo. A su vez, el estudiante también adquiere destreza en la búsqueda de recursos, publicaciones, etc. y todo tipo de información relacionada con la temática de búsqueda. Finalmente, la posibilidad de que se puedan revisar y comentar las publicaciones permite que se abra un diálogo constructivo sobre el tema, lo que también alienta al escritor original a volver a visitar sus publicaciones, asimilar los comentarios y reflexionar todavía más sobre un tema concreto (Duarte, 2015).

La herramienta de blogs del curso en la aplicación *Blackboard Learn* (<https://www.blackboard.com/es-es>) es muy sencilla y fácil de usar. Permite a todos los usuarios del curso trabajar de forma colaborativa en un área común donde todos pueden compartir, leer y comentar. Para ello, todas las entradas de un blog con una temática concreta se publican en la misma página con la intención de promover la colaboración entre todos los miembros del curso. La sencillez del software permite la personalización por parte del estudiante, tanto del estilo como de la estructura de las publicaciones. En el cuerpo de la entrada, se puede incluir texto, imágenes, links y archivos adjuntos que se considere que puedan aportar valor e información adicional a la comunicación. Estas entradas

están abiertas a los comentarios, las observaciones o las respuestas hechas por el resto de los usuarios. Las entradas pueden guardarse como borradores o publicarse y luego editarse. Cuando se agregan entradas al blog, se agregan automáticamente a un índice organizado por fecha, con indicador de "nuevo" en las entradas y comentarios que el usuario aún no ha visto. Los blogs de *Blackboard* también pueden facilitar la evaluación del desempeño de los estudiantes por parte del profesor, con una calificación directa que se incluye en el centro de calificaciones del estudiante a través de una variedad de herramientas de evaluación, por ejemplo, mediante rúbricas (*Blackboard's blogs tool*).

En definitiva, los blogs pueden constituir un excelente entorno digital donde confluyen el rigor de una tarea escrita formal y la libertad de experimentar con ideas y argumentos, donde los estudiantes pueden interactuar digitalmente en un ambiente relajado y de bajo riesgo.

En esta línea, el presente trabajo se centró en guiar a los estudiantes de diferentes Grados de la Facultad de Ciencias de la Salud en las líneas español e inglés en la publicación de entradas o "posts" con información biomédica profesional obtenida a partir de bases de datos científicas, como herramienta de aprendizaje e instrumento para el entrenamiento de las competencias de redacción y familiarización con el lenguaje académico, científico y profesional.

2. Metodología utilizada

El proyecto se desarrolló en tres etapas, cuyas actividades estuvieron concentradas en el primer cuatrimestre del curso académico, coincidiendo con el desarrollo de las asignaturas participantes.

Etapas 1: *Preparación y ejecución de la actividad.* En cada blog se podían publicar diversos tipos de contenidos, con información obtenida a partir de artículos académicos, trabajos de investigación, casos clínicos, entrevistas a profesionales, etc. Para ello, inicialmente se instruyó a los estudiantes en la búsqueda de información científica relacionada con la temática establecida por el profesorado. A continuación, se les informó acerca de lo que era un blog, de algunos puntos clave a la hora de escribir un blog, así como de la forma de evaluación dentro de cada asignatura. Organizados de forma individual o en grupos de hasta cinco, debían buscar la información de interés dentro de la temática establecida, y elaborar los posts a partir de dicha información. Debían ser capaces de leer y comprender la información, de sintetizarla y estructurarla adecuadamente en su publicación, de identificar y destacar las palabras clave en el texto, así como de apoyar los datos con enlaces a materiales externos.

Etapas 2: *Publicación y evaluación de los blogs.* Los blogs los publicaban los propios estudiantes dentro del curso de la asignatura a través de la plataforma educativa *Blackboard Learn* que utiliza la Universidad. Dentro de la misma plataforma, los profesores responsables evaluaban cada publicación a partir de una rúbrica común en la que se valoraban la claridad y calidad de la escritura, la exposición del tema y de la información principal, el uso de terminología clave y la organización del contenido en un buen título y subtítulos, el análisis crítico de la información respaldado con evidencias (links a material multimedia, noticias, estadísticas, etc.) y la inclusión de la bibliografía al final de la publicación en el formato requerido. En cada blog publicado, el resto de los estudiantes podía abrir hilo de conversación incluyendo sus comentarios acerca de la publicación.

Etapas 3: *Valoración de la actividad.* Una vez finalizada la actividad, los estudiantes respondían a un cuestionario de satisfacción anónimo tipo Likert en una escala de 5 puntos desde "totalmente en desacuerdo" a "totalmente de acuerdo" (Tabla 1). Además, entre los diferentes blogs que obtuvieron las mejores calificaciones los profesores eligieron algunos de ellos para publicarlos en el blog de la Universidad. Finalmente se llevó a cabo el análisis de los resultados de los cuestionarios de satisfacción y utilidad percibida.

Tabla 1

Cuestionario de satisfacción y utilidad percibida.

Proyecto: Blackboard blogging in the classroom.

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.

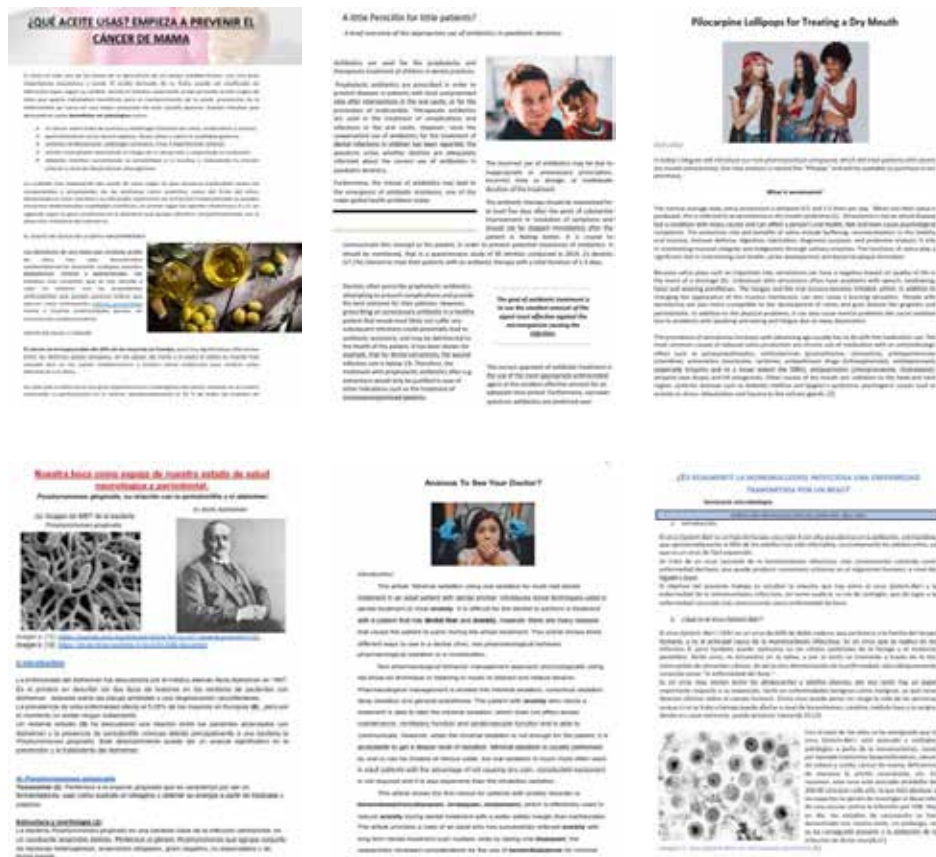
PREGUNTAS	RESPUESTAS
<i>Escribir blogs</i>	
1. ...ha fomentado el uso del formato académico y el vocabulario científico en la escritura.	<i>Escala Likert:</i> (1) Completamente en desacuerdo (2) En desacuerdo (3) Neutro (4) De acuerdo (5) Completamente de acuerdo
2. ...ha contribuido a ser más cuidadoso en la estructura de las frases y de los párrafos al escribir.	
3. ... me ha motivado a comprobar la gramática de mis textos de manera más exhaustiva.	
4. ...me ha ayudado a comprender conceptos importantes de la asignatura.	
5. ...me ha motivado a seguir profundizando en un tema concreto dentro de la asignatura	
6. ...me ha despertado el interés por las publicaciones de mis compañeros, para seguir aprendiendo del tema	
<i>Satisfacción global del estudiante con la actividad</i>	<i>1-10</i>

3. Resultados alcanzados

El proyecto de innovación se desarrolló en las asignaturas de Farmacología, Microbiología y virología y Salud Pública de las Titulaciones de Odontología y Farmacia, en ambas líneas, español e inglés. El campus virtual de la plataforma *Blackboard* de la Universidad se utilizó como herramienta para centralizar tanto los blogs de los alumnos como el proceso de evaluación con rúbrica. La totalidad de trabajos realizados en las 3 asignaturas fue de 76. En la Figura 1 se refleja una pequeña muestra de los blogs publicados sobre diferentes temáticas. De la totalidad de participantes, 135 respondieron a la encuesta de satisfacción y utilidad percibida, cuyos resultados fueron expresados de manera global agrupando a los estudiantes de las tres asignaturas en ambas líneas idiomáticas. De forma mayoritaria (63,7%), los estudiantes manifestaron no tener ninguna experiencia previa en el uso de los blogs y tan sólo un 26,67% manifestó una frecuencia de publicación en blogs de entre 1-4 post(s) al año.

Figura 1

Ejemplos de los blogs publicados por los estudiantes sobre diversas temáticas



En relación con el grado de utilidad percibida, de manera muy similar, un alto porcentaje de los estudiantes manifestaron estar de acuerdo y completamente de acuerdo en que la actividad les había ayudado a utilizar el estilo académico y el vocabulario científico en la escritura, así como había contribuido a ser más cuidadosos en la estructura de las frases y los párrafos al escribir (81,5%). También un alto porcentaje manifestó que la actividad les había motivado a comprobar la gramática de manera más exhaustiva (77,8%), y a comprender acerca de conceptos relacionados con la asignatura (82,2%). Además, de forma similar un 68,15% y un 66,7% estaban de acuerdo y completamente de acuerdo en que la actividad les había motivado a profundizar sobre un tema concreto dentro de la asignatura y les había despertado el interés por las publicaciones de sus compañeros, para seguir aprendiendo del tema (Figura 2).

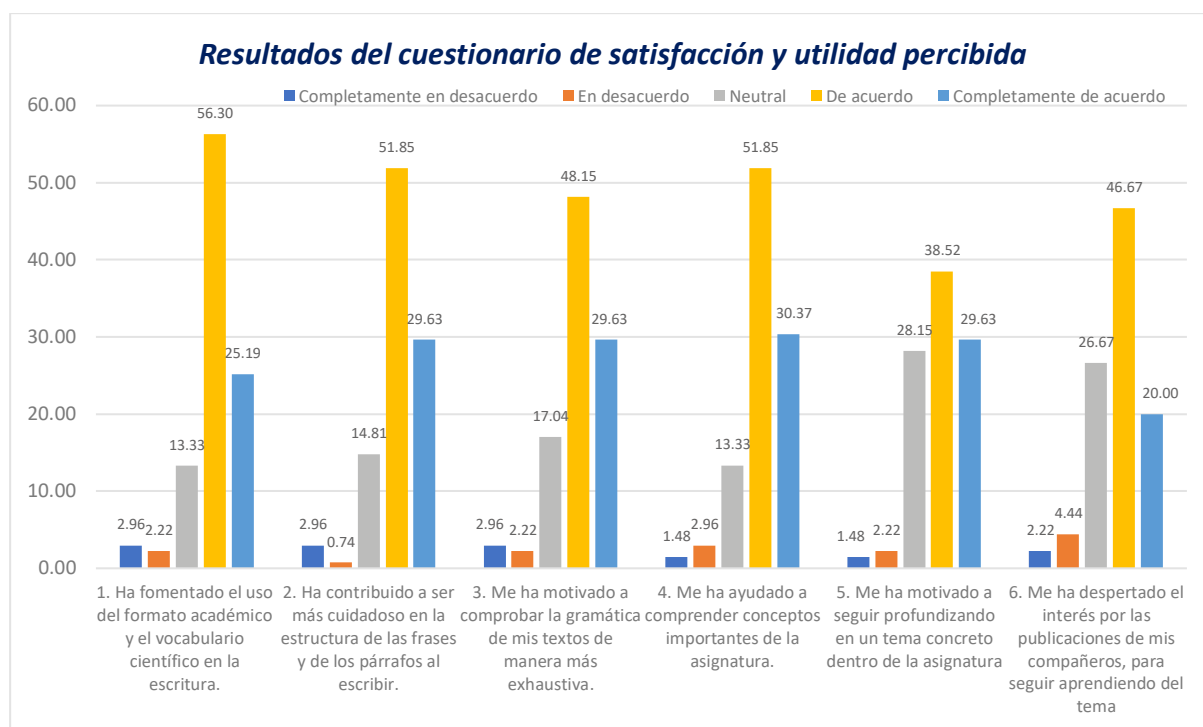


Figura 2. Resultados del cuestionario de satisfacción y utilidad percibida (ver tabla 1). Cada barra representa los porcentajes de estudiantes que respondieron a las preguntas valorándolas según una escala Likert de 5 puntos, desde completamente de acuerdo a completamente en desacuerdo con la pregunta formulada.

A la pregunta final del cuestionario solicitando la valoración global de la actividad, un 85% de los estudiantes la calificó en un rango entre 7 y 10 puntos. El análisis global de los ítems del 1-6 (810 valores) indicaba una aprobación general de la actividad de los blogs: un 76% valoró los ítems 1-6 entre 4 y 5 (de acuerdo y completamente de acuerdo, respectivamente). La media o promedio de valores fue de 3,97 y la moda 4.

4. Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto

La experiencia de aprendizaje aquí descrita pretendía, no solo promover la adquisición de los contenidos de la asignatura, sino también fomentar el desarrollo de las capacidades relacionadas con una nueva forma de adquirir, crear, compartir y distribuir el conocimiento. La implantación de este tipo de enseñanza colaborativa junto con una herramienta tecnológica que permite la reflexión, el pensamiento crítico y el contraste de ideas, ha favorecido el paso del estudiante de ser un actor pasivo a un agente activo en el proceso del aprendizaje.

En el presente proyecto, dos aspectos fundamentales han incidido en la participación y el compromiso del estudiante. En primer lugar, el hecho de que la actividad se integrara en el sistema de evaluación de la asignatura. En segundo lugar, que los mejores blogs se publicaran en la web de la Universidad, lo que ha aumentado la conciencia de los estudiantes sobre la importancia de su participación en la actividad. Asimismo, los estudiantes no sólo se han beneficiado mejorando sus habilidades de comprensión, escritura y redacción de textos en un vocabulario académico-científico, sino que también han contribuido a crear un repositorio de información científica de calidad y actualizada dentro del curso de las diferentes asignaturas. Los alumnos podían consultarlo y también podían estudiar a través del material generado.

En definitiva, el proceso de co-creación de blogs ha contribuido a combatir algunos de los principales obstáculos que actualmente sufre la enseñanza universitaria: pasividad, falta de motivación de los estudiantes, y aprendizaje centrado en la adquisición de conocimientos teóricos. En este contexto,

ha resultado ser una actividad dinámica que ha generado un interés real. Además, debido a su versatilidad de uso y su carácter transversal, la actividad de los blogs ha permitido la adaptación a diferentes materias y contextos de evaluación, así como ha resultado ser una forma de buscar sinergias con otros profesores y/o asignaturas que apuesten por la innovación en los métodos de enseñanza.

Referencias biográficas

- Blackboard's blogs tool - grand valley state university. https://www.gvsu.edu/cms4/asset/FBFED394-058C-483D-1A2FF1EF7D8FE4EC/blackboards_blogs_-_handout_sp13.pdf
- Carlino, P. (2004). El proceso de escritura académica: Cuatro dificultades de la enseñanza universitaria. *Educere*, 8(26), 321–327.
- Duarte, P. (2015). The use of a group blog to actively support Learning Activities. *Active Learning in Higher Education*, 16(2), 103–117.
- Fernández-Rodríguez, J. C., Miralles, F, Rainer J. J. (2014). eLearning, TIC and the new teaching. *Pensee Journal*, 12(76), 51–56.
- Oliver, K. H. (2016). Teaching with Blogs. Vanderbilt University Center for Teaching. Retrieved 06/06/2023 from <https://cft.vanderbilt.edu/teaching-with-blogs/>.
- Personalice Las experiencias de Sus Estudiantes con La única Plataforma de Edtech real. Blackboard. (n.d.). <https://www.blackboard.com/es-es>
- Rodríguez Hernández, B. A. & García Valero, L. B. (2015). Escritura de textos académicos: dificultades experimentadas por escritores noveles y sugerencias de apoyo. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (20), 249–265.
- Rakedzon, T., & Baram-Tsabari, A. (2017). To make a long story short: A rubric for assessing graduate students' academic and popular science writing skills. *Assessing Writing*, 32, 28–42.

Proyecto IMPULSO(R: orientación inicial y profesional del alumnado del Grado de logopedia en la era digital

Eliseo Diez-Itza¹, Paz Suárez-Coalla¹, Maite Iglesias² y Verónica Martínez¹

¹Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo

²Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo

Correspondencia: ditza@uniovi.es

1. Introducción

La motivación del alumnado del primer curso del Grado de Logopedia cuando inicia los estudios es, por lo general, más débil y diferente que la del resto de titulaciones de Ciencias de la Salud, a pesar de que tiene el límite de plazas más restringido y que cabría esperar una actitud más entusiasta hacia la nueva etapa universitaria por haber logrado tan difícil acceso. Ello se debe a que el alumnado carece de información y orientación previa suficiente y a que el Grado de Logopedia, en muchos casos, no es su primera opción de acceso a la Universidad, por lo que se ve limitada la potencial atracción de talento.

Esta situación no favorece el éxito académico e incrementa el riesgo de absentismo y abandono de los estudios, tal y como se puso de manifiesto en un estudio pionero y ampliamente citado, realizado desde el ICE de la Universidad de Oviedo (Rodríguez et al., 2003). Por lo que una primera línea prioritaria del presente proyecto es analizar la orientación, motivación e información que tiene del grado el alumnado de Primer Curso, en el marco de asignaturas de introducción a la Logopedia, coordinadas por miembros del grupo de trabajo del Proyecto. Más allá de las limitaciones de la orientación, el problema en este caso particular emana también de la escasa visibilidad social de la profesión, por ser relativamente nueva, y a pesar de las grandes oportunidades que ofrece para desarrollar el talento creativo y la innovación (Rubio-Iglesias et al., 2020).

La orientación inicial debería ligarse al impulso de la Logopedia en el sentido de sus posibilidades y necesidades de digitalización. Dicho impulso lo ha de protagonizar la nueva generación de Logopedas en formación y este Proyecto de Innovación pretende orientar al alumnado en tal sentido, lo que justifica su denominación y su necesidad urgente de cara a mejorar la carrera académica y la inserción profesional del alumnado del grado de Logopedia.

Consideramos una prioridad estratégica fomentar en el alumnado una vocación de renovación de la Logopedia, aprovechando la era digital y los objetivos y metas de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, centrados transversalmente en el uso de las TIC, con especial atención al objetivo 3 (Salud y Bienestar) y al objetivo 10 (Reducción de las Desigualdades) (Naciones Unidas, 2015). De este modo, es importante promover la incorporación al grado de alumnado creativo y con vocación renovadora, para lo cual se ha desarrollado en una primera fase del proyecto una campaña de orientación basada en recursos digitales y coordinada a través de los centros educativos mediante la colaboración de los departamentos de orientación de los centros de Bachillerato del Principado de Asturias. También participa desde el ámbito profesional la Asociación de Logopedas del Principado de Asturias (ALPA), incorporando el equipo a la presidenta con amplia experiencia en emprendimiento y orientación profesional, así como en la impartición en streaming de distintas master-class de orientación vocacional hacia la Logopedia en centros educativos.

El impulso a la renovación de la Logopedia que se espera del alumnado de logopedia cuando se incorpora al mercado de trabajo exige orientación profesional en nuevos recursos digitales, lo que a través del Proyecto Impulso(R se anida en las asignaturas de “Logopedia y Profesión”, de tercer curso, y “Recursos Tecnológicos en Logopedia”, de cuarto curso. La situación actual nos muestra que, si bien en el tercer curso el alumnado manifiesta ya una mayor motivación, llega a la asignatura “Logopedia y Profesión” con una idea muy precaria y limitada de las posibilidades más básicas del mundo profesional, por lo que les despierta un interés súbito al plantear y enfrentar un futuro que de pronto aparece como próximo.

De este modo, el proyecto trata de aportar una perspectiva que sitúe al alumnado como motor de renovación profesional y abra su horizonte de posibilidades y soluciones digitales en el ámbito laboral, con especial énfasis en las investigaciones y desarrollos más recientes en telepráctica (Grogan-Johnson, 2021). Entendemos que esta orientación es necesaria y urgente para la visibilización y renovación de la Logopedia que debe promoverse desde la universidad y para el estímulo a la digitalización exigida a la nueva generación de logopedas desde los objetivos de desarrollo sostenible.

El objetivo estratégico del Proyecto IMPULSO (R es pues promover la formación de una nueva generación de Logopedas que impulsen la renovación digital de la profesión y se concreta en tres líneas prioritarias de orientación: Inicial, en primer curso, previniendo el abandono temprano; previa, para difusión en Bachillerato; y profesional, de emprendimiento y digitalización, en tercero (“Logopedia y Profesión”) y cuarto (“Recursos Tecnológicos en Logopedia”).

2. Metodología

2.1 Participantes

El proyecto IMPULSO(R se dirige a: todo el alumnado de Bachillerato del Principado de Asturias y, en esta primera fase, a quienes han respondido al cuestionario remitido a través de los orientadores de los centros educativos; el alumnado de 1º del Grado de Logopedia; el alumnado de 3º y 4º de Logopedia.

2.2 Materiales y procedimiento

En relación con el objetivo de conocer con qué conocimiento, orientación y motivación accede el alumnado al Grado de Logopedia, se elaboró un cuestionario con preguntas abiertas en una primera fase que se administró a todo el grupo de clase durante una práctica de la asignatura “Adquisición del Lenguaje y Logopedia”. En una segunda fase, a partir del vaciado y análisis de dicho cuestionario, se elaboró un segundo cuestionario mixto mediante Google Forms que se administró a una nueva promoción de 1º de Logopedia, que no se ha incluido en este reporte inicial.

En paralelo, y en relación con el objetivo de conocer y mejorar el conocimiento del alumnado de Bachillerato acerca de la Logopedia y mejorar su orientación en relación con los estudios del grado, se elaboró un cuestionario breve mediante Google Forms que se remitió a todos los centros de Bachillerato, cuyas respuestas se analizan en el apartado de resultados.

En relación con el objetivo de orientación hacia la profesión en el sentido de la digitalización y emprendimiento al respecto, se elaboró de nuevo un cuestionario abierto, cuyo vaciado y análisis permitió elaborar en la segunda fase un cuestionario mixto de Google Forms a una nueva promoción de 3º de Logopedia.

Finalmente, se organizó un “foro de Logopedia Digital” en el marco de las asignaturas de “Logopedia y Profesión”, de tercero de Logopedia, y “Recursos Tecnológicos en Logopedia” donde en distintos momentos se presentaron tanto en sesiones on-line, como presenciales, experiencias de profesionales e investigadores sobre digitalización de la Logopedia y Telepráctica.

3. Resultados

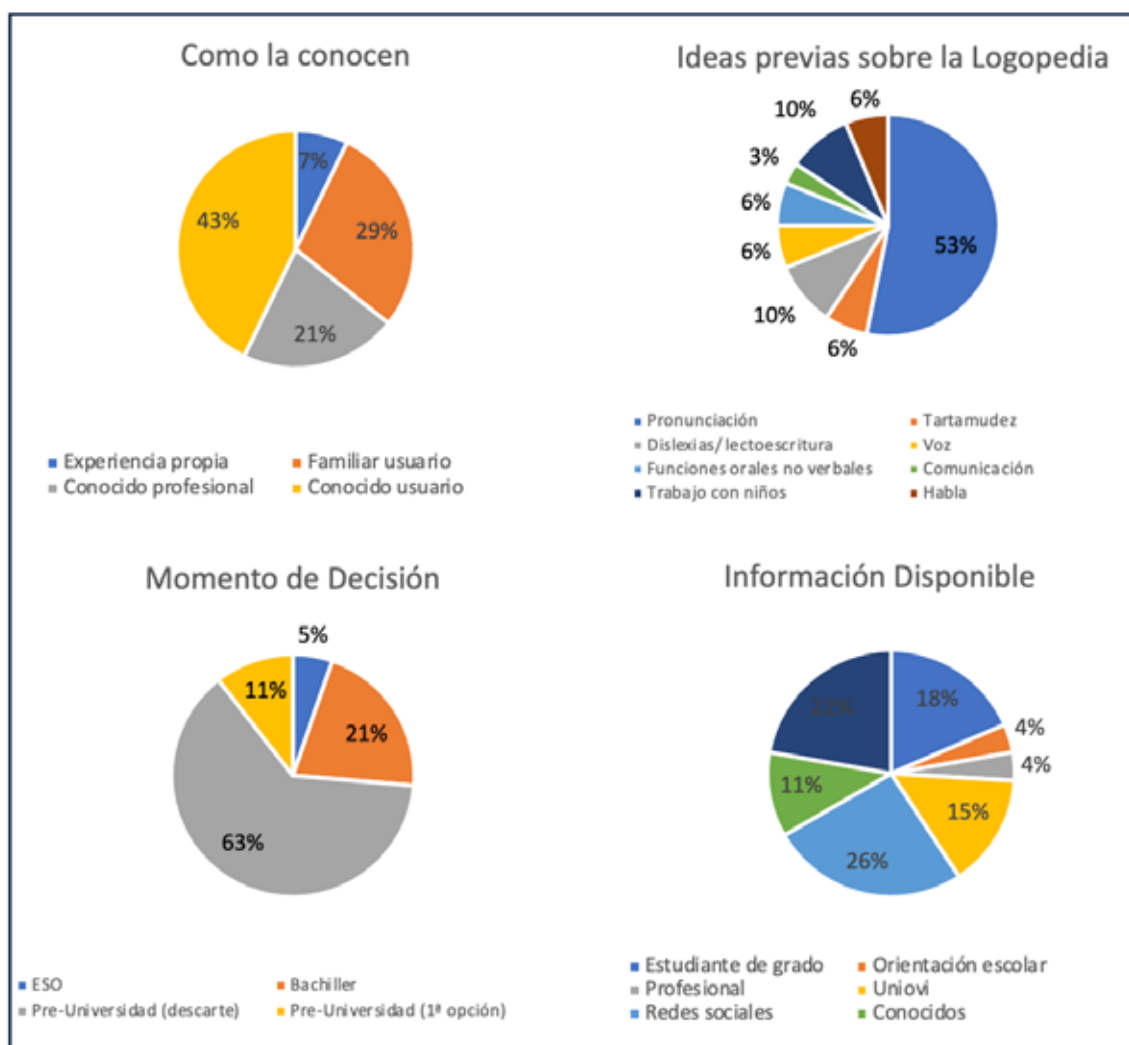
3.1 Orientación inicial: cuestionario 1º grado de logopedia

En la Figura 1, se presentan los resultados del análisis del cuestionario abierto planteado al alumnado de primer curso del grado de Logopedia, en el contexto de la asignatura de “Adquisición del Lenguaje y Logopedia”. La primera pregunta se refiere a cómo trabaron conocimiento de la Logopedia, donde se observa que casi el ochenta por ciento del alumnado conoce la Logopedia por experiencias de tratamientos propias y de familiares o conocidos. En la segunda pregunta, donde se trataba de determinar hasta qué punto la vocación u orientación hacia los estudios de Logopedia era temprana, se observa que

solo unos pocos mostraban su preferencia ya en la ESO, alguno más durante el Bachillerato, y en casi las dos terceras partes de los casos, la decisión se pospone hasta la prematrícula y en la mayoría no como primera opción, sino por descarte. En cuanto al conocimiento o ideas previas del campo profesional de la Logopedia, sorprende que más de la mitad del alumnado la asocie con la idea limitada al tratamiento de la pronunciación, mientras que, por ejemplo, un campo tan importante como la voz, solo lo menciona el 6% y más llamativo aún otro de los grandes campos de actuación de los logopedas, la discapacidad intelectual, no lo menciona nadie. Finalmente, en cuanto a la información u orientación sobre la que basaron sus decisiones para la elección de la carrera de Logopedia, también sorprende que la orientación educativa en su centro educativo haya sido inexistente o insignificante en casi todos los casos, frente a la búsqueda individual de información en Internet o redes sociales, que es el principal medio de información para la mayoría, junto con información directa de conocidos o estudiantes que hubieran cursado el grado.

Figura 1

Cuestionario 1º de Logopedia



3.2 Orientación previa: cuestionario bachillerato

En la Figura 2, se presentan los resultados de la primera parte del cuestionario que se hizo llegar mediante Google Forms a los departamentos de orientación de los centros de Bachillerato. Respondieron

al cuestionario un total de 88 estudiantes. En primer lugar, llama la atención que más de un tercio de los estudiantes de Bachillerato desconoce la existencia de los estudios de Logopedia y que formen parte del área de Ciencias de la Salud. No obstante, parece que la mitad de los que no conocen el grado universitario, sí conocen la profesión y quizás desconozcan qué tipo de estudios conducen a la misma. En cuanto a la pregunta sobre su orientación laboral, menos de la quinta parte encontrarían atractivo ejercer por su cuenta abriendo una consulta o clínica, mientras que la mayoría se decanta por trabajar por cuenta ajena y en la misma medida dedicarse a la investigación.

Figura 2

Cuestionario de Bachillerato

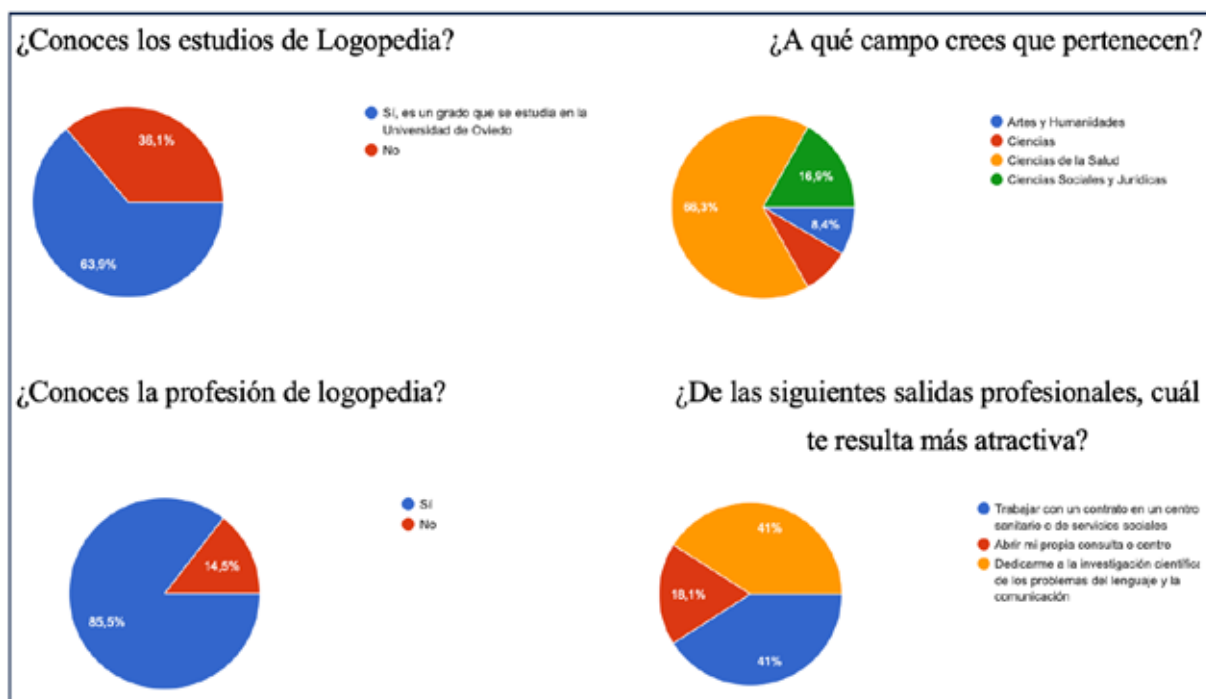
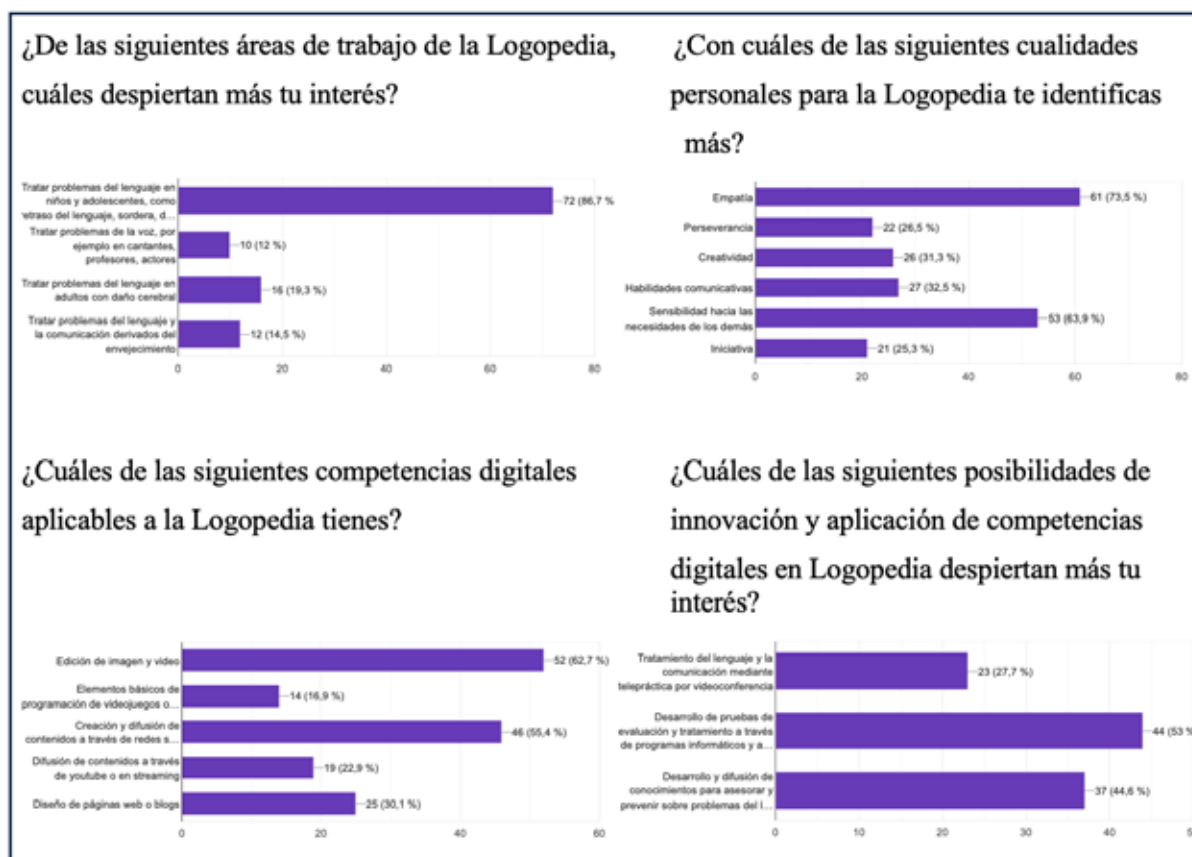


Figura 3

Cuestionario de Bachillerato



En la Figura 3, se presentan los resultados de la segunda parte del cuestionario, donde se trata de profundizar en otros aspectos de su posible vocación hacia la Logopedia. El área de trabajo de los logopedas que más atractiva les resulta es, en casi tres de cada cuatro casos, el trabajo con niños, de nuevo sorprende que el tratamiento de la voz, aunque esté relacionado con el mundo de la música y visibilizado a través de talent-shows televisivos, solo despierta el interés del 10% de los encuestados. Entre las cualidades personales con las que se identifican, destacan ampliamente la empatía y la sensibilidad hacia las necesidades de los demás, pero de nuevo la iniciativa, la perseverancia o la creatividad, más ligadas con el emprendimiento y la innovación profesional se limitan a la cuarta parte del alumnado. En cuanto a las competencias digitales, en torno a la mitad refiere las de edición de imagen y video y creación de contenidos en redes sociales, mientras que una cuarta parte menciona el diseño de páginas web o blogs. La aplicación de las competencias digitales, sólo la cuarta parte menciona el interés por la telepráctica, orientándose más a la difusión o creación de pruebas de evaluación.

3.3 Orientación profesional: cuestionarios 3º grado de logopedia

Se administró en una primera fase un cuestionario abierto a los estudiantes de tercero de Logopedia para conocer sus competencias digitales y la idea que tienen sobre su aplicabilidad, así como su orientación al emprendimiento profesional en este sentido:

- *Competencias digitales*: señalan un dominio “medio”, “medio-básico” o “básico”, como contenidos interactivos (Canva o Genially) y específicas del lenguaje (PRAAT, CLAN, ARASAAC)
- *Aplicación de competencias digitales*: reconocen que hay muchos programas y aplicaciones útiles para investigaciones, informes o intervención en determinados trastornos y divulgación o acercamiento de la profesión al público, como Logopedas Visibles en Instagram. Sin embargo, el 47% manifiesta que nunca ha aplicado sus competencias

digitales en Logopedia, mientras que el resto en actividades concretas.

- *Actividades profesionales de emprendimiento e innovación:* cuatro estudiantes manifiestan su interés por desarrollar programas o aplicaciones en afasia o deficiencias auditivas, y solo dos estudiantes hacen alusión en concreto a la telepráctica.

En una segunda fase, se amplió y concretó el cuestionario con preguntas abiertas y cerradas y se administró mediante Google Forms a través del campus virtual. Se obtuvieron resultados más detallados y un mayor interés hacia la digitalización:

- *Competencias digitales:* el 58% del alumnado considera que su nivel de competencias digitales es alto o muy alto. Utilizan todas Microsoft Teams, pero también citan Skype y Google Meet; programas de edición digital: iMovie (63%), Windows Movie Maker (42%), Photoshop (58%), Gimp (32%), Audacity (42%); diseño de materiales digitales: Genially (100%), Canva (95%) y Prezi (74%); aplicaciones interactivas: Kahoot (95 %), Mentimeter (32 %); programación: JavaScript (74%), Adobe Dreamweaver (32%); diseño web: WordPress (37%), Wix (26%) Blogger (16%); plataformas o aplicaciones de realidad virtual y aumentada: el 63% dice no conocer ninguna, 17% gafas de realidad virtual, una persona indica una aplicación de realidad aumentada (AR Anatomía 4D); uso de redes sociales generalizado: Whatsapp, TikTok, Youtube e Instagram.
- *Aplicación de competencias digitales:* elaboración de materiales adaptados (42%) y mejora de la intervención logopédica (47%); 32% indican las posibilidades de las redes sociales para difundir su trabajo y dar publicidad a sus clínicas; 21% señala la utilidad para telepráctica; 26% no conocen ningún programa o aplicación para evaluación o tratamiento logopédico; 53% citan aplicaciones de diseño de materiales (Canva, iMovie, Kahoot), plataformas para videoconferencias (Teams o Skype), para hacer formularios (Google Forms) y algunas aplicaciones específicas (PRAAT, CLANc, ARASAAC, Sono Flex, Lingraphica, Speech Therapy, Galexia); 84% intervención y evaluación en disfonías, dislexias, discapacidad intelectual o autismo, 32% con niños, 16% para telepráctica y 10% para SAAC.
- *Actividades profesionales de emprendimiento e innovación:* 63% identifican emprendimiento con crear su propia clínica y el 58% con aspectos relacionados con la investigación, sobre todo en cuanto a nuevas estrategias y materiales para la intervención y la difusión de la práctica profesional; 10,5% entienden que está directamente relacionado con la telepráctica. Cuando se les pide que definan qué consideran que es el emprendimiento digital, 74% indican el uso de Internet y las redes sociales, para comercializar o compartir los materiales que hayan creado, difundir información sobre la práctica profesional y promocionar su negocio, o para intervenir a través de la telepráctica; 47% lo relacionan con el diseño de materiales para la intervención y la evaluación, basándose en las TIC, como apps para teléfonos móviles o tablets. El 63% no se han planteado, por el momento, ninguna idea o proyecto para digitalizar la logopedia en su futuro profesional. Sí se lo plantean el 37% del alumnado encuestado, indicando ideas sobre el uso de las redes sociales para difundir su práctica profesional, el diseño de apps, y su interés hacia la telepráctica. El 100% manifiestan necesidad de formación en el ámbito del emprendimiento digital, señalando muchas que no la han recibido en sus estudios universitarios. Fundamentalmente, indican necesidades de formación sobre competencias digitales en general, pero también sobre el diseño y uso de blogs, herramientas y programas de evaluación, diseño de programas, herramientas y aplicaciones interactivas y páginas web, manejo de redes sociales o marketing. Finalmente, se observa que la mayoría preferirían, en un futuro, montar su propia clínica (74%), aunque también hay un porcentaje considerable que se plantea el trabajar por cuenta ajena (36%).

3.4 Foro de logopedia digital en 3º y 4º de logopedia

Intervenciones de profesionales de la logopedia e investigadores sobre las posibilidades de la digitalización de la logopedia:

- Experiencia de talleres de lectura on-line durante la pandemia por COVID-19 (Belén Vara, Logopedas Visibles, Fiapas, Aragón).
- Adaptación de Página web para evaluación on-line de Afasia de la Universidad de La Trobe, Australia (Aitana Viejo, Uniovi).
- Presentación de aplicación móvil PleaseApp para evaluación habilidades pragmáticas en TDL y TEA (Clara Andrés-Roqueta, Universidad Jaume I).
- Presentación de experiencias en Logopedia, telepráctica y redes sociales (Sonia Márquez, Iris Pérez-Cotarelo, Centro de Logopedia SM).
- Evaluación mediante telepráctica del síndrome de Noonan en el marco del Proyecto SYNDROLING (Tamara Pérez-Sanjurjo, Uniovi).

4. Discusión

El proyecto IMPULSO(R, cuyos resultados en una primera fase se han presentado aquí, tiene como objetivos la orientación inicial del alumnado de 1º del grado de Logopedia, la orientación de estudiantes de Bachillerato de todos los centros del Principado de Asturias en relación con la Logopedia y los estudios de grado y la orientación hacia la digitalización y el emprendimiento de los estudiantes de 3º y 4º de grado en el marco de las asignaturas de “Logopedia y Profesión” y “Recursos Tecnológicos en Logopedia”.

En cuanto al primero de los objetivos, se administró un cuestionario que confirma los problemas que justificaron la puesta en marcha del proyecto, en relación con las limitaciones en cuanto a la orientación previa y conocimiento de la Logopedia. Esto supone una motivación limitada y una tendencia al absentismo y el abandono de los estudios, que es excesivamente elevada en el curso primero. Logopedia, en la mayoría de los casos, es una opción por descarte justo antes de la prematrícula, con un conocimiento de la profesión escaso y no especializado, al provenir de su entorno cercano y de búsquedas individuales en internet. En la segunda fase, se ha de trasladar esta información al plan de acción tutorial y también a través de la coordinación de Logopedia implementar acciones específicas de orientación.

Llama especialmente la atención la práctica ausencia de orientación a través de los servicios de los centros educativos. Probablemente, sea un problema que trasciende el ámbito del grado de Logopedia, ya que las orientadoras que participan en el proyecto refieren una importante sobrecarga de trabajo y una ratio de estudiantes inabarcable. La situación se complica por la dificultad de coordinación entre la Universidad y los equipos de orientación que hemos podido detectar. Los estudiantes de bachillerato encuestados muestran un conocimiento de la Logopedia que se corresponde con el hallado en los estudiantes que inician el grado. En cuanto a la iniciativa o emprendimiento, también hemos observado que la mayoría prefieren trabajar por cuenta ajena y no son conscientes o no les atraen las posibilidades de aplicación de las competencias digitales que asocian más bien al ocio.

Por último, entre los alumnos de tercero, hemos analizado en dos fases su percepción de competencias digitales y emprendimiento. En la primera fase, los resultados fueron pobres, frente a la segunda donde se refinó el cuestionario. La mejora, también debería relacionarse con los efectos del propio proyecto IMPULSO(R y el foro de Logopedia Digital, en el sentido de percibir mejor las propias competencias, la importancia de su aplicación y la necesidad de formación, que debe trasladarse en el futuro a acciones en este sentido.

En conclusión, la primera fase del Proyecto IMPULSO(R ha permitido detectar importantes limitaciones en la orientación previa e inicial de los estudiantes de bachillerato y del primer curso del grado, lo cual exige actuaciones futuras para mejorar esta situación, especialmente a través de una comunicación más fluida con los servicios de orientación. En cuanto a la digitalización y el emprendimiento, hemos observado que el alumnado inicialmente tiene escasa conciencia de estas

posibilidades y que se puede generar mediante acciones de orientación específicas una actitud mucho más positiva al respecto.

Referencias bibliográficas

- Grogan-Johnson, S. (2021). The five W's meet the three R's: The who, what, when, where, and why of telepractice service delivery for school-based speech-language therapy services. *Seminars in Speech and Language*, 42(02), 162-176.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- Rodríguez, R., Hernández, J., Alonso, A. y Díez-Itza, E. (2003). El absentismo en la Universidad: resultados de una encuesta sobre motivos que señalan los estudiantes para no asistir a clase. *Aula Abierta*, 82, 117-145.
- Rubio-Iglesias, E., Martínez, M., Martínez, A. y Criado J. (2020). Conocimiento de la logopedia. Un estudio descriptivo. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 6(2), 1-13.

Ingeniería y filosofía (IF 5.0): hacia la hibridación disciplinaria en clave dialógica

Natalia Fernández Jimeno¹, Beatriz Rayón Viña¹, Pablo Revuelta Sanz^{1,2}, Enrique Álvarez Villanueva¹, Carla García Cárdenas², Jorge Coque Martínez^{1,2}, Marta Isabel González García¹, Ramón Rubio García¹

¹ Universidad de Oviedo

² ISF Asturias

1. Introducción

Es una profunda creencia de las personas que forman el grupo de Ingeniería y Filosofía que los planes docentes actuales no impulsan una visión holística e integral de temas multifacéticos, que forzosamente tienen cuestiones técnicas, pero también costumbres sociales, así como consecuencias medioambientales o consideraciones éticas, a veces, desde su mismo diseño. Ante la escasez de foros en los que abordar de manera multifactorial elementos tan relevantes en nuestras vidas como las tecnologías, este grupo decidió crear este tipo de espacios (Vila Merino et al., 2018), aportando su granito de arena a un diálogo interdisciplinar, docentes y profesionales de ámbitos históricamente aislados, pero para nada independientes.

El proyecto que propone este grupo aborda problemas de elevada complejidad tecnocientífica y social, estableciendo como punto de partida que una mirada ingenieril o filosófica por sí solas resultan parciales e insuficientes. En lugar de enfrentar estas cuestiones de manera aislada, se busca la complementariedad de ambas perspectivas para lograr un enfoque más completo y holístico. IF nace bajo la premisa de que estas dos disciplinas pueden y deben complementarse.

IF busca fomentar la discusión y el diálogo interdisciplinar para construir nuevas formas de entender y afrontar los problemas tecnocientíficos actuales de alto impacto social. Las potenciales disrupciones sociales del desarrollo de las tecnologías demandan una visión interdisciplinaria a la que intentamos llegar desde el trabajo de este grupo, tal como se viene buscando fomentar (UNESCO, 1998). Por un lado, desde una mirada ingenieril y tecnocientífica, se requiere de la investigación y desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para hacer frente a estos desafíos, así como herramientas de análisis ancladas en dicha mirada ingenieril que permitan evaluar, de forma técnica, los diseños propuestos. La filosofía, por su parte, aporta una visión crítica, mucho más allá de la técnica, aportando elementos epistemológicos y éticos sobre el uso, las consecuencias y el impacto social que una tecnología. Esto implica la búsqueda de formas de entender estas disciplinas como coproductoras y gestantes de un conocimiento que busca un desarrollo tecnológico responsable, reflexivo y ético. IF entiende la complementariedad entre la mirada ingenieril y la filosófica con fundamental y consideramos que ambas perspectivas pueden nutrirse mutuamente, brindando un enfoque más completo para abordar estos desafíos. La filosofía puede aportar reflexiones críticas sobre los valores, principios y consecuencias éticas de las tecnologías emergentes y el propio diseño tecnológico, mientras que la ingeniería puede utilizar estos aportes para desarrollar soluciones más responsables y socialmente equitativas. De esta forma, nuestras/os estudiantes de filosofía tienen un encuentro con cuestiones técnicas mientras que quienes vienen de la ingeniería escucharán preguntas sobre su quehacer que les haga abrir la visión más allá de las ecuaciones y diseños.

Una de las cualidades que enriquecen al grupo, además, es la variedad de sus componentes:

contamos con estudiantado en periodo predoctoral, profesores titulares de varias facultades de ingeniería y del departamento de filosofía, y con la presencia de miembros de la ONG Ingeniería Sin Fronteras de Asturias. Asimismo, el Grupo IF se distingue por su enfoque asambleario, donde todo el mundo participa de manera equitativa en las decisiones y discusiones. La toma de decisiones se realiza de forma democrática, promoviendo un ambiente de colaboración y respeto mutuo. Esta estructura permite que cada persona tenga la oportunidad de contribuir con su experiencia y conocimientos, independientemente de su formación o etapa en el proceso de desarrollo. Asimismo, el reparto equitativo del trabajo garantiza que todas las responsabilidades sean compartidas de manera justa, fomentando así una dinámica de equipo inclusiva y equitativa.

2. Metodología

La metodología utilizada por nuestro equipo se centra en el desarrollo de estrategias de innovación docente que promueven el pensamiento crítico y contextualizado a través de acciones interdisciplinarias. Buscamos hibridar la filosofía y la ingeniería para que el estudiantado aborde los problemas que se les plantea desde una perspectiva reflexiva, integral y cercana a las tecnologías actuales implicadas en los problemas que planteamos. De manera transversal, nuestro enfoque también busca promover la igualdad, la interculturalidad, la inclusión y la atención a la diversidad. Consideramos importante analizar y valorar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Vila-Merino et al., 2018).

A través de nuestra Aula de extensión, además de clases impartidas por miembros del grupo en equilibrio entre personas de ingeniería y personas de filosofía, organizamos Jornadas con profesionales expertas en las materias a tratar, así como un congreso con convocatoria abierta para la presentación de trabajos. Con esta metodología buscamos establecer colaboraciones y alianzas con otras universidades y actores relevantes para mejorar la calidad de la enseñanza y enriquecer el aprendizaje de nuestro estudiantado.

La clave de nuestro Proyecto de Innovación Docente es situar al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Nos enfocamos en fomentar un aprendizaje colaborativo y dialógico, donde el estudiantado participe activamente en la construcción de conocimiento a través de interacciones y debates significativos. Valoramos la diversidad de perspectivas y experiencias en el aula, promoviendo un ambiente de respeto y apertura al diálogo, lo que potencia el pensamiento crítico y la capacidad de reflexión de las personas participantes.

3. Resultados

Desde los primeros años de nuestra formación como grupo hemos organizado jornadas que, con el tiempo, han ido evolucionando y ganando en relevancia, profundidad y extensión. En nuestro quinto año como grupo hemos dado un paso más allá al incluir la organización de un congreso. Sin embargo, una de las cuestiones más relevantes y prioritarias para nuestro grupo es la implicación activa del estudiantado en las jornadas con personas expertas. Para lograr esto, hemos diseñado una dinámica en la que el estudiantado puede exponer públicamente a las jornadas los resultados de sus trabajos del aula, programando para ello una sesión específica en la que el estudiantado presenta sus proyectos ante el público general. Esto les brinda la posibilidad de compartir sus ideas y reflexiones, también les permite desarrollar habilidades de comunicación y presentación en un entorno académico. La inclusión activa del estudiantado en estas jornadas no solo les proporciona una experiencia valiosa, sino que también enriquece el evento al ofrecer perspectivas frescas, diversas y, en numerosas ocasiones, con un toque de humor muy bienvenido por todas las partes implicadas. Creemos en la importancia de fomentar su participación activa y valorar sus aportaciones como parte fundamental del aprendizaje.

En nuestra última edición del Aula de Extensión y segundo año de PINN nos hemos centrado en tres grandes bloques temáticos:

- Apocalipsis climático: las tecnologías desempeñan un papel crucial en la lucha contra el cambio climático (IPCC, 2022), ya que ofrecen herramientas y soluciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover prácticas sostenibles. Sin embargo, es fundamental adoptar una perspectiva crítica y reflexiva sobre el impacto que el desarrollo tecnológico puede tener en los ecosistemas (Herrera-Guevara, 2022). En ocasiones, el enfoque irreflexivo hacia la innovación tecnológica puede generar consecuencias no deseadas para los ecosistemas naturales. Es importante considerar el ciclo de vida completo de las tecnologías utilizadas en la mitigación del cambio climático, desde su producción hasta su disposición final. Esto implica evaluar el impacto ambiental de cada etapa, así como la necesidad de desarrollar tecnologías más eficientes, respetuosas con el medio ambiente y socialmente responsables.
- Feminismos y tecnologías: las visiones sobre el impacto de la tecnología oscilan entre el pesimismo, marcado por preocupaciones sobre sesgos y opresión, y el optimismo, que destaca su potencial de liberación. Sin embargo, es necesario explorar nuevas perspectivas desde las cuales imaginar, diseñar y construir futuros tecnológicos vivibles. Para avanzar

en esta dirección es necesario adoptar perspectivas que reconcilien estas visiones aparentemente contradictorias, lo cual implica considerar los posibles impactos y sesgos de género de las tecnologías desde las etapas de diseño y desarrollo. Se requiere un enfoque multidisciplinario y participativo que involucre a diversas voces y valores, incluyendo a comunidades marginadas y grupos subrepresentados.

- Piel tecnológica: Las tecnologías de la vida cotidiana, como la mensajería instantánea o las redes sociales se encuentran entrelazadas en una red compleja de elementos heterogéneos, que incluyen la globalización, las dinámicas laborales y políticas, y las relaciones personales. Estas tecnologías no solo nos afectan, sino que también les damos forma a través de nuestras interacciones y prácticas diarias. Es fundamental ser conscientes de los impactos y efectos tanto positivos como negativos de estas tecnologías en nuestra vida cotidiana, lo cual implica tomar decisiones informadas sobre su uso, establecer límites y reflexionar sobre sus impactos (Valera, 2021).

Cada tema que abordamos en el Aula se extiende a lo largo de tres eventos: un día de aula, un bloque de las jornadas y una sesión en el congreso. Esta evolución nos ha permitido ofrecer un formato más completo y enriquecedor para abordar los temas de interés. La incorporación del congreso como parte de nuestras actividades ha sido especialmente significativa, brindando un nivel de profundidad creciente: el aula es el punto de partida donde el estudiantado se sumerge en el tema expuesto por uno de los equipos de trabajo del grupo IF. Posteriormente, en las jornadas, se amplía la discusión invitando a otras personas expertas y profesionales a participar en los debates, donde se abordan aspectos más detallados y se profundiza en los diferentes enfoques y perspectivas relacionadas con el tema en cuestión. Finalmente, las sesiones del congreso permiten la participación de otros/as investigadoras y profesionales externas. Esta etapa ofrece una oportunidad excelente para el alumnado de compartir y obtener conocimientos de personas expertas en el campo. Así, cabe destacar que esta evolución en la estructura de nuestras actividades nos ha permitido cubrir los mismos temas de manera más completa y en tres niveles diferentes, ya que el estudiantado puede aprender gradualmente, profundizando en el tema según avanza del Aula a las jornadas y al congreso. Además, este enfoque multidimensional nos permite explorar diferentes aspectos de los temas de interés y fomentar un diálogo enriquecedor entre estudiantado, personas expertas y profesionales. Al final de la edición IF 5.0 pedimos al alumnado que nos dijera el grado de satisfacción con todo el curso IF en una escala de 1 a 10, en el cual obtuvimos una valoración muy positiva (ver Figura 1).

Grado de satisfacción del alumnado

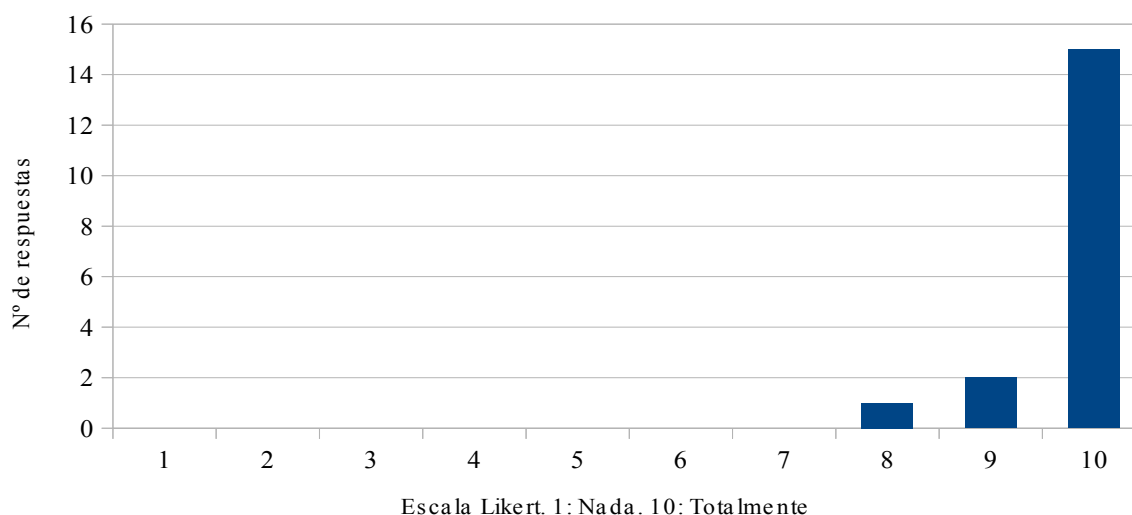


Figura 1. Grado de satisfacción del alumnado.

Asimismo, en términos cualitativos, les preguntamos por qué recomendarían IF, y recibimos comentarios tales como “Los temas escogidos y cómo han sido abordados resultaron muy interesantes.

La dinámica de los debates considero que fue muy entretenida para todos y permitió ampliar y compartir nuestras perspectivas con distintos puntos de vista.”, o “Por su carácter multidisciplinar, por generar un espacio de encuentro y diálogo entre disciplinas, por atreverse a realizar el primer congreso de ingeniería y filosofía.” Finalmente, “Te ayuda a ver las cosas desde otro punto de vista, a ser más crítico, además de ver cómo piensan otras disciplinas distintas a la tuya.”

4. Discusión

Dentro de este tipo de proyecto nos enfrentamos a una serie de desafíos y problemas que pueden dificultar nuestra labor. Un problema muy común que nos encontramos es la captación de alumnado de ingeniería, por una parte, y conservación del alumnado matriculado, por otra, ya que una vez que hemos logrado el número adecuado de inscripciones, surge el desafío de conservar la participación de algunas de las personas inscritas a largo del tiempo. Quienes realizan el itinerario del aula completa demuestran un gran nivel de satisfacción, pero el involucramiento de algunas de las personas matriculadas puede ser un desafío para el grupo. Otro desafío que enfrentamos es encontrar personas adecuadas para invitar a participar en nuestras actividades, ya que la identificación de expertas/os, profesionales y ponentes que hibriden las disciplinas de ingeniería y filosofía no es fácil. Para abordar estos problemas consideramos importante adoptar estrategias efectivas de comunicación y difusión para aumentar la visibilidad de nuestras actividades y atraer a un público más amplio, tarea en la que estamos centrando nuestros esfuerzos desde la celebración de Aula IF 5.0.

Además de los desafíos mencionados, tenemos dificultades burocráticas en la gestión de nuestro proyecto, como ha sido la gestión a través del INIE de los viajes de las personas invitadas como ponentes expertos/as, y la reserva de espacios públicos para nuestras jornadas, por otra. La falta de uniformidad de criterios en el INIE puede generar retrasos y complicaciones en la planificación de los viajes, y la obtención de permisos y la reserva de espacios públicos puede ser un proceso complejo y limitado, siendo los espacios públicos clave para llegar a la ciudadanía.

5. Conclusiones

Uno de los principales desafíos que enfrentamos en nuestro proyecto es despertar el interés entre el alumnado de ingeniería, promocionarnos más allá del ámbito académico y encontrar personas expertas con perfiles adecuados para el diálogo híbrido. Estas debilidades nos instan a implementar estrategias efectivas de comunicación, promoción y establecimiento de redes de contactos. A través de un enfoque estratégico y una mayor difusión podremos superar estos retos y lograr una participación activa y diversa en nuestras actividades de una comunidad universitaria cada vez más concienciada de la necesidad de hibridación disciplinar. Por otra parte, entre las fortalezas de nuestro proyecto se destaca la motivación y el involucramiento activo del alumnado. Nuestro enfoque de enseñanza-aprendizaje colaborativo y dialógico ha despertado el interés del estudiantado implicado, participando entusiastamente en el Aula, las jornadas y el congreso, lo que demuestra su compromiso y motivación mediante su participación activa en los debates y grupos de trabajo. Además, contamos con una gran motivación e interés por parte de personas expertas, especialmente en nuestro congreso. La posibilidad de establecer un diálogo e intercambio de ideas con profesionales y académicos/as genera una fuente de inspiración y abre nuevas vías de innovación y colaboración. Estas conexiones con personas expertas contribuyen a enriquecer la calidad de nuestras actividades y fortalecer nuestra red de contactos.

Referencias bibliográficas

- Herrera-Guevara, A. (2022). ¿Justicia en la tierra y para la tierra? *Araucaria*, 49, 218-239. <https://doi.org/10.12795/araucaria.2022.i49.11>
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>

- UNESCO. (1998). *La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*. Conferencia mundial sobre la educación superior.
- Valera, L. (2021). Human Dignity in the Digital Age. May we dwell (in) the virtual? En PJ.-M. Puyol-Montero (Ed.) *Human Dignity and Law. Studies on the dignity of human life* (pp. 97-211). Tirant Lo Blanch.
- Vila-Merino, E., Caride-Gómez, J. A., & Buxarrais -strada, M. R. (2018). *Educación en la Sociedad de Conocimiento y el Desarrollo Sostenible*. XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación. Universidad de La Laguna.

La integración del aprendizaje-servicio y ODS en la formación inicial del profesorado

Eider Chaves Gallastegui y José Miguel Correa Gorospe

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Correspondencia: eider.chaves@ehu.eus

1. Introducción

Esta experiencia de Aprendizaje Servicio, que hemos llamado “Talleres ODS de contaminación y pobreza”, debe contextualizarse en la línea de iniciativas vinculadas a los ODS y en el papel de la escuela y la universidad en la lucha del cambio climático y la salvación del planeta. Por otro lado, es más una iniciativa en proceso que una experiencia consolidada dentro de nuestra docencia. Dado que el giro cualitativo es tan importante, es necesario reordenar los principales ejes de la docencia, lo cual implica responder a dos cuestiones claves; el número de horas de aula y el número de horas de experiencia. El Aprendizaje-Servicio ha entrado a formar parte de los discursos y las prácticas de todos los niveles educativos. Esta metodología brinda la posibilidad de sobrepasar las paredes de las aulas universitarias para acercarse al aprendizaje situado, promoviendo el compromiso social y favoreciendo la adquisición de valores pro sociales (Puig et al., 2011). Esta propuesta educativa está basada en la combinación del aprendizaje activo y del aprendizaje situado, y combina el aprendizaje académico y el servicio a la comunidad, formando una alianza eficaz para favorecer el compromiso y la transformación social, lo cual implica que las personas participantes aprendan a trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo (Aramburuzabala, 2013). En esta práctica, el alumnado aprende conceptos y habilidades en el aula y luego aplica ese conocimiento a través de proyectos o actividades de servicio a la comunidad. A través del servicio, las y los estudiantes pueden aplicar su conocimiento para abordar problemas reales y al mismo tiempo desarrollar habilidades prácticas y experiencia en el trabajo en equipo y la colaboración.

Si bien existen limitaciones del aprendizaje servicio en la educación superior para maestras/os en formación, como la falta de tiempo o la falta de coordinación entre instituciones educativas y organizaciones comunitarias, también hay muchas posibilidades, como colaborar con organizaciones comunitarias para diseñar y llevar a cabo proyectos educativos en el aula que sean relevantes para la comunidad en la que se encuentran. Además, pueden desarrollar habilidades de liderazgo y aprendizaje colaborativo a través de la planificación y ejecución de proyectos de servicio a la comunidad.

Existen muchos ejemplos de aprendizaje servicio en la universidad y específicamente en programas de formación de profesorado. Entre ellos:

1. Programa de tutorías: El alumnado de Magisterio puede colaborar con organizaciones sin fines de lucro para proporcionar tutorías a niñas, niños y jóvenes en situación de riesgo. De esta manera, el estudiantado puede poner en práctica las habilidades que está aprendiendo en el aula mientras ayudan a la comunidad.
2. Proyecto de investigación sobre la comunidad: El alumnado de Magisterio puede colaborar con organizaciones comunitarias para llevar a cabo proyectos de investigación sobre temas de interés local. Estos proyectos pueden incluir la recopilación y análisis de datos para identificar problemas y oportunidades de la comunidad.
3. Talleres de desarrollo de habilidades: El alumnado de Magisterio puede colaborar con organizaciones comunitarias para ofrecer talleres y programas de capacitación sobre habilidades específicas, como la lectura, la escritura y las matemáticas.
4. Proyectos de mejoramiento de la comunidad: El alumnado de Magisterio puede colaborar con organizaciones comunitarias para llevar a cabo proyectos de mejora, como la limpieza de parques, la construcción de jardines o la pintura de edificios. Estos proyectos pueden

ayudar a las y los estudiantes a comprender mejor las necesidades y desafíos de la comunidad.

5. Creación de recursos educativos: El alumnado de Magisterio puede colaborar con organizaciones comunitarias para crear recursos educativos, como libros de texto, materiales didácticos y actividades educativas. Estos recursos pueden ayudar a mejorar la educación y el aprendizaje en la comunidad.

Ante la situación de emergencia planetaria que estamos viviendo, nos propusimos introducir el aprendizaje servicio en la educación universitaria como un medio, no solo para repensar nuestro sistema económico, político-social y cultural, sino también para comprometernos como ciudadanía y docentes universitarias/os de otra manera con la sociedad, intentando contribuir a un cambio viable que proteja y sostenga la vida del planeta. Vincularnos con la dinámica de los ODS, favorece conseguir un objetivo prioritario, poner la vida en el centro, que significa comprometerse con la satisfacción de las necesidades de todas las personas y con el cuidado de todas las formas de vida en un planeta agotado y en proceso de cambio.

Esta experiencia de aprendizaje-servicio, desarrollando estos talleres sobre pobreza y contaminación, es un intento para luchar contra el analfabetismo ecológico y apostar por una pedagogía basada en la ética del cuidado. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) pueden contribuir significativamente a la solución de los problemas del planeta, desde un enfoque integrado, con metas claras, participación y colaboración, innovación y acción transformadora para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales interconectados que enfrenta el mundo.

2. Antecedentes de la experiencia

El giro hacia el aprendizaje servicio dentro de la asignatura de segundo curso del grado de Educación Infantil, titulada: Las Tic en la Educación Infantil, ha pretendido problematizar nuestra propia docencia, apostando por trascender los muros de las aulas universitarias, aunando la formación no solo para ser buenas maestras y maestros, sino también buenas ciudadanas/os, capaces desde la formación inicial de implicarse en la mejora de la sociedad provocando cambios en nuestro entorno. Dar la oportunidad para que el estudiantado universitario haga un servicio a la comunidad a través de su implicación con su comunidad y con las escuelas. Siendo esta implicación con los otros, uno de los métodos de aprendizaje más eficaces, porque ayuda a dar sentido a lo que estudian cuando aplican sus conocimientos y habilidades en una práctica solidaria.

Al intervenir en espacios escolares respondiendo a necesidades educativas concretas como son los ODS, aplicar el aprendizaje servicio en el proceso de formación del profesorado contribuye a unir el compromiso social con el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores docentes. Consideramos, por nuestra parte, que la integración del aprendizaje-servicio dentro de nuestra asignatura nos ayuda a centrar y darle una orientación solidaria al aprendizaje de las tecnologías digitales, porque entre otras cosas, el aprendizaje servicio reivindica la dimensión ética del aprendizaje, la necesidad de la inclusión social y porque es una apuesta por el desarrollo comunitario fomentando el capital relacional y social de las poblaciones.

Desde hace varios años hemos desarrollado diferentes estrategias de colaboración con las escuelas, tanto invitándoles a visitar nuestro centro, donde se les organiza una mañana de actividades lideradas por el alumnado de los grados, como desarrollando en las Aulas de Infantil o Primaria talleres de intervención Tic (en nuestro caso). Llevamos varios años desarrollando esta experiencia (Correa y Gutierrez-Cabello, 2017), consolidando la relación entre la Universidad y la Escuela. Y fomentando una nueva relación pedagógica entre el profesorado universitario, nuestro alumnado y las escuelas de nuestro entorno (Correa, Aberasturi, Gutierrez, 2010).

La sostenibilidad es una temática vinculada a la ciudadanía digital y a la propuesta de una curricularización sostenible que defienden los ODS. Ya en 2021 publicamos un texto que recogía iniciativas vinculadas a la sostenibilidad. Este texto se titulaba “¿Qué pueden hacer las Tic para salvar el planeta?” (Chaves Gallastegui y Correa Gorospe, 2021). En ese texto relatábamos una experiencia

de publicidad transparente vinculada a los ODS, llevada a cabo con el alumnado de grado en la asignatura de TIC en la Educación Infantil. Posteriormente, en el curso 2021/22 introdujimos micro-talleres de cultura visual (Herrador, 2018) que el alumnado de Grado diseñaba y desarrollaba en aulas de educación infantil, sobre temáticas vinculadas a diferentes ODS como el N°1 (Fin de la Pobreza); el N°2 (Hambre cero); el N° 7 (Energía asequible y no contaminante) o N°12 (Producción y consumo responsables). Y durante este curso 2022/23, hemos hecho nuestra la filosofía del aprendizaje servicio y conscientes de la emergencia climática del planeta, la necesidad de introducir giros significativos en la docencia de las tecnologías digitales, este curso avanzamos un poco más consolidando un tipo de práctica docente vertebrada por el aprendizaje servicio.

3. El aprendizaje servicio del profesorado en formación del grado de educación infantil: el proceso de construcción de una propuesta.

Uno de los retos del aprendizaje servicio es asegurar un mínimo de horas que aseguren la calidad de la experiencia. En este sentido, estamos ensayando fórmulas de formación en la universidad y de servicio en los centros de educación infantil.

La experiencia desarrollada este curso ha invertido 20 horas entre formación en la universidad y el servicio en los centros de educación infantil. En cuanto al proceso, cabe señalar los siguientes pasos:

Por las posibilidades que nos brindan las imágenes visuales, decidimos diseñar un programa de intervención en centros de educación infantil que abordase objetivos de desarrollo sostenido relacionados con dos problemas capitales en la sociedad actual: la pobreza y la contaminación.

Primero se forman grupos de entre 4 y 6 personas para preparar una sesión de intervención de 1 hora. Después, se eligen las imágenes de artistas de reconocido prestigio que se localizan a través de internet (ejemplos más adelante), y se diseña el taller de intervención: las diferentes actividades y dinámicas. Es importante en esta fase pensar en el papel de las imágenes, como disparadores de pensamientos, como herramientas visuales de aprendizaje y como lugares de encuentro. Más adelante, cada grupo busca un centro en el que materializar esa sesión: son importantes los contactos de prácticas curriculares anteriores, contactos personales, así como los contactos que el profesorado pueda facilitar al alumnado. Antes de la intervención en el aula de infantil, durante la docencia universitaria, cada grupo comparte el borrador de su taller, como forma de poner en diálogo y revisión el trabajo propio. Después del feedback de las y los compañeros de clase (y sus posibles modificaciones), se llevan a cabo las sesiones. Estos talleres del aprendizaje-servicio se tutorizan junto con el profesorado de aula de educación infantil, quienes posteriormente evalúan la intervención del estudiantado universitario.

En relación a la formación en la universidad, la experiencia se aborda centrando en el eje del servicio que se ofrece, que son talleres sobre pobreza y contaminación. Dentro de esa formación, más allá del profesorado propio de la asignatura (autora y autor de este texto), invitamos a personas externas que nos hablan de la realidad (del contexto escolar y del aprendizaje de la infancia de educación infantil) donde van a desarrollar el servicio nuestro alumnado.

Esta formación en el aula universitaria además se completa con la realización de talleres de cultura visual, como estrategia de sensibilización y de aprendizaje, dado que el servicio que ofrecerán será precisamente talleres de cultura visual sobre pobreza y contaminación. Esta metodología, se basa en la idea del aprendizaje servicio basado en las artes, por el protagonismo que las obras de artistas de fotografía tienen en nuestros talleres. Tanto la contaminación como la pobreza cuentan con destacadas figuras de la fotografía que han prestado atención a estos problemas. Destacamos por ejemplo la obra "The parting of the plastic sea" (2019) de Benjamin Von Wong: donde presenta una sirena en un mar de plásticos para ilustrar los peligros de la contaminación plástica. La serie "7 Days of Garbage" (2014) de Gregg Segal, muestra a las personas rodeadas de sus propios desechos, creando un impacto visual sobre el impacto de nuestro estilo de vida en el medio ambiente. También la pobreza ha tenido

fotógrafos que han sabido transmitirnos su dramatismo, como Sebastião Salgado en “Éxodos” (2016), o Dorothea Lange: fotógrafa famosa por sus fotografías de la Gran Depresión, que documentaron la pobreza en los Estados Unidos. Estas obras son referentes que han utilizado su arte para concientizar sobre la contaminación y la basura, o la pobreza y la desigualdad en todo el mundo.

4. Resultados

La experiencia en los centros de educación infantil, la intervención del alumnado impartiendo los talleres, constituye el punto fuerte de este aprendizaje-servicio basado en las artes. Este curso hemos estado en tres centros escolares, donde hemos tratado de responder al reto de formar a las niñas y niños de educación infantil en estas temáticas tan importantes para la situación de emergencia que estamos viviendo. Entre los resultados destacaría que se consigue implicarnos con la temática de los objetivos de desarrollo sostenible. Por otro lado, el alumnado universitario tiene una demanda real de intervención, de utilidad, de servicio a los demás. Se le demanda que ayude, que colaboremos en hacer comprender el dramatismo de la situación, para movilizarnos hacia la transformación. Es una experiencia que difiere de estar inmóvil en las aulas universitarias esperando realizar un examen, aprobar e irse a casa. Uno de los rasgos relevantes sobre los que la reflexión se hace fundamental en el aprendizaje-servicio (Mayor Paredes y Rodríguez Mar, 2015; Montes, Tapia y Yaber, 2011; Páez y Puig, 2013; Puig, 2009) es justamente el protagonismo de los y las participantes (estudiantado de distintos niveles educativos, docentes, representantes de entidades sociales y recursos públicos), en la detección de necesidades, planificación de respuestas a éstas, así como en la adquisición de contenidos, competencias y valores propios de la titulación que cursan los estudiantes (citado en Gómez-Hurtado, Moya Maya, & García-Rodríguez, 2019). En ese sentido, el alumnado se ha movilizado, desplazado.

Es una experiencia que quiebra una representación hegemónica de la universidad alejada de la realidad. Es una experiencia que tiene un *feedback* directo de una escuela de infantil y que le da una calidad educativa a la intervención que realizan. Es por tanto una experiencia que enriquece la formación del futuro profesorado en Educación Infantil.

5. Conclusiones

El aprendizaje servicio puede ser una valiosa herramienta para que el profesorado en formación desarrolle habilidades prácticas y experiencia mientras ayudan a abordar los problemas de la comunidad. Al mismo tiempo, los proyectos de servicio pueden ayudar al estudiantado a conectar los conceptos académicos con el mundo real, lo que puede mejorar su comprensión y retención del material académico (Aramburuzabala, 2013). El alumnado universitario se desplaza como sujeto aprendiz, generando otras relaciones pedagógicas y otros saberes basados en la experiencia.

En cuanto a los ODS, la escuela puede desempeñar un papel importante en la conservación del planeta y la lucha contra el cambio climático, al incluir talleres de educación ambiental en su plan de estudios, promover prácticas sostenibles, fomentar la movilidad sostenible, sensibilizar al alumnado sobre la importancia de la biodiversidad y crear proyectos ambientales. La experiencia llevaba a cabo nos da pistas de cómo acercarnos a un cambio real y duradero en la sociedad.

Referencias biográficas

- Aramburuzabala, P. (2013). Aprendizaje-servicio: Una herramienta para educar desde y para la justicia social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 2(2), 5-11
- Chaves Gallastegui, E., Correa-Gorospe, J.M. (2021). ¿Qué pueden hacer las TIC para salvar el planeta? La publicidad transparente y la formación de futuras maestras de Educación Infantil (337-343). En Ana García Valcarcel y Sonia Casillas Martín (Dir): Madrid: Dykinson. ISBN: 9788413777986

- Correa Gorospe, J.M.; Aberasturi-Apraiz, E.; Gutierrez-Cabello Barragan, A.(2023). ODS y TIC: La participación del alumnado de grado de educación infantil en el proyecto de Radio ODS Irratia. (pp.273-283)._En Vidal, I., Romero,M., Sanchez,M., y Gabarda, V. (coords). En digital: Experiencias y reflexiones para el uso de la tecnología en la educación. Dykinson.
- Gómez-Hurtado, I., Moya Maya, A., & García-Rodríguez, M. P. (2019). Aprendizaje Servicio en la Formación Inicial de Docentes en la Universidad de Huelva. El Proyecto INCLUREC. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 18(1), 105–123. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.1.006>
- Mayor Paredes, D. y Rodríguez Mar, D. (2015). Aprendizaje-servicio: Construyendo espacios de intersección entre la escuela-comunidad-universidad. Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado 19(1), 262-279.
- Montes, R., Tapia, M. y Yaber, L. (2011). *Manual para docentes y estudiantes solidarios*. CLAYSS.
- Páez, M. y Puig, J. M. (2013). La reflexión en el aprendizaje-servicio. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 2(2), 13-22.
- Puig, J. M. (2009). *Aprendizaje servicio. Educación y compromiso cívico*. Graó.
- Von Wong, B. (fotógrafo). (2019, enero). The parting of the Plastic sea [fotografía].
- Segal, G. (fotógrafo). (2014, julio). 7 Days of Garbage [serie de fotografía].
- Salgado, S. (2016). *Éxodos*. Taschen benedikt.

Salud y bienestar en los centros educativos. Propuesta de un programa de prevención de trastornos de la conducta alimentaria y obesidad

Beatriz Alonso-Tena, Amparo Calatayud Salom, y Ángel Joaquín Lucas Calatayud, y
Carles Ruiz-Tomàs

Universitat de València

Correspondencia: Beatriz Alonso-Tena alonsotenabeatriz@gmail.com

C/Onda nº7 3ºB, 12006, Castellón

1. Introducción

La educación es, y debe seguir siendo, una herramienta a disposición de la humanidad, de las familias, de la infancia, del medio ambiente, de la salud y de la cultura, entre otras. Por tanto, la educación ha de estar al servicio de la sociedad y debe adaptarse a los cambios que continuamente se enfrentan los seres humanos. Los docentes debemos tener el firme compromiso de apostar por la innovación, y por ello, entendemos que es imperativo de nuestra profesión cumplir con nuestra responsabilidad contribuyendo al desarrollo de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), que velan por lograr un futuro mejor y más sostenible para todos y todas.

Especialmente, en lo que hace referencia al ODS 3 “Salud y bienestar” y al número 4, “Educación de calidad”, este trabajo presenta una fusión de ambos, de forma tangible y, expone nuestro compromiso por mejorar la salud y el bienestar del alumnado desde los centros educativos, a través del programa de prevención de trastornos de la conducta alimentaria y obesidad que hemos diseñado y que se titula “Everybody has a body”. Se aplicó durante el año 2021 a una muestra de 179 estudiantes de 5º y 6º de primaria escolarizados en la Comunidad Valenciana y sigue aplicándose durante el curso 2022/2023.

Estamos convencidas de que la aplicación de este programa es de crucial importancia ya que, actualmente, de acuerdo con el último estudio HBSC 2018, los hábitos de alimentación de los infantes y adolescentes son muy desfavorables (Moreno et al., 2020), lo que a todas luces tiene consecuencias nefastas para su salud. A corto-medio plazo, está siendo causante, entre otros, de una elevada prevalencia de obesidad y trastornos alimentarios (Ramos, 2009), mientras que, a largo plazo, cada vez hay más enfermedades no transmisibles que guardan relación con una inadecuada alimentación, tales como resistencia a la insulina, cáncer, enfermedades cardíacas, diabetes, osteoporosis... (Ingelmo, 2014; Pujol-Amat, 2002). De modo que, de acuerdo con los expertos (Ingelmo, 2014; Ruiz-Lázaro et al.), es esencial que los niños/as y adolescentes adquieran información sobre temas clave en alimentación y adquisición de hábitos de vida saludables. Más aún si, tenemos en cuenta que la infancia y la adolescencia, destacan por ser los mejores momentos para asentar un estilo de vida saludable, ya que es donde se forjan los hábitos que les pueden acompañar el resto de su vida.

El programa Everybody has a body, que hemos diseñado y aplicado, guarda una estrecha relación con el ODS 3, ya que, sin ninguna duda, una correcta alimentación, saludable y equilibrada, juega un papel fundamental para alcanzar y mantener a largo plazo salud y bienestar, pues de acuerdo con el criterio de los estudiosos, podemos afirmar que existe una evidente relación entre la alimentación saludable y equilibrada, y el buen estado de salud en los seres humanos (Arnaiz, 2009). Asimismo, los expertos establecen que existe una relación inversa entre dieta y ejercicio, con enfermedades crónicas y degenerativas (Barrientos-Pérez y Flores-Huerta, 2008).

Sin embargo, las leyes educativas impulsadas en España hasta la fecha, no ponen en valor la educación alimentaria, y es bien sabido que la obesidad afecta más fervientemente a las clases culturales y económicas más bajas (Barrientos-Pérez y Flores-Huerta, 2008), lo cual acrecienta las desigualdades sociales. Por esta razón, defendemos la premisa de hacer accesible a todo el estudiantado, el programa de prevención de la obesidad y el trastorno de la conducta alimentaria (TCA) llamado Everybody has a body, puesto que, de acuerdo con la Agenda para el Desarrollo Sostenible, el acceso a la salud y al

bienestar es un derecho humano y se debe garantizar a todas las personas, independientemente de su clase social o poder adquisitivo.

2. Objetivos

- Promover y garantizar el ODS 3 en los centros educativos a través de un programa de prevención del TCA y la obesidad: Everybody has a body.
- Analizar la eficacia del programa Everybody has a body entre la población preadolescente.
- Implementar una metodología concreta e innovadora a nivel educativo para mejorar la conducta alimentaria de los discentes.

3.Método

3.1 Muestra.

El estudio se realizó en el marco educativo de la Comunidad Valenciana, con una muestra formada por 179 sujetos escolarizados en 4 colegios públicos de Castellón, Valencia y Alicante. Los centros fueron seleccionados a través de un procedimiento no probabilístico basado en accesibilidad y la intencionalidad. Los participantes fueron los y las estudiantes escolarizados/as en las clases de 5º y 6º de Educación Primaria de estas escuelas. Respecto a la edad de la muestra, la mayoría de los participantes tenían 11 años (49,7%). De 10 años había 42 participantes (23,5%), de 12 años 41 participantes (22,9%), y en último lugar, de 13 años, 6 participantes (3,4%). La edad media fue 11,06 y la desviación típica 0,775. Así, en cuanto al curso, 70 participantes (39,1%) iban a 5º de primaria y 109 (60,9%) a 6º de primaria. Respecto a la variable sexo del total de la muestra, 102 eran niños (57%) y 76 niñas (42,5%), uno de los participantes no respondió.

3.2. Instrumentos

El material utilizado en esta investigación fue el programa Everybody has a body para la prevención de la obesidad y los TCA, que se dirige al alumnado de 5º y 6º curso de educación primaria; diseñado por Alonso-Tena y Calatayud (2022). El material consiste en una guía didáctica para el docente, un dossier para cada estudiante. Se organiza en base a tres módulos que abarcan de forma innovadora, todos los factores de riesgo y de protección de los TCA y de la obesidad.

Para evaluar los resultados, se empleó el cuestionario CETRAR (Alonso-Tena y Calatayud, 2022). Se trata de un cuestionario autoadministrado, que se responde de forma anónima pero codificada, para poder comparar pretest y post-test. Se estructura en base a un primer apartado de datos personales para identificar la muestra, y cuatro dimensiones, que se extrajeron tanto de una amplia revisión teórica como de un grupo focal que se llevó a cabo expresamente para tal fin con alumnado de edades y características similares a la muestra. Asimismo, en el cuestionario CETRAR, se realizó un análisis de consistencia interna y el alfa de Cronbach resultó adecuado, obteniendo 0,886. También se valoró el análisis factorial para confirmar las dimensiones propuestas y se resolvió que estadísticamente las variables sí que se sostenían con los ítems. De manera que el análisis factorial exploratorio agrupa en estos 4 factores, que son las 4 dimensiones empleadas. Tanto las dimensiones como los ítems evaluados, se pueden consultar en Alonso-Tena y Calatayud (2022)..

3.3. Procedimiento y metodología

Se trata de una investigación de campo y cuasi-experimental, en la que se empleó una metodología cuantitativa. Se seleccionaron grupos-clase ya formados en las escuelas, y los criterios de

inclusión fueron que el alumnado comprendiera la lengua española y que sus padres/tutores legales firmaran el consentimiento.

Se pretendía estudiar la eficacia del programa que habíamos diseñado para la prevención de los TCA y la obesidad, en relación con los ODS, especialmente, con el número 3 “Salud y bienestar”. Para ello, durante el año 2021, se llevó a cabo el programa de forma piloto y se recogieron medidas estandarizadas pre y post-intervención de forma anónima pero codificada con el cuestionario CETRAR (Creencias alimentarias, Emociones, Trastornos de la conducta alimentaria y Redes sociales), de Alonso-Tena y Calatayud (2022).

Everybody has a body promete ser un modelo innovador, que a diferencia de la mayoría de programas, apuesta por una prevención integrada de los TCA y la obesidad, y pugna por ser coherente con ambas enfermedades, sin enviar mensajes contradictorios. Asimismo, esta iniciativa, a diferencia de otras muchas iniciativas, es un programa de prevención universal, que no excluye por género ni ninguna otra razón.

Tiene una duración aproximada de 11 sesiones (1 sesión semanal) y es impartido por el propio docente. Adicionalmente, en esta investigación se llevó a cabo una sesión con las familias, ya que los expertos coinciden en que para que la prevención sea efectiva, es imprescindible contar con la participación familiar (Arnaiz, 2008).

3.2. Análisis de datos

Para poder analizar los datos, se utilizó el programa estadístico informático SPSS y el proceso seguido fue el siguiente:

1. Construcción de la base de datos en SPSS. Transformación de variables tanto cuantitativas como respuestas abiertas a etiquetas homogéneas. Edición y solución de errores en la matriz de respuestas.

2. Elaboración y examen de las frecuencias de cada una de las variables de los cuestionarios, analizando el índice de omisiones, detección de datos erróneos y datos anómalos y corrección de los errores.

3. Estadísticos de posición y dispersión: análisis de frecuencias, medias, medianas, desviaciones, percentiles de cada pregunta, percentiles acumulados de todas las variables cualitativas y ordinales de ambos cuestionarios, con concreción de algunas tablas de contingencia. Realizado en todas las variables.

4. Resultados

Los resultados de los análisis estadísticos cuantitativos se han organizado en cuatro categorías, de acuerdo a las cuatro dimensiones que fundamentan el cuestionario CETRAR. Se presentan en la siguiente tabla los resultados de los ítems en los que se pueden apreciar mejoras significativas. Los ítems se pueden encontrar en anexo I.

Tabla 1

Resultados Significativos en la Comparación de las Medidas Pre y Post en las Variables Estudiadas

Dimensiones	Subdimensiones	Ítems	Media	Desviación típica	Wilcoxon
	Conductas de riesgo	34 PRE	3,21	1,166	,000*

Dimensiones	Subdimensiones	Ítems	Media	Desviación típica	Wilcoxon
Evaluación de la Conducta Alimentaria	Sintomatología bulímica	34 POST	2,80	1,041	,007*
		48 PRE	2,59	1,238	
		48 POST	2,36	1,244	
		49 PRE	1,78	1,140	,000*
		49 POST	1,34	,803	
		51 PRE	2,15	1,358	,022**
		51 POST	1,85	1,150	
		54 PRE	1,47	,714	,003*
		54 POST	1,31	,522	
		62 PRE	2,36	1,215	,000*
		62 POST	2,04	1,002	
	Seguimiento de dietas para la pérdida de peso	60 PRE	1,98	1,262	,000*
		60 POST	1,51	,946	
Creencias y Conocimientos Generales sobre Alimentación y Hábitos Alimentarios	Creencias sobre formas de reducir el peso	24 PRE	2,52	1,234	,000*
		24 POST	1,64	,966	
		26 PRE	3,02	1,182	,000*
		26 POST	2,28	1,212	
		36 PRE	2,25	1,112	,000*
		36 POST	1,81	1,012	
		44 PRE	2,76	1,294	,002*
		44 POST	2,54	1,258	
	Conocimientos sobre alimentación	21 PRE	3,15	1,228	,000*
		21 POST	2,64	1,301	
		22 PRE	2,99	,749	,000*
		22 POST	3,24	,681	
		33 PRE	2,74	1,334	,000*
		33 POST	2,24	1,347	
		56 PRE	3,12	1,091	,005
		56 POST	3,39	1,089	
		64 PRE	2,73	1,102	,000*
		64 POST	2,19	1,036	
Variables Emocionales	Influencia de la alimentación, el peso y la figura en el estado de ánimo	38 PRE	2,78	1,329	,000*
		38 POST	2,21	1,277	
	Relaciones sociales	28 PRE	2,05	1,261	,013**
		28 POST	1,82	1,036	
	Dificultad para identificar y expresar las emociones	35 PRE	2,95	1,318	,016**
		35 POST	2,61	1,213	
		50 PRE	2,51	1,274	,002*
		50 POST	2,17	1,125	
	Perfeccionismo	37 PRE	2,99	1,374	,035**
		37 POST	2,73	1,261	
	Satisfacción corporal e imagen corporal	18 PRE	2,60	1,111	,003*
		18 POST	2,21	1,150	
		43 PRE	1,61	1,121	,012**
		43 POST	1,40	,897	
		27 PRE	2,59	1,345	,000*

Dimensiones	Subdimensiones	Ítems	Media	Desviación típica	Wilcoxon
Influencia de las Redes Sociales y Medios de Comunicación	Preocupación por la imagen. Interiorización del ideal de delgadez	27 POST	2,05	1,139	,000*
		45 PRE	2,30	1,342	
		45 POST	1,93	1,087	
	Influencia de los medios en la aceptación del propio cuerpo	55 PRE	1,96	1,068	,000*
		55 POST	1,49	,767	
	Influencia de las RRSS en la autoestima e imagen corporal	40 PRE	1,84	1,102	,001*
		40 POST	1,54	,880	
	Influencia de los medios de comunicación en los hábitos alimentarios	42 PRE	2,04	1,158	,000*
		42 POST	1,53	,897	
		61 PRE	1,94	1,217	
		61 POST	1,56	,962	

*p<0,01

**p<0,05

Fuente: elaboración propia.

Los participantes han mejorado significativamente su conducta alimentaria, tal como se puede observar en la tabla, dentro de la dimensión “evaluación de la conducta alimentaria”. Se observan progresos reveladores en gran parte de los ítems, puesto que los estudiantes han disminuido las conductas de riesgo, la sintomatología bulímica y el seguimiento de dietas para la pérdida de peso.

En lo que hace referencia a la dimensión “creencias y conocimientos generales sobre alimentación y hábitos alimentarios”, se han producido cambios que generan una mejora significativa de las creencias sobre formas de reducir el peso, conocimientos sobre alimentación y hábitos alimentarios de los participantes.

En la misma línea, podemos afirmar que los estudiantes han mejorado en cuanto a la dimensión “variables emocionales” y se aprecian avances significativos en todas las subdimensiones estudiadas: influencia de la alimentación, el peso y la figura en el estado de ánimo, relaciones sociales, dificultad para identificar y expresar las emociones, perfeccionismo, autoestima, satisfacción corporal e imagen corporal; preocupación por la imagen, así como interiorización del ideal de delgadez.

En cuanto a la dimensión “influencia de las redes sociales y medios de comunicación”, los estudiantes han mejorado en lo que respecta a la influencia de las redes sociales y los medios de comunicación, ya que ha disminuido la influencia de los medios en la aceptación del propio cuerpo; también se reduce la influencia de las redes sociales en la autoestima e imagen corporal y la influencia de los medios de comunicación en los hábitos alimentarios.

A modo de síntesis, los resultados han mostrado que:

- Han mejorado los hábitos de alimentación de los participantes
- Ha disminuido el seguimiento de conductas de riesgo para adelgazar y mantener el peso
- Mejora la autoestima, satisfacción corporal e idea de imagen corporal de los estudiantes, y se combate la idea de delgadez como sinónimo de felicidad
- Los preadolescentes han ampliado considerablemente sus conocimientos sobre alimentación
- Se han visto reducidas las creencias erróneas sobre alimentación, formas de mantener el peso y relación entre alimentación y salud, desterrando mitos e ideas equivocadas
- Los estudiantes han desarrollado su capacidad crítica hacia redes sociales, medios de comunicación y cánones de belleza
- Se afianza entre los participantes la idea de que ha de primar la salud sobre la delgadez y el aspecto físico

5. Discusión y conclusiones

El propósito de este estudio era investigar el impacto tras la aplicación del programa de prevención de obesidad y TCA Everybody has a body, en relación con los ODS. Los resultados indican que Everybody has a body es un programa competente y adecuado para prevenir estas enfermedades en preadolescentes y potenciar el impulso de los ODS, especialmente, en lo que hace referencia al número 3 “Salud y bienestar”. Ya que se ha demostrado que los participantes han mejorado en facetas de su vida que están relacionadas con la salud y el bienestar. En especial, es de destacar que los discentes mejoraron los hábitos de alimentación y actividad física, satisfacción corporal, aceptación de la diversidad corporal, desarrollo de una conciencia crítica con los medios de comunicación, menos influencia de las redes sociales en la aceptación corporal, mejor gestión de las emociones, desarrollo de una autoestima saludable y de una imagen corporal adecuada. Aspectos que, sin duda, actúan en beneficio de su salud y calidad de vida, pues ayudan a evitar o retrasar la aparición de tantas enfermedades que guardan una estrecha relación con la alimentación y la vida sedentaria, tan comunes hoy en día. Así pues, podemos afirmar que los datos son extrapolables a otros contextos educativos y estamos convencidas que, aplicándolo a gran escala, sería posible revertir la tendencia actual y a corto plazo, y así disminuir, por tanto, los índices de obesidad y TCA.

Los resultados ponen de manifiesto que, de acuerdo con otros autores referentes en el campo de la prevención, es totalmente necesario apostar por educar en salud para establecer buenos hábitos de alimentación y de vida desde edades tempranas (Calcedo, 2016; Gascó y Rodríguez, 2017; López-Guimerà & Sánchez-Carracedo, 2010; Sepúlveda, 2017). En consonancia, con los estudios más recientes, los hábitos que tienden a seguir los adolescentes hoy en día, son perjudiciales para la salud, véase el estudio de Rolls, Feng y Feng (2023), que señala que los hábitos más nocivos para el cerebro son el bajo consumo de vegetales, el alto consumo de aceites refinados, la inactividad física, el ocio sedentario, así como el consumo de alcohol y tabaco, y la baja conexión social. Es decir, muchas de las conductas que el último estudio HBSC 2018 (Moreno et al., 2020) establece como comunes entre los adolescentes.

De igual forma, y tal como demuestran los resultados positivos extraídos de esta investigación, coincidimos plenamente con los estudios que afirman que, para que una iniciativa de prevención sea exitosa, es necesario incluir contenidos más allá de los conceptos teóricos sobre alimentación y nutrición, y es conveniente trabajar los factores de riesgo y de protección (López-Guimerà y Sánchez-Carracedo, 2010). De tal manera, se incluyen en este programa contenidos como la gestión emocional, autoestima, desarrollo de una imagen corporal saludable, alfabetización mediática, pubertad como una etapa vital positiva, etc. Y es que no debemos olvidar el relevante papel de la alimentación en la salud mental, ya que de acuerdo con estudios más novedosos (Lane, Gamage, Travica, Dissanayaka, Ashtree, Gauci,... y Marx, 2022; O'Neill, Minehan, Knight-Agarwal, y Turner, 2022), un mayor consumo de alimentos ultraprocesados se asocia con mayor riesgo de síntomas depresivos y ansiedad entre otros, mientras que la mejora en la calidad de la alimentación se asocia con una disminución de las medidas de depresión. De igual manera, educar desde la perspectiva de la salud mental, es un factor protector y ofrece bienestar y salud al estudiantado. De hecho, los expertos catalogan la autoestima, como un importante indicador de salud y bienestar (Matud, 2004; Montt y Chávez, 1996).

Y ya para finalizar, es importante aludir que programas de salud como el que hemos diseñado, validado y aplicado en varias escuelas son una estrategia para contribuir al desarrollo de unos de los objetivos ODS. Apostar por ello, es una necesidad y una exigencia para todos los profesionales comprometidos y comprometidas por garantizar una vida sana y promover el bienestar de todo nuestro alumnado.

Referencias biográficas

- Alonso-Tena, B., & Calatayud, A. (2022). *Prevención de los trastornos de la conducta alimentaria y obesidad en el alumnado preadolescente. Una propuesta de intervención en escuelas de la Comunidad Valenciana*. [Tesis doctoral]. Universitat de València.
- Arnaiz, M. G. (2009). La emergencia de las sociedades obesogénicas o de la obesidad como problema social. *Revista de Nutrição*, 22(1), 5-18.
- Barrientos-Pérez, M., y Flores-Huerta, S. (2008). ¿Es la obesidad un problema médico individual y social? Políticas públicas que se requieren para su prevención. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65(6), 639-651.
- Calcedo, J. G. (2016). *Prevención en Trastornos de la Conducta Alimentaria en estudiantes de Educación Secundaria en Cantabria*, (Tesis Doctoral). Universidad de Cantabria, España.
- Gascó, M., y Rodríguez, M. A. (2017). Prevención primaria de los trastornos de la alimentación en alumnos de segundo ciclo de educación infantil. En Ruiz-Lázaro, Velilla, y González (Drs.), *Buenas prácticas en la prevención de trastornos de la conducta alimentaria* (pp. 84-125). Ediciones Pirámide.
- Ingelmo, R. G. (2014). *Estilos de vida relacionados con la salud de los adolescentes salmantinos* (Tesis doctoral). Universidad Pontificia de Salamanca, España.
- Lane, M. M., Gamage, E., Travica, N., Dissanayaka, T., Ashtree, D. N., Gauci, S., ... & Marx, W. (2022). Ultra-processed food consumption and mental health: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrients*, 14(13), 2568.
- López-Guimerà, G. y Sánchez-Carracedo, D. (2010). *Prevención de las alteraciones alimentarias: Fundamentos teóricos y recursos prácticos*. Editorial Pirámide.
- Matud, M. P. (2004). Autoestima en la mujer: un análisis de su relevancia en la salud. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 22(1), 129-140.
- Montt, M. E., y Chávez, F. U. (1996). Autoestima y salud mental en los adolescentes. *Salud Mental*, 19(3), 30-35.
- Moreno, C., Ramos, P., Rivera, F., Sánchez-Queija, I., Jiménez-Iglesias, A., García-Moya, I., ... y Leal-López, E. (2020). La adolescencia en España: salud, bienestar, familia, vida académica y social. Resultados del estudio HBSC, Ministerio de Sanidad.
- O'Neill, S., Minehan, M., Knight-Agarwal, C. R., & Turner, M. (2022). Depression, is it treatable in adults utilising dietary interventions? A systematic review of randomised controlled trials. *Nutrients*, 14(7), 1398.
- Pujol-Amat, P. (2002). *Necesidades nutritivas especiales del deportista*. Barcelona: Espaxs Publicaciones Médicas.
- Raich, R.M. (2008). Los trastornos alimentarios, la obesidad y el sobrepeso. Recuperado de <http://www.cop.es/infocop/pdf/1548.pdf>
- Ramos, M. P. (2009). *Estilos de vida y salud en la adolescencia* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.
- Ruiz-Lázaro, P. M., Velilla, J. M., y González, E., (2017). *Buenas prácticas en la prevención de trastornos de la conducta alimentaria*. Ediciones Pirámide.
- Rolls, E. T., Feng, R., & Feng, J. (2023). Lifestyle risks associated with brain functional connectivity and structure. *Human Brain Mapping*. 44(6), 2479-2492.
- Sepúlveda, A. R. (2017). Prevención primaria de los trastornos de la alimentación en escolares. En Ruiz-Lázaro, Velilla, y González (Drs.), *Buenas prácticas en la prevención de trastornos de la conducta alimentaria* (pp. 126-162). Ediciones Pirámide.

El uso de *bancos de tiempo* como estrategia didáctica transdisciplinaria

Gonzalo Llamado-Pandiella

Universidad de Oviedo

1. Introducción

El contexto de pandemia de la Covid-19 favoreció la atomización de la sociedad y el aislamiento de los miembros de la comunidad educativa, estimulando un modelo de rendimiento individualizado y una pérdida del sentido de lo comunitario (Han, 2022). Además, estudiantes y docentes comprometieron su descanso y su salud para adaptarse a la modalidad digital y asumir los cambios institucionales y metodológicos sobrevenidos (Seperak-Viera et al., 2021). En consecuencia, la comunidad educativa aumentó el riesgo de padecer el síndrome de *burnout*, reconocido por la Organización Mundial de la Salud como una enfermedad ocupacional (Esteras et al., 2018).

Ante este escenario reciente de emergencia y preocupación, urge incorporar en la rutina académica estrategias metodológicas saludables que aporten equilibrio a los procesos de aprendizaje y desplacen la atención, del malestar y el aislamiento, a la curiosidad y el acompañamiento. En este proceso, adquieren relevancia las comunidades docentes de aprendizaje (Vega, 2020): ecosistemas académicos relacionales que orientan la labor docente hacia un profesionalismo colectivo, mediante la adopción de una cultura de la responsabilidad compartida, el intercambio y el apoyo mutuo, y que se comprometen con el desarrollo integral del estudiantado como seres humanos, potenciando sus capacidades y su responsabilidad social. Desde ellas, se crean espacios colaborativos para la reflexión metaemocional y el metaconocimiento, que refuerzan las aptitudes psicopedagógicas del profesorado, ampliando el espectro de su acción educativa (Delgado y Gadea, 2018).

En el caso de la Universidad de Oviedo, la red de innovación docente Comunidad Canguro lleva desde 2019 desarrollando proyectos basados en los principios de las comunidades docentes de aprendizaje, para proporcionar un contexto de bienestar y reflexión-acción en el que sus participantes puedan reconocerse como agentes de cambio. A tal efecto, contempla la conexión de heterogeneidades como una fuente de riqueza para obtener soluciones más eficaces y diseña estrategias compartidas, de carácter interuniversitario y multinivel, que favorecen el desarrollo del pensamiento abstracto, crítico y creativo, necesarios para afrontar la complejidad de este tiempo.

Comunidad Canguro dedicó este tercer proyecto a incrementar las ocasiones de acompañamiento y de escucha y apoyo entre iguales, como medida para superar la sensación de aislamiento y agotamiento que afectó a buena parte de la comunidad educativa durante la pandemia. A tal fin, empleó Bancos de Tiempo educativos (San Gregorio y Gisbert, 2017): prácticas relacionales de intercambio de Ayuda entre iguales en un determinado contexto académico, que se regulan mediante la estimación del tiempo de calidad compartido entre quienes participan. En estas experiencias de trueque, la moneda de cambio no es el dinero, sino la dedicación mutua, lo cual supone un ejercicio de respeto, empatía y solidaridad, que favorece la reciprocidad, la corresponsabilidad y la cooperación en el aula (Dato, 2018). Pero, para que surta efecto, es necesario alcanzar un compromiso común y garantizar una organización interna eficaz: valores que refuerzan el sentimiento de comunidad. Por ello, Comunidad Canguro acomodó esta dinámica a las particularidades de cada asignatura, sirviéndose de experiencias previas desarrolladas en los ámbitos educativo, asociativo y empresarial (Alcántara et al., 2017; Valor y Papaoikonomou, 2016).

2. Objetivos

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de un proyecto de innovación dirigido a alcanzar tres objetivos específicos:

1. Fomentar el bienestar académico mediante la interacción, colaboración y coordinación docente.

2. Incorporar Bancos de Tiempo en diecisiete contextos académicos de carácter multinivel.
3. Realizar acciones de divulgación y transferencia de las fases precedentes.

2. Metodología

El diseño metodológico de este proyecto se realizó teniendo en cuenta tres criterios de calidad:

- Pertinencia: seguimiento de una línea coherente con la trayectoria de la red Comunidad Canguro, conforme a las necesidades de partida.
- Calidad del diseño: búsqueda de una propuesta equilibrada, responsable y sostenible.
- Calidad de las acciones de seguimiento: atención especial a los procesos, fomentando dinámicas dialógicas para lograr una integración y evaluación efectiva de las actividades.

Conforme a estos criterios, las acciones del proyecto concedieron centralidad a la Ayuda entre Iguales (De la Cerda, 2013), para reforzar el apoyo mutuo en el aprendizaje y favorecer la socialización rica entre los colectivos de estudiantes y docentes. Esta orientación metodológica se concretó en el diseño, implementación y evaluación de Bancos de Tiempo educativos, los cuales son una oportunidad para estrechar lazos y reconocer el trabajo de todas las personas, desde una perspectiva horizontal, solidaria, dialógica y constructiva. Además, se combinó dicha metodología con el Aprendizaje Dialógico (Skidmore y Murakami, 2017), ya empleado en la fase precedente, por sus aportes para la activación de los procesos de reflexión colectiva. En esta línea, se realizaron asambleas entre docentes e intercambios dialógicos en el aula, esenciales para reforzar la coordinación, interacción y sistematización de las experiencias de ayuda recíproca, mediante la escucha y la evaluación colectiva.

3. Desarrollo

3.1 Agentes y plan de trabajo

El estudiantado fue el principal agente y destinatario de la iniciativa. Por ello, se programó su participación en los Bancos de Tiempo de sus respectivas asignaturas y su intervención en los espacios discursivos previstos para la reflexividad individual (cuestionarios y redacción de testimonios escritos) y el intercambio colectivo (sesiones dialógicas de evaluación de la experiencia).

Paralelamente, para reforzar la cohesión interna y facilitar la consecución progresiva de los objetivos, se distribuyó al profesorado participante por equipos, considerando cuatro aspectos: su antigüedad en la red, su régimen de dedicación contractual, el nivel educativo y el calendario de las asignaturas. En el caso de la Educación Secundaria, las dos profesoras constituyeron un tándem de trabajo para adaptar este proyecto a las particularidades de su sistema, al calendario y al nivel educativo. La misión de los equipos fue mantener un diálogo continuado y compartir estrategias para reforzar la concreción y evaluación de las propuestas de aula, especialmente en cinco momentos:

1. Diseño: intercambio de ayuda en el diseño de los respectivos Bancos de Tiempo.
2. Desarrollo: apoyo mutuo durante la fase de ejecución de las experiencias.
3. Monitorización de la evaluación: elaboración de un guion común para realizar sesiones dialógicas en el aula orientadas a que el estudiantado evalúe su experiencia.
4. Resultados: evaluación y registro del trabajo realizado en un Campus Virtual compartido.
5. Discusión: asambleas finales de intercambio de las experiencias y discusión de conclusiones.

La Tabla 1 presenta la distribución del profesorado por equipos y semestres:

Tabla 1*Contextos de intervención y organización del profesorado*

Período	Equipo	Asignaturas de cada docente
1º semestre	1	Morfología, estructura y función de los aparatos circulatorios, respiratorio, sangre y órganos linfoides
		Psicología del Desarrollo
		Formación Didáctica para el Aula de Idiomas II: Inglés
		Inglés para el Aula Bilingüe en Educación Primaria
	2	Lingüística Indoeuropea
		Didáctica General
2º semestre	3	Trabajo Social Intercultural
		Aprendizaje a lo Largo de la Vida
		Análisis y Crítica de los Textos Romances
	4	Derecho Civil I
		Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (Máster)
		Mediación y resolución de conflictos
		Principios de Lingüística Románica
		Sociología
Anual	5	Lengua Castellana y Literatura (Educación Secundaria)
		Tutoría (Educación Secundaria)

3.2. Comunicación interna y externa

La comunicación interna se programó de dos modos: con el alumnado, presencial en el aula; y, entre el profesorado, en modalidad telemática. Esta colaboración docente se desarrolló de manera síncrona por videoconferencia, mediante *Microsoft Teams*, y en modalidad asíncrona a través del correo electrónico institucional y de un Campus Virtual compartido, donde se insertó un *Padlet* de novedades y avisos.

Figura 1*Ejemplo de información en el Campus Virtual del proyecto*

Las acciones de comunicación externa se organizaron mediante un Plan de Comunicación, en el que se reflejaron dos aspectos fundamentales: el compromiso con los principios de la Investigación e Innovación Responsables (RRI) y la colaboración del profesorado en acciones de divulgación.

4. Resultados y discusión

4.1 Cumplimiento de los objetivos

El primer objetivo obtuvo un grado de consecución muy alto. Mediante este proyecto, se siguió consolidando y fomentando un ecosistema de aprendizaje y bienestar académico, que amplió el espectro de áreas de conocimiento, contextos y niveles educativos, involucrando a 17 docentes y 598 estudiantes, 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) y de 2 centros de Educación Secundaria de la Consejería de Educación del Principado de Asturias (IES Alto Nalón e IES Lucas). Esta implicación supuso un aumento del número de participantes (532 en el proyecto anterior) y una transferencia de la práctica a otros centros, ampliando las relaciones multinivel e interuniversitarias.

En lo que se refiere al segundo objetivo, a lo largo del año académico se diseñaron e incorporaron Bancos de Tiempo en las diecisiete asignaturas previstas, conforme al calendario acordado. La gestión de esta experiencia se desarrolló en torno a los procesos esenciales que configuran el ciclo de vida de todo proyecto: planificación, preparación, ejecución, seguimiento y cierre. Estos Bancos de Tiempo se adaptaron a las necesidades de cada contexto específico: en el ámbito universitario, incidieron sobre todo en el tratamiento de los contenidos, mientras que en la Educación Secundaria tuvieron un impacto importante en la socialización, como se detalla a continuación.

Bancos de Tiempo universitarios

- Equipos de estudio: se crearon equipos estables para el estudio y la realización de prácticas de aula en tres asignaturas: *Psicología del Desarrollo*; *Morfología, Estructura y Función de los Aparatos Circulatorios, Respiratorio, Sangre y Órganos Linfoides*; y *Principios de Lingüística Románica*. Cada equipo estableció el tiempo que invertiría cada miembro en las tareas para que se produjera un intercambio de ayuda y se lograra un resultado de calidad. Finalmente, evaluó sus resultados.
- Equipos de diseño: en *Inglés para el Aula Bilingüe en Educación Primaria*, se vinculó el Banco de Tiempo al proyecto final de la asignatura, consistente en la creación colaborativa de unidades didácticas para el aula bilingüe en Educación Primaria. Cada equipo elaboró un registro del tiempo dedicado a la tarea en Drive y redactó unas reflexiones conclusivas en inglés.
- Equipos de simulación: en *Mediación y Resolución de Conflictos*, el estudiantado comenzó analizando experiencias de economía social en las que se habían empleado Bancos de Tiempo, para entender su impacto comunitario, antes de pasar a relacionarlas con los tipos de mediación estudiados en la asignatura, mediante el análisis de diversas representaciones de conflictos. Igualmente, en *Derecho Civil I*, se vinculó este recurso a la simulación de juicios, para interpretar y resolver colaborativamente casos prácticos en el aula.
- Equipos de televisión: el estudiantado de *Formación Didáctica para el Aula de Idiomas II: Inglés* incorporó sus Bancos de Tiempo en el contexto de una tarea de creación colaborativa de vídeos educativos sobre contenidos de la asignatura, para compartirlos en la plataforma *DidactictacTV* de la Universidad de Oviedo. Para ello, se definieron distintos roles de expertos/as dentro de los equipos, registrando los tiempos de colaboración y analizando colectivamente el resultado final.
- Equipos de edición: el estudiantado de *Análisis y Crítica de los Textos Romances* realizó un proyecto de edición crítica de un texto medieval, pautando un calendario por

fases semanales basadas en el tiempo compartido para realizar las siguientes tareas: investigación del manuscrito, comparación de ediciones críticas previas, discusión de resultados y elaboración de la propia propuesta de edición. Finalmente, evaluaron su participación y la describieron en portafolios.

- Equipos de evaluación: en *Didáctica General*, se emplearon Bancos de Tiempo para crear dinámicas de evaluación por pares, en las que cada equipo de trabajo valorase las acciones de otro; posteriormente, reflexionaron sobre los efectos de la gestión del tiempo compartido en los resultados de dicha tarea. Igualmente, en *Trabajo Social Intercultural*, *Lingüística Indoeuropea* y *Sociología* se inauguraron procesos evaluativos participativos, asociando los Bancos de Tiempo a la creación de bancos de preguntas de examen, mediante el uso de dinámicas colaborativas. El estudiantado pautó un tiempo para cada fase de trabajo y evaluó colectivamente los resultados.
- Equipos de profesorado en formación: en la asignatura del Máster en Formación del Profesorado, *Innovación Docente e Iniciación a la investigación educativa*, se evaluó las funcionalidades del Banco del Tiempo como recurso didáctico y de colaboración docente.

Bancos de Tiempo en Educación Secundaria

- Tiempo de ayudarse. Paneles para la socialización y el intercambio: en la asignatura de *Tutoría*, se orientó este recurso a fomentar la socialización y evitar casos de acoso. Se fijó un panel en el aula, dividido en dos espacios: solicitar y ofrecer ayuda. Cada estudiante colocó sus ofertas y demandas, consensuando un tiempo de dedicación a sus iguales y evaluando semanalmente los resultados.

Figura 2

Panel de oferta y demanda de ayuda



- Tiempo para la clase: también desde *Tutoría*, cada semana se designó a una persona responsable de apuntar en el equipo *Teams* de cada asignatura las tareas diarias y de recordárselas a la clase.
- Tiempo de aprender junt@s: en *Lengua Castellana y Literatura* se vinculó este recurso a las estaciones de trabajo. En casa sesión se proyectó la resolución de diversas tareas por equipos, midiendo intervalos de 10 minutos, hasta finalizar cada sesión con una reflexión colectiva. Estas experiencias se evaluaron posteriormente en sesiones dialógicas y se recogieron por escrito.
- Tiempo para el centro: también se incorporó esta herramienta para gestionar las

colaboraciones del estudiantado con el grupo de Biblioteca y con las actividades temáticas del calendario del centro.

El tercer objetivo del proyecto también se alcanzó de manera significativa, ya que se realizaron acciones de divulgación en eventos científicos, como: las *XIII Jornadas de Innovación Docente* de la Universidad de Oviedo, el *III Congreso Internacional Nodos del Conocimiento 2022*, el *VI Congreso Virtual Edunovatic 2021* y el *I Congreso Internacional ICON Edu*, del cual resultaron cuatro capítulos en los que se abrieron nuevas vías de reflexión, en relación con el tratamiento de cuestiones como la diversidad de género (González Arias y Calvo González, 2022), la protección de datos (Pérez Díaz, 2022) o la coordinación en los proyectos de innovación docente (Llamedo-Pandiella, 2022).

4.2 Satisfacción

Estas primeras experiencias con Bancos de Tiempo obtuvieron una valoración positiva mayoritaria, manifiesta en las asambleas, sesiones dialógicas de aula, tareas descriptivas (redacciones y portafolios) y cuestionarios de satisfacción. Además, aunque las vías de evaluación presentan una orientación eminentemente cualitativa, se realizaron análisis cuantitativos desde *Psicología del Desarrollo*, comparando el resultado final del Banco de Tiempo (tiempo cedido – tiempo recibido) con la calificación final de las prácticas asociadas al proyecto. Dichos resultados arrojaron una correlación entre las calificaciones más altas y quienes registraron más horas de dedicación al proyecto: mediante una correlación de Spearman, se encontraron resultados cercanos a la significatividad ($r_s = .743$, $p = .07$). En consecuencia, confirmaron que un empleo progresivo y sistematizado del recurso contribuiría a favorecer la mejora de los resultados.

Entre sus aportes, el estudiantado destacó que los Bancos de tiempo favorecen la socialización, el compañerismo, la coordinación, la implicación, la equidad, la reflexión grupal, la creatividad y la calidad de los resultados. En cambio, señaló como inconvenientes los problemas para conciliar horarios, dificultades en la gestión equilibrada de los tiempos y la pérdida de confianza en la calidad de los contenidos que se comparten entre iguales sin supervisión docente.

Igualmente, en los eventos científicos en los que se presentó el proyecto, se registraron valoraciones positivas en los foros, que destacaron la orientación epistemológica de Comunidad Canguro.

5. Conclusiones

La integración de Bancos de Tiempo en las aulas indicadas, como medida de reducción del estrés y de prevención del riesgo de *burnout* de la comunidad educativa, favoreció la socialización entre iguales, el refuerzo de contenidos de las asignaturas involucradas y la diversificación de su evaluación, en línea con los resultados positivos de los referentes previos.

Observando las particularidades de cada experiencia, cuyo contenido completo no se ha podido referir por la limitación de palabras, en la diversa orientación de los Bancos de Tiempo influyeron factores como: el nivel educativo, el calendario de cada asignatura, su carácter más o menos práctico o el nivel de motivación y compromiso de cada participante. En especial, el contexto de la Educación Secundaria favoreció que las profesoras experimentasen una mayor variedad de actividades, al tener más tiempo para introducir progresivamente la dinámica y conocer mejor al alumnado por las tutorías. Por ello, pudieron acercarse con más precisión al modelo de Bancos de Tiempo de carácter más social, donde se calibra la oferta y la demanda de ayuda.

Por otro lado, la dimensión discursiva de la experiencia facilitó su seguimiento, su evaluación y su posterior transferencia, fomentando la apertura de diálogos con la comunidad investigadora y con el resto de la ciudadanía. También se publicaron en este marco otros trabajos significativos de reflexión sobre retos actuales, como el tratamiento de la diversidad de género y de la protección de datos.

Referencias biográficas

- Alcántara, L., Valderrama, R., y Limón, D. (2017). El banco del tiempo como herramienta de mejora socio-educativa en el contexto universitario. En Lucio-Villegas, E., Camacho, A., Limón, D., Ballesteros-Moscós, M. A.; Melero, N., Valderrama, R., y Pabón, M. (Eds.), *Actas del XXX Seminario de Pedagogía Social "Pedagogía Social y Desarrollo Humano"* (pp. 145-158). Universidad de Sevilla.
- Dato, D. (2018). Il lavoro come dono per una società solidale. Il caso delle Banche del Tempo. *MeTis. Mondi educativi. Temi, indagini, suggestioni*, 8(1), 79-90.
- De la Cerda, M. (2013). *Por una pedagogía de ayuda entre iguales. Reflexiones y prácticas*. Graó
- Delgado, S., y Gadea, K. (2018). *Aprendizaje colaborativo. Teoría y práctica*. Editorial Magisterio.
- Esteras, J., Chorot, P., y Sandin, B. (2018). *El síndrome de burnout en los docentes*. Pirámide.
- González Arias, R., y Calvo González, S. (2022). La igualdad en la Universidad de Oviedo: aportaciones para unas prácticas institucionales y educativas transformadoras. En J. M. Esteve, A. Fernández, R. Martínez, y J. F. Álvarez (Coords.), *Transformando la educación a través del conocimiento* (pp.492-502). Octaedro.
- Han, B. (2022). *Infocracia. La digitalización y la crisis de la democracia*. Taurus.
- 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.
- Pérez Díaz, R. (2022). Tratamiento de los datos personales en los proyectos de innovación docente. En J. M. Esteve, A. Fernández, R. Martínez, y J. F. Álvarez (Coords.), *Transformando la educación a través del conocimiento* (pp. 1009-1019). Octaedro.
- San Gregorio, S., y Gisbert, J. (2017). *Cómo hacer un banco del tiempo. La aventura de aprender*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Seperak-Viera, R., Fernández-Arata, M., y Dominguez, S. (2021). Prevalencia y severidad del burnout académico en estudiantes universitarios durante la pandemia por la COVID-19. *Intersecciones*, 7, 1-7. <http://dx.doi.org/10.24016/2021.v7.199>
- Skidmore, D., y Murakami, K. (eds.) (2017). *Dialogic Pedagogy: The Importance of Dialogue in Teaching and Learning*. Multilingual Matters.
- Valor, C., y Papaoikonomou, E. (2016). Bancos de Tiempo en España. Una exploración de su estructura, gestión y perfil de usuarios. *Revista Internacional de sociología*, 74(1). <http://dx.doi.org/10.3989/ris.2016.74.1.028>
- Vega, M. (2020). *Creando comunidades de aprendizaje en la Universidad. Una propuesta de formación experiencial*. Morata.

#NOesunJUEGO. Un videojuego de novela visual sobre la problemática del trabajo infantil

Pablo Garmen, Noemí Rodríguez, Eva García-Vázquez, Eduardo Dopico, Aida Dopico, Beatriz Cimadevilla y Carmen Blanco-Fernández. Universidad de Oviedo
Correspondencia: garciamenpablo@uniovi.es

1. Contextualización

1.1 El potencial de los videojuegos para educación

Desde su explosión comercial en la década de los noventa, los videojuegos no han parado de evolucionar y crecer hasta convertirse hoy en la principal opción de entretenimiento de niños y niñas, jóvenes e incluso personas adultas. Según datos de AEVI, Asociación Española de Videojuegos (2022), en España se registraron 18,2 millones de videojugadores y la industria del videojuego facturó más de 2000 millones de euros, el doble que otras industrias de entretenimiento como la música y el cine juntas. Este fenómeno cultural y social no ha pasado desapercibido para la comunidad científica y educativa, y cada vez más docentes muestran interés por aprovechar el potencial de los videojuegos para el aprendizaje por su capacidad para motivar y captar la atención de su alumnado. En esta línea podemos encontrar estudios que evalúan las potencialidades de incorporar los videojuegos al aula (p. ej. (Griffiths, 2002; Marín-Díaz et al., 2019), que estudian su aplicación en la intervención de dificultades de aprendizaje (p. ej. (O'sullivan et al., 2017) o incluso que analizan su capacidad para prevenir problemas como el bullying o el cyberbullying (Calvo-Morata et al., 2020).

Conscientes del potencial del videojuego como herramienta pedagógica, y de su capacidad para captar la atención y estimular la motivación del público juvenil, este estudio presenta el diseño, desarrollo y publicación de un videojuego móvil, de género novela visual, para sensibilizar sobre la problemática del trabajo infantil en el mundo.

Figura 1

Capturas de pantalla de #NOesunJUEGO.



1.2. La problemática del trabajo infantil

Podemos definir el trabajo infantil como la utilización de niños y niñas en trabajos normales o peligrosos, para fines económicos familiares o de otra índole, de menores de edad por parte de adultos, afectando con ello el desarrollo personal y emocional de los menores y el disfrute de sus derechos.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su informe *Global Estimates of Child Labour*, estima que en todo el mundo hay unos 218 millones de niños/as ocupados en la producción económica con edades comprendidas entre 5 y 17 años, de los cuales 152 millones son víctimas del trabajo infantil (58% niños varones y 42% niñas) y 73 millones ejercen un trabajo infantil peligroso. Aproximadamente el 71% de los niños/as en esta situación trabaja en el sector agrícola; el sector servicios comprende en torno al 17% y el industrial el 12%. A nivel de regiones del mundo son África y Asia y El Pacífico las que tienen más niños/as en situación de trabajo infantil, una situación que también se repite en aquellos que se encuentran en trabajo peligroso. Los tres países que encabezan el listado de países con más trabajo infantil son Malí (con hasta un 55,8% de los niños/as), Benín (52,5%) y Chad (51,5%).

Entre las causas por las que muchos niños y niñas se ven obligados a trabajar mencionar la situación de pobreza familiar, la situación de soledad (menores no acompañados), la falta de acceso a la educación y el tráfico de niños/as. El trabajo infantil tiene graves consecuencias que repercuten en el correcto desarrollo físico y emocional de los niños que lo sufren. Los niños y niñas que trabajan pueden llegar a desarrollar enfermedades y dolencias crónicas, desnutrición, sufrir cortes y quemaduras por trabajar con maquinaria y herramientas inadecuadas para su edad o sufrir abuso por parte de los adultos.

Con relación a las consecuencias psicológicas pasan mucho tiempo en un ambiente hostil y violento, lejos del amparo y protección de sus familiares. Debido a las largas horas que dedican al trabajo, se ven obligados a dejar sus estudios o a combinar ambas actividades. Esto acarrea consecuencias psicológicas como estrés, bajos niveles de autoestima y falta de esperanza en el futuro.

Los actuales ODS se han convertido en una llamada a todos los países para erradicar la pobreza y proteger nuestro planeta garantizando así un verdadero desarrollo sostenible. Pero ¿Qué podemos hacer nosotros para contribuir al cumplimiento de los mismos en materia de trabajo decente y crecimiento económico (ODS 12). Llevar a cabo acciones de sensibilización y concienciación en materia de producción y consumo responsable, encaminadas a que nuestras futuras generaciones aprovechen toda la vida útil de los bienes que consumen, reciclen y adquieran sus productos y bienes en empresas con responsabilidad social y que abogan por una producción ética y sostenible. Las iniciativas de transparencia y responsabilidad ética serán recompensadas por los consumidores responsables, y por la certeza de que sus ventas no se han apoyado en la vulneración de los derechos elementales de los niños y niñas de África (Amnesty International. 2016).

La educación se convierte en un pilar fundamental para el logro de un consumo sostenible por parte de nuestras futuras generaciones que implica la erradicación del trabajo infantil, comprometidas con un mundo global e interdependiente que requiere de acciones globales y conductas sostenibles. Jóvenes ciudadanos y ciudadanas que son capaces de preguntarse por las causas de la desigualdad, y por la responsabilidad que tenemos los llamados países del “primer mundo” en la situación que viven millones de niños/as en el mundo, explotados laboralmente. Respetuosos con el planeta conscientes de que los recursos son limitados y que defienden un desarrollo sostenible y un uso racional de los recursos.

1.3. El objetivo de la iniciativa #NoesunJUEGO

Para eliminar el trabajo infantil es imprescindible luchar a la vez por el trabajo decente para los adultos; por el pleno respeto de los derechos de los y las trabajadoras; por la protección social universal y por una educación gratuita y de calidad para todos y todas. Solo así se conseguirá erradicar la lacra de la explotación infantil y avanzar en la consecución del ODS 8 que tiene entre sus metas poner fin al trabajo infantil en todas sus formas.

Iniciativas como la que presentamos bajo el título de **#NoesunJUEGO**, contribuyen a dar visibilidad a millones de niños y niñas sometidos a esclavitud laboral. El alumnado universitario al que se dirige esta propuesta se estará formando como ciudadanos y ciudadanas con conciencia crítica informados sobre los Derechos Humanos y cadenas de suministro, capaces de exigir nuevo contrato social que vincule a todos los gobiernos en la protección de los derechos de los más vulnerables.

Los jóvenes deben ser conscientes de que la hora de consumir bienes y servicios deben tener en cuenta no sólo factores como el precio y la calidad, sino también otros como los laborales y sociales en el entorno de producción, y las consecuencias que pueda acarrear su producción y procesado al medio ambiente. El consumo responsable es **ÉTICO**, **ECOLÓGICO** y **SOLIDARIO**. El objetivo 12 de los ODS alude a esta cuestión y destaca entre sus metas la importancia de la sensibilización en este aspecto:

“De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza”.

Figura 2.

Consumo responsable



La desaparición del trabajo infantil pasa por un cambio en la estrategia productiva que rompa el círculo de la pobreza. Una estrategia opuesta a la economía capitalista y globalizada cuyo principio se basa en producir los bienes donde sean más baratos y venderlos donde se obtengan más beneficios. Las empresas se instalan en países con mano de obra barata, que tratan de atraer a los inversores extranjeros para que se instalen allí, creando empleo de escasa cualificación y con salarios muy bajos.

2. Diseño de la herramienta

#NoesunJUEGO se presenta como un videojuego móvil de género novela visual. Para su creación se ha seguido un minucioso proceso de diseño, denominado Método TOI, previamente testado en otros estudios vinculados al uso de los videojuegos como herramientas educativas (Garmen, 2021; Garmen et al., 2019, 2022). El método TOI es un proceso de diseño y desarrollo de videojuegos educativos que pone el foco y la base sobre el diseño instruccional, y suma a este proceso las capacidades de arte y programación de videojuegos y un sistema de recogida y análisis de datos en tiempo real, que permite medir el rendimiento y el aprendizaje adquirido por los jugadores y jugadoras.

Partiendo de este método, el proceso de diseño, desarrollo y publicación de #NOesunJUEGO se dividió en cinco pasos (Figura 3):

1. **Objetivo.** Se definió el objetivo y problema que se quería abordar a través del juego. En este caso, el objetivo era sensibilizar sobre la problemática del trabajo infantil en el mundo.
2. **Contenido didáctico.** Una vez definido el objetivo general, se definieron los objetivos didácticos y de aprendizaje y se seleccionaron los contenidos que se querían trabajar. Se seleccionaron tres historias ambientadas en Costa de Marfil, RD del Congo y Bangladés.
3. **Diseño instruccional.** Se realizó un trabajo de diseño instruccional para adaptar el contenido didáctico al formato digital y seleccionar la vía más adecuada para presentar los contenidos. Se optó por hacer una novela visual en primera persona.
4. **Arte y desarrollo.** Se escogió el estilo gráfico adaptado al contenido didáctico y al público objetivo, estudiantes de universidad, y se comenzó el trabajo de ilustración y programación (Figura 4).
5. **Evaluación.** Por último, se publicó y se testó el juego con el público objetivo para dejarlo óptimo para el desarrollo de la investigación.

Figura 3.

Proceso de diseño y desarrollo de #NOesunJUEGO



Para generar empatía con el alumnado universitario se han tomado como referencia, tres bienes de consumo afines a ellos ya ellas. Nos referimos a la telefonía móvil, el cacao y la ropa. De este modo se pretende, que tomen conciencia de la cadena de producción de los productos que consumen habitualmente y de los problemas ambientales y sociales que acarrea como medio para formar futuras generaciones de ciudadanos y ciudadanas del mundo comprometidos crítica y socialmente que apuestan por un consumo sostenible. Debemos ser moderados por el impacto ambiental que supone el consumo de recursos no renovables utilizados en su producción y por la violación de Derechos Humanos, el trabajo infantil y conflictos armados que genera la producción de estos bienes.

La aplicación está compuesta de una mecánica de juego basada en un sistema de conversación y toma de decisiones que narra la historia de tres personajes. Niños y niñas sujetos a la explotación infantil en tres sectores de producción muy consumidos por la población universitaria: tecnología, agricultura y textil. A través de las historias de Salma, ambientada en Bangladés, Bian, ambientada en Costa de Marfil, y de Mivek, ambientada en la República Democrática del Congo, los jugadores y jugadoras pueden vivir en primera persona los problemas derivados de sus trabajos.

Figura 4

Diseño de personajes protagonistas de #NOesunJUEGO



3. Investigación

Una vez publicado el videojuego en las tiendas de aplicaciones móviles: App Store y Google Play, se llevará a cabo un estudio de investigación con alumnado universitario en el que, a través de talleres formativos, se utilizará el juego como recurso didáctico innovador y motivador para implementar un proceso de enseñanza-aprendizaje coeducativo e intercultural basado en el desarrollo sostenible.

3.1. Descripción del colectivo participante

- Alumnado de 1º y 4º curso del Grado en Pedagogía: 150 aprox.
- Alumnado de 1º curso del Grado en Maestro (Infantil): 55 aprox.
- Alumnado de 2º curso del Grado en Maestro (Primaria): 90 aprox
- Alumnado del Máster en Conservación Marina (Asignatura “Cambio Global”): 13 aprox.

3.2. Criterios de selección del colectivo participante

Se ha elegido al alumnado del Grado en Pedagogía y del Grado en Maestro conscientes de que serán futuros profesionales de la educación en diferentes ámbitos, educativo, social, laboral... De ahí la necesidad de contar con expertos en educación concienciados con el desarrollo sostenible del Planeta y dispuestos a inculcar estos valores y actitudes de producción y consumo responsables a sus futuros/as estudiantes.

El profesorado que imparte docencia en el Grado en Pedagogía y Maestro de la Universidad de Oviedo, así como el Personal Docente Investigador que cuenta con docencia asignada en el mismo serán agentes promotores del proyecto innovador y receptores de su utilidad educativa.

3.3. Sistema de seguimiento y evaluación

Para medir la adquisición del aprendizaje se realizará una pequeña mecánica tipo Quiz al final de cada historia. Además, se llevará a cabo una reflexión proyectiva (PR) a partir de la propia app, ofreciendo al alumnado la capacidad de explorar diferentes identidades y construir historias de vida. Por último, se promoverá una encuesta de satisfacción entre el alumnado.

4. Conclusiones

El presente estudio tenía por objetivo presentar el diseño, desarrollo y publicación de un videojuego de género novela visual, creado con la finalidad de sensibilizar a jóvenes sobre la problemática del trabajo infantil, con el propósito de generar una cultura de la solidaridad, comprometida en la lucha por el trabajo decente y el crecimiento económico, que ponga fin al maltrato, a la explotación y a todas las formas de violencia y tortura contra los menores.

En base a lo expuesto, y al diseño de la herramienta presentado, **#NOesunJUEGO** puede funcionar como canal de comunicación para alertar de una problemática, el trabajo infantil, y de la necesidad de contribuir al cumplimiento de la Agenda 2030, incorporando al currículum educativo los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 10 y 12, con la finalidad de formar en y para una ciudadanía global. Además, su aplicación puede tener fuertes implicaciones en el alumnado universitario, ya que una experiencia placentera a través del juego educativo se relaciona con resultados positivos en el aprendizaje (Boot et al., 2008; Fu et al., 2009) motivando a aprender de ella (Bisson y Luckner, 1996; Fjællingsdal y Klöckner, 2017) y favoreciendo la formación de futuras generaciones que son conscientes de que se puede y se debe satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y las posibilidades de las futuras generaciones y respetando los Derechos Humanos y los de los y las niñas. En **#NOesunJUEGO** nos podemos convertir en niños y niñas explotados en fábricas de textil, en minas de cobalto y en plantaciones de cacao, explorando los roles posibles a través de una experiencia didáctica diseñada que ayuda a los/as estudiantes a proyectarse sobre lo que quieren ser y a reflexionar sobre lo que son; yendo desde el yo actual inicial hasta el rol deseado - yo posible o nuevo yo (Foster et al. 2019).

Por último, señalar que como líneas futuras de trabajo se espera la puesta en marcha del diseño de la investigación y la presentación y difusión de resultados de investigación.

Referencias bibliografía

- Amnesty International (2016). This is what we die for: Human rights abuses in the democratic republic of the congo power the global trade in cobalt. Disponible en: <https://www.amnesty.org/download/Documents/AFR6231832016ENGLISH.PDF>.
- AEVI (2022). La industria del videojuego en España. Anuario 2022. Disponible en: http://www.aevi.org.es/web/wp-content/uploads/2023/05/AEVI_Anuario-2022-DIGITAL.pdf.
- Bisson, C., and Luckner, J. (1996). Fun in Learning: The Pedagogical Role of Fun in Adventure Education. *J. Exp. Educ.* 19, 108–112. doi: <https://doi.org/10.1177/105382599601900208>.
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., and Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychol. (Amst)*. 129, 387–398. doi:10.1016/j.actpsy.2008.09.005.
- Burbules, N. C. (2014). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *RevistaEntramados: Educación y sociedad*, 1(1), pp. 131-135. Disponible en: <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1084>.
- Calvo-Morata, A., Alonso-Fernández, C., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., and Fernández-Manjón, B. (2020). Serious games to prevent and detect bullying and cyberbullying: A systematic serious games and literature review. *Comput. Educ.* 157. doi:10.1016/j.compedu.2020.103958.

- Fjællingsdal, K. S., and Klöckner, C. A. (2017). ENED-GEM: A conceptual framework model for psychological enjoyment factors and learning mechanisms in educational games about the environment. *Front. Psychol.* 8, 1–17. doi:10.3389/fpsyg.2017.01085.
- Foster, A. (2014). CAREER: projective reflection: learning as identity exploration within games for science. National Science Foundation (DRL-1350707), Drexel University, Philadelphia, PA.
- Foster, A., Shah, M., Barany, A., and Talafian, H. (2019). High school students' role-playing for identity exploration: findings from virtual city planning. *Inf. Learn. Sci.* 120, 640–662. doi:10.1108/ILS-03-2019-0026.
- Fu, F. L., Su, R. C., and Yu, S. C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Comput. Educ.* 52, 101–112. doi:10.1016/j.compedu.2008.07.004.
- Garmen, P. (2021). Diseño y desarrollo de una herramienta digital para evaluar e intervenir las inteligencias múltiples. [Tesis doctoral, Universidad de Oviedo]. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/60436>
- Garmen, P., Areces, D., García, T., San-Pedro, J. C., and Rodríguez, C. (2022). Can serious games measure your cognitive profile in adults? An innovative proposal to evaluate and stimulate cognitive skills. *Univers. Access Inf. Soc.* doi:10.1007/s10209-022-00924-5.
- Garmen, P., Rodríguez, C., García-Redondo, P., and San-Pedro-Veledo, J.-C. (2019). Inteligencias múltiples y videojuegos: Evaluación e intervención con software TOI. *Comunicar* 27, 95–104. doi:10.3916/C58-2019-09.
- Griffiths, M. (2002). The educational benefits of videogames. *Educ. Heal.* 20, 47–51. Available at: www.clickhealth.com.
- Marín-Díaz, V., Morales-Díaz, M., and Reche-Urbano, E. (2019). Educational possibilities of video games in the primary education stage according to teachers in training. A case study. *J. New Approaches Educ. Res.* 8, 42–49. doi:10.7821/naer.2019.1.330.
- OIT y UNICEF (2021). Trabajo infantil: Estimaciones mundiales 2020, tendencias y el camino a seguir. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---ipsec/documents/publication/wcms_827418.pdf
- ONU (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- O'Sullivan, M., Robb, N., Howell, S., Marshall, K., and Goodman, L. (2017). Designing Inclusive Learning for Twice Exceptional Students in Minecraft. *Int. J. E-Learning Distance Educ.* 32, 1–25.

Estereotipos en libros de L1 y L2: revisión para la mejora educativa

María Muñoz Carrión, Jaime Puig Guisado

Universidad de Sevilla

1. Introducción

Actualmente, la función formadora en conocimientos por parte de la escuela se combina con su función social en un intento de preparar al alumnado para su desenvolvimiento eficaz en la sociedad presente y futura. En base a esto, la escuela se alza como una institución primordial para el cumplimiento de los ODS de la agenda 2030, siendo necesario que esta promueva diferentes iniciativas innovadoras que los trabajen con el alumnado de cara a conseguir su acción presente y futura en sociedad. Esas innovaciones deben tener en cuenta que todas las acciones que se emprendan deben ser coherentes entre sí, evitando las contradicciones entre lo que se pretende conseguir explícitamente y lo que se transmite implícitamente a través del currículo oculto. De este modo, la innovación docente también debe abrir el camino al análisis de lo transmitido implícitamente con el objetivo de detectar aquellos estereotipos presentes en la enseñanza que no permiten alcanzar los ODS relacionados con las desigualdades sociales, como el ODS 5 (Igualdad de género,) y, por tanto, que la educación sea de calidad (ODS 4) y que las leyes educativas españolas y andaluzas que prescriben el respeto a la diversidad se cumplan (LOMLOE, 2019; Decreto 101/2023).

En ese análisis de lo implícito cabe destacar la revisión del currículo oculto en los libros de texto, al ser un recurso fundamental en el aula, incluso en la época actual (Fernández-Palop y Caballero-García, 2017), siendo más determinante el análisis de las imágenes al tener una función clarificadora del texto y de facilitación de retención de significados (Moreno, 2021). En el caso andaluz, las imágenes de los libros de textos deberían mostrar el respeto a la diversidad en todas las facetas, incluyendo la cultura andaluza, ya que la legislación para esta Comunidad Autónoma recoge el aprendizaje de su cultura (Decreto 101/2023), lo que ha dado lugar a la creación de libros de texto destinados a cumplir con este objetivo específico y que reciben el nombre de “ediciones andaluzas”. La existencia de contradicciones entre las imágenes de los libros de texto y las metas explícitas de la educación llevan al alumnado a desarrollar el aprendizaje opuesto al esperado debido al carácter cercano, continuo, cotidiano y cargado de afectividad del currículo oculto (López-Medina, 2020). Estas contradicciones son más cruciales en las áreas dedicadas al aprendizaje de idiomas, pues si estas proyectan estereotipos, el alumnado aprenderá su código de comunicación estereotipado, condición que se reflejará en cualquier situación social (Montgomery, 2008). Cabe destacar que la falta de neutralidad no se asocia a la lengua, sino al uso de la misma, (Reboul, 1986) pudiendo este evolucionar y ser consecuente con la sociedad del momento en un intento de evitar la transmisión de estereotipos a través del lenguaje.

En España y Andalucía, los códigos de comunicación son el español como lengua oficial (L1) y el inglés como lengua extranjera (L2) (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020), materias obligatorias con, al menos, la mitad del horario escolar. A estas áreas se han dedicado investigaciones sobre el currículo oculto en libros de texto. En cuanto al área de L1, las investigaciones realizadas sobre libros de Educación Secundaria coinciden en que se incluyen estereotipos implícitos machistas: la mujer se asocia al ámbito doméstico, a profesiones menos exitosas y a *hobbies* manuales, aunque reconocen avances en la equiparación de roles de género (López-Medina, 2020; Rojo y Barros, 2019; Guijarro-Ojeda, 2005). Menescardi et al. (2017), sin embargo, perciben la ausencia de estereotipos de género tomando como única variable de análisis el número de representaciones del género masculino y femenino. Por su parte, Guijarro-Ojeda (2005) y López-Medina (2020) incluyen la variable “orientación sexual” en sus investigaciones, determinando que solo se representan personas heterosexuales tomando como indicador el modelo de familia tradicional nuclear. Menescardi et al. (2017), también, incluyen la variable edad, concluyendo con un claro predominio del tramo correspondiente a la adolescencia. Cabe destacar que Rojo y Barros (2019), sin embargo, consideran que el tramo de edad más representado es la infancia y solo una parte de la adolescencia (hasta los 18 años). Por otro lado, con respecto al área de L1, Moreno (2021) y Hamodi (2014) obtienen resultados

similares y a los mencionados sobre libros de L2 al mostrar la presencia de estereotipos machistas, aportando como novedad la aparición de estos sesgos en la caracterización psicológica de hombres y mujeres, tanto escrita como icónica (hombres despreocupados y fuertes emocionalmente frente a mujeres pacientes, preocupadas y sensibles).

Considerando lo expuesto anteriormente, esta investigación pretende conocer la socialización que se transmite a través de las imágenes de los libros de texto de L1 y L2 respecto a las variables “género”, “edad”, “diversidad sexual” y “cultura andaluza”¹, a través del currículo oculto para obtener una visión global de la enseñanza de la lengua en Andalucía. En concreto, se comprueban las siguientes hipótesis, formuladas a partir de los resultados obtenidos en las investigaciones previas sobre el tema ya mencionadas:

- 1) Hay una mayor representación femenina en las imágenes de los libros de texto y una tendencia a la igualdad en los roles para ambos géneros, pero se siguen incluyendo estereotipos que suponen la superioridad del hombre sobre la mujer.
- 2) La tercera edad es la menos representada en tales imágenes.
- 3) No hay o son muy escasas las representaciones de orientaciones sexuales distintas a la heterosexual.
- 4) La cultura andaluza se trata superficial y aisladamente y se basa en representar una imagen estereotipada basada en el disfrute de una gran cantidad de festividades y en personajes andaluces famosos.
- 5) El currículo oculto ha evolucionado por partes, mostrando valores inclusivos y coherentes con los avances sociales actuales y otros discriminatorios y arcaicos.

Para ello, se ha aplicado la técnica del análisis cuantitativo del contenido, al permitir hacer visible la verdadera significación de mensajes verbales o no verbales y facilitar las comparaciones al obtenerse datos numéricos² (Gómez-Mendoza, 2000), sobre cuatro ediciones andaluzas seleccionadas para las áreas de L1 y L2, destinadas al segundo o tercer ciclo³, creadas por las editoriales más reconocidas en este contexto educativo y publicadas en una amplia horquilla de años (2008-2019) (véase *tabla 1*). Esto, además de conseguir el objetivo general, permite, por un lado, indagar en las ediciones andaluzas para conocer si su revisión es necesaria de cara a promover la inclusión e igualdad estipulada por ley y, por otro lado, retratar una evolución del currículo oculto desde 2008 hasta la actualidad apoyada en la selección de libros con fechas de publicación diversas.

Tabla 1

Elección de los libros de texto y número de imágenes seleccionadas

¹ Las variables fueron derivadas en subvariables para detallar y especificar la investigación. Esas subvariables son: respecto a “género”, “ámbitos”, “profesiones” y “ocio”; respecto a “edad”, “infancia”, “adolescencia”, “edad adulta” y “tercera edad”; respecto a “diversidad sexual”, “heterosexualidad” y “homosexualidad”; y respecto a “cultura andaluza”, “patrimonio natural”, “patrimonio cultural tangible mueble”, “patrimonio cultural tangible inmueble”, “patrimonio cultural intangible”, “etnias” y “figuras destacadas”. Véase *anexo 1* para conocer los indicadores que definen cada una de las anteriores subvariables.

² La obtención de datos numéricos se llevó a cabo a través de una hoja de registro basada en la diseñada por Moya et al. (2013, p. 15). Véase *anexo 1*.

³ La selección de estos cursos se debió a que, en ellos, el desarrollo de la cognición del alumnado alcanza las etapas de las operaciones concretas y formales y, por tanto, este comienza a desarrollar los ideales sociales (Piaget e Inhelder, 1997), siendo necesario conocer si el libro de texto de L1 y L2 contribuye a su formación no estereotipada.

	Área	Editorial	Ciclo y curso	Año de publicación	Número de imágenes seleccionadas
<i>Lengua castellana Andalucía</i>	Lengua castellana y literatura	Santillana	Tercer ciclo, sexto curso	2015	62
<i>Lengua Andalucía</i>	Lengua castellana y literatura	Anaya	Segundo ciclo, tercer curso	2008	73
<i>Go! Andalusian Edition</i>	Lengua inglesa	Richmond (Santillana)	Segundo ciclo, cuarto curso	2019	61
<i>New High Five! Andalusian Edition</i>	Lengua inglesa	Macmillan Education	Tercer ciclo, quinto curso	2018	70
Número total de imágenes a analizar					266

2. Resultados y discusión

Se obtuvieron los siguientes resultados tras el análisis de cada variable por separado en cada uno de los libros de texto seleccionados⁴.

Comenzando por la variable “género” y subvariable “ámbitos”, los resultados difieren entre unos libros y otros, siendo el más inclusivo *Go! Andalusian Edition* (véase figura 1) al mostrar una mayor equivalencia entre hombres y mujeres en el ámbito público e, incluso, una presencia, ligeramente, superior de estos en el privado. Esa equivalencia se mantiene en *Lengua Castellana Andalucía*, pero, en este caso, las mujeres siguen teniendo una mayor presencia en el ámbito privado que los hombres. En los demás libros, se observa una clara desigualdad entre los dos géneros, pues el masculino aparece en el ámbito público en mayores ocasiones que el femenino, más presente en el privado, aunque en *New High Five! Andalusian Edition* (véase figura 2) se pueda apreciar la intención de igualar la aparición de los hombres en ambos ámbitos.

⁴ Los resultados detallados y completos por variable, subvariable e indicador pueden consultarse en el anexo 2.

Figura 1

Variable “género”, subvariable “ámbitos” en *Go! Andalusian Edition*

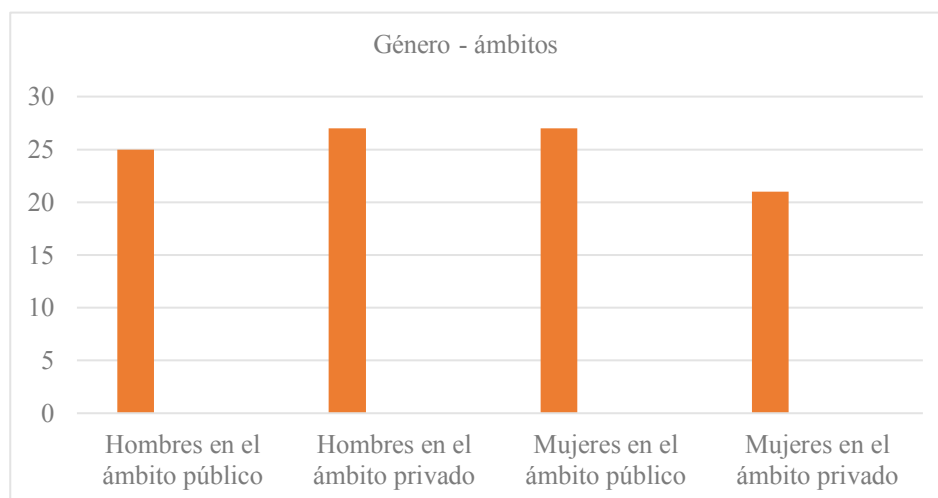
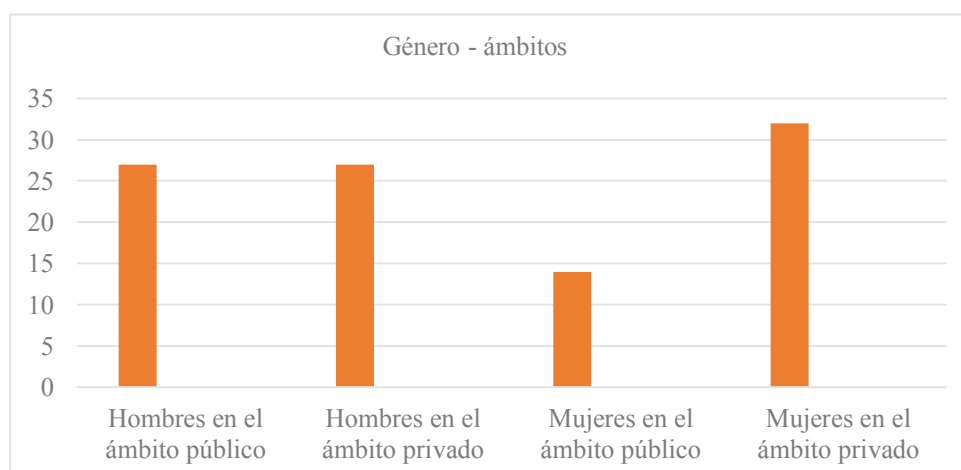


Figura 2

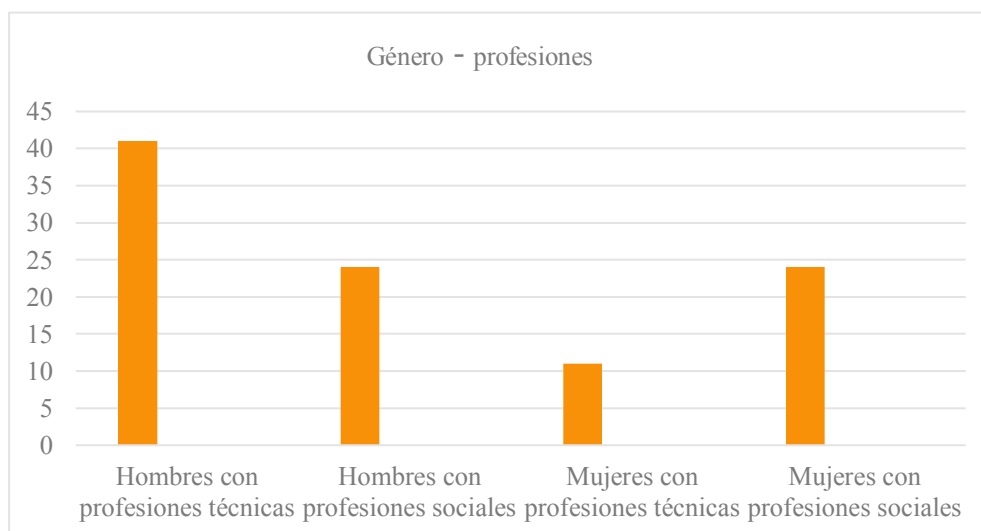
Variable “género”, subvariable “ámbitos” en *New High Five! Andalusian Edition*



En cuanto a las “profesiones”, subvariable dentro de la variable “género”, el libro *Go! Andalusian Edition* sigue mostrándose como el más inclusivo al tender a igualar el número de mujeres y hombres con profesiones técnicas y sociales. En los demás libros, se muestra una gran diferencia entre el número de hombres con profesiones técnicas y el de mujeres, siendo ellos los que ocupan este tipo de profesiones en mayor medida y ellas, quienes ejercen profesiones sociales, aunque se pueda observar una tendencia igualar roles en este ámbito. El caso de *Lengua Andalusía* (véase figura 3) es el que se encuentra más lejos de esta tendencia pues el número de hombres con profesiones técnicas es muy superior al de mujeres con este tipo de profesiones, pese a que se haya igualado el número de mujeres y hombres con profesiones sociales.

Figura 3

Variable “género”, subvariable “profesiones” en Lengua Andalucía



Con respecto a la última subvariable dentro de “género”, el ocio, concretado en la realización de actividades manuales o deportivas, muestra diferencias entre géneros: las mujeres invierten más su tiempo libre en tareas manuales (como la pintura, el dibujo o el cuidado de las plantas) que deportivas, siendo esto al contrario en los hombres. A pesar de estos datos, se puede entrever la intención de incluir más mujeres en actividades deportivas y más hombres en tareas manuales, como el libro *Lengua Andalucía* (véase figura 4). Esta tendencia y datos no se cumplen en el libro *Go! Andalusian Edition* al no darse sesgos de género en cuanto a esta subvariable (véase figura 5).

Figura 4

Variable “género”, subvariable “ocio” en Lengua Andalucía

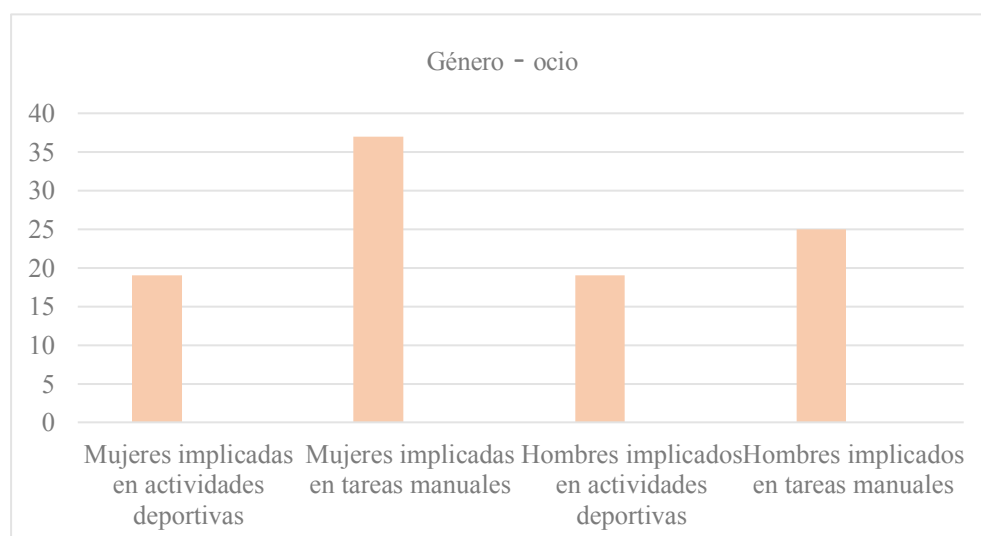
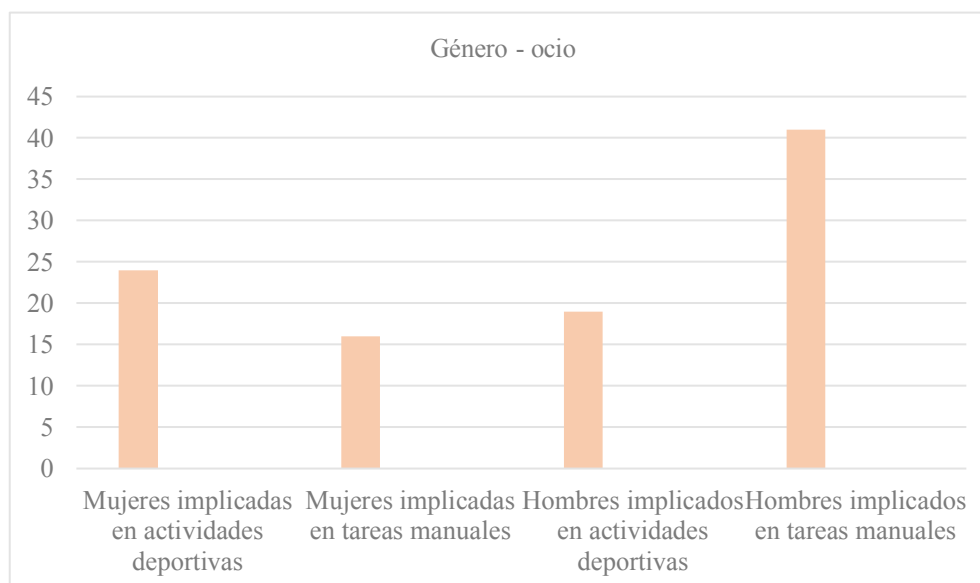


Figura 5

Variable “género”, subvariable “ocio” en *Go! Andalusian Edition*

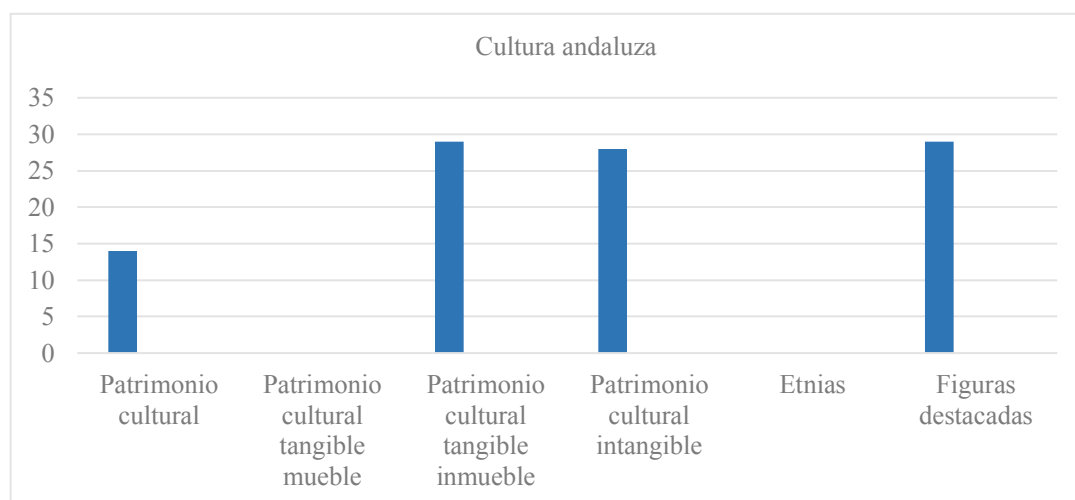


Estos resultados sobre la variable “género” son, prácticamente, idénticos a los obtenidos por Guijarro-Ojeda (2005) y Rojo y Barros (2019) respecto a libros de L2 y por Moreno Martínez (2021) y Hamodi (2014) respecto a libros de L1 pues, pese a la persistencia de estereotipos machistas implícitos, se intuye una tendencia a favor de la igualdad de género en todos los libros analizados.

Pasando a la variable “edad”, los resultados son muy similares entre los libros analizados: mayor cantidad de imágenes de hombres y mujeres en edad adulta, siendo la infancia y adolescencia grupos de edad, también, muy representados y la tercera edad, el menos incluido. Esto coincide con los resultados obtenidos por Menescardi et al. (2017), pudiéndose explicar esta significativa desigualdad entre tramos de edad considerando la edad de los usuarios a los que se destinan estos libros para conseguir una mayor identificación con los personajes del libro de texto y, por tanto, un aumento del interés.

Considerando la variable “diversidad sexual”, la subvariable “homosexualidad” no tiene frecuencia de aparición en ningún libro analizado al tener todas las familias representadas como padres a personas de distinto género, limitando la diversidad familiar y las orientaciones sexuales. Resultados idénticos fueron obtenidos por Guijarro-Ojeda (2005), mostrando que los avances actuales respecto a la diversidad sexual no han sido incluidos en libros posteriores a los que este autor analiza.

Por último, en cuanto a la variable “cultura andaluza”, se incluyen variadas imágenes, aunque escasas en número y con ausencia de ciertas subvariables, que retratan la cultura de esta Comunidad Autónoma desde diversas perspectivas: patrimonio natural, cultural intangible, cultural mueble y cultural inmueble. Cabe destacar que los dos primeros tipos de patrimonio son los más representados con una frecuencia de aparición de un 20% o superior, mientras que la representación del resto es escasa y se limita a alguna imagen de una escultura o pueblo. Esto último no ocurre en el libro *New High Five! Andalusian Edition* (véase figura 6), en el cual el “patrimonio cultural inmueble” se trata de la subvariable más representada junto a la subvariable “figuras destacadas”. Por último, en cuanto a la subvariable “patrimonio cultural intangible”, destaca la representación de fiestas, festividades y celebraciones y de juegos populares, apareciendo el flamenco en un solo libro analizado y no teniendo cabida las profesiones típicas en ninguno de ellos.

Figura 6*Variable “cultura andaluza” en New High Five! Andalusian Edition*

Considerando lo anterior, se cumplen las tres primeras hipótesis que se habían planteado al inicio de esta investigación y que son referentes a las variables “género”, “diversidad sexual” y “edad” al haberse evidenciado la presencia de estereotipos de género, la ausencia de diversidad sexual y el escaso número de representaciones de la tercera edad. La comprobación de estas hipótesis conlleva la constatación de la quinta, relativa a la evolución del currículo oculto, llegándose a la conclusión de que este muestra una combinación de valores inclusivos y de otros arcaicos que no se corresponden con los avances actuales en materia de igualdad. En concreto, aunque se incluyan estereotipos de género en todos los libros analizados, se puede identificar una tendencia a mostrar la igualdad de género, la cual es más evidente cuanto más reciente es el libro de texto. Esta progresión, sin embargo, no está presente en cuanto a diversidad sexual pues, pese a que el matrimonio homosexual se aprobó en 2005 en España, este no se ha recogido en ningún libro analizado, representándose solamente la familia tradicional de cónyuges heterosexuales.

No obstante, la hipótesis formulada respecto a la “cultura andaluza” se ha constatado por partes. Se ha comprobado que la cultura andaluza se trata de manera superficial en los libros de textos, pero sin mostrar una imagen estereotipada de la misma al caracterizarse a través de características diversas, superando su asociación a fiestas y personajes famosos que vinculan a los andaluces con la celebración permanente de fiestas o con la vagancia.

2. Conclusiones

Analizando de manera global los resultados que se han expuesto anteriormente, las ediciones andaluzas de los libros de texto de L1 y L2 transmiten estereotipos negativos respecto a las variables “género”, “diversidad sexual” y “edad” a través de las imágenes que incorporan, aunque la cantidad de ellos varíe en función del libro de texto. Por lo tanto, la enseñanza de la lengua en el contexto andaluz a través de libros de texto incluye un currículo oculto negativo respecto a las anteriores variables, no permitiendo el alcance del respeto a la diversidad estipulado en la ley educativa e impregnando al alumnado de subcódigos ideológicos no igualitarios en el uso de su lenguaje.

Se requiere de una profunda revisión de las ediciones andaluzas de los libros de texto de L1 y L2 para que sean efectivas en la transmisión de la cultura andaluza, así como un análisis del currículo oculto que estas proyectan para inculcar el respeto a la diversidad. Esto supone el compromiso por parte de las editoriales en cuanto a la detección de estereotipos que proyectan en sus publicaciones, así como por parte del profesorado a través del desarrollo de la capacidad de análisis y reflexión sobre los

materiales que utiliza y sus propias acciones para poder hacer visibles los estereotipos que transmite con el objetivo de eliminarlos.

En definitiva, la revisión de los libros de texto en cuanto al contenido implícito que transmiten, ya sea a partir del texto o imágenes, tiene como objetivo la mejora educativa para conseguir una coherencia entre las metas explícitas relacionadas con el respeto a la diversidad y los contenidos que se transmiten de manera inconsciente. Esa mejora educativa, aspecto básico de toda innovación docente, contribuya a que la escuela forme personas en conocimientos y en valores sociales, contribuyendo a paliar las desigualdades sociales presentes y futuras transformadas en ODS y, por tanto, dando lugar a que tal innovación sea de calidad, así como la educación.

Referencias bibliográficas

- Decreto 101 de 2023. Por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. 15 de marzo de 2023. BOJA. No. 90.
- Fernández-Palop, M. P. y Caballero-García, P. A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: Fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217.
- Gómez-Mendoza, M. A. (2000). Análisis del contenido cualitativo y cuantitativo: Definición, clasificación y metodología. *Revista de Ciencias Humanas*.
- Guijarro-Ojeda, J. R. (2005). Valores de otredad (cultura y género) en libros de texto de inglés para primaria. *Encuentro*, 15, 32-38.
- Hamodi, C. (2014). ¿Transmiten los libros de texto el valor de la igualdad desde la perspectiva de género? Estudio del lenguaje icónico de dos editoriales. *REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 7(1), 30-55.
- Ley Orgánica 3/2020. Por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. 29 de diciembre de 2022. BOE. No. 340.
- López-Medina, E. F. (2020). *Libros y armarios: la diversidad silenciada: Los libros de texto de inglés en Educación Secundaria y su currículum oculto, herramientas eficaces del cisheterosexismo*. [Tesis doctoral: Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/64112/1/T42092.pdf>.
- Menescardi, R. C., Estevan-Torres, I., Moya-Mata, I., y Ros-Ros, C. (2017). Estereotipos corporales en las imágenes de los libros de texto de inglés. *Educatio Siglo XXI*, 35(1), 55-76. <https://doi.org/10.6018/j/286221>.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). *Estadística de las Enseñanzas no universitarias: Enseñanza de Lenguas Extranjeras, curso 2019-2020*. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Estadística y Estudios.
- Montgomery, M. (2008). *An Introduction to Language and Society*. Routledge.
- Moreno Martínez, M. (2021). *Análisis de manuales de lengua española para el aula de secundaria desde la perspectiva de género* [Trabajo de Fin de Máster: Universidad de Alicante]. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/116168/1/ANALISIS_DE_MANUALES_DE LENGUA ESPANOLA PARA EL_AULA_D_Moreno_Martinez_Maria.pdf
- Moya-Mata, I., Ros Ros, C., Bastida Torrónategui, A. y Menescardi-Royuela, C. (2013). Estereotipos de sexo y raza en las imágenes de los libros de texto de educación física en Primaria. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 14-18. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i23.34560>.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Morata.

Reboul, O. (1986). *Lenguaje e ideología*. Fondo de Cultura Económica.

Rojo Pajares, T., y Barros del Río, M. A. (2019). El sesgo de género en las imágenes de los libros de texto de inglés de Educación Secundaria. *Cauce: Revista Internacional de Filología, Comunicación y sus Didácticas*, 41, 179-197.
<https://revistascientificas.us.es/index.php/CAUCE/article/view/6843>.

ANEXO 1

Hoja de registro

<i>Variables</i>	<i>Subvariables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Número de apariciones por indicador</i>	<i>Número de apariciones en total</i>	<i>Porcentaje de aparición</i>
<i>Género</i>	Ámbitos	Hombres en el ámbito público			
		Hombres en el ámbito privado/doméstico			
		Mujeres en el ámbito público			
		Mujeres en el ámbito privado/doméstico			
	Profesiones	Hombres con profesiones técnicas			
		Hombres con profesiones sociales			
		Mujeres con profesiones técnicas			
		Mujeres con profesiones sociales			
	Ocio	Mujeres implicadas en actividades deportivas			
		Mujeres implicadas en tareas manuales			
		Hombres implicados en actividades deportivas			
		Hombres implicados en tareas manuales			
<i>Edad</i>	Infancia	Personas de entre 0 y 11 años			
	Adolescencia	Personas de entre 12 y 20 años			
	Edad adulta	Personas de entre 21 y 59 años			
	Tercera edad	Personas de más de 60 años			
<i>Diversidad sexual</i>	Heterosexualidad	Familias con padres de diferente género			
	Homosexualidad	Familias con padres del mismo género			
<i>Cultura andaluza</i>	Patrimonio natural	Accidentes geográficos, paisajes protegidos, fauna y flora			
	Patrimonio cultural tangible mueble	Comidas, pinturas y esculturas			

	Patrimonio cultural tangible inmueble	Monumentos y edificaciones			
	Patrimonio cultural intangible	Flamenco			
		Festividades, fiestas y celebraciones			
		Juegos populares			
		Profesiones			
	Etnias	Personas de etnia gitana			
	Figuras destacadas	Personajes históricos			
		Personajes actuales			
Observaciones:					

ANEXO 2

Resultados de *New High Five! Andalusian Edition*

<i>Variables</i>	<i>Subvariables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Número de apariciones por indicador</i>	<i>Número de apariciones en total</i>	<i>Porcentaje de aparición</i>
<i>Género</i>	Ámbitos	Hombres en el ámbito público	13	49	27%
		Hombres en el ámbito privado/doméstico	13		27%
		Mujeres en el ámbito público	7		14%
		Mujeres en el ámbito privado/doméstico	16		32%
	Profesiones	Hombres con profesiones técnicas	13	22	59%
		Hombres con profesiones sociales	1		5%
		Mujeres con profesiones técnicas	6		27%
		Mujeres con profesiones sociales	2		9%
	Ocio	Mujeres implicadas en actividades deportivas	8	33	24%
		Mujeres implicadas en tareas manuales	11		34%
		Hombres implicados en actividades deportivas	9		27%
		Hombres implicados en tareas manuales	5		15%
<i>Edad</i>	Infancia	Personas de entre 0 y 11 años	19	67	29%
	Adolescencia	Personas de entre 12 y 20 años	23		34%
	Edad adulta	Personas de entre 21 y 59 años	23		34%
	Tercera edad	Personas de más de 60 años	2		3%
<i>Diversidad sexual</i>	Heterosexualidad	Familias con padres de diferente género	9	9	100%
	Homosexualidad	Familias con padres del mismo género	0		0%
<i>Cultura andaluza</i>	Patrimonio natural	Accidentes geográficos, paisajes protegidos, fauna y flora	2	14	14%
	Patrimonio cultural tangible mueble	Comidas, pinturas y esculturas	0		0%

	Patrimonio cultural tangible inmueble	Monumentos y edificaciones	4		29%
	Patrimonio cultural intangible	Flamenco	1		7%
		Festividades, fiestas y celebraciones	0		0%
		Juegos populares	3		21%
		Profesiones	0		0%
	Etnias	Personas de etnia gitana	0		0%
	Figuras destacadas	Personajes históricos	0		0%
		Personajes actuales	4		29%
Observaciones:					

Resultados de Go! Andalusian Edition

<i>Variables</i>	<i>Subvariables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Número de apariciones por indicador</i>	<i>Número de apariciones en total</i>	<i>Porcentaje de aparición</i>
<i>Género</i>	Ámbitos	Hombres en el ámbito público	14	56	25%
		Hombres en el ámbito privado/doméstico	15		27%
		Mujeres en el ámbito público	15		27%
		Mujeres en el ámbito privado/doméstico	12		21%
	Profesiones	Hombres con profesiones técnicas	11	32	34%
		Hombres con profesiones sociales	5		16%
		Mujeres con profesiones técnicas	10		31%
		Mujeres con profesiones sociales	6		19%
	Ocio	Mujeres implicadas en actividades deportivas	9	37	24%
		Mujeres implicadas en tareas manuales	6		16%
		Hombres implicados en actividades deportivas	7		19%
		Hombres implicados en tareas manuales	15		41%
<i>Edad</i>	Infancia	Personas de entre 0 y 11 años	16	74	22%
	Adolescencia	Personas de entre 12 y 20 años	23		31%
	Edad adulta	Personas de entre 21 y 59 años	31		42%
	Tercera edad	Personas de más de 60 años	4		5%
<i>Diversidad sexual</i>	Heterosexualidad	Familias con padres de diferente género	9	9	100%
	Homosexualidad	Familias con padres del mismo género	0		0%
<i>Cultura andaluza</i>	Patrimonio natural	Accidentes geográficos, paisajes protegidos, fauna y flora	4	12	33%
	Patrimonio cultural tangible mueble	Comidas, pinturas y esculturas	2		17%
	Patrimonio cultural tangible inmueble	Monumentos y edificaciones	1		8%

	Patrimonio cultural intangible	Flamenco	0		0%
		Festividades, fiestas y celebraciones	5		42%
		Juegos populares	0		0%
		Profesiones	0		0%
	Etnias	Personas de etnia gitana	0		0%
	Figuras destacadas	Personajes históricos	0		0%
		Personajes actuales	0		0%
Observaciones:					

Resultados de Lengua Andalucía

<i>Variables</i>	<i>Subvariables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Número de apariciones por indicador</i>	<i>Número de apariciones en total</i>	<i>Porcentaje de aparición</i>
<i>Género</i>	Ámbitos	Hombres en el ámbito público	16	35	46%
		Hombres en el ámbito privado/doméstico	5		14%
		Mujeres en el ámbito público	6		17%
		Mujeres en el ámbito privado/doméstico	8		23%
	Profesiones	Hombres con profesiones técnicas	7	17	41%
		Hombres con profesiones sociales	4		24%
		Mujeres con profesiones técnicas	2		11%
		Mujeres con profesiones sociales	4		24%
	Ocio	Mujeres implicadas en actividades deportivas	5	27	19%
		Mujeres implicadas en tareas manuales	10		37%
		Hombres implicados en actividades deportivas	5		19%
		Hombres implicados en tareas manuales	7		25%
<i>Edad</i>	Infancia	Personas de entre 0 y 11 años	18	79	23%
	Adolescencia	Personas de entre 12 y 20 años	20		25%
	Edad adulta	Personas de entre 21 y 59 años	35		44%
	Tercera edad	Personas de más de 60 años	6		8%
<i>Diversidad sexual</i>	Heterosexualidad	Familias con padres de diferente género	5	5	100%
	Homosexualidad	Familias con padres del mismo género	0		0%
<i>Cultura andaluza</i>	Patrimonio natural	Accidentes geográficos, paisajes protegidos, fauna y flora	7	20	35%
	Patrimonio cultural	Comidas, pinturas y esculturas	2		10%

	tangible mueble				
	Patrimonio cultural tangible inmueble	Monumentos y edificaciones	5		25%
	Patrimonio cultural intangible	Flamenco	0		0%
		Festividades, fiestas y celebraciones	2		10%
		Juegos populares	2		10%
		Profesiones	0		0%
	Etnias	Personas de etnia gitana	0		0%
	Figuras destacadas	Personajes históricos	2		10%
		Personajes actuales	0		0%
Observaciones:					

Resultados de Lengua Castellana Andalucía

<i>Variables</i>	<i>Subvariables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Número de apariciones por indicador</i>	<i>Número de apariciones en total</i>	<i>Porcentaje de aparición</i>
<i>Género</i>	Ámbitos	Hombres en el ámbito público	17	39	44%
		Hombres en el ámbito privado/doméstico	2		5%
		Mujeres en el ámbito público	17		44%
		Mujeres en el ámbito privado/doméstico	3		7%
	Profesiones	Hombres con profesiones técnicas	11	26	42%
		Hombres con profesiones sociales	3		12%
		Mujeres con profesiones técnicas	7		27%
		Mujeres con profesiones sociales	5		19%
	Ocio	Mujeres implicadas en actividades deportivas	3	33	9%
		Mujeres implicadas en tareas manuales	14		43%
		Hombres implicados en actividades deportivas	5		15%
		Hombres implicados en tareas manuales	11		33%
<i>Edad</i>	Infancia	Personas de entre 0 y 11 años	16	68	24%
	Adolescencia	Personas de entre 12 y 20 años	15		22%
	Edad adulta	Personas de entre 21 y 59 años	24		35%
	Tercera edad	Personas de más de 60 años	13		19%
<i>Diversidad sexual</i>	Heterosexualidad	Familias con padres de diferente género	1	1	100%
	Homosexualidad	Familias con padres del mismo género	0		0%
<i>Cultura andaluza</i>	Patrimonio natural	Accidentes geográficos, paisajes protegidos, fauna y flora	1	5	20%
	Patrimonio cultural tangible mueble	Comidas, pinturas y esculturas	0		0%
	Patrimonio cultural	Monumentos y edificaciones	0		0%

	tangible inmueble				
	Patrimonio cultural intangible	Flamenco	0		0%
		Festividades, fiestas y celebraciones	0		0%
		Juegos populares	1		20%
		Profesiones	0		0%
	Etnias	Personas de etnia gitana	0		0%
	Figuras destacadas	Personajes históricos	2		40%
		Personajes actuales	1		20%
Observaciones:					

El proceso de inclusión de un alumno con Síndrome de Prader-Willi. Un estudio de caso

Dainury Vázquez Coll¹, Juan Jorge Muntaner Guasp¹, y Antonio Rodríguez Fuentes²

¹Universitat de les Illes Balears

²Universidad de Granada

Correspondencia: d.vazquez2@estudiant.uib.es

1. Introducción

La inclusión educativa responde a los propósitos planteados en el ODS 4. La inclusión se favorece mediante la ampliación, la equidad educativa, la presencia, la participación y el éxito de todos (Ainscow et al., 2006). El fortalecimiento de la profesión docente hacia el proceso inclusivo y los cambios en las actitudes sociales y educativas es una premisa fundamental (Fuentes-Suárez et al., 2021; Marchesi y Hernández, 2019). Sin embargo, la inclusión aún carece de amplios logros en los sistemas educativos y en el posicionamiento ante la sociedad. A pesar de los nutridos marcos legales que decretan su cumplimiento (Paz-Maldonado, 2020), la mayoría de las dimensiones responden a acuerdos políticos y sociales.

Cuba mantiene una política educativa que tiene presente el carácter inclusivo. El Ministerio de Educación cubano propicia que el alumnado con capacidades diferentes reciba una atención inclusiva. Para el cumplimiento de esta política se cuenta con Escuelas de Educación Especial, escuelas ordinarias con grupos clase diversos, educación en el hogar y educación en hospitales (Ministerio de Educación de la República de Cuba, 2022).

Una de las capacidades diferentes presentes en el alumnado cubano es el Síndrome de Prader-Willi (SPW). El SPW deriva de la ausencia de la actividad normal de los genes paternos del cromosoma 15, en las regiones q11.q12.q13 (Guinovart, 2019; Tapia de Moya, 2017). Los alumnos con SPW presentan aspectos físicos particulares. Estos alumnos con SPW desarrollan hiperfagia que les produce obesidad, hipogonadismo, baja estatura y disminución de la sensibilidad al dolor. Se observa, además, hipotonía o escaso tono muscular, siendo proclives al cansancio y a realizar poco esfuerzo físico. La hipotonía hace que tengan un tono de voz muy nasalizado o elevado con frecuentes problemas respiratorios (Borges Cauich et al., 2019; Lambert et al., 2019).

Respecto a las características psicológicas, en el SPW, destacan trastornos neurocognitivos, de conducta y psiquiátricos con dificultades diversas en áreas del aprendizaje. El coeficiente intelectual está por debajo de la media. En el desarrollo de la memoria presentan dificultades en la memoria a corto plazo, sin embargo, destacan por la memoria a largo plazo (Tapia de Moya, 2017; Barrios-González, 2020 y Santos-Spagnuolo, 2020). No tienen control en la administración de saciedad del hambre. Por tanto, es necesario supervisar la comida en papeleras, tiradas en pasillos y/o dentro de las mochilas de otros alumnos (Barañón-Trujillo, 2018).

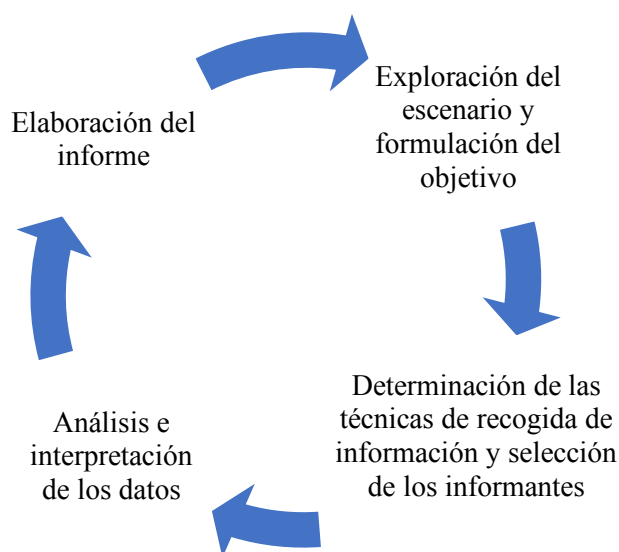
Los alumnos con SPW se caracterizan por ser dulces, cariñosos y con gran sentido del humor. Sin embargo, presentan dificultades en el comportamiento que le influye en la comprensión de las habilidades sociales. Se muestran con comportamientos autolíticos asociados a la ansiedad y un fenotipo conductual variable. Destacan por el rascado compulsivo, actitudes testarudas, astutas, manipuladoras e irritables hacia así mismos o hacia otros (Coelho, 2020; Espejo-Ramos, 2020; Cobo et al., 2022; Fernández Zamorano, 2022). La presente investigación tiene como objetivo describir, analizar y demostrar el logro de la inclusión educativa de alumnos con Síndrome de Prader-Willi en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Metodología

La metodología empleada corresponde al paradigma cualitativo. El método seleccionado fue el biográfico-narrativo, el cual permite acercarse al fenómeno que se estudia a partir de la experiencia y el testimonio de las personas que lo están viviendo. Para desarrollar este método, se utilizó el estudio de caso, que destaca por la interpretación de la vida del sujeto (Stake, 2007). La investigación se desarrolló a través de 4 etapas reflejadas en la Figura 1.

Figura 1

Etapas por la que transita la investigación



Nota: El gráfico es elaboración propia y representa el proceso de la investigación iniciando por la etapa de exploración. Adaptado de Latorre Beltrán et al. (1996) y Valles Martínez (1999).

2.1. Participantes

Un total de veinticinco informantes clave (IC) participaron en la investigación. Diez fueron alumnos de la escuela “José Luis Tasende de las Muñecas” (IC1-10); cinco son familiares de estos alumnos (IC11-14), los padres del alumno con SPW (IC15-16) y ocho responden a trabajadores de la escuela (IC17-24). El grupo seleccionado para realizar la observación y las pruebas para explorar las relaciones afectivas alumno-alumno y la autovaloración resultó Preescolar A.

2.2. Instrumentos

Para las técnicas de recogida de información se realizaron veinticinco entrevistas individuales, conformadas por diez preguntas semiestructuradas. Se entrevistaron de forma individual a diez alumnos del grupo Preescolar A, cinco familiares de estos alumnos, ocho trabajadores de la escuela y a los padres del alumno con SPW. Las catorce observaciones se realizaron en las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje en el grupo Preescolar A, de la escuela “José Luis Tasende de las Muñecas”. Ocho observaciones correspondieron a las asignaturas de Lengua Española y Matemáticas. Mientras que las seis restantes se llevaron a cabo en las áreas de juego.

Las pruebas para explorar las relaciones afectivas alumno-alumno y la autovaloración se aplicaron a los once alumnos del grupo de Preescolar A. Cada instrumento se evalúa mediante tres dimensiones: Aprendizaje, Relaciones interpersonales y Conocimiento.

2.3. Análisis de datos

El análisis de datos se realizó mediante el sistema de dimensiones y categorías presentes en la Tabla 1. Se estudió el contenido del diario del investigador empleado en las observaciones participantes. Además, de los resultados que recogen los documentos de las técnicas de evaluación y las entrevistas.

Tabla 1

Sistema de categorías e indicadores para el análisis de los datos recogidos

Categorías	Códigos	Indicadores
Dimensión: Aprendizaje		
Adquisición del conocimiento	AC	-Ritmo de aprendizaje -Capacidad de aprendizaje -Preferencias en el aprendizaje
Desarrollo de habilidades	DH	-Comprensión - Atención y Escucha -Memorización
Dimensión: Relaciones interpersonales		
Comportamental	Cp	-Percepción y aceptación de normas -Determinación de sentimientos y emociones -Control de emociones
Afectividad	Af	-Aceptación a las características individuales -Rechazo a las características individuales -Capacidad de interrelacionarse
Dimensión: Conocimiento		
Conocimiento del SPW	C/SPW	-Conocimiento previo de las características del SPW -Aceptación o Rechazo al alumnado con SPW -Capacidad de atención a las características del SPW

Fuente: Elaboración propia

El análisis de datos se ejecutó mediante el software NVIVO, versión doce. A través de este software, los investigadores determinaron los códigos que presentan mayor frecuencia de aparición en las técnicas de recogida de información implementadas. Se identifican potenciales esquemas de significado y se relacionan las categorías existentes.

3. Resultados

Los resultados son expuestos a partir de las dimensiones definidas:

3.2 Dimensión aprendizaje

Respecto a la categoría Adquisición del conocimiento se constata que inicialmente, Christian Eduardo no alcanzaba a realizar las mismas actividades que el resto del alumnado. La adquisición de los contenidos impartidos en clases resultaba parcial. (IC 15) reconoce que *mostraba un aprendizaje lento; sin embargo, fue avanzando a medida que se emplearon diferentes acciones de aprendizaje*. El ritmo de aprendizaje mostró un aumento progresivo.

Por otra parte, se logró avances en horarios que resultaban agotadores para Christian Eduardo. (IC 22) afirma que *nuevos conocimientos fueron desarrollados a través del aprendizaje alumno-alumno y con el accionar de una auxiliar de apoyo pedagógico*. La capacidad de aprendizaje fue incrementada. Además, Las particularidades de Christian Eduardo fueron tenidas en cuenta para el aprendizaje. (IC 16) asevera que *las preferencias de aprendizaje crecieron a partir del interés por el estudio y la curiosidad por conocer*.

A medida que aumentaba el nivel de comprensión de una actividad, Christian Eduardo se agotaba y distraía con facilidad. La categoría Desarrollo de habilidades demostró que, mediante la aplicación de las acciones propuestas por los autores: selección de preferencias de aprendizaje, aprendizaje alumno-alumno y accionar de una auxiliar de apoyo pedagógico; se logra incrementar la atención, la escucha, la comprensión y la memorización. (IC 20) confirma que *a través de las acciones ejecutadas se pudo observar en actividades extraescolares que el alumno fue capaz de recitar poemas y dramatizar diferentes personajes de obras infantiles*.

3.3 Dimensión relaciones interpersonales

En la categoría Comportamental, Christian Eduardo se mostraba al inicio aturdido por los cambios de institución (normas, estructura, personal). Tenía un comportamiento autoritario hacia el resto del alumnado, queriendo ser líder en todo momento. Rabieta y conductas inadecuadas eran frecuentes. (IC 21) reconoce que *a partir de las acciones llevadas a cabo por la maestra dirigidas a su comportamiento comenzó a regularse*.

(CI 24) destacó que *después resultó ser uno de los alumnos más puntuales. Mantenía respeto y buenas relaciones con todos los trabajadores de la escuela; en especial con la cocinera y su maestra*. Además (CI 2) declaró que *traía, frecuentemente, flores para su maestra y una amiga*.

Respecto a la categoría Afectividad, las entrevistas individuales y las pruebas para explorar las relaciones afectivas demostraron que en alumnos y sus familiares existían mayor actitud con carácter inclusivo. (CI 5) recuerda que *Christian Eduardo era amistoso, afable, alegre y divertido*. (CI 1) evoca que *varios alumnos seleccionaban a Christian Eduardo como pareja de juegos*. Sin embargo, al inicio existió rechazo respecto a características de Christian Eduardo. (CI 6) afirma que *se asustaba cuando veía las rabieta y le robaba su merienda*.

En relación a la capacidad de interrelacionarse. Christian Eduardo se destacó por tener buenas relaciones con adultos y coetáneos. (CI 13) destacaba *la creatividad con la cual solucionaba diversas situaciones*, sin dejar de reconocer que había ocasiones que se mostraba con rabieta. Señaló *la coherencia con la que era capaz de entablar una conversación con personas adultas*.

3.4 Dimensión conocimiento

Previamente a la llegada de Christian Eduardo a la escuela solo la directora tenía conocimientos del SPW. (IC 22) afirma que tuvo *la experiencia de trabajar por varios años con una alumna con SPW, pero en este caso la enseñanza se desarrolló desde el hogar y no en una institución educativa*. Por otra parte, el padre de Christian Eduardo, resultó otra persona preparada en las características del SPW, pero solo en aspectos clínicos.

Con el apoyo y conocimiento de la directora y los materiales compartidos por el padre del alumno estudio de caso, se impartieron charlas educativas a las familias de los alumnos. Además, de orientaciones a todos los trabajadores de la escuela con el fin de lograr una interacción satisfactoria con Christian Eduardo. En la Tabla 2 se observan los cambios ocurridos una vez realizados estos intercambios.

La maestra de Preescolar A, explicó a sus alumnos sobre características que observarían en Christian Eduardo. El vocabulario que utilizó estuvo acorde a la edad. La maestra se planteó el objetivo de que todos los alumnos formaran parte activa de la inclusión de Christian Eduardo y para ello debían comprender sus actitudes.

Tabla 2

Resultados de la Dimensión conocimiento

Sin conocimientos previos sobre SPW		
Informantes Claves (IC)	Aceptación	Rechazo
Alumnos	6	4
Familiares	8	2
Trabajadores	4	4
Conocimientos sobre SPW		
Alumnos	10	
Familiares	10	
Trabajadores	8	

Nota: Elaboración propia

4. Discusión y conclusiones

La inclusión educativa de alumnos con SPW en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta complejo. Familiares y docentes al conocer las particularidades del alumnado con SPW, han de determinar cuáles acciones se deben de implementar para una inclusión efectiva.

En la búsqueda de información respecto al SPW se encuentran mayores publicaciones relacionadas con aspectos clínicos que pedagógicos. Rustarazo (2021) reconoce que la vida académica de alumnos con SPW resulta complicada y se hace necesario el conocimiento de sus características como elemento decisivo para el logro de su inclusión.

Los datos obtenidos muestran la dimensión Conocimiento como la más afectada respecto a la inclusión educativa de alumnos con SPW en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Coincidiendo por el criterio expuesto por Ainscow et al. (2006), es necesaria la participación de todos para alcanzar una verdadera inclusión. Por tanto, las escuelas requieren incrementar los saberes para poder atender la diversidad de su alumnado.

Las acciones propuestas por los autores: selección de preferencias de aprendizaje, aprendizaje alumno-alumno y accionar de una auxiliar de apoyo pedagógico, demostraron ser efectivas en la práctica. El alumno Christian Eduardo incrementó el interés hacia el aprendizaje, desarrolló las relaciones interpersonales y reguló su comportamiento.

Referencias bibliográficas

- Aguirre Barco, P., Angulo Domínguez, M. d., Guerrero Solana, E., Motero Vázquez, I., & Prieto Díaz, I. (2008). Atención Educativa. En P. Aguirre Barco, M. d. Angulo Domínguez, E. Guerrero Solana, I. Motero Vázquez, & I. Prieto Díaz, *Manual de atención al alumnado con necesidades educativas especiales de apoyo educativo por padecer enfermedades raras y crónicas* (pág. 42). <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/salud-vida/adulta/paginas/manual-aaf.html>
- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion* (1a ed.). Routledge. doi:<https://doi.org/10.4324/9780203967157>
- Barañón-Trujillo, L. (2018). Enfermedades raras: Síndrome de Prader-Willi. *Revista Internacional De Apoyo a La inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, 1(3), 69-78 . <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4167>
- Barrios-González, E. M., García-Cobaleda, I., Portela-Liste, A., Ontoria-Betancort, C., & Martínez-Bugallo, F. (2020). Diferente repercusión en la descendencia de una traslocación genética equilibrada en el padre. *Revista Canarias Pediátrica*, 44(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7815252>
- Borges Cauich, R., Dzul Hernández, J., Rodríguez Huchim, M., Pérez Correa, G., & Méndez Domínguez, N. (2019). Manifestaciones clínicas asociadas al síndrome de Prader-Willi. *Revista Biomédica*, 30(1), 9-20. <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/627>
- Cobo, J., Coronas, R., Pousa, E., Oliva, J.-C., Giménez-Palop, O., & Caixàs, A. (2022). An adapted scale to evaluate insight in Prader-Willi Syndrome. *Revista Medicina Clínica*, 159(3), 130-133. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775321005121?via%3Dihub>
- Coelho, C. (2020). A Síndrome de Prader-Willi [Artigo de revisão]. *Psicologia.pt*. https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?a=sindrome-de-prader-willi&codigo=A1382&area=d5
- Espejo-Ramos, R. P. (2020). *Estudio clínico epidemiológico sobre el Síndrome de Prader Willi en el Perú durante el año 2017*. [Tesis para Título Profesional de Médico Cirujano, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7285>
- Fernández Zamorano, B. (2020). *Propuesta de intervención para la mejora de la conducta en el alumnado con Síndrome de Prader Willi*. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/43219?locale-attribute=de>
- Fuentes-Suárez, I., López-Rodríguez del Rey, M. M., & Ravelo-Valdés, M. L. (2021). Inclusión educativa: reflexiones y propuestas desde la sistematización teoría y práctica en Cienfuegos. *Revista Valera*, 21(60), 237-246. <http://revistavarela.uclv.edu.cu>

- Gálvez Bachot, V. M. (2009). *El Síndrome de Prader Willi en la escuela [Archivo PDF]*. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/VANESA%20MARIA_GALVEZ_1.pdf
- Guinovart, M., Coronas, R., & Caixàs, A. (2019). Psychopathological disorders in Prader-Willi syndrome. *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. SEEN*, 66(9), 579-587. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2019.03.010>
- Lambert, J. M., Parikh, N., Stankiewicz, K. C., Houchins-Juarez, N. J., Morales, V. A., Sweeney, E. M., & Milam, M. E. (2019). Decreasing Food Stealing of Child with Prader-Willi Syndrome through Function-Based Differential Reinforcement. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(2), 721-728. doi:<https://dx.doi.org/10.1007/s10803-018-3747-y>
- Latorre Beltrán, A., del Rincón Igea, D., & Arnal Agustín, J. (2005). *Bases metodológicas de la investigación educativa* (Vol. Primera reimpresión). https://www.google.es/books/edition/Bases_metodol%C3%B3gicas_de_la_investigaci%C3%B3n/ZF4wEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&pg=PP3&printsec=frontcover
- Marchesi, Á., & Hernández, L. (2019). Cinco Dimensiones Claves para avanzar en la Inclusión Educativa en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa*, 13(2), 45-57. <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol13-num2.html>
- Ministerio de Educación de la República de Cuba [MINED]. (agosto de 2022). *Especial*. <https://www.mined.gob.cu/especial/>
- Paz-Maldonado, E. (2020). Revisión sistemática: inclusión educativa de estudiantes universitarios en situación de discapacidad en América Latina. *Estudios Pedagógicos XLVI*(1), 413-429. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000100413>
- Rustarazo Garrot, A. (2021). *El Síndrome de Prader-Willi en las aulas. Buenas prácticas*. Asociación Española Síndrome de Prader-Willi (AESPW): <https://www.sindromepraderwilli.org/publicaciones/>
- Santos-Spagnuolo, V. (2020). Manifestaciones psiquiátricas atípicas en el Síndrome de Prader-Willi. *Revista de investigación Clínica y Biomédica*, 39(1), 54-60. <https://revistasaludmilitar.uy/ojs/index.php/Rsm/article/view/83>
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudios de casos* (Cuarta Edición ed.). https://www.google.es/books/edition/Investigaci%C3%B3n_con_estudio_de_casos/gndJ0eSkGckC?hl=es-419&gbpv=1&printsec=frontcover
- Tapia de Moya, K. (2017). Rehabilitación neuropsicológica en personas con Síndrome de Prader Willi. *Siglo Cero*, 48(1), 73-93. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/scero20174817393>
- Valles Martínez, M. S. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional* (Vol. Primera reimpresión). https://eva.fic.udelar.edu.uy/pluginfile.php/25827/mod_resource/content/1/Valles%2C%20Miguel%20%281999%29%20Tecnicas_Cualitativas_De_Investigacion_Social.pdf

La enseñanza de la filosofía mediante metodologías activas

Javier Suárez

Departamento de Filosofía, Universidad de Oviedo

Correspondencia: javier.suarez@uniovi.es

1. Introducción

El uso de metodologías de enseñanza activas se ha incrementado en los últimos años, especialmente desde la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (Brunner et al., 2019; Teichler, 2006). Es bien conocido que el uso de este tipo de metodologías ofrece una serie de ventajas sobre los métodos de aprendizaje tradicionales (Felder & Brent, 2007, Martínez Lirola, 2009). En esta línea, autores como Pujolás (2008) argumentan que debería fomentarse el aprendizaje de este tipo de metodologías como contenido propio del aula, y no tratarse como un mero recurso de aprendizaje más, tesis que comparten y amplían Alarcón et al. (2018); por otro lado, autores como Pujolás et al. (2013) han mostrado que el aprendizaje cooperativo favorece la inclusión del alumnado; asimismo, evidencia empírica reciente ilustra que el uso de estas metodologías favorece sustancialmente la adquisición de capacidades necesarias la sociedad del conocimiento (Lazo Lazo 2019). Por ello, la propia Universidad de Oviedo ha tratado de fomentar su uso por medio de diferentes iniciativas, incluyendo su fomento al incluirlas como una de las líneas prioritarias en sus Proyectos de Innovación Docente (BOPA 170 de 2 de noviembre). Pese a los múltiples beneficios de este modo de concebir el aprendizaje, así como el intento de fomentarlo por parte de nuestra Universidad, su uso para impartir asignaturas de Filosofía ha sido más bien escaso y, cuando se han utilizado, se han recluido siempre a asignaturas optativas (cf. Guevara Duarez 2014 para una notable excepción en el contexto de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios en Perú). Aunque esto puede obedecer a la creencia tradicional de que la Filosofía es una actividad autónoma e individual, y toda vez que las metodologías activas acostumbran a fomentar el trabajo en grupo, creo que esto no es impedimento para que se utilicen dichas metodologías en el aula, como también comparten algunos teóricos (Lledó, 2018). En este trabajo, describo un ejemplo de utilización de metodologías activas para la enseñanza de una asignatura obligatoria del Grado en Filosofía de la Universidad de Oviedo, analizo los resultados obtenidos y reflexiono sobre la utilidad general de estas metodologías para la enseñanza universitaria.

2. Contextualización

El caso descrito en este trabajo se llevó a cabo para la asignatura de Filosofía Natural (GFILOS01-2-010), durante el curso académico 2021/22. Filosofía Natural es una asignatura obligatoria del área de Metafísica que se imparte en el segundo semestre del segundo curso del Grado en Filosofía de la Universidad de Oviedo, siendo reconocida con 6 ECTS.

Durante el curso 2021/22, estaban matriculados 37 alumnos, distribuidos de manera muy equitativa en 19 mujeres y 18 varones. 1 de los alumnos contaba con informe Oficina de Atención a Personas con Necesidades Específicas. Todo el alumnado cursaba la asignatura por primera vez.

En cuanto a la temporalización, se reservaron 12 sesiones de 1 hora de duración a lo largo de 8 semanas para la realización de la actividad.

3. Objetivos

Todos los objetivos de la actividad se inscriben en la Línea prioritaria 1 del BOPA 170 de 2 de noviembre, que establece las principales líneas de trabajo docente que se pretenden favorecer en la Universidad de Oviedo. Específicamente, esto llevaba a la inclusión de tres objetivos:

Objetivo 1. Fomentar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyan a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado.

Objetivo 2. Fomentar la participación activa del alumnado en la formación presencial.

Objetivo 3. Impulsar acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo.

4. Metodología y plan de trabajo

Las 12 sesiones dedicadas a implementar el caso de estudio se dividieron en 8 semanas, y el desarrollo de la práctica fue progresivo o escalonado debido a que era la primera vez que el alumnado empleaba de manera generalizada metodologías activas en una asignatura obligatoria del Grado en Filosofía. Esto generó una división en cuatro períodos bien diferenciados, representados en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Tipos de actividades, temporalización, metodología y distribución del alumnado

<i>Tipo de Actividad</i>	<i>Semana</i>	<i>Número de horas</i>	<i>Metodología empleada</i>	<i>Distribución</i>
<i>Introducción</i>	1	1	Clase guiada por el docente	Clase completa, un solo grupo
<i>Actividad resolutoria</i>	2 y 3	3	Aprendizaje cooperativo	11 grupos de 3 personas; 1 grupo de 4
<i>Actividad explorativa</i>	4 y 5	3	Aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje cooperativo	11 grupos de 3 personas; 1 grupo de 4
<i>Actividad inquisitiva</i>	6, 7 y 8	5	Aula invertida; Aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje cooperativo	8 grupos de 4; 1 grupo de 5

Se describen a continuación las actividades que se hicieron en cada uno de los períodos.

- *Introducción.* Se trata de la primera actividad llevada a cabo. Esta actividad sirvió para “romper el hielo” entre el alumnado de la clase y el docente, así como para que el alumnado entendiese el modo de trabajo que se seguiría en la asignatura: un trabajo minucioso consistente en entender paso a paso la estructura de un texto.

En esta actividad, el alumnado tenía que trabajar en casa un texto previamente definido por el docente, que sirviese de “paraguas” general que introdujese algunos de los temas principales de la asignatura. El texto elegido fue “Sobre la posibilidad y necesidad de la Filosofía de la Naturaleza,” de J. M. Atencia.

Una vez en el aula, el grupo participaba en la práctica como unidad y el docente planteaba preguntas específicas sobre el texto en voz alta, dando un tiempo razonable para responder y reformulando si no las entendían. Por ejemplo: “¿Cuál es la tesis principal defendida por el autor?” “¿Cómo llega a argumentarla?” “¿Por qué hace un recorrido por la historia de la

filosofía para ello?” “El autor menciona los términos fisicalismo, cientifismo y determinismo, ¿qué significan?”

- *Actividad resolutoria*. Es la segunda actividad de la práctica. Tenía el objetivo de que el alumnado empezase a trabajar algunos de los contenidos del curso de manera autónoma y por pares.

Para esta actividad, el alumnado tenía que leer una serie de extractos de la *Metafísica* y la *Física* de Aristóteles, y responder a una serie de cuestiones planteadas por el docente (todos los detalles aparecen recogidos en la **Tabla 2**). En total, se plantearon 16 cuestiones para las dos sesiones de 1 hora de duración cada una dedicadas a la lectura de los extractos de la *Metafísica* y 7 cuestiones para la sesión de 1 hora de duración dedicada a la lectura de los extractos de la *Física*. El alumnado trabajaba en grupos de 3 o 4 personas.

Tabla 2

Distribución de textos y preguntas en las semanas 2 y 3

<i>Semana</i>	<i>Lecturas y Preguntas</i>
<i>Semana 2</i>	• Grupo 1 Capítulo II, Libro V, <i>Metafísica</i> - 1013b, 5. Explique por qué Aristóteles dice que la misma cosa tendrá muchas causas, “y no accidentalmente”. - 1013b, 10. Aristóteles afirma que habrá causas recíprocas. Esta idea es una idea que puede aplicarse hoy día en biología. Explique en qué consiste (en Aristóteles) y por qué puede aplicarse hoy día en biología. - 1013b, 10-15. Aristóteles dice que ciertas causas, al estar ausentes, son causas de lo contrario que al estar presentes. ¿Tiene sentido que una causa lo sea al estar ausente? Ilústrelo con un ejemplo. - 1013b, 30-35. El concepto de causa accidental parece contradictorio ¿Por qué cree que lo introduce Aristóteles? ¿A qué va referido? • Grupo 2 Capítulo IV, Libro V, <i>Metafísica</i> - 1014b, 20-25. Aristóteles distingue tres maneras de crecer. Explique cuáles son y en qué se diferencian, ilustrándolo con un ejemplo. En virtud de esto, expliqué a qué se refiere exactamente Aristóteles con esta acepción del término. - 1014b, 25-35. ¿A qué se refiere Aristóteles con esta acepción de “naturaleza”? Explique por qué. - En la acepción <5> de “naturaleza”, Aristóteles se refiere a la sustancia (entidad). Explique cómo utiliza Aristóteles los conceptos de materia y forma al explicar esa acepción, y por tanto cuál es el significado de naturaleza que se sigue de la misma. - 1015a, 5-10. Dice Aristóteles que la materia primera se entiende de dos maneras. Expliqué a qué se refiere. • Grupo 3 Capítulo III, Libro V, <i>Metafísica</i>

-
- Aristóteles distingue tres conceptos de “elemento”, y dice que la tercera concepción se sigue “por desplazamiento del significado” de la primera (1014b). ¿Por qué “por desplazamiento”?

Capítulo XII, Libro V, *Metafísica*

- 1019a, 15-25. ¿Por qué Aristóteles dice que la potencia puede ser lo mismo que lo cambiado, “pero en tanto que otro”? ¿Contra quién parece estar argumentando para tener que incluir esa aclaración?
- 1019b, 1-10. Aristóteles distingue entre privación y posesión, y dice que al menos una de ellas es necesaria para que algo tenga la capacidad de cambiar. Explique en qué se diferencian, y por qué Aristóteles necesita de ambos conceptos.
- 1019b, 10-15. Aristóteles dice que las cosas que son capaces lo son solamente porque cabe que se produzcan o no se produzcan. ¿Y las cosas que se producen por necesidad, serían fruto de la potencia?

- Grupo 4

Capítulo XVII, Libro VII, *Metafísica*

- 1041a, 15-30. ¿Por qué afirma Aristóteles que “preguntarse por qué una cosa es ella misma es no preguntar nada”?
- 1041b, 10-30. Aristóteles introduce aquí el famoso argumento del regreso de la sílaba para mostrar que la forma no puede unificar a la sustancia siendo un elemento adicional de la misma. Explique su argumentación y la conclusión a la que llega.

Capítulo VII, Libro I, *Física*

- 190a, 5; y 20-30. Aristóteles diferencia entre los casos en que esto llega a ser “de esto”, y los casos en que esto llega a ser “algo”. Explique la diferencia y su relevancia en Aristóteles.
- 190a, 10-20. Aristóteles introduce su idea de que es necesario que algo permanezca para que haya cambio. Explique su digresión sobre la forma a tal respecto.

Semana 3 Todas las preguntas van referidas a textos de la *Física*

- Libro I, cap. 8. Aristóteles expone aquí su doctrina de la sustancia para escapar de las paradojas planteadas por Parménides. Explique su argumentación.
 - Libro I, cap. 9. Aristóteles distingue dos sentidos de la materia: uno en que se destruye y se genera, y otro en que no. Explique en qué consisten esos dos sentidos y por qué los necesita.
 - Libro II, cap. 8. Aristóteles introduce aquí su argumento en favor de la causa final. Explique detalladamente en qué consiste.
 - Libro III, cap. 1. Aristóteles define aquí el movimiento como la actualización de lo potencial en tanto que potencial (201a) y explica el significado de la definición hasta el final del capítulo. Explique su razonamiento.
 - Libro III, cap. 2. Aristóteles explica aquí por qué el movimiento no puede ser ni la potencia, ni el acto, ni la privación, ni, simplemente, el paso de la potencia al acto. Explique su argumentación.
 - Libro IV, cap. 4. Explica aquí Aristóteles qué es el lugar y lo hace descartando otras hipótesis alternativas. Explique cómo las descarta.
 - Libro IV, caps. 10-11. Expone aquí Aristóteles su noción de tiempo y lo hace descartando otras definiciones dadas anteriormente. Explique su razonamiento.
-

En las sesiones 2 y 3, cada grupo debía responder a 4 de las preguntas planteadas; esto es, debía responder a las preguntas de uno de los bloques. En la sesión 2, grupos con diferentes conjuntos de preguntas intercambiaban sus respuestas para así aprender cómo debían resolverse las cuestiones planteadas. Al final de la sesión 2, se resolvieron algunas cuestiones comúnmente en la clase. La actividad no llevó aparejada ninguna evaluación específica.

- *Actividad explorativa.* Tercera actividad del caso de estudio. Tenía por objetivo que el alumnado comenzase a ver, por grupos, las interconexiones existentes entre los diferentes temas tratados en el curso, así como el modo en que se espera sean capaces de resolver problemas filosóficos específicos.

Se dedicaron 2 horas en la semana 4, y 1 hora en la semana 5. En la semana 4 se planteó a todo el alumnado la misma pregunta:

“¿Por qué el concepto de ley natural no podría haber sido elaborado por Aristóteles, mientras que se convierte en un concepto central en la filosofía mecanicista surgida tras la revolución científica?”

El alumnado dedica 1 hora a discutir esa pregunta y figurar un posible esquema estructurado sugiriendo cómo la responderían en un ensayo de 2 o 3 páginas. La siguiente hora se dedica a resolver la pregunta. Específicamente, el profesor orienta a toda la clase cómo se podría haber esquematizado la respuesta a esa pregunta, qué materiales de los trabajados en clase se podrían consultar, etc. Para ello, el docente preguntó diferentes preguntas e hizo partícipe a todo el alumnado, quien debía responder oralmente.

La semana 5, el profesor plantea 5 preguntas nuevas del estilo anterior, y se propone al alumnado que escoja 2 por cada grupo, y se respondan en un pequeño ensayo individual de 2/3 páginas a evaluar por el profesor. La nota del ensayo era individual. Las preguntas eran las siguientes:

1. *Explique la diferencia entre el concepto de elemento aristotélico y el concepto de parte/entidad/átomo que aparece en las explicaciones de los mecanicistas tras la revolución científica, así como el modo en que esto afecta a la visión metafísica del mundo.*
2. *Explique por qué la refutación aristotélica de la teoría atómica griega constituye un caso de la denominada metafísica inductiva.*
3. *Explique cuál es la relación entre el concepto de mecanismo-máquina y el concepto de ley natural. Concretamente, explique si los conceptos son compatibles/incompatibles así como las razones que le mueven a creer que lo son/no lo son.*
4. *Explique por qué el mecanicismo, entendida como filosofía, aparece conceptualmente ligado a las ideas de reduccionismo y determinismo por causalidad eficiente.*
5. *Explique cómo difiere el necesitativismo kantiano sobre las leyes naturales de la forma de necesitativismo aristotélico, prestando atención a las diferencias que hacen a ambas posiciones conceptualmente irreconciliables.*

Este modo de trabajo garantizó que el alumnado trabajase en base a problemas que requieren de solución conjunta.

- *Actividad inquisitiva.* Última actividad de la práctica. El objetivo era que el alumnado construyese y resolviese sus propias preguntas filosóficas, de modo que todo lo aprendido previamente se ejercitase explícitamente. Se dedicaron las semanas 6, 7 y 8 a esta actividad, con una duración total de 5 horas.

Para ello, el alumnado se dividió en 8 grupos de 4 y un grupo de 5, y cada uno de los grupos trabajó sobre un texto base entre los siguientes clásicos:

- Immanuel Kant, *Historia general de la naturaleza*.
- Julien Offray de La Mettrie, *El hombre máquina*.

- Jean-Baptiste Lamarck, *Filosofía Zoológica*.
- Robert Boyle, *El químico escéptico*.

La idea fundamental era que cada grupo trabajase estos textos de manera autónoma y, en base a ello, elaborase preguntas metafísicas fundamentales que considerase contenidas en tales textos y las resolviese en una exposición oral de 20 minutos de duración, más 10 minutos de preguntas y respuestas. La exposición se evaluó y todos los miembros del grupo obtenían la misma nota.

5. Resultados

5.1. Resultados en relación con los objetivos

La práctica cumplió relativamente bien los objetivos marcados. Concretamente:

Objetivo 1. Fomentar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyan a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado.

Grado de cumplimiento: 100%

Para medir el grado de cumplimiento se comparó el tipo de actividades que hace el alumnos en otras asignaturas con el tipo de actividades que se ha hecho en esta. En relación a ello, es claro que el programa de trabajo involucraba una enseñanza-aprendizaje sólida y enfocada en el alumnado y no en el docente. El docente pasaba por tanto a ser un acompañante del aprendizaje del alumnado. Considero, pues, que este objetivo se cumplió al 100%.

Objetivo 2. Fomentar la participación activa del alumnado en la formación presencial.

Grado de cumplimiento: 75%

Para medir el grado de cumplimiento se pasó lista en las sesiones prácticas y las teóricas y se midió específicamente cómo variaba la asistencia a lo largo del tiempo y en contraste con la asistencia a las clases teóricas. En general, se observó que el alumnado se involucró activamente en la actividad. No obstante, su involucración fue decayendo a lo largo del tiempo y algunos manifestaron oralmente que eso se debía o bien a la acumulación de trabajo de otras materias o a la dificultad de algunas actividades. Esto hace que, si bien la participación activa fue en general buena, no puede considerarse que el objetivo se haya cumplido al 100%.

Objetivo 3. Impulsar acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo.

Grado de cumplimiento: 50%

Para medir el grado de cumplimiento se recurrió a la observación en el aula. El profesor observaba cómo interactuaban los estudiantes por grupo, quién redactaba, quién se encargaba de responder a las preguntas, etc. Aunque el alumnado colaboró, la colaboración fue cayendo especialmente en las semanas 6, 7 y 8, donde fue manifiesto que unos pocos alumnos de cada grupo se encargaron de preparar la actividad, mientras que el resto de compañeros se benefició de su trabajo. Considero que esto se debió al mal método de evaluación escogido por parte del docente,

5.2. Resultados en relación con la satisfacción del alumnado

Para este apartado, se usó como base la Encuesta General de Enseñanza de la Universidad de Oviedo. Respondieron a la encuesta 9 estudiantes, lo que supone un 24,3% del censo total. En general, el alumnado acogió la práctica de manera positiva. La **Tabla 3** recoge los resultados.

Tabla 3

Satisfacción del alumnado según la Encuesta General del Enseñanza. Reeditado para su publicación

<i>Ítem</i>	<i>Grado de Satisfacción (sobre 10)</i>
Programa Formativo	8,5
Orientación al Estudiante	8,5
Prácticas	7,1
Satisfacción con la Asignatura	8,3
Enseñanza	9,3
Satisfacción con el Profesorado	9,4

No obstante, sería necesaria una encuesta específica, concretamente dirigida a evaluar la satisfacción del alumnado con este tipo de práctica. Eso trascendería el alcance de los resultados observados en la Encuesta General de Enseñanza y, por tanto, podría ser más extrapolable.

6. Conclusiones

En general, la práctica fue muy positiva. Parece claro que las metodologías activas pueden emplearse para la enseñanza de la Filosofía y, de hacerlo, los resultados obtenidos son positivos. Ahora bien, existen algunos aspectos a mejorar en el futuro.

En el plano específico, se necesitan criterios de evaluación que garanticen que el trabajo en grupo se divida más equitativamente o, de no hacerlo, quienes menos trabajen obtengan peores resultados. Asimismo, sería conveniente que las actividades de las semanas 6, 7 y 8 fueran más sencillas, de manera que estuvieran ajustadas a sus capacidades y el alumnado obtuviese por tanto mayor provecho de ellas. Por último, sería conveniente una encuesta de valoración específica que proporcione datos de evaluación más fidedignos de los que se recogen en la Encuesta General de Enseñanza.

En el plano general, se observa que las metodologías activas fomentan que el alumnado se implique más en su propio proceso de aprendizaje. Esto claramente fomentará su profundización en los temas del Grado y, por tanto, mejorarán sus competencias. No obstante, verificar que esto es realmente así, y no un mero efecto de una causa común, requeriría de estudios con más alumnos y que pudieran comparar su evolución a lo largo de todos los años del grado y en contraste con un grupo de control que usase metodologías tradicionales.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, E., Sepúlveda, P. & Madrid, D. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1), 205-220.
- Brunner, J. J., Labraña, J., Ganga, F. & Rodríguez-Ponce, E. (2019). Idea moderna de Universidad: de la torre de marfil al capitalismo académico. *Educación XXI*, 22(2), 119-140.
- Felder, R.M., Brent, R. (2007). Cooperative Learning. En P.A. Mabrouk (Ed.), *Active Learning: Models from the Analytical Sciences* (pp. 34-53). Editorial American Chemical Society.
- Guevara Duarez, M. F. (2014). *Estrategias de Aprendizaje Cooperativo y Comprensión Lectora con textos filosóficos en Estudiantes de Filosofía de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, año 2012*. [Tesis de Magister,

Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/3957>

- Lazo Lazo, A. (2020). Aprendizaje cooperativo y rendimiento académico en estudiantes de Filosofía Ciclo X-2017 Facultad de Humanidades UNFV. *Evohé*, 30, 369-418.
- Lledó, E. (2018). *Sobre la educación: La necesidad de la literatura y la vigencia de la filosofía* (1ª Ed.). Taurus.
- Martínez Lirola, M. (2009). Análisis de las competencias desarrolladas en el aprendizaje autónomo y en el presencial: construyendo la autonomía del alumnado universitario. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 34, 4-14.
- Pujolàs, P. (2008). Aula de Innovación Educativa. *Revista Aula de Innovación Educativa* 170, 1-4.
- Pujolàs, P., Lago, J. R. & Naranjo, M. (2013). Aprendizaje cooperativo y apoyo a la mejora de las prácticas inclusivas. *Revista de Investigación en Educación*, 11(3), 207-218.
- Resolución del 30 de julio de 2021, del Vicerrector de Políticas de Profesorado de la Universidad de Oviedo, por la que se aprueba la convocatoria de certificación de proyectos de innovación docente destinada al personal docente e investigador de la Universidad de Oviedo (2021/2022). *Boletín del Principado de Asturias*, 170 de 2 de septiembre de 2021 (España).
- Teichler, U. (2006). El Espacio Europeo de Educación Superior: visiones y realidades de un proceso deseable de convergencia. *Revista Española de Educación Comparada*, 12, 113-144.

Estrategias basadas en el juego y en el estudio de casos para la mejora de la comprensión de las prácticas de neuroanatomía en estudiantes del grado de psicología

Patricia Sampedro Piquero¹ y Helena González Vaquerizo²

¹ Facultad de Psicología. Dpto. Psicología Biológica y de la Salud. Universidad Autónoma de Madrid.

² Facultad de Filosofía y Letras. Dpto. Filología Clásica. Universidad Autónoma de Madrid.

Correspondencia: patricia.sampedro@uam.es

1. Introducción

Entre las materias del área de Psicobiología impartida en el Grado de Psicología de la UAM, se encuentra Neurociencia y Conducta I que tiene por objetivo general que el estudiantado conozca las bases neurales y fisiológicas de las funciones mentales superiores en condiciones normales y patológicas. Para ello, se proporciona al alumnado unos conocimientos fundamentales sobre el sistema nervioso humano como base a otros aspectos de la psicología que posteriormente estudiará en diferentes asignaturas del Grado. Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que se imparte durante el primer semestre del primer curso del grado de Psicología.

En cuanto a las características de este alumnado, la mayoría de ellos llegan al grado con una preferencia por asignaturas en las que se les imparte conocimiento sobre trastornos mentales, técnicas de diagnóstico e intervención, es decir, de carácter más aplicado y en la línea de lo que entienden que debe estudiar un psicólogo/a. En consecuencia, asignaturas más teóricas y con un carácter menos aplicado, según ellos, así como con cierta carga de estudio suelen presentar menos satisfacción por su parte. Además, muchos de ellos proceden del Bachillerato de Ciencias Sociales por lo que carecen de los conocimientos previos necesarios para este tipo de asignatura, lo cual dificulta el seguimiento de las clases y hace que muchos dejen de asistir. Por otro lado, el aprendizaje de la Neuroanatomía requiere visión espacial que dificulta muchas veces la comprensión de los contenidos. Por todo ello, supone una alta demanda de estudio por parte de los/as estudiantes lo cual les hace presentar menos motivación y disfrute hacia los contenidos de esta.

2. Objetivos

El objetivo general de este proyecto de cambio docente es aumentar la comprensión de los contenidos de Neuroanatomía y la percepción de utilidad para de la práctica profesional de la asignatura. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Aumentar la visión de utilidad de los/as estudiantes hacia la asignatura.
- Mejorar su comprensión de neuroanatomía mediante diferentes estrategias metodológicas.
- Atender a las necesidades de los/as estudiantes con necesidades educativas especiales, sobre todo, alumnado con diversidad funcional de tipo visual que tengan mayores dificultades en el acceso al material y a la comprensión de los contenidos de neuroanatomía.

3. Metodología y actividades

En este apartado se plantean las siguientes actividades de cambio para mejorar el propio proceso de aprendizaje del alumnado:

- *Construcción de maquetas cerebrales propias con plastilina* en las que ellos mismos vayan situando las partes indicadas por el/la docente. Esta maqueta se la podrán llevar a casa para repasar los

contenidos vistos. En el caso de los/as estudiantes con diversidad funcional de tipo visual se podrían emplear materiales de diferentes texturas y relieves para crear su propia maqueta.

- *Uso de estrategias de juego* para que, en grupos y a modo de competición, trabajen los contenidos de neuroanatomía. La introducción de estrategias basadas en el juego permite al alumnado asimilar y construir su conocimiento, desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, y potenciar la motivación y la concentración a través de situaciones lúdicas a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje (Domínguez et al., 2013; Fitz-Walter et al., 2017). Esto implica que el estudiantado se comprometa con la situación de juego lo que actúa sobre su motivación para conseguir los objetivos programados (Ramírez, 2014). Se ha observado, además, que el aprendizaje basado en el juego es la mejor práctica educativa para revisar los contenidos explicados (Icard, 2014) y ha mostrado beneficios tanto en el rendimiento académico, como en la motivación, en el aprendizaje colaborativo y en la dinámica de las clases en el ámbito universitario (Li et al., 2013; Rosas et al., 2003).

- *Resolución de casos reales* de pacientes con diferentes lesiones cerebrales en los que deben identificar la zona dañada y posibles síntomas asociados. El aprendizaje se realiza en un contexto muy participativo, en el que cada estudiante debe aportar información. Esto genera una sensación de competencia que incrementa su motivación por el aprendizaje. Cada caso contará una historia, lo cual aumenta el interés en los/as estudiantes. El caso que se presentará en clase será escrito por el/la profesor/a para adaptarlo bien al contexto y los objetivos de aprendizaje que nos proponemos. Relatará una situación imaginaria, pero verosímil, que se podría presentar en la actividad profesional de la titulación de su asignatura. El relato se situará en un ámbito que es conocido y de interés para los/as estudiantes. Presentará problemas que para resolverlos requieren el uso de conocimientos y herramientas propias de la disciplina y de la asignatura. Para involucrar a los/as estudiantes el relato les asigna un rol en el que se solicita su consejo como experto. De este modo, tienen que prestar ayuda a los protagonistas del relato.

- *Empleo de realidad virtual inmersiva* a través de la cual puedan entrar dentro de un cerebro y desplazarse a través de su tridimensionalidad.

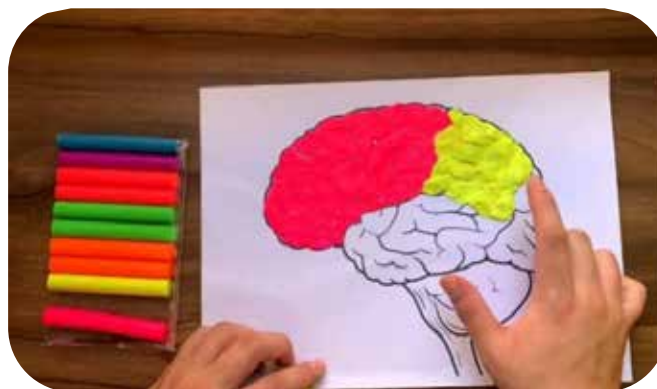
3.1. Recursos para realizar los cambios propuestos

En este apartado se describirá con qué estrategias y/o materiales vamos a realizar los cambios metodológicos propuestos en el apartado anterior:

- **Maqueta:** Los/as estudiantes contarán con un cuadernillo en papel con diferentes imágenes cerebrales en los 3 planos de corte, coronal, sagital y horizontal, junto con las principales zonas que tienen que aprender a localizar. A partir de estas imágenes, y bajo la supervisión del/de la docente, irán pegando plastilina de distintos colores sobre las áreas, fibras, y/o surcos indicados en la lámina. Al final, tendrán una maqueta de cerebro de plastilina que podrán separar de la hoja y llevarse a su casa. Para asegurar que se mantenga, pueden plastificarla en clase. El profesorado más que una estrategia directiva en la clase se encargará de guiar al alumnado en la creación de la maqueta y en resolver posibles dudas. El color de cada zona sí que será indicado por el/la docente para que todos, al final, tengan como resultado la misma maqueta (Figura 1).

Figura 1.

Ejemplo de posible realización de esta actividad. En naranja aparece indicado el lóbulo frontal y en amarillo el lóbulo parietal.



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=rm3msxgOkvk>

En el caso de que se cuente con alumnado con diversidad funcional de tipo visual se puede, además, contar con materiales que permitan señalar cada zona cerebral con diferentes texturas o relieves (rejilla, pegatinas, fieltro, telas de distinta textura, etc.) (Figura 2).

Figura 2.

Ejemplo de posible lámina realizada con distintas texturas. En ella se señalan los distintos núcleos que componen los ganglios basales desde un plano coronal.



Fuente: <https://www.alexandracr.com/blog/herramientas-de-aprendizaje-de-neuroanatomia-de-bajo-costo-para-estudiantes-ciegos-y-con-discapacidad-visual>

-Juego: Para esto, emplearemos la aplicación Cosmobuzz (<https://www.cosmobuzz.net/#/>). En ella, los/as estudiantes divididos en grupos de 3 o 4 alumnos/as deben entrar a la aplicación, mediante un código proporcionado por el/la docente, y dar un nombre inventado a su grupo. Una vez dentro, les aparecerá un pulsador rojo que deben presionar lo más rápido posible para dar respuesta a las cuestiones planteadas por el/la profesor/a. Por ejemplo, se pueden proyectar en un power point imágenes cerebrales en las que deben situar diferentes áreas, tractos, o surcos y el grupo que primero pulse deberá salir uno de sus miembros a señalar la zona indicada en la imagen. Si lo hace mal, volverá a su sitio y saldrá un miembro del grupo que haya pulsado el segundo. Se irán dando puntos por cada respuesta correcta. Esta actividad se realizará en la segunda práctica para afianzar los conocimientos de neuroanatomía vistos en la práctica 1. Se repasarán las mismas áreas cerebrales, surcos, nervios, ejes y lóbulos, pero con una estrategia diferente.

-Estudio de caso: Para llevar a cabo esta metodología de resolución de casos, el/la docente debe preparar un caso para cada uno de los grupos (previamente se mencionó las características que debe de tener este caso para aumentar la motivación y el atractivo por parte de los/as estudiantes). A continuación, y en clase, debe organizar la función de los miembros de los grupos para que todos trabajen. En este sentido, uno de los miembros del grupo debe presentar el caso a los demás, otro encargarse de buscar la información, otro de sintetizarla y finalmente, otro de presentarla al resto de compañeros de la clase. Este caso no irá sólo, sino que irá acompañado de una serie de preguntas que deben responder cuando expliquen su solución a los compañeros. Para buscar las soluciones al caso, pueden hacer uso de material de apoyo subido a Moodle por el/la docente, o bien, ellos mismos, saber localizar recursos por Internet que sean fiables y útiles para responder a las cuestiones planteadas. Las cuestiones que deberán responder, y dado que están en primero y carecen de muchos conocimientos previos, se centrarán principalmente en localizar qué técnica de neuroimagen se presenta (resonancia magnética estructural o funcional, tomografía por emisión de positrones, tomografía axial computarizada, etc.), zonas afectadas por la lesión y posibles síntomas que presentan esos pacientes. A continuación, se muestra un ejemplo de caso elaborado para trabajar en estas prácticas:

CASO 1. Tu profesor de primaria.

Tu amiga de la infancia te cuenta que Carlos, vuestro profesor de primaria, ahora ya con 62 años, le ha contado que ha comenzado a notar un cambio en su capacidad para recordar cosas recientes y realizar tareas cotidianas. Tu amiga sabe que eres un buen psicólogo y busca tu consejo ya que los dos recordáis a Carlos como un excelente profesor y muy eficiente en su trabajo. Ella te dice que él ha comenzado a olvidar detalles importantes, sobre todo los más recientes, a desorientarse, y a perder la concentración en sus tareas. Se encuentra muy preocupado y está buscando ayuda de un psicólogo especializado en trastornos cognitivos. Después de realizar una evaluación neuropsicológica completa, el psicólogo al que acudió diagnosticó a Carlos con deterioro cognitivo leve (DCL), una condición en la que hay un ligero declive en la función cognitiva, pero que no interfiere significativamente con las actividades diarias. No obstante, tu amiga te dice que le gustaría hablar contigo para conocer más de lo que está ocurriendo en su cerebro. Tras quedar con Carlos, te plantea las siguientes preguntas:

- 1. ¿Cuáles son las áreas cerebrales asociadas a mi deterioro cognitivo leve?*
- 2. ¿Qué partes del cerebro son responsables de mis problemas de memoria?*
- 3. ¿Qué cambios estructurales o funcionales están ocurriendo en mi cerebro?*
- 4. ¿Qué prueba de neuroimagen me recomiendas para observar grado de deterioro?*

-Realidad virtual: En la última sesión de prácticas y, como cierre a este bloque de contenido, tendrán la oportunidad de adentrarse dentro de un cerebro humano mediante gafas de realidad virtual. El entorno inmersivo se podría realizar con la colaboración de Fundación Siglo 22 (<https://fundacionsiglo22.org/es/>) y constituiría un proyecto de innovación docente con el que conseguir algo de financiación para adquirir las gafas. De nuevo, los/as estudiantes se organizarán en grupos y se retarán entre ellos. Concretamente, uno de los miembros de cada grupo, que ellos elegirán, se pondrá las gafas y deberá ir desplazándose a través del cerebro hasta llegar a la zona indicada por otro compañero de otro equipo. Se podrá ver su ejecución a través del ordenador de la clase y sus compañeros de grupo le podrán ayudar en caso de que tenga duda indicándole hacia dónde debe moverse siguiendo los ejes anatómicos trabajados en las clases anteriores (eje rostral-caudal; eje dorsal-ventral; eje medial-lateral). Este tipo de práctica les ayudará a comprender y visualizar las distintas zonas desde un plano tridimensional.

A continuación, se presenta una rúbrica de elaboración propia para que el alumnado valore la satisfacción y grado de aprendizaje en las prácticas de la asignatura:

Tabla 5.

Rúbrica de evaluación final para el/la estudiante.

Criterio	3	2	1
Contenido	Las prácticas me han permitido mejorar significativamente mis conocimientos sobre la asignatura y han influido en mi rendimiento académico.	Las prácticas han mejorado mis conocimientos, pero no se ha reflejado en mi rendimiento académico.	Las prácticas no han mejorado mis conocimientos ni se ha reflejado en mi rendimiento académico.
Aplicabilidad al entorno profesional	Considero que las prácticas me han sido significativamente útiles para adquirir competencias necesarias para la práctica profesional.	Considero que las prácticas me han sido útiles, pero se deberían hacer cambios para mejorarlas.	Considero que las prácticas no me han servido para adquirir competencias necesarias para la práctica profesional.
Carga de trabajo	Las prácticas no suponen una excesiva carga de trabajo.	Las prácticas suponen una carga de trabajo adecuada.	Las prácticas suponen una excesiva carga de trabajo.
Satisfacción con la actividad	Estoy muy satisfecho con las prácticas y me ha gustado la dinámica en la que se han planteado las actividades.	Estoy satisfecho con las prácticas, pero modificaría aspectos de la dinámica en la que se han planteado las actividades.	No estoy satisfecho con las prácticas ni con la forma en la que se han planteado las actividades.
Aplicación realidad virtual y estrategias de juego	El uso de estas aplicaciones es sencillo e intuitivo.	Se necesitarían más sesiones de formación acerca del uso de estas aplicaciones.	El uso de estas aplicaciones es muy complejo y sería mejor el uso de otra alternativa.
¿Cuál ha sido la práctica que consideras más útil y te ha resultado más atractiva? Se puede marcar más de una.	Estudio de casos	Cosmobuzz	Realidad virtual
Ordena las prácticas realizadas por orden de	1º ...	2º ...	3º ...

preferencia			
Trabajo en grupo	Desde el principio, se ha tenido clara la obligación de cada uno de los miembros del grupo, estar dispuestos a escuchar al resto de miembros del equipo y cumplir los plazos establecidos.	Al principio, tuvimos más problemas para coordinar el trabajo en grupo, pero con el avance de las clases fuimos capaces de cumplir lo comprometido.	No se ha cumplido con el compromiso de hacer lo que cada uno nos habíamos comprometido, escuchar a los demás ni cumplir con los plazos establecidos.
¿Recomiendas que las prácticas se sigan desarrollando de este modo?	Sí, y sin ningún tipo de modificaciones.	Sí, pero con cambios sobre las actividades o la aplicación utilizada.	No, no ha sido nada útil.
¿Consideras el sistema de evaluación de las prácticas adecuado?	Sí, y sin ningún tipo de modificaciones.	Podría mejorarse, pero algunos aspectos están bien.	No, no se valora todo el trabajo realizado
¿Consideras que el/la profesor/a debería hacer un mayor seguimiento de las dudas y actividades de los/as estudiantes?	No, el seguimiento es adecuado.	En algunas actividades he echado de menos el apoyo del/de la docente.	Sí, no ha resuelto nuestras dudas y no nos ha dado retroalimentación suficiente.
Observaciones			

4. Conclusiones

A modo de conclusión, este proyecto propone la inclusión de diferentes estrategias con el objetivo de mejorar la comprensión de las prácticas de Neuroanatomía por parte de los/as estudiantes del primer curso de Psicología. A través de estrategias de juego y resolución de casos se busca aumentar la percepción de utilidad para la profesión de psicólogo/a, así como hacer más atractivo el proceso de aprendizaje. Además, los/as estudiantes pueden estar más motivados y comprometidos con el aprendizaje gracias a este enfoque activo y al aprender haciendo. No obstante, tampoco debemos dejar de lado algunas limitaciones en cuanto a la mayor inversión de tiempo y recursos que se requiere para implementar con éxito estas estrategias de enseñanza. Por otro lado, pese a que se presenta un

cronograma detallado con las fechas para cada actividad hay que considerar que cada curso académico puede estar sujeto a modificaciones.

Referencias bibliográficas

- Dominguez, A., Saenz de Navarrete, J., de Marcos, J., Fernandez Sanz, L., Pagés, C., Martinez Herraiz, J.J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Fitz Walter, Z., Wyeth, P., Tjondronegoro, D., Scott-Parker, B. (2013). *Driven to drive: designing gamification for a learner logbook smartphone application*. Gamification '13: Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications, 42-49. https://indaga.ual.es/discovery/fulldisplay/alma991001774062004991/34CBUA_UAL:VU1
- Icard, S.B. (2014). Educational technology best practices. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 11, 37-41.
- Li, C., Dong, Z., Untch, R., Chasteen, M. (2013). Engaging computer science students through gamification in an online social networkbased collaborative learning environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 3, 72-77.
- Ramírez, J.L. (2014). *GAMIFICACIÓN. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional: Mecánicas de juego en tu vida personal y profesional*. Editorial: Servicio Comercial del Libro.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., Grau, V., Lagos, F., López, X., López, V., Rodriguez, P., Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40, 71-94.
- Enlaces de internet:
- Cerebro plastilina: <https://www.youtube.com/watch?v=rm3msxgOkvk>
- Herramientas de aprendizaje de neuroanatomía de bajo costo para estudiantes ciegos y con discapacidad visual: <https://www.alexandracr.com/blog/herramientas-de-aprendizaje-de-neuroanatomia-de-bajo-costo-para-estudiantes-ciegos-y-con-discapacidad-visual>
- Aplicación Cosmobuzz: <https://www.cosmobuzz.net/#/>
- Fundación siglo 22: <https://fundacionsiglo22.org/es/>

Metodología activa para mejorar la destreza de comunicación oral en inglés jurídico

María José Álvarez Faedo, Sergio Martínez López, y Alfonso Carlos Rodríguez Fernández-Peña
Universidad de Oviedo

1. Introducción

Cuando diseñamos el curso de Inglés Jurídico, vimos que el paradigma en otras universidades era la recomendación de un libro de texto, y que el temario de los cursos solía seguir el orden y contenido de este, con el objetivo de desarrollar las destrezas de comprensión oral y de comunicación escrita del lenguaje jurídico en inglés, de los estudiantes, pero no de sus destrezas de comunicación oral. Según Bradley y Freedman (1990), este enfoque basado en los libros de texto “... no consigue preparar al alumno para otra cosa que no sea el examen (o quizá un ataque de nervios)” (p. 399).

Efectivamente, tras un examen detenido de los libros de texto de Inglés Jurídico existentes detectamos que estaban orientados a que los alumnos adquiriesen los conocimientos necesarios para realizar un examen, pero no quedaba tan claro que pudiesen aplicarlos a un contexto real, comprendiendo y llevando a cabo intercambios verbales en Inglés Jurídico con fluidez. De hecho, los pocos ejercicios orientados a la expresión oral presentes en esos libros de texto parecían más bien orientados a alumnos de Derecho con inglés como lengua materna, pues eran demasiado complejos para alumnos de Derecho con inglés como segunda lengua.

En este contexto de expectativas pedagógicas que permitan a nuestros alumnos conseguir un aprendizaje satisfactorio de cómo expresarse verbalmente en inglés jurídico es preciso tener en cuenta teorías de aprendizaje como la conductista, la cognitiva y el enfoque comunicativo. Si la primera “presenta al alumno como un receptor pasivo de información”, la segunda “considera al aprendiz como un procesador activo de información” (Hutchinson & Waters, 1987, p. 43), mientras que el tercero, postulado por primera vez por Dell Hymes (1972), presenta al profesor y al alumno como participantes en la negociación del significado y la comunicación.

Así pues, el equipo docente de la asignatura optamos por poner en marcha, durante el primer semestre del año académico 2022-23, la aplicación de metodologías activas para mejorar las destrezas de comunicación oral de nuestros alumnos de evaluación continua en Inglés Jurídico.

Desde una perspectiva pedagógica basada en un enfoque multidisciplinar interactivo, en la era de la alfabetización audiovisual, el profesorado de la asignatura decidimos innovar en el planteamiento del examen oral, de manera que, en lugar de convocar a nuestros estudiantes ante un tribunal formado por los profesores de la asignatura para que fueran respondiendo a una serie de cuestiones utilizando el Inglés Jurídico aprendido en clase, en esta ocasión se les planteó, desde el principio de curso, una prueba oral enmarcada en una situación real de comunicación profesional que consistió en la elaboración de un guion en grupos (de 5 o 6 alumnos), que sería la secuela de una película de juicios seleccionada por el profesorado, que los alumnos habrían tenido que visualizar previamente por su cuenta, en el que tendrían que encausar a uno de los personajes. Sus profesores se encargarían de revisar los guiones de los distintos grupos.

Seguidamente, cada grupo tendría que ensayar su guion para finalmente representarlo en la Sala de Vistas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Oviedo para el examen oral de la asignatura.

El objetivo, pues, era mejorar la expresión oral en Inglés Jurídico de nuestro estudiantado del grado de Derecho, aplicando la metodología del enfoque comunicativo, para conseguir que fuesen capaces de expresarse correctamente durante un intercambio verbal en un contexto del ámbito legal, pronunciando una declaración inicial, realizando un interrogatorio, tomando declaración a testigos, exponiendo el alegato final, comunicando la decisión de un jurado, una sentencia, etc.

2. Metodología

La metodología utilizada fue la del enfoque comunicativo, en el que profesorado y alumnado son participantes en la negociación del significado y la comunicación. La razón de haber escogido esta metodología y no otra es que “persigue capacitar al estudiante para una comunicación real y efectiva en el idioma Inglés” y “con este propósito, el proceso instructivo a menudo emplea textos, grabaciones, así como materiales auténticos y se realizan actividades que procuran imitar con fidelidad la realidad de fuera del aula” (Gooding de Palacios, 2020, p. 11).

2.1 Participantes

En cuanto al número de estudiantes implicados, al tratarse de un ~~proyecto~~ trabajo que íbamos a poner en práctica en el aula a lo largo del curso, necesariamente los alumnos implicados tenían que ser los que habían escogido el modelo de evaluación continua, debido a las características de la prueba oral que habíamos planteado. De los 51 alumnos matriculados inicialmente, optaron por Evaluación Continua un total de 42, de los cuales, 5 la tuvieron que dejar a lo largo del curso por haber suspendido las pruebas escritas de Uso del Inglés Jurídico. Eso dejó un total de 37 alumnos de evaluación continua, distribuidos en tres grupos pequeños de Aula de Idiomas (equivalentes a Prácticas de Laboratorio), que la facultad de Derecho denomina en su horario como PLF, PLG y PLH, asignando a cada uno de ellos una franja horaria diferente. Todos los estudiantes tienen un nivel mínimo de B1, que es el requerido para poder cursar esta asignatura, ya que no se trata de una asignatura de Lengua Inglesa, sino de Inglés Jurídico (es decir, de un lenguaje específico complicado de por sí, para cuyo aprendizaje precisan tener ya un nivel de competencia lingüística en Lengua Inglesa de, al menos, un B1, según el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER).)

2.2 Actividades

En relación con las actividades, estas fueron pensadas para que los estudiantes ejercitasen sus destrezas de producción oral en Inglés Jurídico. Se les planteó, desde el principio de curso, una prueba oral enmarcada en una situación real de comunicación profesional que consistió en la elaboración de un guion en grupos (de 5 o 6 alumnos), a modo de secuela de una película de juicios seleccionada por el profesorado (*The Merchant of Venice*, dirigida por Michael Radford en 2005), que los alumnos habrían tenido que visualizar previamente por su cuenta (en este caso, el personaje de Shylock tendría que apelar, alegando que no tuvo un juicio justo). Sus profesores se encargaron de revisar los guiones de los distintos grupos. Seguidamente, cada grupo tuvo que ensayar su guion para finalmente representarlo la sala de vistas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Oviedo para el examen oral de la asignatura. Este ejercicio tenía el añadido cultural de que, además de mejorar su competencia oral en Lengua Inglesa, tuvieron la oportunidad de acercarse a una de las grandes obras de William Shakespeare, y analizar hasta qué punto tenía el autor conocimiento de la ley en su época.

2.3 Recursos empleados

Con respecto a los recursos empleados, para preparar el examen oral, los alumnos previsualizaron la película seleccionada bien en una de las plataformas existentes, o tomándola prestada de la biblioteca de la Facultad de Derecho, o en las bibliotecas públicas de Asturias.

Se reunieron en los grupos asignados por su cuenta para elaborar los guiones, se los entregaron a sus respectivos profesores para su revisión, y finalmente los representaron en la Sala de Vistas de la Facultad de Derecho, previa solicitud y concesión del espacio, ataviados los alumnos que interpretaban a los jueces (en el caso de la obra en cuestión, al Duque) y a los abogados de la defensa y de la acusación, con togas que les fueron prestadas por cortesía del Sr. Decano de la Facultad de Derecho.

2.4 Procedimiento

Se procedió a aplicar la metodología de acuerdo con el siguiente plan de trabajo:

Tabla 1

Segundo semestre del año académico 2021-22, una vez elaborado el Plan Docente para el año académico 2022-23			
Profesorado	Del 1 al 15 de mayo 2022	Del 15 al 31 de mayo de 2022	Del 15 al 30 de junio de 2022
Todo el profesorado de la asignatura	Búsqueda y selección de películas de temática jurídica con un final que pudiese dar lugar a una secuela.	Elaboración de instrucciones para preparar la prueba oral de Inglés Jurídico, de modo que los alumnos creen el guion de las secuelas de las películas seleccionadas y luego la representen en la sala de vistas de la facultad de Derecho.	Reunión para la puesta en común de las pruebas orales diseñadas, y selección de una propuesta por profesor para poner en práctica en el primer semestre del año académico 2022-23. El resto de pruebas diseñadas se conservaron para ser utilizadas en diferentes años académicos.

Primer semestre del año académico 2022-23		
Profesorado	Del 12 de setiembre al 15 de diciembre 2022	24 de enero de 2023
Todo el profesorado de la asignatura	Presentación, el primer día de clase, del ejercicio que tendrían que preparar los alumnos para el examen oral de Inglés Jurídico de evaluación continua. En la fecha señalada a tal efecto en el cronograma de la asignatura, recogida de los borradores de los guiones de las secuelas de la película seleccionada para ser previsualizada por los estudiantes. Entrega de correcciones e indicaciones a los estudiantes. Prueba oral de inglés jurídico en la sala de vistas.	Reunión para comparar las calificaciones orales de los alumnos de evaluación continua de este curso, con los del curso anterior que tuvieron una prueba oral ante un tribunal compuesto por los profesores del curso. (Se incluyen tablas indicativas en el apartado de los resultados).

Este tipo de actividad resultó de lo más enriquecedora, y le demostró a nuestro alumnado que son capaces de manejarse sin problema en inglés en situaciones reales del ámbito jurídico.

En la enseñanza de Inglés para Fines Específicos, como es el caso de la enseñanza del Inglés Jurídico, no hay ninguna razón para que los profesores se limiten a un método específico; al contrario, debemos sentirnos libres de combinar los textos y materiales académicos existentes con materiales no académicos y de crear nuestro propio material “personalizado”.

3. Acciones innovadoras

Las acciones innovadoras que llevamos a cabo —motivadoras, basadas en el contenido, centradas en el desarrollo de funciones comunicativas, interactivas y que incluso les proporcionaron entretenimiento— fueron las siguientes:

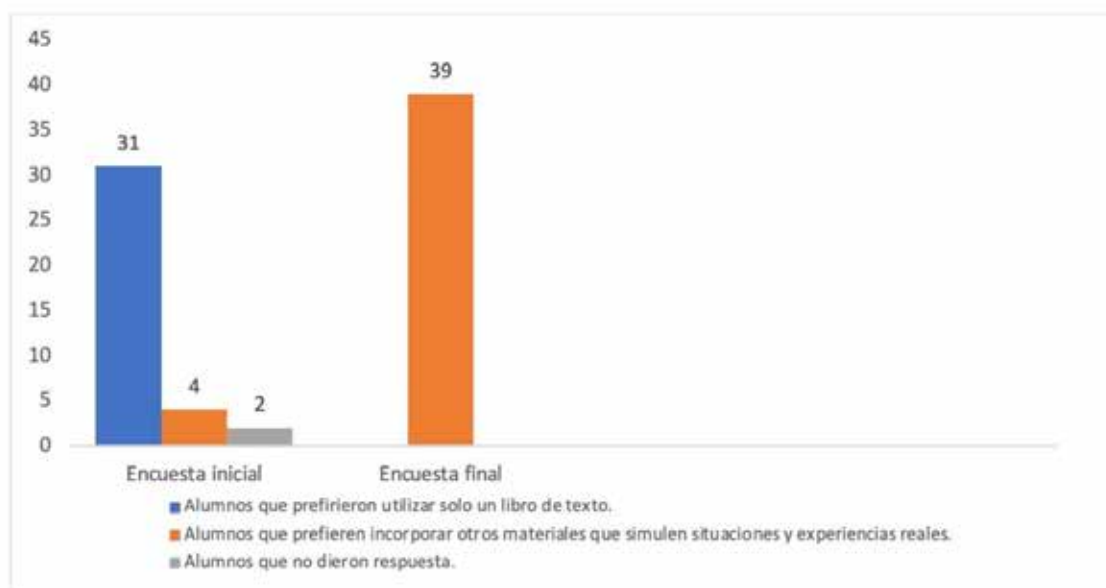
- Diseñamos una tarea para que el alumnado ejercitase sus destrezas de producción oral en Inglés Jurídico, planteándoles, al inicio de curso, una prueba oral enmarcada en una situación real de comunicación profesional que consistió en la elaboración de un guion en grupos (de 5 o 6 alumnos), a modo de secuela de una película de juicios seleccionada por el profesorado, que los alumnos habrían tenido que visualizar previamente por su cuenta, en el que tendrían que representar un juicio. Puede verse enunciado del ejercicio en el Anexo I.
- El profesorado revisó los guiones y señaló los errores para que los estudiantes los vieran y pudieran subsanarlos, como parte del proceso de aprendizaje. Seguidamente, cada grupo tuvo que ensayar su guion (siempre recurriendo a su profesorado en caso de surgirles cualquier duda al respecto), para finalmente representarlo la sala de vistas de la Facultad de Derecho de la Universidad de Oviedo para el examen oral de la asignatura.

4. Resultados de aprendizaje

En cuanto a los resultados, el primer resultado observado es el de la diferencia de respuesta entre la encuesta que se hizo a los alumnos el primer día de clase sobre sus preferencias a la hora de aprender el lenguaje y los discursos especializados del Derecho y la encuesta final. Los alumnos preferían claramente seguir un libro de texto al inicio del curso, pero, tras hacer los ejercicios diseñados por el profesorado de la asignatura a lo largo del primer semestre de este año académico 2022-23, las preferencias cambiaron unánimemente y se decantaron por incorporar ejercicios que simulen situaciones y experiencias reales, como se puede comprobar en este gráfico:

Figura 1

Resultados de las encuestas inicial y final a los estudiantes de Inglés Jurídico sobre la preferencia de un libro de texto frente a la incorporación de otros materiales para el estudio de la asignatura.

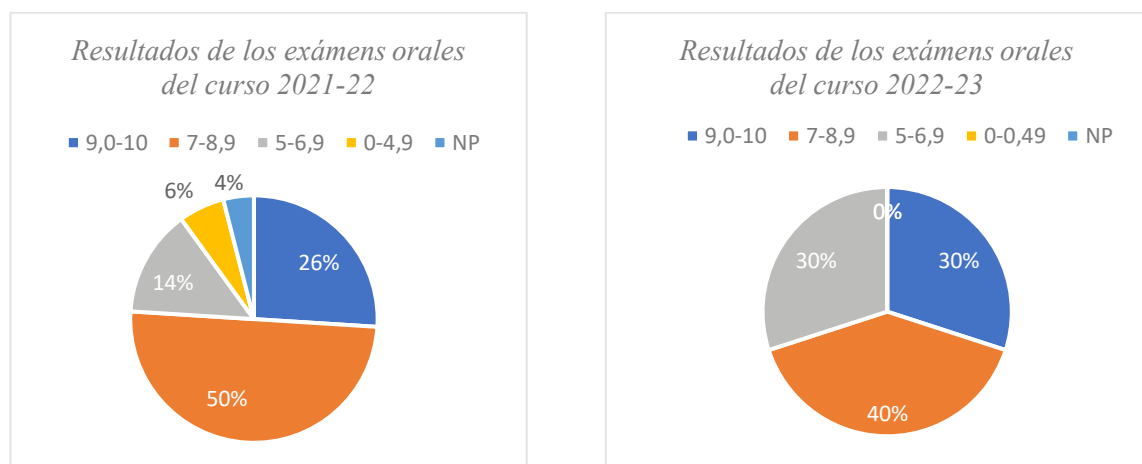


En cuanto a la innovación en el ámbito de la metodología docente, se alcanzaron todos los objetivos, pues los profesores modificaron la metodología didáctica utilizando el enfoque comunicativo, que favoreció el desarrollo de competencias clave como que los estudiantes fuesen capaces de expresarse correctamente durante un intercambio verbal en un contexto del ámbito legal, pronunciando una declaración inicial, realizando un interrogatorio, tomando declaración a testigos, exponiendo el alegato final, comunicando la decisión de un jurado, una sentencia, etc., y, en definitiva, mejorar los aprendizajes de los estudiantes para que mejorasen sus resultados finales.

Prueba de ello es que, en cuanto a los resultados de los exámenes orales de los alumnos de evaluación continua de la asignatura de Inglés Jurídico, estos han mejorado del curso 2021-22 al 2022-23, ya que no solo ha aumentado el número de alumnos con calificaciones más altas, sino que, en el curso 2022-23, todos los alumnos hicieron la prueba oral, y no hubo suspensos, como se pueden apreciar en las gráficas circulares que aparecen a continuación:

Figura 2

Comparativa de los resultados de los exámenes orales de evaluación continua de la asignatura de Inglés Jurídico en los cursos 2021-22 y 2022-23.



Se puede observar que ha aumentado significativamente el número de aprobados (de un 14% en el curso 2021-22, a un 30% en el curso 2022-23), así como el de alumnos con las calificaciones más altas (de un 26% en el curso 2021-22, a un 30% en el curso 2022-23), lo que ha provocado la consecuente disminución del número de alumnos de notable (de un 50% en el curso 2021-22, a un 40% en el curso 2022-23).

Tabla 2

Indicadores

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos
1	Mejora de la expresión oral.	Número de alumnos que completan con éxito el ejercicio de expresión oral diseñado para que escriban e interpreten el guion de la secuela de una película de juicios.	<20% bajo; 20%-50% aceptable; >50% bueno
2	Grado de satisfacción del alumnado con el examen oral	Número de alumnos que manifiestan su preferencia por	>50% que obtiene 1 o 2 = poco satisfecho; 50%-80%

	que se realizaba ante un tribunal integrado por los profesores de la asignatura.	el examen oral que se realizaba ante un tribunal.	que obtiene 3 = aceptable; > 80% que obtiene 4 = óptimo
3	Grado de satisfacción del alumnado con la nueva prueba oral representada en la Sala de Vistas.	Número de alumnos que manifiestan su preferencia por la nueva prueba oral representada en la Sala de Vistas.	>50% que obtiene 1 o 2 = poco satisfecho; 50%-80% que obtiene 3 = aceptable; > 80% que obtiene 4 = óptimo

En cuanto a los indicadores, a raíz de las encuestas finales respondidas anónimamente por los alumnos (de los 37 alumnos fueron 28 los que subieron la encuesta cumplimentada al Campus Virtual).

- El indicador nº 1 pone de manifiesto que el alumnado considera que también ha mejorado su expresión oral, pues completan con éxito el ejercicio de expresión oral diseñado para que escriban e interpreten el guion de la secuela de una película de juicios.
- En cuanto al indicador nº 2, la mayoría del estudiantado no se muestra satisfecho con el examen oral que se realizaba ante un tribunal.
- El indicador nº 3 es consecuente con el indicador anterior, pues la totalidad de los alumnos manifiestan su preferencia por la nueva prueba oral representada en la Sala de Vistas.

Estos indicadores nos proporcionan claros indicios de que la metodología aplicada y el trabajo realizado por el profesorado de la asignatura ha logrado sus objetivos de diseñar ejercicios más atractivos para los alumnos que los del libro de texto, por medio de los que mejora claramente su su expresión oral, lo que contribuye a que mejoren sus calificaciones.

5. Conclusiones

El equipo docente de la asignatura modificó la metodología didáctica, utilizando el enfoque comunicativo, creando nuevos materiales de clase y una tarea para preparar el examen oral, diseñada para que el alumnado de segundo de Derecho demuestre su creatividad y su competencia discursiva oral en Inglés Jurídico. Mediante el método comunicativo, que favorece un aprendizaje colaborativo, se mejoró la expresión oral en Inglés Jurídico de nuestro estudiantado del grado de Derecho, que fueron capaces de hablar en inglés correctamente durante un intercambio verbal en un ecosistema del ámbito legal que ellos mismos habían creado, primero por escrito, con las herramientas que les dimos sus profesores, y luego verbalmente, aprendiendo y pronunciando una declaración inicial, realizando un interrogatorio, tomando declaración a testigos, exponiendo el alegato final, comunicando la decisión de un jurado, una sentencia, etc. en lengua inglesa. Se ha comprobado que ha utilización de la nueva metodología ha resultado beneficiosa, ya que el alumnado perdió el miedo a utilizar el inglés jurídico en público, se mejoró el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, en consecuencia, mejoraron sus calificaciones.

En conclusión, para mejorar la expresión oral de los estudiantes de la asignatura de Inglés Jurídico, se les deberían proporcionar herramientas atractivas que les lleven a involucrarse en una situación simulada que resulte lo más real posible (como puede ser una película de juicios, el tipo de preguntas a las que necesitarían dar respuesta en un nuevo guion creado a partir de la escena final de esa película, y las características del lenguaje que deben utilizar), desde un enfoque comunicativo orientado al aprendizaje colaborativo, para que diseñen su propio ecosistema legal con esas herramientas, lo que mejora su proceso de aprendizaje, contribuye a que pierdan el miedo a utilizar el Inglés Jurídico en público y resulta en una mejoría evidente en su competencia lingüística en ese lenguaje específico.

Referencias bibliográficas

Bradley, C. y Freedman, J. (1990). Changing Company Law? *Modern Law Review*, 53, 397–405.

- Day, J., Krois-Lindner, A. y Firth, M. (2008). *Introduction to International Legal English*. Cambridge University Press.
- Gooding de Palacios, F. A. (2020). Enfoques para el aprendizaje de un segunda lengua: Expectativa en el dominio del idioma inglés. *Orbis Cognita*, 4(1) <http://portal.amelica.org/ameli/journal/213/213972002/html/>
- Hutchinson, T. y Waters, A. (1987). *English for specific purposes: A learning-centred approach*. Cambridge University Press.
- Hymes, D. H. (1972). On communicative competence. En J. B. Pride y J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics* (pp. 269-293). Penguin.
- Radford, M. (2005). *The Merchant of Venice*. Spice Factory, Navidi Wilde Productions, Avenue Pictures, Delux Productions, Dania Film, Istituto Luce, Immagine e Cinema, UK Film Council. 131'.
- Sharratt, Lyn D. y Planche, Beate M. (2016). *Leading Collaborative Learning: Empowering Excellence*. Corwin.

ANEXO I

***The Merchant of Venice* (2004) UNDERSTANDING THE LANGUAGE OF THE COURTS**

ROLE PLAY FOR THE ORAL TEST

Consider for a few moments the judge's verdict at the end of the film.

- Does Shylock have a case for an appeal?
- What arguments would he present to the court?
- Write the sequel of the film.

In groups (decided by your teachers) you will play the role of different people:

- a) Shylock
- b) The judge
- c) The counsel for the defense
- d) The counsel(s) for the prosecution
- d) As many witnesses as you need.



Read the instructions, then take your time preparing your role(s), because you will have to perform, in November (PLF: V11-11-2022 / PLG: L14-11-2022 / PLH: X16-11-2022), in the Law Faculty moot court.

SHYLOCK. Present your appeal.

JUDGE. Present facts for the case.

COUNSEL FOR THE PROSECUTION: present your case.

COUNSEL FOR THE DEFENSE: present your case.

Call your witnesses.

Object, if convenient or necessary.

Examine and cross examine them.

Prepare your summation.



Coevaluación de la escritura de noticias en el aula de educación primaria a través del uso de google forms

Lucas Javier Santiago Barrado¹, Daniel Lázaro Martín¹, y María Jesús Fernández Sánchez¹

¹ Universidad de Extremadura

Correspondencia: dlazaro@unex.es

1. Introducción

La evaluación es un mecanismo útil para determinar el rango de adquisición de los contenidos y precisar el logro de los objetivos por parte del alumnado (Santos Guerra, 1993). Por tanto, la evaluación resulta un elemento fundamental dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es una herramienta que permite orientar al profesorado y le guía en la adquisición de los contenidos y objetivos, y reforzar aquellos que no hayan sido logrados (Ministerio de Educación y Ciencias, 2017).

En la actualidad, existen diversas metodologías y herramientas que podrían convertir la evaluación en un proceso más atractivo, y dar una retroalimentación al alumnado, especialmente métodos educativos basados en la cooperación (Webb, 1989).

2. Marco teórico

La coevaluación es un método donde el alumnado participa en el proceso de evaluación, dándoles así la oportunidad de diseñar y aplicar la evaluación sin que el docente abandone el control de la misma (Platero, Benito & Rodríguez, 2012). Por tanto, colabora activamente y de manera consensuada con el profesor para determinar qué se evaluará (Somervell, 1993; Topping, 1998). Además, Kurt (1994) señala que la coevaluación es directamente una combinación de autoevaluación, evaluación del profesorado, evaluación entre igual y una evaluación negociada, existiendo aspectos positivos como la transparencia que aporta, transformación y mejora continua, y la autonomía y libertad (Gómez & Quesada, 2017). Todo ello, permite que el alumnado reflexione sobre cómo se han asimilado los contenidos, tratándose así de un instrumento indispensable para una metacompetencia concerniente al aprendizaje independiente (López-Ruiz, 2011; Vázquez, 2014). Además, según el estudio realizado por Lázaro, Deocano y Fernández (2021) el 85% de los maestros de Educación Primaria encuestados estaban de acuerdo en que la evaluación entre compañeros permitía que los alumnos mejorasen una tarea y que, al margen de dar una nota de correcciones, utilizaban otras herramientas como rúbricas para evaluar el rendimiento del alumnado.

Para coevaluar es necesario que la metodología docente sea flexible y esté abierta a la participación del alumnado (Bretones, 2008). Sin embargo, este tipo de metodología suele ser rechazada de forma inicial, especialmente en los niveles más bajos (Guessa, 2011) debido a que el profesorado pone en práctica las mismas metodologías que vivieron como alumnos (López et al. 2016). En contraposición, Vázquez (2014) afirma que la coevaluación del alumnado en Educación Primaria, facilita el desarrollo de capacidades de observación, análisis o de apreciación, entre otras. Además, señala la importancia de comenzar en dicha etapa para comenzar a proporcionarles recursos adecuados con la finalidad de llevar a cabo la coevaluación. Por tanto, se trata de un método de evaluación que permite el desarrollo de habilidades que no pueden adquirirse de otro modo al asumir nuevos roles dentro del proceso de la evaluación (Hall, 1995) y así desarrollador procesos evaluativos formativos orientados al aprendizaje y no a la calificación (Ponce & Marcillo, 2020).

Existen distintos estudios que destacan aspectos positivos de la coevaluación, como el estudio realizado por Lázaro et al. (2022) en 5º curso de Educación Primaria donde el alumnado que cursaba la asignatura de inglés se coevaluó de forma oral, dicho estudio concluyó con la necesidad de un entrenamiento prolongado del alumnado en la utilización de rúbricas, y destacó la participación activa e involucración del profesorado. Por otro lado, Fernández Amaya (2019) realizó un estudio en 1º curso de Educación Primaria, el cual concluyó que la coevaluación genera aprendizajes significativos como

consecuencia de los procesos de metacognición favoreciendo así la participación de los estudiantes desarrollando procesos de diálogo y respeto. Por último, el estudio llevado a cabo por Montanero, Lucero & Fernández (2014) analizaron el uso efectiva del feedback en actividades de coevaluación en Educación Primaria, observando un gran beneficio debido a que el alumnado incorporaba mejoras en los textos escritos producidos a *posteriori*, y documentar el uso positivo de las rúbricas para evaluar entre compañeros en comparación con una evaluación tradicional.

También se destacan algunos riegos, Deely (2014) manifestó que algunos estudiantes buscaban distintas estrategias para aumentar su calificación con respecto a sus compañeros durante el proceso de negociación. Además, varios estudios señalan que es preciso la instrucción específica del alumnado en la utilización de rúbricas para una correcta evaluación (Duke, 2003; Toth, Suthers, & Lesgold, 2002; Panadero & Jönsson, 2013), ya que en otros estudios como el de Kaufman & Shunn (2011) señalaron que algunos estudiantes consideraban que sus propios compañeros no estaban cualificados para evaluar los trabajos.

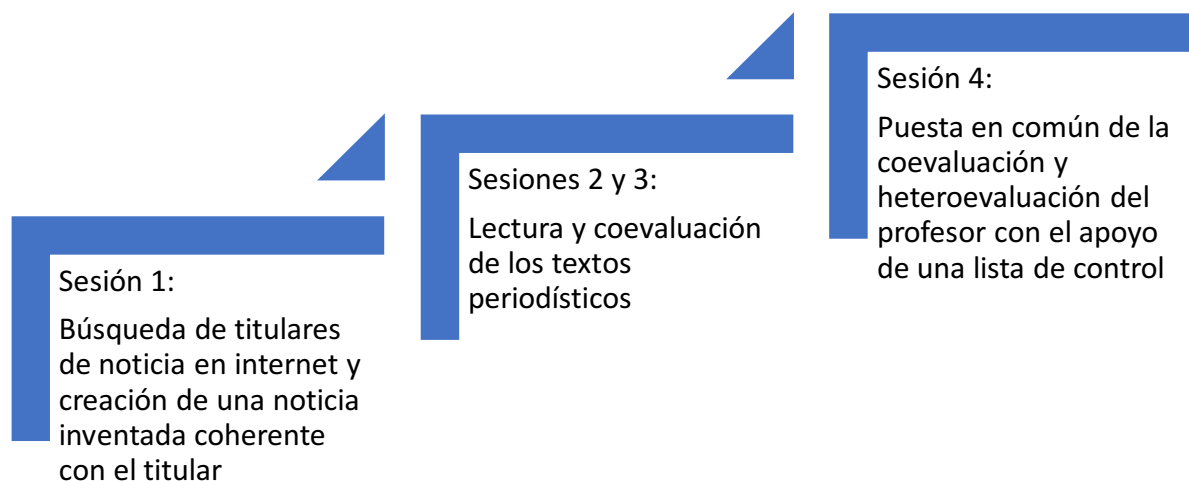
En el presente trabajo se pretende describir una experiencia de innovación realizada en el aula de Educación Primaria a través de la evaluación por pares de una tarea de escritura.

3. Método

En el estudio han participado un total 38 alumnos de 6º curso de Educación Primaria. Se han llevado a cabo cuatro sesiones de 1 hora de duración cada una en el marco de la asignatura de Lengua Castellana y Literatura. En la Figura 1 se representa de forma resumida la metodología utilizada en el desarrollo de esta experiencia:

Figura 1

Fases de la experiencia de innovación sobre el uso de coevaluación en la escritura de noticias.



En la primera sesión, se repasó de forma breve el concepto de noticia de periódico, observando algunos ejemplos y analizando las partes que tenía. Posteriormente, el alumnado buscó en internet titulares de periódico y seleccionaron uno a partir del que debían crear una noticia inventada coherente con una extensión aproximada de 30 líneas. Además, debían buscar una imagen que fuera coherente con la noticia que habían creado.

En la segunda y la tercera sesión el alumnado expuso las noticias que había creado utilizando la pizarra digital, mientras los compañeros escucharon la exposición y valoraron de forma anónima el texto que había escrito cada compañero a través de un formulario de Google (véase Figura 2). En este formulario el alumnado debía calificar la noticia del compañero con una puntuación comprendida entre los valores numéricos 1 y 10. Además, debían indicar un comentario que permitiera valorar cualitativamente la noticia e, incluso, proporcionar sugerencias de mejora.

Figura 2

Formulario de Google. Fuente: Elaboración propia.

Artículos Periódico X17 6ºA

Puntuación y Valoración de todos los artículos realizados por los Periodistas del Curso 6ºA

Nombre y Apellidos *

Texto de respuesta corta

1- Puntuación. Periodista: Daniel Aceituno, Artículo "Así avanza la vacunación contra el coronavirus en España y en el mundo"

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

1- Valoración. Periodista: Daniel Aceituno, Artículo "Así avanza la vacunación contra el coronavirus en España y en el mundo"

Texto de respuesta larga

En la cuarta sesión, los autores de los textos observaron los mensajes evaluativos aportados por sus compañeros y recibieron un comentario evaluativo por parte del profesorado. Para ello, el profesorado utilizó una lista de control compuesta por un total de 10 criterios, que se referían a aspectos de contenido y formales de los textos periodísticos. Cada criterio fue valorado con una puntuación de 0 puntos si no estaba del todo conseguido y de 1 punto en el caso de que sí cumpliera con todo lo enunciado en el criterio en particular. En la Tabla 1 se puede observar la lista de control utilizada por el profesorado:

Tabla 1

Lista de control. Fuente: Elaboración propia.

CRITERIOS	SÍ	NO
1) Título: Contiene el título que aparece en el periódico.		
2) Extensión: La noticia consta de 25-30 líneas (aproximadamente).		

3) Foto final: La noticia tiene una imagen al final de ésta.		
4) Apartados: La noticia contiene los apartados de Introducción, Desarrollo y Conclusión.		
5) Conclusión: La noticia concluye con ideas no repetidas a lo largo del texto.		
6) Concordancia: El texto es coherente y tiene sentido.		
7) Puntuación: La noticia tiene una correcta puntuación (comas, puntos, etc.)		
8) Vocabulario: El vocabulario es rico y variado.		
9) Oraciones: El texto consta de oraciones compuestas.		
10) Uso de tiempos verbales: Utiliza correctamente los tiempos verbales (Presente, Pasado y Futuro).		

Por último, el profesorado mostraba al alumno la calificación numérica obtenida teniendo en cuenta la evaluación de los compañeros (véase *Figura 3*).

Figura 3

Tabla realizada por el profesorado con las notas medias obtenidas por un alumno tras la coevaluación

Puntuación de la Crítica

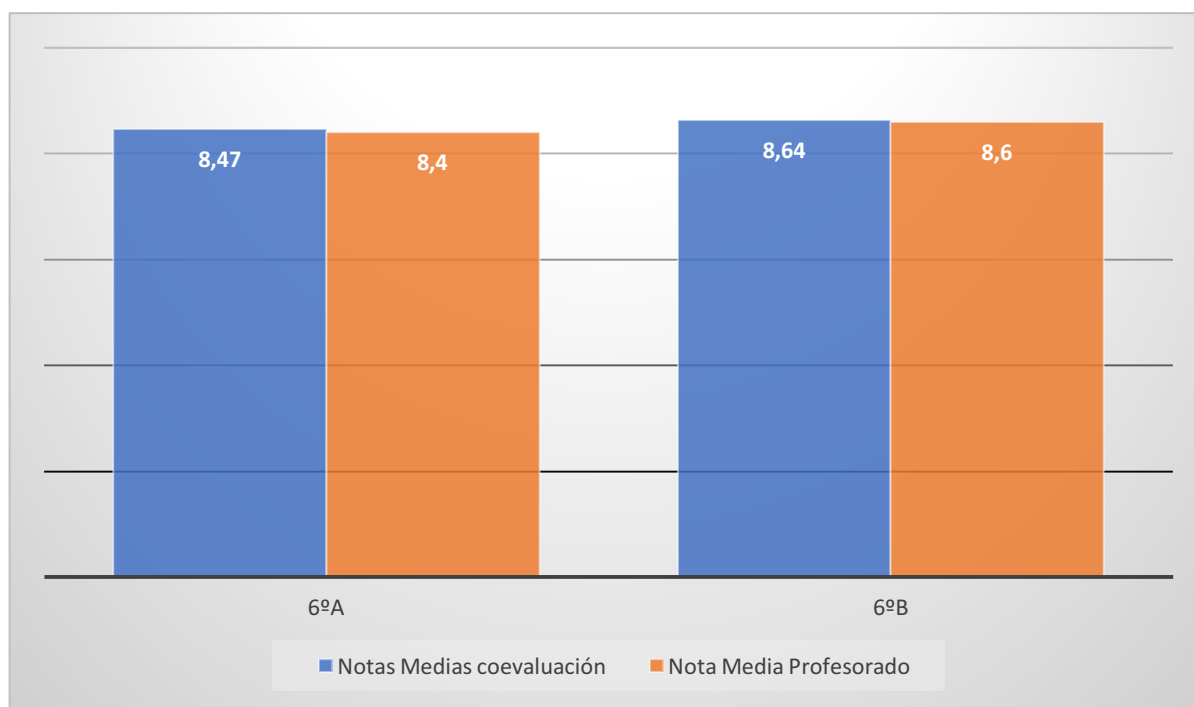
Puntuación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alumnos							1	1	8	5
Nota Media	9,1									

4. Resultados

A continuación, en la Figura 4 se comparan las notas medias otorgadas por el profesorado y las notas medias otorgadas por los compañeros de los dos grupos-clase que han participado en la experiencia.

Figura 4

Comparación de Notas Medias de la Coevaluación y la Heteroevaluación en cada grupo-clase. Fuente: Elaboración propia.



Como se observa en el gráfico anterior, las notas del profesorado en comparación con las notas del alumnado son ligeramente más elevadas. En el grupo de 6ºA es de 8.47 puntos sobre 10 mientras que los profesores otorgaron una puntuación media de 8.4 puntos. De igual manera, en el grupo de 6ºB, el alumnado en la actividad de coevaluación obtuvo una nota media de 8.64 puntos mientras que el profesorado otorgó una nota media de 8.6 puntos.

A modo de ejemplo, en la Figura 5 se observan las valoraciones cualitativas que los compañeros le proporcionaron al estudiante DA a través del formulario de Google:

Figura 5

Valoraciones de los compañeros al alumno D.A. en el formulario

Valoraciones:

- es buena pero faltan puntos.
- Creo que falta un poco de extensión al texto
- Tiene un 8 porque no pone su opinion, no hay 20\30 lineas,y lo demás creo que esta bien.
- El periodista es muy serio y se toma las cosas muy importantes.
- Bueno el articulo.
- Pienso que se lo a currado mucho.
- Le faltan algunos puntos.
- Esta bien, aunque les faltan algunos puntos. No esta nada mal .
- Porque es una buena extensión de líneas y está bien redactado.
- esta muy bien
- Me ha gustado bastante porque en pocas lineas ha dicho muchas cosas
- Porque no me ha parecido que llega a una conclusion como tal.
- Porque me parece genial la idea de las vacunas como lo ha puesto, como lo ha desarrollado y por que no son palabras nuevas así que se entiende.

Utilizando el ejemplo de este mismo alumno, en la Figura 6 se observa la calificación que este estudiante recibió por parte de sus compañeros.

Figura 6

Calificaciones otorgadas por parte de los compañeros al alumno D.A.



5. Discusión y conclusiones

En el presente trabajo se pretendía describir una experiencia de innovación realizada en el aula de Educación Primaria a través de la evaluación por pares de una tarea de escritura. Para ello, un total de 38 estudiantes de Educación Primaria escribieron un texto periodístico inventando que, posteriormente, fue coevaluado por sus compañeros a través de Google Forms y heteroevaluado por el profesor utilizando una lista de control.

Como puede observarse, el profesorado de Educación Primaria cada vez está más familiarizado con el uso de la coevaluación en el aula; de hecho, este resultado coincide con el obtenido por el trabajo desarrollado por Lázaro, Deocano y Fernández (2021), en el que se obtuvo que el profesorado de Educación involucra cada vez en mayor medida a su alumnado en experiencias de coevaluación en el aula.

Por otro lado, se ha percibido que el alumnado siente respeto por los manuscritos creados por los compañeros y compromiso a la hora de evaluar sus textos; por tanto, se pone de manifiesto que la coevaluación contribuye a que haya una mayor cohesión grupal entre el alumnado participante, coincidiendo con los hallazgos de un reciente trabajo desarrollado por Costa (2022). Otro de los beneficios del estudio es que el alumnado se mostró muy participativo durante las sesiones de coevaluación, observándose que el alumnado democratizó el proceso coincidiendo con el estudio realizado por Borjas (2011).

Además, se puede observar como la calificación otorgada por el alumnado coincide prácticamente con la calificación que ofreció el profesorado. Este resultado ya fue obtenido en un trabajo previo desarrollado por Fernández (2017); de hecho en este trabajo se observó que las sugerencias de mejora del profesorado y del alumnado eran prácticamente igualmente incorporadas. Por tanto, no influía el agente que había proporcionado las sugerencias.

Como conclusión, la coevaluación puede utilizarse en el aula de Educación Primaria generando una participación activa por parte del alumnado siempre y cuando se utilicen recursos de apoyo adecuados.

Referencias bibliográficas

- Bretones Román, A. (2008) Participación del alumnado en Educación Superior en su evaluación. La atención a la diversidad ha legitimado la desigualdad. *Revista de Educación*, 347, 181-202.
- Borjas, M. (2011). La coevaluación como experiencia democratizadora, caso de un programa de Formación de Formadores. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, 15, 94-107
- Costa Sánchez, D. (2022). Método de coevaluación. Coeficiente de participación. *Cuaderno de Pedagogía*, 531.
- Deeley, S. (2014). Summative co-assessment: A deep learning approach to enhancing employability skills and attributes. *Active Learning in Higher Education*, 15(1) 39-51.
- Duke, B. L. (2003). The influence of using cognitive strategy instruction through writing rubrics on high school students' writing self-efficacy, achievement goal orientation, perceptions of classroom goal structures, self-regulation, and writing achievement. University of Oklahoma, USA.
- Fernández Amaya, S. (2019). Autoevaluación, coevaluación y autocalificación en espacios de aprendizaje. Una propuesta de metodologías activas para 1º de Educación Primaria. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 5(2), 590–594. <https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.2.1782>
- Fernández, M. J. (2017). Coevaluación de Textos Narrativos en la Educación Obligatoria. Universidad de Extremadura. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/6197/1/TDUEZ_2017_Fernandez_Sanchez.pdf
- Gessa, A. (2011). La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias. *Revista de Educación*, 354, 749- 764.
- Gómez, M.A., & Quesada, V. (2017). Coevaluación o evaluación compartida en el contexto universitario: la percepción del alumnado de primer curso. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(2), 9-30. <https://doi.org/10.15366/rie2017.10.2.001>
- Hall, K. (1995). Co-assessment: participation of the student with the staff in the assessment process. En: *2nd European Electronic Conference on Assessment and Evaluation*.
- Kaufman, J.H. & Schunn, C.D. (2011). Students' perceptions about peer assessment for writing: Their origin and impact on revision work. *Instructional Science*, 39 (3), 387-406
- Kurt, M. (2014). Collaborative Assessment: Fostering ownership in assessment. *Education*, 134(3), 332-339.
- Lázaro Martín, D.; Deocano Ruiz, Y. & Fernández Sánchez, M.J. (2021). Evaluación del aprendizaje de inglés como lengua extranjera en Educación Primaria. *Libro de actas CIMIE21*. ISBN: 978-84-09-39483-8
- Lázaro Martín, D.; Deocano Ruiz, Y.; Durán Vinagre, M.A. & Fernández Sánchez, M.J. (2022, 4-8 abril) Coevaluación de la expresión en el aprendizaje de una L2: Análisis del feedback que proporcionan los iguales [Conference session]
- López-Ruiz, J.I (2011). Un giro copernicano en la enseñanza universitaria: formación por competencias. *Mejorar la escuela: perspectivas didácticas y organizativas, revista de Educación*, 356.
- López, V., Manrique, J. y Vallés, C. (2011). La evaluación en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 14 (4), 57-72. <https://n9.cl/rqlq>
- López, V., Pérez, A., Barba, J. y Lorente, E. (2016). Percepción del alumnado sobre la utilización de una escala graduada para la autoevaluación y coevaluación de trabajos escritos en la formación inicial del profesorado de educación física (FIPEF). *Cultura, Ciencia y Deporte* 11 (31), 37-50. <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/66477>

- Montanero, M.; Lucero, M. & Fernández, M.J. (2014). Iterative co-evaluation with a rubric of narrative texts in Primary Education. *Infancia y Aprendizaje*, 37 (1), 184-220. DOI:10.1080/02103702.2014.881653
- Ministerio de Educación (Ed.) (2007). *Educación Primaria 2007. Evaluación del sistema educativo*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Santos Guerra, M. A. (1993), *La evaluación: un proceso de diálogo, comprensión y mejora*.
- Somervell, H. (1993). Issues in assessment, enterprise and higher education: the case for self-, peer- and collaborative assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 18, 221-233.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68(3), 249-276.
- Toth, E. E., Suthers, D. D., & Lesgold, A. M. (2002). "Mapping to know": The effects of representational guidance and reflective assessment on scientific inquiry. *Science Education*, 86(2), 264-286. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.10004>
- Ortega Barrera, I. & Sánchez Cuervo, M.E. (2015, 12-15 noviembre) Experiencia de coevaluación en la docencia de Ciencias de la Educación. *II Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en ámbito de las TIC*, 151-154. ISBN 978-84-608-3145-7
- Panadero, E. & Jönsson, A. (2013). The Use of Scoring Rubrics for Formative Assessment Purposes Revisited: A Review. *Educational Research Review*, 9. 129-144. DOI: 10.1016/j.edurev.2013.01.002.
- Platero, M., Benito, S., & Rodríguez, A. (2013). Co-evaluación y asignación de roles, una experiencia de innovación docente universitaria. *Docencia e investigación* (22), 7 - 29. doi:2340-2725.
- Ponce Aguilar, E.E & Marcillo García, C.E. (2020). Auto-evaluación y coevaluación: una experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Dominio de las ciencias*, 6, 246-260. ISSN: 2477-8818
- Vázquez, A. (2014). *Evaluación tradicional vs evaluación competencial en educación primaria: una comparativa entre la evaluación tradicional y la coevaluación por rúbricas*. Barcelona: Universidad Internacional de la Rioja.
- Webb, N. (1989). Peer interaction and learning in cooperative small groups. *Journal of Educational Psychology* (74), 642 - 655.

Aprender a enseñar valores: preparando una unidad didáctica con contenido filosófico

Guillermo Moreno¹, Isabel Argüelles², Belén Laspra² y Javier Suárez²

¹Centro de Estudios Filosóficos de la Universidad de La Frontera, Chile

²Departamento de Filosofía, Universidad de Oviedo

Correspondencia: guillermo.mrntrd@gmail.com, lasprabelen@uniovi.es, arguellesisabel@uniovi.es, javier.suarez@uniovi.es

1. Introducción

Desde la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que asume el marco teórico práctico del aprendizaje constructivo (Vera Velázquez et al., 2020), se ha registrado un aumento de la adopción de metodologías de la enseñanza activa y, especialmente del aprendizaje cooperativo entre el profesorado universitario (Brunner et al., 2019; Teichler, 2006; Guerra Santana et al., 2018). Si bien los resultados que estas metodologías presentan en el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983) fundamentado en competencias (Acevedo Tovar, 2000; Caballero Sahelices, 2009) son muy positivas, la asignatura de Educación en Valores presenta un reto para los estudiantes del Grado en Maestro de Educación Primaria que exige un abordaje que combine varias de estas metodologías. Esta materia enfrenta al alumnado a la tarea de abordar problemas morales y políticos actuales y trasladarlos de manera efectiva a las aulas de primaria. Considerando los buenos resultados que el aprendizaje basado en problemas había presentado tanto en los estudios de Ingeniería Económica (Espejo Luepin, 2016), como este mismo Grado (Vallejo Ruiz y Molina Saorín, 2011), consideramos que una combinación de estas estrategias podría traer buenos resultados en esta asignatura. Así este trabajo describe una práctica de innovación docente en la cual se implementó esta combinación de estrategias, qué resultados se obtuvieron y qué reflexiones suscitó en el equipo docente que la desarrolló.

2. Contextualización

La práctica de innovación que se describe en este trabajo se llevó a cabo en la parte de la asignatura Educación en Valores (GMEDPR01-1-003) impartida por el Departamento de Filosofía, durante el curso académico 2021/22. Educación en Valores es una asignatura obligatoria del área de Procesos Educativos, que se imparte en el segundo semestre del primer curso del Grado en Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Oviedo. Tiene un reconocimiento de 6 ETCS y su docencia está compartida con el Departamento de Ciencias de la Educación. Si bien la asignatura se divide en dos partes, la nota final es conjunta y deben aprobarse ambas partes por separado.

En este curso, la asignatura contó con 240 alumnos matriculados divididos en tres grupos, uno de ellos con docencia bilingüe en inglés (37 alumnos), y los otros dos en castellano (con reparto equitativo de los alumnos). La asignatura comprende una parte teórica y una parte de “Práctica de Aula”. El equipo docente de la parte de filosofía decidió realizar esta práctica de innovación en la parte de “Práctica de Aula”. Esta parte de la asignatura dividía a los alumnos en 5 grupos de prácticas de unos 50 alumnos (salvo el correspondiente al grupo bilingüe, de 37 alumnos).

3. Objetivos

Los objetivos de la práctica de innovación pertenecen a la Línea Prioritaria 1, sobre innovación en el ámbito de la metodología docente y la Línea Prioritaria 2, sobre innovación docente en materia de igualdad, atención a la diversidad y emprendimiento, del BOPA 170 del 2 de noviembre (documento que establece las principales líneas de trabajo docente que la Universidad de Oviedo propone favorecer). De la Línea Prioritaria 1, incluimos cuatro objetivos (del 1 al 4) y de la 2 uno (Objetivo 5):

Objetivo 1. Fomentar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyan a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado.

Objetivo 2. Fomentar la participación activa del alumnado en la formación presencial.

Objetivo 3. Impulsar acciones empresariales encaminadas a evitar el abandono temprano del alumnado.

Objetivo 4. Impulsar acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo.

Objetivo 5. Ejecutar de acciones de inserción laboral y emprendimiento entre el estudiantado promoviendo la realización de experiencias innovadoras en relación con su profesionalización.

4. Explicación de la actividad

Se decidió que el trabajo que debía realizar el alumnado, de cara a cumplir los objetivos, era la confección de una Unidad Didáctica (UD) para la asignatura de *Valores Sociales y Cívicos* del currículo de Primaria según lo estipulado en el BOPA 202, de 30 de agosto de 2014, en las horas dedicadas a la “Práctica de Aula” de la asignatura: 6 sesiones de 2 horas cada una. El equipo docente de filosofía consideró que en esta actividad se podrían combinar las estrategias educativas que se había decidido implementar, pues involucraría una tarea grupal, en progresión constructiva, con vistas a la profesionalización y la significatividad de los conocimientos que se impartieron en las clases teóricas, y organizada como una sucesión de problemas prácticos que debían solucionar deliberando en grupo.

Para su realización se dividió a los alumnos en grupos de 5 y se les asignó previamente un “aula tipo” (ver, *infra. Tabla 1*) que restringiera el contexto de aplicación de la UD y proveyera un punto de partida problemático realista. Asimismo, se les proporcionó un modelo para la confección de la UD (ver, *infra. Figura 1*) orientado a que el estudiantado se pusiera en la situación real de unas oposiciones (ver, *supra. Objetivo 5*). Se consideró que el trabajo sobre un esquema previo contribuiría a la claridad de las UD y a facilitar su defensa pública. Se restringieron, asimismo, las sesiones a una horquilla de 4 a 8, de cara a la consistencia de la UD con el resto de la programación de la materia.

El trabajo final resultante representaba el 30% de la calificación total de la parte de filosofía. Además de entregarlo, debieron defenderlo en público en la última sesión. De este modo se le dio un peso significativo y se pudieron observar en las calificaciones la efectividad de las metodologías implementadas.

Figura 1

Modelo de la Unidad Didáctica

Unidad Didáctica - Título									
Nombre y apellidos del coordinador/a Nombre y apellidos del equipo									
Descripción del aula y del curso	Aula x, Curso y								
Número de sesiones que tiene la UD	Número de sesión	CONTENIDOS GENERALES (BLOQUE X)	CONTENIDOS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS Y CAPACIDADES	METODOLOGÍA	ACTIVIDADES	RECURSOS MATERIALES	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	1)	a) ... b) ... c) ...	a) b) c)	1) 2) 3)	Descripción	1) 2) 3)	Descripción	Descripción	Descripción
	2)								
	3)								

5. Metodología y plan de trabajo

El desarrollo de la práctica siguió el modelo del aprendizaje basado en problemas, combinado con aspectos del aprendizaje cooperativo y el aprendizaje constructivo. Los alumnos recibieron de antemano su grupo y un “aula tipo” en la que debían aplicar su UD. Se pretendió, así, que el alumnado se enfrentara a un contexto realista con algún elemento de “diversidad” al que debían atender. Los modelos están recogidos en la Tabla 1.

Tabla 1

Descripción de las aulas

	Aula 1	Aula 2	Aula 3
<i>Centro</i>	Colegio en barrio marginal	Colegio céntrico	Colegio rural
<i>Ratio</i>	20 alumnos	25 alumnos	15 alumnos
<i>Diversidad</i>	Alto absentismo	Tres alumnos con TEA	Un alumno con discapacidad auditiva
<i>Recursos</i>	Nivel bajo de recursos materiales	Nivel alto de recursos materiales	Nivel medio de recursos materiales

Siguiendo las metodologías que se aplicaron, se organizó la confección del desarrollo de la UD en las 6 sesiones de “Práctica de Aula” con las que se contaba para la parte de filosofía. Todo el desarrollo de la UD debía realizarse deliberando dentro de cada grupo los diferentes ingredientes de la UD. Este trabajo implicó trasladar un currículo complejo, construido sobre conceptos centrales de la tradición filosófica occidental, a actividades realizables en las aulas de primaria. Esta traslación fue planteada a los alumnos como una suerte de puzzle que debía resolver en conjunto, motivando, así, el aprendizaje cooperativo a partir de la resolución de problemas. El Plan de Trabajo fue el que se explicita en la Tabla 2, donde se ofrece una descripción de qué ocurrió en cada sesión.

Tabla 2

Descripción del desarrollo de las sesiones

Sesión	Contenido	Breve descripción de lo ocurrido
1	Presentación de la práctica, configuración de los grupos. Determinación de curso y aulas.	En esta sesión se explicó la práctica, cómo se trabajaría y se configuraron los grupos. Una vez confeccionados, se sorteó el tipo de aula para la que elaborarían la UD y se asignó el curso para el que lo harían (primer, segundo o tercer ciclo). La única excepción fue el “aula 3”, cuyo reto principal consistía en incorporar estudiantado de diferentes edades y preparar una unidad que fuese compatible a todas ellas, dado el contexto de un centro rural de poco alumnado. Finalmente, se les distribuyó la plantilla (ver <i>infra. Tabla 3</i>) de esquematización de su UD.
2	Elección de bloque. Contenidos generales y específicos. Capacidades.	En esta semana el alumnado trabajó sobre la base del BOPA 202, de 30 de agosto de 2014. El objetivo era que el estudiantado se familiarizara con el documento y eligiera qué bloques trataría en su UD. El estudiantado elegía el bloque libremente, en función del rango de edad del alumnado, y debían discutir en el grupo cómo desarrollar los contenidos generales detallados en el BOPA. Asimismo, estos contenidos debían estar acordes a las capacidades que pretendieran trabajar en su UD.
3	Actividades, metodología y cronograma. Discusión grupal.	En esta sesión los alumnos debían deliberar acerca de qué actividades se ajustaban mejor a sus contenidos, qué metodología seguirían y cómo organizarían en cronograma de las sesiones. El profesor de cada grupo guio, al comienzo las deliberaciones y se aseguró de que los alumnos ofrecían argumentos para la defensa de sus posiciones. Esta sesión tuvo continuidad en la siguiente.
4	Actividades, metodología y cronograma. Discusión grupal	Durante esta sesión se continúa con la tarea de la semana anterior: número de sesiones, actividades a realizar, metodología.
5	Atención a la diversidad. Materiales. Evaluación y cierre.	Esta sesión cerraba la confección material de la UD. Debían detallar los materiales que emplearían, elaborar una evaluación y explicitar cómo afrontarían, según su aula, la atención a la diversidad.
6	Defensa de la memoria	Esta última sesión estuvo dedicada a la defensa en público de la UD por grupos. Se dio un tiempo de 3 a 5 minutos por grupo para presentar los aspectos centrales de su UD y se permitió un turno de preguntas de sus compañeros. La tarea del profesor en este caso fue de moderador. Al finalizar la sesión, el estudiantado subió las memorias al campus virtual para la evaluación por parte del equipo docente.

6. Resultados y conclusiones

Los resultados fueron coherentes con los objetivos planteados. A nivel cualitativo, se obtuvieron las siguientes mejoras:

- 1) La competencia expositiva y argumentativa del alumnado mejoró sustancialmente a lo largo del desarrollo de las sesiones. Esta mejora estuvo acompañada de una mejora en sus participaciones en el debate y en las propias actividades del aula.
- 2) Se consiguió una mayor concienciación y visibilidad de los contenidos transversales de la asignatura. Esto, a su vez, propició que el alumnado comprendiera mejor la coordinación de la asignatura “Educación en Valores” con otras asignaturas del Grado en Educación Primaria.
- 3) La creatividad del alumnado se vio enriquecida, fundamentalmente debido al intercambio de ideas entre el alumnado.
- 4) Se observó una notable mejora en la coordinación de las dinámicas de trabajo en grupo.
- 5) Las calificaciones fueron muy buenas: el 85% del alumnado tuvo una calificación superior a los 8 puntos sobre 10.
- 6) Se consiguió que el alumnado se familiarizara con un escenario laboral real, tal como la preparación y defensa de las oposiciones a maestro de Educación Primaria, en especial en lo concerniente a la elaboración y defensa de programaciones didácticas.
- 7) La asistencia fue elevada y continuada a lo largo del semestre. Concretamente hubo una asistencia media del 80%.

En cuanto a la conexión de estos resultados con los objetivos marcados en la convocatoria cabe destacar que el equipo docente considera que los objetivos 1, 2, 4 y 5 se satisficieron al 100%, en vista de los resultados 1) – 7) presentados anteriormente, mientras que el objetivo 3 se satisfizo solo al 50% y será necesario repensar cómo plantear nuevamente la práctica para mejorar esos resultados

Aunque la práctica fue buena, conseguimos implantarla de manera consistente y coherente, el alumnado estuvo satisfecho y los resultados fueron en general positivos, se observan ciertos puntos débiles que requerirán repensar algunos aspectos en cursos futuros.

En primer lugar, la evaluación del alumnado fue ligeramente inconsistente, pues dado que la práctica se realizaba en varias sesiones de aula y con asistencia permanente de los docentes, se tendió a calificar con notas elevadas. Esto puede sesgar realmente los resultados, siendo la calificación elevada simplemente un resultado del modo de evaluar y no tanto de la ejecución real del alumnado.

En segundo lugar, dado que la práctica se realizó solo durante la mitad de la asignatura (6 e las 12 sesiones), durante un solo curso académico (2021/22) y sin grupo de control, parece que los resultados son difíciles de extrapolar. Tampoco parece claro que, aunque los resultados fueran correctos y causalmente adecuados, puedan extraerse conclusiones más allá del propio contexto de aplicación de la práctica.

En último lugar, creemos que es muy importante revisar los tiempos o sesiones dedicadas a la realización de la práctica, así como si cabe pensar actividades complementarias. En especial, el problema principal fue que algunos grupos terminaron la práctica en tan solo 3 o 4 sesiones, mientras que otros necesitaron de la totalidad. Cabe plantearse si es posible acabar con tal asimetría, si sería justo asignar más tareas a aquellos que acaben antes o si cabría siempre plantear objeciones de mejora de contenido ulteriores a aquel alumnado que acaba la unidad didáctica muy rápido.

En conclusión, la realización de esta práctica fue en general positiva, tanto por aquello que logró, como por lo que demostró en cuanto a limitaciones. Los cuatro docentes estamos muy satisfechos con el trabajo realizado y los resultados obtenidos, ya que la retroalimentación positiva y negativa nos ha permitido un cierto nivel de autoevaluación de esta práctica y de la docencia en nuestras distintas asignaturas lo suficientemente crítico como para que tenga efectos positivos en el futuro. Esperamos poder repetir en cursos próximos, y buscar métodos de evaluación más rigurosos para esta práctica.

Asimismo, pensamos que esta experiencia puede ser útil para otros docentes que busquen implementar este tipo de metodología en sus cursos y alcanzar objetivos similares a los que nos propusimos nosotros en esta práctica.

Referencias bibliográficas

- Acevedo Tovar, L. M. (2000). Aprendizaje significativo por competencias. *Investigación Educativa*, 4(7), 18-24.
- Ausubel, D.P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas.
- Brunner, J. J., Labraña, J., Ganga, F. & Rodríguez-Ponce, E. (2019). Idea moderna de Universidad: de la torre de marfil al capitalismo académico. *Educación XXI*, 22(2), 119-140. <https://doi.org/10.5944/educxx1.22480>
- Caballero Sahelices, M. C. (2009). ¿Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo. *Revista Currículum*, 22, 11-34. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13890/Q_22_%282009%29_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J. & Artiles Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios experiencias en educación*, 18(36), 269-281. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Espejo Leupin, R. M. (2016). ¿Pedagogía activa o métodos activos? El caso del aprendizaje activo en la universidad. *Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria*, 10(1), 16-27. <https://doi.org/10.19083/ridu.10.456>
- Teichler, U. (2006). El Espacio Europeo de Educación Superior: visiones y realidades de un proceso deseable de convergencia. *Revista Española de Educación Comparada*, 12, 113-144.
- Vallejo Ruiz, M., Molina Saorín, J. (2011). Análisis de las metodologías activas en el grado de maestro en educación infantil: la perspectiva del alumnado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14 (1), 207-217. Recuperado de: <https://revistas.um.es/reifop/article/download/207401/166061/#page=209>
- Vera Velázquez, R., Castro Piguave, C., Estévez Valdés, I. & Maldonado Zúñiga, K. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.399>

Innovación docente en el aprendizaje de la historia económica a través del uso de fuentes históricas

Damián Copena Rodríguez¹, Gabriel Pruneda²

¹ Universidad de Santiago de Compostela

² Universidad de Oviedo

Correspondencia: Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Oviedo – Campus de El Cristo; Avda. de El Cristo, s/n, 33006 Oviedo, Asturias

1. Introducción

Durante las últimas décadas el sistema educativo ha experimentado importantes cambios que afectan a las metodologías docentes universitarias y a los procesos de enseñanza asociados (Hinck y Tighe, 2020). Ciertamente, desde la entrada en vigor del Espacio Europeo de Educación Superior, se refuerza la implicación del alumnado en su propio proceso formativo modificando sustancialmente las dinámicas docentes previas (Riesco, 2008). Este contexto ha requerido del diseño de nuevas herramientas que favorezcan la mejora de los nuevos mecanismos de enseñanza (González-Sanmamed et al., 2018).

La captación de la atención del alumnado para impulsar los nuevos procesos de aprendizaje centrados en los estudiantes se convierte en una prioridad para las asignaturas del ámbito de las ciencias sociales y, particularmente, en las de historia económica. Así, diversos trabajos constatan elevados grados de desmotivación por parte de los estudiantes en estas materias relacionadas con la historia (Ibáñez-Etxeberria et al., 2015; Plá, 2011). De este modo, en los últimos años han aparecido proyectos de innovación docente que tratan de revertir esta cuestión, abordando la enseñanza de la historia económica a partir de diversas herramientas, como por ejemplo la búsqueda de narrativas procedentes de la historia oral (Gómez et al., 2022).

Es en este contexto complejo donde nace el proyecto de innovación docente “La historia económica a través del uso de fuentes históricas”. Este proyecto apuesta por introducir en cinco grupos de la materia Historia Económica Mundial, que cuentan con alumnado de cuatro grados (Economía, Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas y el doble grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho), una serie de actividades atractivas dentro del fomento de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el incremento de la participación activa y del interés del alumnado en la materia, el trabajo colaborativo y la consecución de las competencias previstas al cursar esta asignatura.

El proyecto, desarrollado en el curso académico 2022-2023, centra su actividad en las sesiones de prácticas y, fundamentalmente, en el trabajo autónomo por parte del alumnado complementando y diversificando el tradicional modelo de prácticas existentes en las materias de historia económica. En concreto, se sustituyen varias de las prácticas tradicionales por nuevos procesos en los que el alumnado tiene que trabajar autónomamente tanto a nivel individual como grupal. Por tanto, el carácter novedoso de esta iniciativa se vincula con la necesidad por parte de las y los alumnos de la utilización autónoma, a través del proceso guiado del docente y de explicaciones específicas, de diversos materiales histórico-económicos. Estas tareas tienen, además, un vínculo cercano con su realidad geográfica.

Por tanto, el objetivo principal del presente proyecto consiste en fomentar tanto la participación activa del alumnado en su formación como el trabajo colaborativo, para lo cual se aplica un cambio metodológico en la evaluación continua. Para poder alcanzar este objetivo, en el proyecto se han presentado e introducido diversas fuentes históricas para poder realizar las tareas solicitadas. De este modo, los y las estudiantes han utilizado bases de datos que cuentan con cabeceras de prensa histórica de ámbito asturiano. También han tenido que trabajar con varios diccionarios históricos,

como los de Madoz¹ y Miñano², de la primera mitad del siglo XIX y con otras fuentes históricas relacionadas con oficios e industrias, como el Anuario General de España de finales del siglo XIX. A partir de esta información y del trabajo con fuentes actuales, han tenido que interpretar los contenidos teóricos de la materia para poder realizar una comparativa entre diferentes momentos históricos, asimilando, de este modo, parte de los contenidos impartidos durante el curso académico. Adicionalmente, han tenido que identificar materiales audiovisuales o escritos que pudiesen vincular con los contenidos de la materia.

2. Metodología empleada

El proyecto de innovación docente descrito en este capítulo ha consistido en la realización por parte del alumnado de tres actividades que buscaban (1) acercar los contenidos de la asignatura Historia Económica Mundial (HEM), cuyo enfoque es eminentemente mundial, al ámbito asturiano y (2) identificar hechos relevantes de la historia económica mundial en producciones literarias y audiovisuales. De esta manera, se pretende que el estudiantado perciba la asignatura como algo más próximo y concreto.

La Tabla 1 muestra la caracterización de la asignatura, así como el ámbito de actuación del proyecto de innovación. Como se puede observar, éste se ha llevado a cabo en cinco grupos que engloban un total de 303 alumnos y alumnas de los cuatro grados en los que se imparte la asignatura en la Universidad de Oviedo, ofertados en dos facultades. Concretamente, se ha realizado en el marco de las prácticas de aula (PA).

Tabla 1.

Caracterización de la asignatura y ámbito de actuación

<i>Asignatura</i>	<i>Tipo</i>	<i>Curso</i>	<i>Periodo</i>	<i>Grupos</i>	<i>Matrícula</i>	<i>Grados</i>	<i>Centros</i>
Historia Económica Mundial	Formación básica	1	1S 2022-23	1	60	ADE	FEE
				2	63	C y F	
				4	66	ECO	
				DA	61	ADE y	FD y FEE
				DC	53	Derecho	
<i>Totales</i>				<i>5</i>	<i>303</i>	<i>4</i>	<i>2</i>

Notas: “ADE” = Administración y Dirección de Empresas; “C y F” = Contabilidad y Finanzas; “ECO” = Economía; “FEE” = Facultad de Economía y Empresa; “FD” = Facultad de Derecho

El plan de trabajo consistió en la elaboración y posterior entrega a través del Campus Virtual de tres actividades (A1, A2 y A3) por parte del estudiantado. La

Tabla 2 incluye una síntesis de cada una de ellas.

Tabla 2.

Resumen de actividades

¹ Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar

² Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal

	<i>Caracterización</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Inicio</i>	<i>Finalización</i>	<i>Duración</i>
A1	Prensa histórica	Individual	Semana 3	Semana 5	1,5 semanas
A2	Fuentes históricas y actuales	Grupal	Semana 6	Semana 13	6,5 semanas
A3	Obras audiovisuales y literarias (foro)	Individual	Semana 12	Semana 13	1,5 semanas

A1, de carácter individual, consistió en la búsqueda de una noticia económica de ámbito asturiano publicada entre los años 1880 y 1945 en un periódico o revista, que posteriormente debía ser resumida y relacionada, siempre de forma argumentada, con la historia económica. Para ello, en la presentación de la actividad en el aula se mostró al estudiantado cómo utilizar tres hemerotecas virtuales: la *Biblioteca Virtual de Prensa Histórica*³; la *Biblioteca Virtual del Principado de Asturias*⁴ (véase Figura 1); y la *Hemeroteca Municipal de Gijón*⁵ (véase *Figura 2*).

Figura 1.

Captura del buscador de la Biblioteca Virtual del Principado de Asturias



Figura 2.

Captura de una cabecera contenida en la Hemeroteca Municipal de Gijón

³ <https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/busqueda.do>

⁴ <https://bibliotecavirtual.asturias.es/i18n/consulta/busqueda.cmd>

⁵ <https://hemeroteca.gijon.es/>



Por su parte, A2 consistió en el estudio de las transformaciones socioeconómicas de dos municipios asturianos desde el s. XIX hasta la actualidad. De carácter grupal, los estudiantes tuvieron que formar equipos de entre tres y seis personas y elegir dos municipios asturianos (uno de costa y el otro de interior). Para ello, se les propusieron una serie de posibles fuentes históricas y de fuentes actuales. Entre las primeras, se les indicó cómo consultar y manejar los diccionarios de Miñano (1826-1829) y de Madoz (1845-1850), cuya imagen se incluye en la **Figura 3**, ambos de uso obligatorio, y se les sugirieron una serie de fuentes adicionales. Entre las segundas, se les recomendó principalmente el uso de información desagregada a nivel municipal que se puede consultar fácilmente a través de las páginas web de *SADEI*⁶, del *Consejo General de Economistas*⁷ y del *INE*⁸. Esta actividad es la de mayor exigencia en cuanto a los requisitos formales, siendo obligatoria una estructura mínima que incluya portada, índice, introducción y bibliografía. Por último, en lo que se refiere al funcionamiento de los equipos se les concedió completa autonomía a la hora de crearlos, del reparto de las distintas tareas y del diseño de la forma de trabajo de cada miembro.

Figura 3.

Ejemplar del Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar (Tomo VI, 1847)



⁶ https://www.sadei.es/sadei/enlaces-directos/informacion_121_1_ap.html

⁷ <http://fichassocioeconomicas.economistas.es/>

⁸ <https://www.ine.es>

Respecto a A3, de nuevo de carácter individual, se basó o bien en el visionado de una película, serie o documental, o bien en la lectura de un libro, con el fin de identificar algún aspecto de la obra (elegida libremente por cada estudiante) que tuviera relación con alguno de los contenidos de la asignatura, argumentando dicha relación. A diferencia de las dos primeras actividades, en las que las y los participantes debían entregar el trabajo mediante la subida de un archivo dentro de la tarea creada al efecto en el Campus Virtual, en esta actividad tuvieron que publicar una entrada en un foro creado a tal efecto, también en el Campus Virtual.

A partir tanto de la propuesta que se acaba de mencionar en relación con el uso de diversas fuentes históricas y actuales, como de la entrega de las tres actividades a través del Campus Virtual (adoptando además la A3 el formato foro), se ha fomentado la participación activa del alumnado en la formación virtual. El grado de dicha participación se considera bajo si solamente se ha realizado una de las tres actividades, medio si se han hecho dos y elevado si se han completado las tres.

En tercer lugar, se ha potenciado el trabajo colaborativo dado que, tal y como ya se ha explicado, la A2 consistió en la realización de un trabajo grupal. Se instó al alumnado a que conformara equipos y que, a continuación, eligieran de forma colegiada los dos municipios asturianos sobre los que deberían trabajar para así poder analizar cuáles han sido las principales transformaciones socioeconómicas que han experimentado en los dos últimos siglos.

Por otro lado, y con el fin de recoger diversas opiniones y percepciones del estudiantado relacionadas con la historia económica, en la primera PA se distribuyó un breve cuestionario, el cual fue replicado de nuevo en la última PA del curso. Ambos incluyen dos preguntas que miden dos componentes concretos de la satisfacción. La primera trata sobre lo que aporta la asignatura y la segunda sobre lo aburrida que podría llegar a ser.

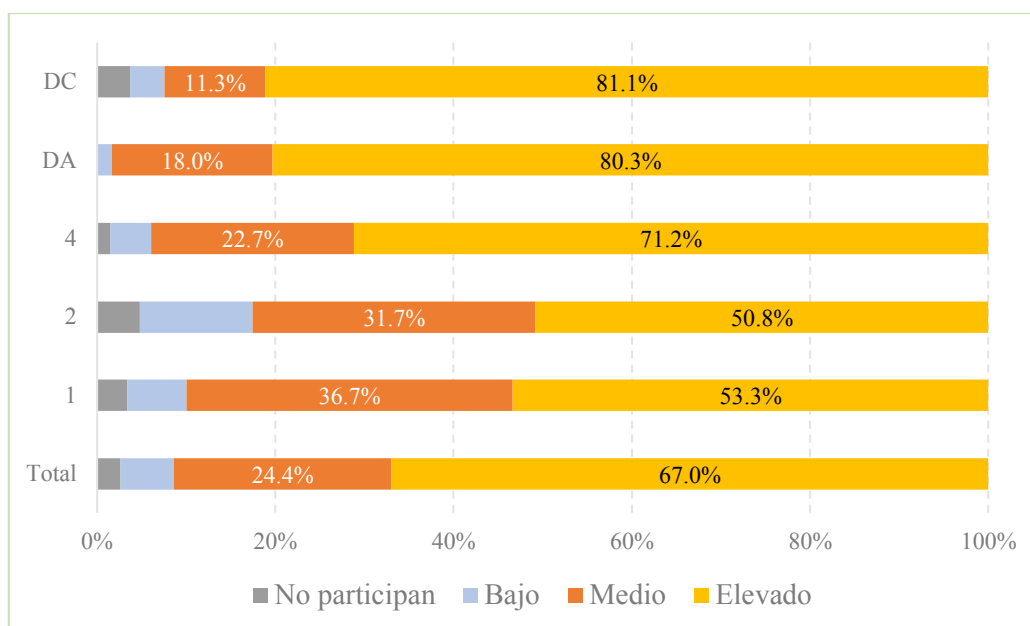
Los cuatro ítems se miden a través de una escala Likert de cinco puntos, donde 1= totalmente en desacuerdo y 5=totalmente de acuerdo. A la hora de mostrar los resultados obtenidos se ha optado por fundir las categorías 1 y 2 por una parte (indicativo de desacuerdo con las afirmaciones: aporta o es entretenida) y 4 y 5 por otra (indicativo de acuerdo con las afirmaciones: no aporta o es aburrida). Además, con el fin de que los resultados iniciales y finales sean comparables, solo se han tenido en cuenta las respuestas del alumnado que ha cumplimentado tanto el cuestionario inicial como el final (n=187). De esta manera, es posible observar en qué medida el alumnado percibe la asignatura como útil y entretenida.

3. Resultados

Este apartado incluye tres tipos de resultados: los relacionados con la participación activa, con el trabajo colaborativo, y con la recepción de la asignatura por parte del estudiantado. Los que reflejan el grado de participación se muestran en el Gráfico 1. Llama la atención en primer lugar que en todos los grupos el colectivo más numeroso es el de quienes tienen un grado de participación elevado (han completado las tres actividades), seguido del de quienes lo tienen medio (dos actividades), el de quienes lo tienen bajo (una única actividad) y, por último, el de quienes no han participado en ninguna de las tres. De hecho, la no participación es prácticamente residual, pues en términos globales supone tan solo el 2,6%. En términos absolutos son tan solo ocho estudiantes de un total de 303.

Gráfico 1.

Distribución (%) del grado de participación activa, por grupo

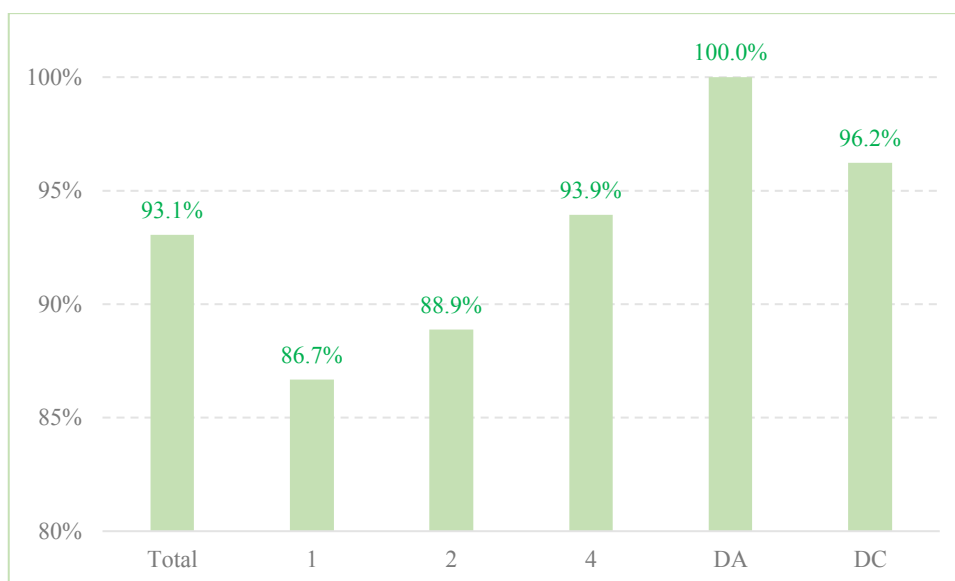


El grado de participación activa bajo es algo superior (5,9%) y oscila entre el 1,6% en el caso del Grupo DA y el 12,7% del Grupo 2, mientras que el medio supone prácticamente una cuarta parte del conjunto, variando desde 11,3% en el Grupo DC hasta 36,7% en el Grupo 1. Por su parte, más de dos de cada tres estudiantes muestran un grado de participación elevado y suponen más de la mitad en todos los grupos (50,8% en el caso del Grupo 2 y 53,3% en el del Grupo 1), superando de hecho el umbral del 80% en los grupos DA (80,3%) y DC (81,1%). De esta manera, el primero de los principales resultados del proyecto de innovación está reflejando el éxito que el cambio metodológico ha supuesto en términos del fomento de la participación activa del alumnado en su formación.

En cuanto al fomento del trabajo colaborativo, el Gráfico 2 refleja las tasas de participantes que han formado parte de los equipos que han realizado la tarea grupal A2. Como se observa, en ningún caso son inferiores al 85%, oscilando de hecho entre el 86,7% del Grupo 2 y el 100% del Grupo DA. Del conjunto de 303 estudiantes, tan solo el 6,9% no ha formado parte de un equipo de trabajo colaborativo. Así, el segundo de los principales resultados del proyecto radica en la consecución del impulso de acciones formativas encaminadas a potenciar dicho trabajo colaborativo

Gráfico 2.

Trabajo colaborativo (%), por grupo



En definitiva, si se tienen en cuenta de manera conjunta la naturaleza de las actividades propuestas y los resultados reflejados en el Gráfico 1 y en el Gráfico 2, se puede afirmar que este proyecto de innovación docente consigue fomentar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyen a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado.

En tercer y último lugar, en lo que se refiere a la recepción de la asignatura por parte del alumnado, los cuatro gráficos incluidos en la Figura 4 y en la

Figura 5 reflejan la evolución a lo largo del semestre de los porcentajes de estudiantes que consideran que es útil, entretenida, no útil y aburrida. Como se puede observar, la percepción que en términos generales tiene el estudiantado de que la asignatura es útil es considerablemente elevado (Figura 4), mientras que la percepción opuesta (

Figura 5) es prácticamente residual. Algo similar se desprende de la percepción mayoritaria de que la asignatura es entretenida (Figura 4), si bien las tasas en este caso son visiblemente inferiores a las del indicador anterior. Esto estaría denotando que el alumnado es consciente de que la asignatura les aporta más de lo que les entretiene.

Figura 4.

Evolución del alumnado (%) que percibe la asignatura como útil (izquierda) y entretenida (derecha), por grupo

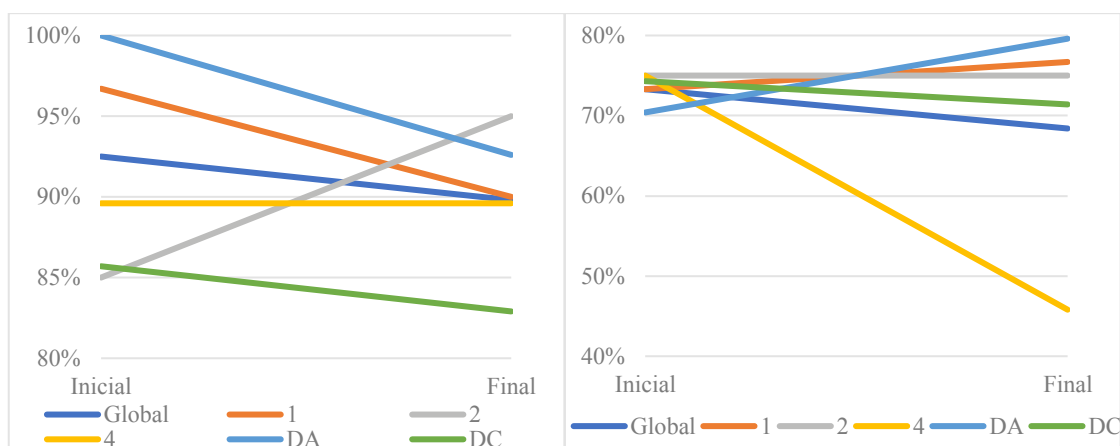
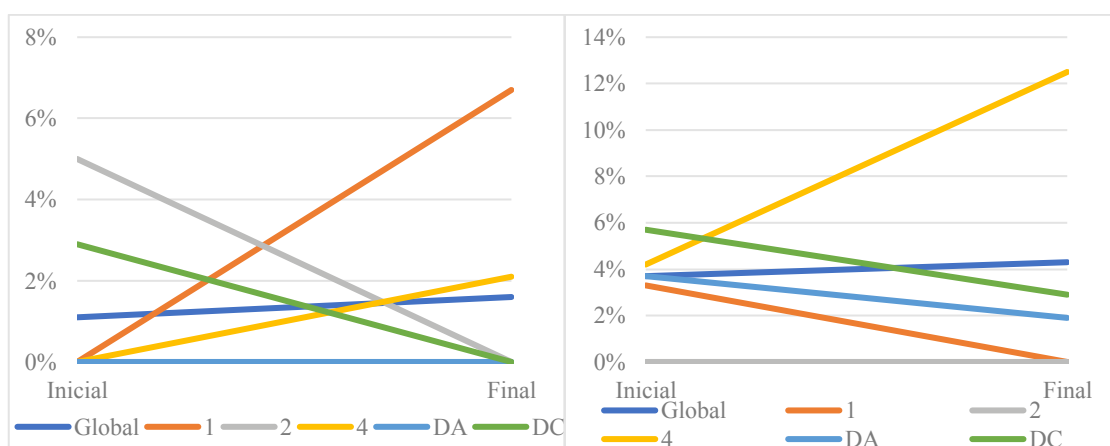


Figura 5.

Evolución del alumnado (%) que percibe la asignatura como no útil (izquierda) y aburrida (derecha), por grupo



Sobre esta cuestión, atendiendo a los cambios en la percepción del estudiantado de estos indicadores, no todos los resultados muestran la evolución que en principio sería deseable. No obstante, las variaciones no son especialmente sustanciales si atendemos al conjunto de la muestra: quienes afirman que la asignatura es útil pasan de suponer el 92,5% al 89,8%, del 73,3% al 68,4% quienes la perciben entretenida, del 1,1% al 1,6% quienes dicen que no es útil y del 3,7% al 4,3% quienes la consideran aburrida.

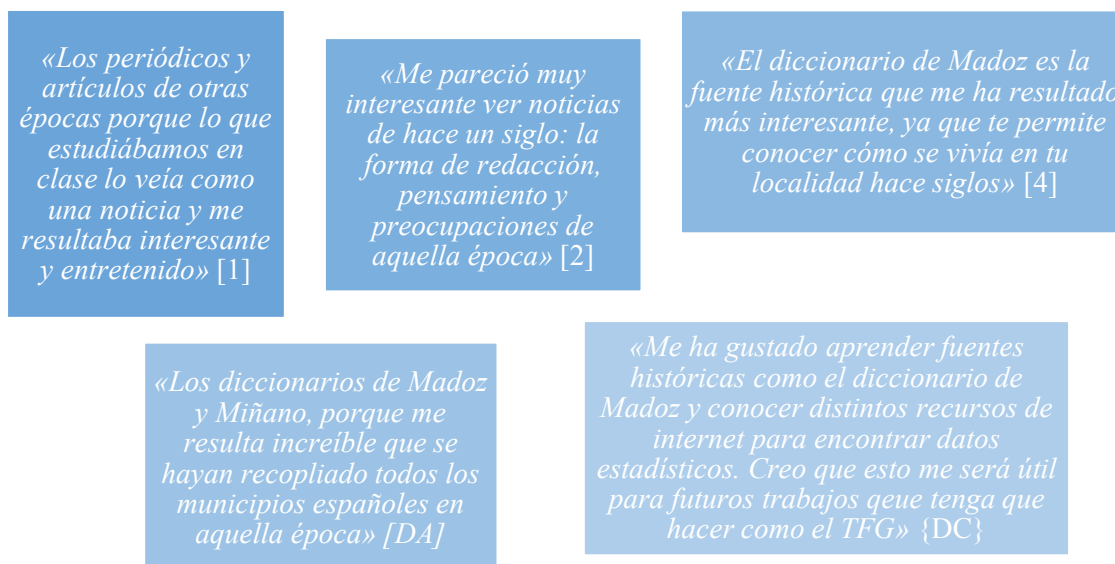
Las diferencias sí son considerables cuando los grupos se analizan por separado: el estudiantado del Grupo 1 y el del Grupo DA considera que la asignatura es más entretenida de lo que inicialmente había previsto, mientras que el del Grupo 2 considera que aporta más de lo que había supuesto al inicio del semestre. Por otro lado, el alumnado del Grupo DC presenta mejoría en términos de disminución de los porcentajes que reflejan si la asignatura aporta poco o nada o si es aburrida.

En cambio, en el grupo 4 se observa un desplome en lo que se refiere a la percepción de que la asignatura es entretenida y en el Grupo 1 la tendencia es de aumento respecto a la percepción de que no es útil. No obstante, debe tenerse en cuenta que las respuestas del alumnado no se refieren exclusivamente a las actividades propuestas en el marco del proyecto de innovación y ni siquiera están circunscritas a la evaluación continua en su conjunto, sino que hacen referencia a la asignatura de manera global.

Además, los comentarios personales de los y las participantes ofrecen la posibilidad de realizar una aproximación cualitativa a su opinión sobre la utilidad y el interés suscitado por las fuentes históricas utilizadas, ya que los positivos (que se cuentan por docenas) superan con creces a los negativos. La Figura 6 incluye varios ejemplos de esto.

Figura 6.

Ejemplos de comentarios del alumnado sobre el interés de las fuentes históricas



4. Conclusiones

El presente proyecto tenía como objetivo fomentar tanto la participación activa del alumnado en su formación como el trabajo colaborativo, para lo cual se aplica un cambio metodológico en la evaluación continua con respecto al tradicional de resolución de ejercicios. Tal y como muestran los resultados, la propuesta de cambio metodológico ha logrado incentivar tanto la participación activa de más de la mitad del estudiantado como fomentar el trabajo colaborativo de la inmensa mayoría del mismo. Por otra parte, los resultados obtenidos y la dimensión alcanzada en el proyecto indican que se ha avanzado en el fomento de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyan a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado y se ha fomentado la participación activa del alumnado en la formación, del que dan buena cuenta los elevados datos de participación obtenidos en los diferentes grupos que forman parte de las actividades del proyecto.

En definitiva, el conocimiento que se ha generado durante este proyecto puede contribuir a la utilización de esta metodología, o de posibles adaptaciones o variaciones de la misma, en futuros cursos académicos y en diferentes materias del ámbito de la historia económica. Así, tanto los materiales diseñados por los docentes responsables del proyecto como los organigramas y las actividades propuestas en este proyecto, se convierten en una posibilidad atractiva para favorecer el interés del estudiantado por las materias de historia económica.

Referencias bibliográficas

Gómez Martín, M., Cañal Fernández, V., Copena Rodríguez, D. y Pruneda, G. (2022). También hacemos historia (propuesta didáctica). La historia oral como herramienta para comprender la

- historia económica. En C. de las Cagigas y L. Rodríguez (Editores) *Superando el covid-19 en las aulas de historia económica* (pp. 474-491). Editorial Universidad de Granada. 474-491.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A. y Estévez Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: desafíos para la Educación Superior. *PUBLICACIONES*, 48(1), 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Hinck, A. y Tighe, J. (2020). From the other side of the desk: students' discourses of teaching and learning. *Communication Education*, 69(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/03634523.2019.1657157>
- Ibáñez-Etxeberria, A., Gillate, I., y Madariaga, J. M. (2015). Utilización de la historia oral para el aprendizaje de contenidos históricos en Educación Secundaria y su relación con la identidad local, la motivación y el autoconcepto social. *Tempo & Argumento. Revista de História do Tempo Presente*, 7(16), 204-229.
- Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Establecimiento tipográfico de P. Madoz y L. Sagasti.
- Miñano y Bedoya, S. de (1826-1829). *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal*. Imprenta de Pierart-Peralta.
- Plá, S. (2011). La enseñanza de la historia como objeto de investigación. *Secuencia [online]*, 84, 163-184.
- Riesco, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 13, 79-106. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1892>

La percepción del profesorado sobre las metodologías innovadoras en el aula

Joseba Delgado-Parada¹, María-Carmen Ricoy², y María del Pino Díaz-Pereira³

^{1,2,3} Universidade de Vigo (Galicia, España)

Correspondencia: cricoy@uvigo.es

1. Introducción

La sociedad se encuentra en constante transformación y, por ende, requiere a las personas la capacidad de adaptación a sus múltiples cambios. En el ámbito educativo, la escuela debe de avanzar en consonancia con las demandas sociales, lo que requiere al profesorado disponer de estrategias para introducir la innovación en las aulas. Entre ellas, las metodologías y recursos innovadores en el aula podrían repercutir positivamente en aspectos tales como la motivación intrínseca, la autonomía y un mayor rendimiento por parte del alumnado (Trujillo et al., 2020). Asimismo, el desarrollo de competencias para la innovación aparecen contempladas en la legislación educativa española actual, lo que requiere al profesorado el diseño de planes y programas que la fomenten (LOMLOE, 2020).

Entre todos los agentes implicados en el proceso educativo, el profesorado desempeña un papel clave en la puesta en práctica de la innovación escolar (Martínez et al., 2020). La implementación de metodologías y recursos innovadores dependerá directamente del diseño de experiencias de aprendizaje novedosas, de utilidad y con valor potencial en el aula. Además, se debe de tener en cuenta que la elección de metodologías y recursos docentes estará determinada por diferentes factores, tales como el estilo y capacidades docentes (Forteza, 2019), la formación inicial (Hurtado y Martínez, 2017) o las actitudes e interés percibido (García y Arias, 2018).

En cuanto a la amplia diversidad de metodologías innovadoras existentes se encuentran, entre otras, el: aprendizaje basado en proyectos, que dirige su planificación hacia el desarrollo de experiencias de aprendizaje relacionadas con una temática de interés; aprendizaje basado en problemas, cuya base se centra en la resolución por parte del alumnado (habitualmente de forma grupal) de una problemática planteada por el docente; y aprendizaje cooperativo, que propone la resolución de actividades de forma grupal (empleando diferentes estrategias), corresponsabilizándose el alumnado de las tareas para alcanzar metas comunes (Forteza, 2019). Además, en los últimos años, se encuentran en auge otras metodologías de: aula invertida, transfiriendo fuera del aula parte del trabajo académico para que el alumnado lo desarrolle autónomamente y, así, dedicar el tiempo de las lecciones a potenciar otros aspectos prácticos guiados por el docente (Bergmann y Sans, 2014); o gamificación, empleando dinámicas, mecánicas o componentes propios de los juegos en contextos que en primera instancia no lo son (Deterding et al., 2011).

Dado el interés que podría suscitar conocer la opinión docente en cuanto a la innovación educativa, el objetivo de este estudio es analizar la percepción del profesorado en cuanto a la utilidad y la aplicación de las metodologías innovadoras en el aula. Para ello, se ha partido de las siguientes preguntas de investigación (QI):

- (QI1) ¿Cómo concibe el profesorado de diferentes etapas educativas la innovación en el aula?
- (QI2) ¿Qué razones determinan la importancia de introducir metodologías innovadoras en el aula?
- (QI3) ¿Qué competencias considera esenciales el profesorado en un docente innovador?
- (QI4) ¿Qué metodologías innovadoras consideran adecuadas para aplicar en las diferentes aulas y etapas educativas?

2. Material y método

Se ha llevado a cabo un estudio exploratorio mixto con docentes de diferentes etapas educativas, a los que se ha suministrado un cuestionario en línea (análisis cuantitativo) y posteriormente se ha llevado a cabo un grupo de discusión (análisis cualitativo).

2.1. Participantes, instrumentos, recogida y análisis de datos

La muestra se compone de 13 docentes que imparten clase en las etapas de Educación Infantil ($n = 3$), Primaria ($n = 6$) y Secundaria (Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato) ($n = 4$) de un colegio del ámbito rural en la provincia de Ourense (Galicia, España).

La recogida de datos se ha llevado a cabo en el marco de una sesión de formación docente durante el mes de febrero de 2023. La información fue recopilada, en primer lugar, mediante un cuestionario de preguntas semi-abiertas en línea a través de la plataforma *Kahoot*, compuesto por un total de ocho cuestiones basadas en un formulario para evaluar el estado de la innovación en el marco de un Plan Estratégico de Innovación Educativa (Junta de Andalucía, 2021). Primeramente, se solicitó el consentimiento de los participantes y se recopiló información relativa a los datos de perfil (etapa en la que se imparte clase, curso, etc.). A continuación, se plantearon diferentes preguntas sobre “sí” o “no” consideraban importante innovar en el aula; y cómo se debía de innovar en el aula, ofreciendo las siguientes opciones de respuesta: “empleando metodologías innovadoras”, “introduciendo recursos novedosos”, “introduciendo recursos digitales” y “otras opciones” (en las preguntas que contaban con esta opción, se solicitaba la respuesta de forma verbal y se registraba por escrito, dado que la plataforma no ofrecía la posibilidad de escribir respuestas). Posteriormente, se plantearon preguntas con respecto a la utilidad y la característica más importante atribuida a las metodologías innovadoras. En el primer caso, se ofrecieron como opciones de respuesta “para diseñar espacios de aprendizaje adaptados al alumnado”, “para poder utilizar las nuevas tecnologías en el aula”, “para fomentar la diversidad de recursos en el aula” y “otras razones”. En cuanto a las características más importantes de estas metodologías, se propusieron “fomentar la motivación del alumnado”, “proporcionar protagonismo al alumnado”, “construir aprendizajes significativos” y “otras”. Para poder conocer las habilidades asociadas a un docente innovador, se ofrecieron las siguientes posibilidades de respuesta: “flexibilidad, adaptación a los cambios y creatividad”, “amplios conocimientos en competencias digitales”, “liderazgo democrático, empatía y trabajo en equipo” y “otras”. En la última pregunta, se propusieron tres metodologías innovadoras (aprendizaje basado en proyectos, gamificación y aula invertida), para que el profesorado eligiera aquella que consideraba más adecuada para aplicar en su aula.

Posteriormente, a partir de las respuestas a la última cuestión del cuestionario, se llevó a cabo un grupo de discusión, de modo que el profesorado fue agrupado según la metodología innovadora elegida. Durante 10 minutos, cada grupo diseñó una experiencia de aprendizaje para ejemplificar la metodología. Finalmente, realizó la puesta en común de su propuesta al resto de participantes.

Se ha llevado a cabo un análisis mixto, de modo que las respuestas relativas al cuestionario en línea se analizaron a partir de un examen cuantitativo, del que se desprenden los datos porcentuales sobre el total de la muestra y en función de las etapas educativas. En el caso del grupo de discusión, a partir de un análisis cualitativo, se han extraído las principales categorías mediante un proceso inductivo. Los códigos establecidos han sido los siguientes: “asignaturas”, “contenidos”, “temporalización” y “actividades”. Para los análisis efectuados nos hemos apoyado en el programa Microsoft Excel (2013).

3. Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en función de las preguntas de investigación previamente establecidas (QI).

2.2. Las metodologías innovadoras como punto de partida para la innovación educativa (QI1 y QI2)

Atendiendo a la importancia ofrecida por el profesorado a la innovación educativa, el 100% de la muestra consideró importante innovar en el aula. En cuanto a la puesta en práctica, un 53,85% eligió la opción de “emplear metodologías innovadoras en el aula”, mientras que el resto de profesorado se decantó por “emplear recursos novedosos” (30,77%) o “recursos digitales” (15,38%).

En función de la etapa educativa, el profesorado de Educación Infantil indicó mayoritariamente la necesidad de innovar empleando recursos novedosos (66,67%), mientras que los docentes de Educación Primaria (83,33%) y Secundaria (50%) señalaron principalmente “emplear metodologías innovadoras en el aula”.

Atendiendo a las razones de emplear metodologías innovadoras en el aula, un 53,85% de docentes indicaron su importancia a la hora de “diseñar espacios de aprendizaje adaptados al alumnado”, siendo otras opciones con un menor porcentaje de elección “fomentar la diversidad de recursos en el aula” y “otras razones” (23,08% en ambos casos), tales como fomentar la colaboración e interacción en el aula, fomentar la autonomía y mejorar el rendimiento del alumnado.

En función de la etapa educativa, el profesorado de Educación Infantil asoció el empleo de metodologías innovadoras con el fomento de la diversidad de recursos en el aula (66,67%). En el caso de Educación Primaria, se eligió mayoritariamente “diseñar espacios de aprendizaje adaptados al alumnado” (83,33%), mientras que el profesorado de Educación Secundaria indicó principalmente “otras razones” (75%).

2.3. Profesorado innovador (QI3) e intervención basada en metodologías innovadoras (QI4)

En cuanto a las características más importantes atribuidas por el profesorado a un docente innovador, un 61,54% seleccionó “flexibilidad, adaptación a los cambios y creatividad”. El resto de docentes (38,46%) ofrecieron mayor relevancia a las características de “liderazgo democrático, empatía y trabajo en equipo”.

En función de la etapa educativa, la opción de “flexibilidad, adaptación a los cambios y creatividad” fue la que contó con un mayor porcentaje de elección en las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria (66,67% en ambos casos), mientras que en el caso de Educación Secundaria, un 50% eligió esta misma opción. El 50% restante se decantó por las características de “liderazgo democrático, empatía y trabajo en equipo”.

Teniendo en cuenta las metodologías innovadoras elegidas por el profesorado, la gamificación fue la que contó con un mayor porcentaje de elección para aplicar en el aula (38,46%), seguida de aprendizaje basado en proyectos y aula invertida, elegidas ambas por el mismo porcentaje de docentes (30,77%).

En función de la etapa educativa, el 100% de profesorado de Educación Infantil eligió la metodología de aprendizaje basado en proyectos; los docentes de Educación Primaria eligieron principalmente la metodología de gamificación (66,67%) y el profesorado de Educación Secundaria identificó la metodología de aula invertida como la opción preferida (75%).

Una vez establecidos los equipos de trabajo en función de las metodologías elegidas por cada docente, se clasificó la información obtenida de cada propuesta en función de las asignaturas y contenidos a los que se destinaban, así como la temporalización estimada y las actividades presentadas como ejemplo (Tabla 1).

Tabla 1

Propuestas de intervención basadas en metodologías innovadoras

	Gamificación		Aprendizaje basado en proyectos		Aula invertida	
Asignaturas	Inglés	Valores Cívicos y Éticos	Transversal a todas las áreas	Historia	Matemáticas	
Contenidos	<i>Reading y listening</i>	Autoconcepto y autoestima	Países del mundo	Etapas de la historia	Ecuaciones	
Temporalización	2 sesiones mensuales	3 sesiones	Un curso completo		4 sesiones	
Actividades	Juegos digitales de elaboración propia	Creación de avatares	Aprendizaje de monumentos, diseño de banderas, bailes	Debates en el aula	Visualización de vídeos creados por el docente y resolución de ejercicios y dudas en el aula	

4. Discusión y conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, el profesorado manifiesta la necesidad de innovar en el aula. En contraste, un estudio llevado a cabo por Fidalgo-Blanco et al. (2020) muestra que únicamente un 32,70% de los encuestados (1817 docentes y estudiantes) afirman haber vivenciado experiencias de innovación educativa. Las razones expresadas fueron el desconocimiento de herramientas que propiciaran la innovación, así como el esfuerzo que conllevaba su aplicación. Esto parece demostrar una clara diferencia entre las “teóricas” opiniones del profesorado y la puesta en práctica de experiencias de innovación en el aula.

En cuanto al modo de innovar en el aula, los resultados muestran que el profesorado participante prioriza las metodologías innovadoras por encima de los recursos, indicando que estas permiten la creación de espacios adaptados al alumnado y, por tanto, la atención a la diversidad presente en el aula, favoreciendo el fomento de la inclusión educativa (Herrera y Guevara, 2019) y el aumento de la motivación intrínseca del alumnado (Fidalgo-Blanco et al., 2020). En el caso del profesorado de Educación Infantil, cabe destacar su preferencia por los recursos, dado que en esta etapa resulta fundamental el empleo de una amplia diversidad de materiales (Moreno, 2015). Por tanto, a la vista de los resultados, el profesorado percibe que el empleo tanto de metodologías como de recursos innovadores en el aula parece proporcionar múltiples beneficios al alumnado.

Atendiendo a las características atribuidas al docente innovador, el profesorado priorizó las habilidades creativas de flexibilidad y adaptación a los cambios, siendo estos indicadores propios del proceso creativo (Marín, 1991). La resolución original de problemas y la generación de alternativas ante los cambios dependerán del compromiso y voluntad del docente, que deberá diseñar propuestas abiertas, flexibles y transferibles (Merchán-Cruz et al., 2011). Con todo, se consideran complementarias y necesarias en el docente las características de liderazgo democrático, empatía o trabajo en equipo.

En cuanto a las metodologías innovadoras propuestas, su elección por parte del profesorado participante resultó equitativa. Es de señalar un mayor porcentaje de docentes de Educación Infantil en el grupo de aprendizaje basado en proyectos; en el caso de Educación Primaria, se encontraban principalmente en el grupo de gamificación; mientras que los docentes de Educación Secundaria eligieron mayoritariamente la metodología de aula invertida. Con todo, debe considerarse que, a la hora de elegir las metodologías en el aula, el profesorado primará, por encima de la etapa en la que se encuentra, factores como: las características del alumnado, los objetivos didácticos a perseguir, así como otras condiciones físicas y materiales como el número de alumnado, la distribución del aula o la disponibilidad de recursos materiales y temporales (Fortea, 2019).

Por último, atendiendo a las propuestas de intervención basadas en metodologías innovadoras diseñadas por cada grupo, se observó cierta diversidad en las asignaturas a las que se destinaban, los contenidos, la temporalización estimada y la tipología de actividades propuestas. En cuanto a las propuestas basadas en la gamificación, los juegos digitales parecen resultar herramientas valiosas para el aprendizaje del idioma inglés (Molina-García et al., 2021). Asimismo, esta se postula como una metodología de utilidad para la mejora de competencias sociales en el alumnado, tales como la autoestima (Fernández-Arias et al., 2020). En cuanto al aprendizaje basado en proyectos, tal y como se muestra en una experiencia llevada a cabo en un aula de Educación Infantil (Alejandre y Gracia, 2014), destacan la transversalidad de los diferentes contenidos de la etapa y una amplia variedad de actividades. La propuesta diseñada se caracteriza por su carácter multidisciplinar y su aplicación a lo largo de un curso. El diseño basado en la metodología de aula invertida coincide con la propuesta de Peinado et al. (2019), en el que en primer lugar, se presentan los recursos en formato vídeo a un grupo de alumnado con alumnado con dificultades de aprendizaje de Educación Secundaria, que debe de preparar los materiales de forma autónoma fuera del horario lectivo y, de este modo, destinar el tiempo del aula a resolver dudas y realizar ejercicios prácticos. Por tanto, los tres diseños elaborados por el profesorado de este estudio coinciden en gran medida con otras propuestas revisadas en cuanto a las asignaturas, contenidos, temporalización y tipología de actividades.

Este estudio ha permitido conocer la percepción de profesorado de diferentes etapas sobre las metodologías innovadoras en el aula, otorgándoles importancia en el plano teórico y diseñando propuestas concretas. Si bien la muestra objeto de estudio resulta escasa, esta investigación ha permitido explorar la tendencia en la visión del profesorado respecto a la innovación educativa.

Referencias bibliográficas

- Alejandre, J. G. y Gracia, M. P. R. (2014). Somos romanos. Análisis de una experiencia de trabajo por proyectos en Educación Infantil. *Clío: History and History Teaching*, 40, 21-10.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.
- Deterding, S., Dixon, D. y Khaled, R. (2011). Gamification: toward a definition. En D.S. Tan, S. Amershi, B. Begole, W.A. Kellog y M. Tungare (Eds.), *Proceedings of the international conference on human factors in computing systems* (pp. 12-15). SIGCHI.
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D. y Gómez-Vallecillo, A. I. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, 31, 388-409.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluze, M. L. y García-Peñalvo, F. J. (2020). *Medición de indicadores y características de la Innovación Educativa: Encuesta MOOC "Innovación Educativa Aplicada"*. Grupo GRIAL. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4269633>
- Fortea, M. A. (2019). *Metodologías didácticas para la Enseñanza/Aprendizaje de competencias* (2ª ed.). Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. <http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>
- García, A. R. y Arias, A. R. (2018). Uso de metodologías activas: Un estudio comparativo entre profesores y maestros. En E. L. Meneses, D. C. Sanchiz, A. H. Martín, L. M. García y A. J.

- Martínez (Coords.), *Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora* (pp. 247-261). Ortoedro.
- Herrera, J. I. y Guevara, G. (2019). Las estrategias organizativas y metodológicas para la atención a la diversidad en el aula: Innovar para enseñar. En J. B. Domínguez y G. G. Guerrero (Coords.), *Educación Inclusiva. Un debate necesario* (pp. 37-65). Fondo Editorial UNAE.
- Hurtado, M. F. y Martínez, J. G. (2017). Necesidades formativas del profesorado de Secundaria para la implementación de experiencias gamificadas en STEM. *Revista de Educación a Distancia*, 17(54), 1-25. <http://dx.doi.org/10.6018/red/54/8>
- Junta de Andalucía (2021). *Análisis del cuestionario sobre innovación pasado al profesorado andaluz*. <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/delegate/content/b8fe4463-4060-401e-bf17-1ae365eff1b0/Resultado%20Cuestionario%20Innovaci%C3%B3n>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *BOE*, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Marín, R. (1991). Indicadores de la creatividad. En R. Marín y S. De la Torre (Coords.), *Manual de la creatividad. Aplicaciones educativas* (pp. 100-109). Vicens Vives.
- Martínez, J. C. P., Pazmiño, W. G. A. y Fuertes, M. E. F. (2020). El profesorado: Un factor clave en la innovación educativa. *Revista Educare*, 24(2), 212-232. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i2.1327>
- Merchán-Cruz, E. A., Lugo-González, E. y Hernández-Gómez, L. H. (2011). Aprendizaje significativo apoyado en la creatividad e innovación. *Metodología de la Ciencia*, 3(1), 47-61.
- Molina-García, P. F., Molina-García, A. R. y Gentry-Jones, J. (2021). La gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje del idioma inglés. *Domino de las Ciencias*, 7(1), 722-730.
- Moreno, F. M. (2015). Función pedagógica de los recursos materiales en Educación Infantil. *Vivat Academia*, 133, 12-25. <http://dx.doi.org/10.15178/va.2015.133.12-25>
- Peinado, P., Prendes, M. P. y Sánchez, M. M. (2019). Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 70, 34-56. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1419>
- Trujillo, F., Segura, A. y González, A. (2020). Claves de la innovación educativa en España desde la perspectiva de los centros innovadores: Una investigación cualitativa. *Participación educativa*, 7(10), 49-58.

Docencia práctica inclusiva en ciencias morfológicas: la visión del profesorado

Eva María, del Valle Suárez¹, Montserrat García Díaz², y Ana María Navarro Incio¹

¹ Universidad de Oviedo: Departamento de Morfología y Biología Celular, Área de Biología Celular. Instituto de Neurociencias del Principado de Asturias (INEUROPA). Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA)

² Universidad de Oviedo: Departamento de Morfología y Biología Celular, Área de Anatomía y Embriología Humana, Instituto Oftalmológico Fernández-Vega, Instituto Universitario Fernández-Vega (Fundación de Investigación Oftalmológica-Universidad de Oviedo)

Correspondencia: Eva María del Valle Suárez valleeva@uniovi.es

1. Introducción

La sociedad actual está promoviendo la inclusividad, y las universidades no son la excepción. En palabras de Francisco Alós Cívico *“Una Universidad Inclusiva es aquella que tiene como seña de identidad, y por tanto como marco conceptual y filosófico, el reconocimiento de la diversidad entre sus miembros”* (García-Cano et al., 2017). Cuando hablamos de diversidad, ésta puede deberse a motivos culturales, socioeconómicos o de salud.

El Índice para la inclusión, recomienda a las instituciones realizar una autoevaluación en relación con tres dimensiones: la cultura inclusiva de la comunidad, las políticas inclusivas de la institución y el desarrollo de las prácticas en el aula. Esta última pretende poner el centro de la reflexión en la mejora de qué y cómo se enseña y se aprende, de manera que se reflejen los valores inclusivos y las políticas establecidas en el centro (Booth et al., 2015).

Nuestro interés se centra especialmente en la inclusión de aquellos alumnos que presentan necesidades educativas específicas (NEE), intentando conformar en nuestras asignaturas un “currículo para todos”. Para lograrlo, todo el profesorado debe trabajar colaborativamente.

El informe de la Fundación Universia del curso 2019-2020, señala que el porcentaje de alumnos con discapacidad matriculados en las universidades españolas fue del 1,5%. Este mismo porcentaje es el que presentó la Universidad de Oviedo, ya que, de sus 21.040 estudiantes, 323 presentan algún tipo de discapacidad (Ceballos y Rodríguez-Martín, 2018). Este número ha ido creciendo y se prevé aún un incremento mayor en los próximos años. La Universidad de Oviedo reserva un 5% de las plazas para alumnos con al menos un 33% de discapacidad o que en etapas educativas anteriores presentasen NEE (Boletín Oficial del Estado [BOE], 2014).

El Departamento de Morfología y Biología Celular de la Universidad de Oviedo tiene asignada docencia en 8 Grados con 29 asignaturas, la mayoría de ellas con un importante componente práctico. Potencialmente, en cada curso académico, 29 nuevos estudiantes con algún tipo de NEE pasan a ser alumnos de nuestro Departamento.

La Oficina para la Atención a Personas con Necesidades Específicas de la universidad (ONEO) brinda apoyo a los estudiantes con NEE, y los profesores reciben formación y orientación en diversidad e inclusión (Ceballos y Rodríguez-Martín, 2018). Cuando un alumno solicita el Servicio se emite un informe confidencial de necesidades que recibirán sus profesores. Siguiendo las recomendaciones de la ONEO aplicamos las adaptaciones solicitadas por el alumno; éstas no suponen problema en las clases expositivas (CE), pero, en las prácticas de laboratorio (PL), dependiendo de la diversidad funcional del alumno, pueden ser un desafío. Muchas veces, las adaptaciones necesarias para realizar con éxito las PL no se encuentran en el catálogo habitual, ya que la diversidad funcional es muy amplia y debemos de tratar de ofrecer, en la medida de lo posible, soluciones personalizadas. Creemos que la mejora de nuestra metodología docente para conseguir la inclusión de los alumnos con NEE puede lograrse siguiendo un modelo de investigación-acción participativa para la detección de necesidades específicas y sensibilización del profesorado y alumnado (Moliner-García et al., 2017).

Para ello estamos desarrollando el proyecto de innovación educativa “Desarrollo colaborativo de metodologías docentes inclusivas de alumnos con diversidad funcional”. En este trabajo presentamos los resultados preliminares de los datos obtenidos del profesorado.

2. Objetivos

El objetivo principal es implementar un estilo de enseñanza más inclusivo y flexible, eliminando o minimizando las barreras físicas, personales e institucionales que limiten el aprendizaje y participación de los estudiantes en las actividades educativas, identificando los cambios e implementaciones que la metodología docente de las asignaturas del Departamento de Morfología y Biología Celular necesita para mejorar la inclusión de alumnos con NEE. Nuestros objetivos específicos son:

- Potenciar la concienciación del profesorado.
- Identificar los cambios requeridos en el ámbito de la metodología docente de las asignaturas del departamento.
- Valorar la potenciación y desarrollo del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la preparación de entornos de aprendizaje más accesibles.

3. Material y métodos

Hemos creado un cuestionario con Google Formularios haciendo un llamamiento al profesorado mediante correo electrónico utilizando la lista de distribución del Departamento, explicando la finalidad del estudio y proporcionando un enlace para consultar más datos sobre el proyecto.

Las respuestas obtenidas fueron trasladadas a una hoja Excel para su análisis cuantitativo y a ATLAS.ti para el análisis cualitativo.

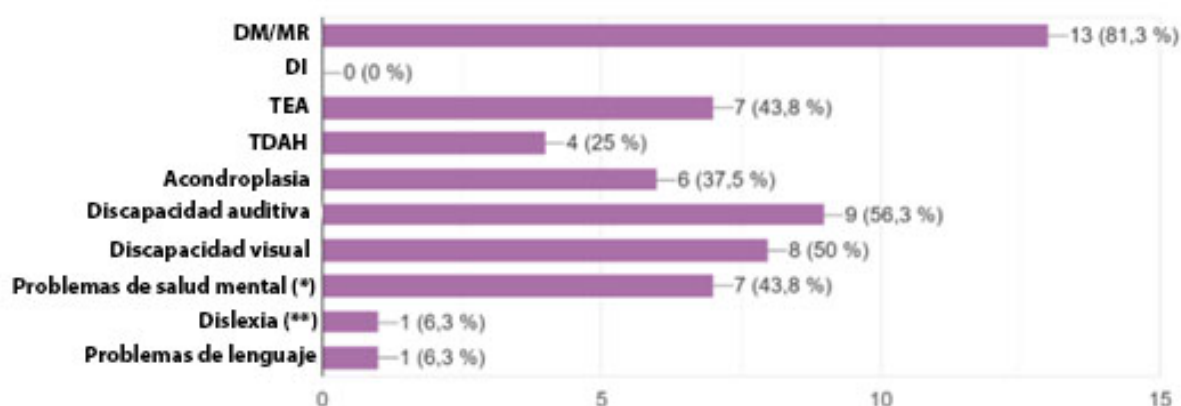
4. Resultados

De los 31 docentes del Departamento han respondido a la encuesta un 54,84%, cifra que consideramos aceptable, aunque muy mejorable, distribuyéndose las respuestas por área mayoritariamente a favor de Biología Celular (64,7%).

La edad media del profesorado del Departamento es de 52,10 años, 54,23 en el área de Anatomía y 49,96 en Biología Celular. El 58,8% de los que respondieron a la encuesta acumula más de 15 años de experiencia.

La mayoría de la docencia, entre quienes respondieron, corresponde al Grado en Biología seguido del de Medicina. El 94,1% imparte docencia práctica.

El 88,2% ha tenido alumnos con diversidad funcional, mientras que el 11,8% desconoce si esa situación se ha presentado. Preguntados por el tipo de diversidad funcional de sus alumnos, las motrices resultaron ser las más numerosas, sin presentarse ningún caso de discapacidad intelectual

Figura 1.-*Tipos de discapacidad entre el alumnado del Departamento*

Nota. DM/DR: Discapacidad motriz/Movilidad reducida; DI: Discapacidad intelectual (Síndrome de Down, etc.); TEA: Trastornos del espectro autista; TDAH: Trastorno de déficit de atención con hiperactividad; (*): se incluyen aquí, ansiedad, depresión, esquizofrenia; trastornos de la alimentación, etc.; (**): además de dislexia, esta persona presentaba síndrome de intolerancia química.

Todos los profesores que han tenido alumnos con discapacidad han realizado adaptaciones curriculares para el alumnado. El 73,3% también realizó adaptaciones del entorno, modificando la disposición del aula o del laboratorio. El 53,3% ejecutó adaptaciones tipo “recursos humanos” consistentes en la mayoría de los casos en la presencia de un “alumno acompañante”. Las “adaptaciones técnicas”, como el uso de emisoras FM o de las TIC, fueron realizadas por un 46,7%.

Preguntamos en qué parte de la asignatura creen que resulta más difícil realizar adaptaciones según los distintos tipos de discapacidad. Los resultados se recogen en la tabla 1 y nos muestran que las PL es donde los profesores perciben una mayor dificultad en general.

Tabla 1.-*Dificultades a la hora de realizar adaptaciones atendiendo al tipo de discapacidad y modalidad docente.*

<i>Tipo de discapacidad</i>	<i>Modalidad docente</i>			
	CE	PA	TG	PL
Motriz	1 (5,9%)	1 (5,9%)	0	15 (88,23%)
Intelectual	10 (58,82%)	0	2 (11,76%)	5 (29,41%)
TEA	4 (23,53%)	5 (29,41%)	2 (11,76%)	6 (35,29%)
TDAH	8 (47,06%)	1 (5,9%)	2 (11,76%)	6 (35,29%)
Acondroplasia	1 (5,9%)	0	1 (5,9%)	15 (88,23%)
Auditiva	12 (70,59%)	0	2 (11,76%)	3 (17,65%)

Visual	5 (29,41%)	0	2 (11,76%)	10 (58,82%)
Salud mental	8 (47,06%)	2 (11,76%)	2 (11,76%)	5 (29,41%)
TOTAL	49 (36,03%)	9 (12,24%)	13 (17,68%)	65 (88,4%)

Nota. CE: clases expositivas; PA: prácticas de aula; TG: tutorías grupales; PL: prácticas de laboratorio; TEA: trastornos del espectro autista; TDAH: trastorno de déficit de atención con hiperactividad.

Ningún profesor manifestó sentirse incómodo por la presencia de estudiantes con discapacidad en sus grupos, aunque un 29,4% podría estarlo dependiendo de la discapacidad. Ante la pregunta de a qué podría deberse la incomodidad, destacan palabras como “inseguridad” y “desconocimiento”.

Un 70,6% sintió la necesidad de realizar adaptaciones no solicitadas, destacando aquellas relacionadas con la modificación del entorno. El 52% consiguió realizar estas adaptaciones, sin embargo, algunos manifestaron la imposibilidad de realizarlas por falta de medios técnicos, de formación pedagógica o de medios humanos.

El 88,2% piensa que la participación de los alumnos con diversidad funcional en las PL mejoraría con adaptaciones en los laboratorios (mesas y sillas adecuadas y recolocación del mobiliario existente). El contar con medios técnicos de los que actualmente carecen y la figura del profesor de apoyo se vieron como otra manera de mejorar la participación (52,9%), mientras que la figura del alumno acompañante y la creación de grupos específicos de PL para alumnos con discapacidad sólo resultó atractiva para el 29,4% y el 5,9%, respectivamente.

El 76,5% piensa que se necesitan medios técnicos/instrumentales para poder mejorar la participación del alumnado con discapacidad en las PL, siendo los microscopios adaptados la opción más popular, seguida por el uso del microscopio virtual y de la utilización de *tablets* conectadas al ordenador del profesor.

El 70,6% cree que más recursos humanos mejorarían la participación, sobre todo si se trata de un profesor de apoyo (58,8%), pero varios profesores de Anatomía piensan que no es necesario, por la manera en que se organizan las prácticas de la asignatura.

El 82,4% cree que las modificaciones del entorno mejorarían la participación de los alumnos con discapacidad en las prácticas. Entre las propuestas encontramos la mejora de la accesibilidad del edificio de la Facultad de Medicina en general y de los aseos y laboratorios en particular, así como la necesidad de un mobiliario adaptado.

Sólo el 35,3% ha recibido formación respecto a discapacidad, calificándola con una media de 2,5 sobre 5, pero el 94,1% cree que es necesaria para mejorar la inclusión y estarían dispuestos a recibirla (4,23 sobre 5). El tipo de formación considerada de mayor utilidad son los cursos de formación continua del profesorado con diversidad de horarios para facilitar su realización.

Un análisis de sentimiento de las respuestas ante la pregunta de si creen que “son realmente necesarias las medidas que se están adoptando para los estudiantes con discapacidad” arrojó un sentimiento positivo del 45%, un 35% de neutralidad y 20% de negatividad.

5. Discusión y conclusiones

El índice para la inclusión señala como indicadores de la calidad de la enseñanza, el grado de participación y de consenso en la elaboración de los proyectos educativos y el ajuste de la docencia y el currículo a las capacidades de los alumnos (Booth y Ainscow, 2000). Aunque este índice fue creado pensando en la educación en la escuela, creemos que gran parte de sus indicadores son extrapolables al entorno universitario. Por lo tanto, en términos de calidad, nos resulta preocupante el elevado número

de docentes de nuestro Departamento que ha sido reacio a participar en el proyecto, lo cual puede ser debido a falta de interés en el tema, o a falta de tiempo para realizar la encuesta. Aunque poco más de la mitad de nuestros compañeros docentes han respondido al cuestionario (54,84%) creemos que el simple hecho de haber leído el correo electrónico que enviamos con la información del proyecto y el enlace a la encuesta puede que les haya inducido por primera vez a la reflexión sobre el tema, lo cual en sí mismo es un resultado positivo del proyecto, ya que estamos contribuyendo a la creación de una cultura inclusiva, que es el primer paso para el desarrollo de buenas prácticas inclusivas (para una revisión sobre cómo construir una Universidad inclusiva, véase García-Cano et al., 2017).

El 70,6% dijeron no sentir incomodidad por la presencia de alumnos con discapacidad en sus grupos, lo que creemos que es un porcentaje bastante elevado y que puede deberse a varios motivos y no todos ellos de naturaleza positiva. Puede que admitir incomodidad ante la presencia de un alumno con discapacidad pueda percibirse como políticamente incorrecto, que la amplia experiencia y formación permita al docente manejar cualquier tipo de situación, que nunca se preocupase por pensar en ello o que realmente no le importe. De hecho, Booth y Ainscow (2000, p34) señalan que *“Las personas tienden a mostrar deseabilidad social, esto es, a estar de acuerdo con las afirmaciones que se consideran más “deseables o correctas” ...”*. El hecho de que exista más de un 11% de profesores que desconocen si alguna vez han tenido algún alumno con discapacidad es preocupante y nos hace cuestionarnos la validez de las respuestas respecto a la incomodidad. Los profesores pueden acceder a los informes de la ONEO cuando tienen alumnos con discapacidad, por lo tanto, si se desconoce dicha situación es bien porque no se han molestado en saberlo o no saben dónde localizarlos. Nuestro profesorado considera que no está lo suficientemente formado; solamente el 35,3% ha recibido formación respecto a la discapacidad, otorgándole una calificación baja.

El 29,4% que ha respondido que sí podrían sentirse incómodos según el tipo de discapacidad del alumno relatan que no siempre tienen herramientas suficientes para poder trabajar, que existe falta de accesibilidad en las instalaciones universitarias o un desconocimiento sobre ese tipo de discapacidad en concreto por lo que no sabrían cómo manejar la situación. Los profesores que han dado este tipo de respuestas tienen una actitud positiva, han reflexionado sobre el tema y están preocupados por hacerlo bien: están más cerca del espíritu de la inclusión docente. Una de las respuestas asociaba la posible incomodidad del profesor a *“... que (el alumno) no pueda alcanzar unos objetivos mínimos para superar la asignatura”*, estaríamos aquí ante lo que se denomina “discriminación sutil” (Carpenter, 2018) que se crea por desinformación y prejuicios y que tiene en muchas ocasiones la forma de pensamientos o actos en teoría bienintencionados. Esa preocupación por que el alumno no alcance los objetivos parte del prejuicio sobre la capacidad del alumno, ya que éste ha llegado hasta la universidad como el resto de sus compañeros, superando para ello diferentes etapas educativas.

De las propuestas para mejorar destacan las adaptaciones del entorno, tanto de los laboratorios de prácticas (altura de las mesetas, incomodidad del mobiliario, estrechez de los espacios) como del edificio de la Facultad de Medicina, ya que en éste se detectan varios problemas de accesibilidad (puertas, ascensores, baños...). Es importante tener en cuenta el concepto de “Accesibilidad Universal y diseño para todos”, ya que si queremos que la Universidad sea inclusiva ésta debe facilitar los elementos de acceso para reducir el peso de la diversidad funcional, disminuyendo las desigualdades y haciendo que el alumno pueda centrarse en desarrollar sus capacidades (Iervolino, 2012).

Más que cambios metodológicos, el profesorado considera que necesitamos adaptar el entorno de aprendizaje y disponer de medios técnicos adaptados o inclusivos. Pero si respetamos las reglas del diseño universal deberíamos plantearnos la creación de nuestras asignaturas desde cero y no “parchar” para tratar de hacerlas inclusivas (García-Cano et al., 2017). Respecto a los medios técnicos/instrumentales la posibilidad de contar con microscopios adaptados o virtuales resulta la opción más atractiva para los profesores de Biología Celular. Las TIC nos permiten crear entornos de aprendizaje inclusivos, como plataformas de microscopios virtuales, que han sido utilizados con éxito en otras universidades para la enseñanza de la Histopatología (Qing et al., 2022). La utilización de este tipo de TIC supone una inversión económica muy importante puesto que incluye el uso de escáneres de preparaciones histológicas que tienen un elevado coste. Pero estamos de acuerdo con una de las

personas encuestadas que pide que no nos escudemos en la “baja demanda” o en el “escaso presupuesto” ya que cada curso académico se incrementa el número de estudiantes con discapacidad que acuden a nuestras aulas. Las partidas presupuestarias no contemplan actualmente este tipo de necesidades, pero eso no debe ser motivo para la inacción. Es una necesidad por tanto que exista igualdad de condiciones entre todo el alumnado que accede a la universidad y hemos de adoptar todas las medidas de inclusión que sean necesarias y de las que seamos capaces.

Hemos conseguido potenciar la concienciación del profesorado en materia de inclusión, pero necesitamos seguir trabajando, sobre todo en el área de Anatomía y Embriología Humana. También es necesaria la formación de los docentes en diversidad e inclusión ya que existe un gran desconocimiento sobre el tema.

Para mejorar la inclusión debemos empezar por mejorar la accesibilidad de los edificios en general y de los laboratorios de prácticas en particular, con mobiliario y espacios adaptados. Los cambios metodológicos pasan por utilizar las TIC en forma de microscopios adaptados o microscopios virtuales ya que los alumnos con discapacidad ganarían autonomía en las PL.

Referencias bibliográficas

- BOE. (2014). *Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado*. <https://www.boe.es/boe/dias/2014/06/07/pdfs/BOE-A-2014-6008.pdf>
- Booth, T., & Ainscow, M. (2000). *Índice de inclusión: Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas*. Mark Vaughan. Disponible en: <https://acortar.link/HBIGSg>
- Booth, T., Simón, C., Sandoval, M., Echeita, G., & Muñoz, Y. (2015). Guía para la educación inclusiva. promoviendo el aprendizaje y la participación en las escuelas: Nueva edición revisada y ampliada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13.
- Bretones Ceballos, M., Flórez García, M.A., Rodríguez-Martín, A. (2018). *Inclusión y universidad. Guía de orientaciones, adaptaciones y recursos para la comunidad universitaria*.
- Carpenter, J. (2018). *Can eye contact or weird looks count as discrimination?* CNNMoney. <https://cutt.ly/m1DwIQk>
- García, O. M., Ribés, A. S., & Benet-Gil, A. (2017). Prácticas inclusivas en el aula desde la investigación-acción. En *Universitat Jaume I eBooks*. <https://doi.org/10.6035/sapientia127>
- García-Cano Torrico, M., Fernández, B., Arenas, G., González, L., & De Arcos, N. (2017). *Apuntes para la inclusión en la comunidad universitaria ¿Qué es una universidad inclusiva?* Colección Diversidad. Servicio de Atención a la Diversidad.
- Iervolino, M. (2013). estudio de la accesibilidad de las universidades de arquitectura de Nápoles del siglo XXI (2000-2012). *Revista Científica sobre Accesibilidad Universal La Ciudad Accesible*, 5, 147–165. <http://hdl.handle.net/11181/5552>
- Qing, J., Cheng, G., Ni, X., Yang, Y., Zhang, W., & Li, Z. (2022). Implementation of an interactive virtual microscope laboratory system in teaching oral histopathology. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09473-6>

“Flipped Classroom” en inglés: invirtiendo los roles estudiante-docente en un aula de Ingeniería

María Elena de Cos Gómez¹, y Silvia Gregorio Sainz²

¹ Departamento de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Oviedo

² Departamento de Filología Inglesa. Universidad de Oviedo

Correspondencia: medecos@uniovi.es y gregoriosilvia@uniovi.es

1. Introducción

Se había detectado cierta desmotivación y falta de participación en las clases expositivas. Además, el plan de estudios y guía docente de la asignatura, establecen 7 horas para actividades formativas en inglés y entre los resultados de aprendizaje se especifican: “Sintetizar información sobre tecnologías emergentes o en proceso de estandarización en el ámbito de las comunicaciones móviles”, “leer, redactar y elaborar documentación en inglés sobre un tema científico-técnico en el ámbito de estudio” y “realizar una exposición en inglés de un trabajo científico-técnico en el ámbito de estudio”. Algo difícil para el alumnado.

La práctica se dirigió a estudiantes de ingeniería que necesitan aprender a trabajar en equipo, a comunicarse y negociar. Las empresas demandan profesionales capaces de comunicarse de manera efectiva en inglés. Estas competencias, junto con el autoaprendizaje, las habilidades sociales y la gestión adecuada del tiempo resultan claves en un mundo globalizado, en un contexto de trabajo multidisciplinar. Los futuros investigadores también tendrán que exponer los resultados en inglés. Los docentes percibimos que el plan de estudios no está proporcionando suficiente formación, ni en el trabajo en equipo ni en la comunicación oral efectiva en inglés.

Propusimos tres metodologías que incrementan la motivación y participación del alumnado: “Flipped Classroom” (FC) o Clase Invertida (Akçayir, y Akçayir, 2018; Bergmann y Sams, 2012; Wanner y Palmer, 2015), Aprendizaje Colaborativo (Al-Sammarraie, 2018; Bhat, 2020; Higinio, 2020; Sumtsova, 2018) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) (De los Ríos, 2010; Kolmos y De Graaff, 2014). Trabajando la competencia comunicativa en inglés para alcanzar también los resultados de aprendizaje.

En la FC se invierte el rol profesor-estudiante, se incrementa el compromiso, la flexibilidad y las interacciones del alumnado, que adquiere el protagonismo y cuyo aprendizaje individual resulta impulsado. Favorece además el uso de las TICs. Inculcar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y el aprendizaje permanente son los principios básicos de la educación en ingeniería basada en resultados (OBEE). El Aprendizaje Colaborativo, metodología de compromiso que persigue el mismo fin, se basa en que el conocimiento se crea en grupos humanos y el aprendizaje se alcanza a través de la comunicación: los estudiantes construyen conocimientos procesando la información previamente obtenida, intercambiando ideas, pensamientos y sentimientos. Como resultado, se dan cuenta de lo que es aceptable y significativo para otros. Aprenden así a construir su propio conocimiento siendo capaces de escuchar a sus pares. Encaja muy bien en combinación con la FC, ya que ésta lo fomenta y aprovecha, junto con el aprendizaje activo. El ABP se presenta como la metodología educativa más adecuada para el desarrollo de competencias, vinculando la docencia con el ámbito profesional. Se basa en la cooperación, la participación activa y la interacción, ofreciendo múltiples posibilidades para el desarrollo de competencias técnicas, contextuales y comportamentales. Exige que docentes y alumnos asuman un papel más activo, un mayor compromiso compartido y, una mayor responsabilidad de los estudiantes por su propio aprendizaje. Contribuye también al aprendizaje significativo y puede incorporarse fácilmente con la FC y en metodologías tanto colaborativas como autónomas.

2. Plan de trabajo y metodología

2.1. Plan de trabajo

El plan de trabajo se describe en la Tabla 1, indicando actividades, fechas y responsables:

Tabla 1

Plan de trabajo

FECHA	ACTIVIDAD	CONTENIDO	RESPONSABLE
01/10/2021	Organización de grupos	14 estudiantes: 2 grupos de 5 y 1 grupo de 4	Docente 1
	Asignación de temas	Sorteo: “Network Slicing in 5G”, “Wireless Body Area Networks” y “Mobile Satellite Communications”.	Docente 1
04/10/2021	Pautas contenidos técnicos	Contenidos mínimos exigibles, búsqueda, análisis y síntesis de la información, trabajo en equipo, etc. Explicación criterios de evaluación. Publicación materiales en Campus Virtual.	Docente 1
08/10/2021	Pautas Lengua inglesa	Gramática, vocabulario, pronunciación, etc. Aspectos formales como estructura, lenguaje no verbal y las diapositivas. Explicación criterios de evaluación. Publicación materiales en Campus Virtual.	Docente 2
22/10/2021	Sesión de seguimiento	Cuestionario (36 ítems) cumplimentado por las docentes con indicadores de trabajo en equipo, planificación, reparto tareas, tratamiento fuentes, rigor de contenidos, elaboración de borradores, dificultades con el inglés, ensayos, etc.	Ambas docentes
29/10/2021	Asignación de fechas	Adjudicación de fechas de las FC	Docente 1
05/11/2021	1ª FC	“Wireless Body Area Networks” (WBANs)/ 10-15 minutos por estudiante/ Grabación audio.	Ambas docentes
12/11/2021	2ª FC	“Network Slicing in 5G”/ Intervenciones de 10-15 minutos por estudiante / Grabación audio.	Ambas docentes
19/11/2021	3ª FC	“Mobile Satellite Communications”/ Intervenciones de 10-15 minutos por estudiante / Grabación audio.	Ambas docentes
10/12/2021	“Feedback” lengua inglesa	Basada en rúbrica de evaluación del inglés y habilidades de presentación oral. Puntos fuertes y mejorables.	Docente 2
13/12/2021	“Feedback” contenidos técnicos	Basada en rúbrica de evaluación sobre aspectos técnicos y habilidades de presentación oral. Puntos fuertes y mejorables.	Docente 1
15/12/2021	“Feedback” encuesta satisfacción	En Forms. Compartida en Campus Virtual y MS Teams.	Ambas docentes

*Responsable 1: docente Comunicaciones Móviles (Departamento Ingeniería Eléctrica)

*Responsable 2: docente Lengua Inglesa (Departamento Filología Inglesa)

2.1. Metodología

Las docentes trabajamos coordinadamente, antes, durante y una vez finalizada la actividad. Las tareas realizadas se recogen en la Tabla 2:

Tabla 2*Metodología de planificación y desarrollo*

FECHA	ACTIVIDAD REALIZADA
05/06/2021	Planificación de la práctica atendiendo a la Guía Docente.
16/09/2021	Concreción de datos (objetivos, marco teórico, plan de trabajo, cuestionario seguimiento, etc.).
27/10/2021-02/11/2021	Cumplimentación del Anexo II y recogida de autorizaciones de departamentos y centro (EPI).
05/11/2021	Puesta en común sobre la primera FC.
12/11/2021	Puesta en común sobre la segunda FC.
19/11/2021	Puesta en común sobre la tercera FC.
15/12/2021	Revisión de la encuesta de satisfacción al alumnado.
20/01/2022	Análisis de las calificaciones y de resultados de la encuesta. Detección de posibles deficiencias y propuesta de mejoras.
17-24/01/2022	Trabajo en la Memoria Final.
09/02/2022	Ultimación de la Memoria Final.

Las metodologías empleadas fueron el AC, el ABP, y principalmente, la FC (véase Tabla 1). Primeramente, se proporcionaron pautas a los estudiantes y se realizó seguimiento para identificar problemas en el trabajo en equipo (organización tareas), en la selección de contenido (rigor, uso de fuentes, etc.) o en relación con el inglés (vocabulario, pronunciación, expresión, etc.). Tuvo lugar cada una de las tres exposiciones orales en forma de FC. Finalmente, las sesiones de “feedback”, individual y grupal, ofrecieron al alumnado la posibilidad de conocer sus puntos fuertes y débiles en relación con aspectos técnicos y de lengua. No obstante, esta retroalimentación fue bidireccional: los resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes nos permitieron detectar posibles áreas de mejora.

3. Resultados y observaciones sobre la experiencia

Tabla 3*Resultados de la práctica de innovación docente*

Nº	INDICADOR	MODO DE EVALUACIÓN	NIVEL OBJETIVO OBTENIDO
1	Asistencia. Porcentaje del alumnado que asiste a las sesiones	Datos de asistencia recogidos por las docentes	BUENO

2	Participación activa en las sesiones y en la actividad formativa	Datos observacionales recogidos por las docentes	BUENO
3	Idoneidad del trabajo en equipo	Datos recogidos por las docentes en la sesión intermedia de seguimiento (Cuestionario)	MEJORABLE
4	Adecuación de la FC en aspectos formales y de contenido	Rúbricas de evaluación	BUENO
5	Rendimiento académico global	Resultados obtenidos en la parte técnica, de lengua inglesa y la calificación global	MUY BUENO
6	Satisfacción del alumnado	Datos recogidos en la encuesta de satisfacción	BUENO

En síntesis, un análisis de los resultados representados en la Tabla 3 y que se obtuvieron en base a las rúbricas de evaluación del alumnado sobre los aspectos técnicos, de inglés y de presentación, elaboradas según las pautas proporcionadas, permite afirmar que: el rendimiento académico fue muy bueno; y, la asistencia, la participación activa, los contenidos y aspectos formales de las “Flipped Classroom”, y la satisfacción del alumnado fueron buenos. Siendo mejorable el trabajo en equipo. Valoramos la experiencia como muy positiva tanto para los estudiantes como para nosotras.

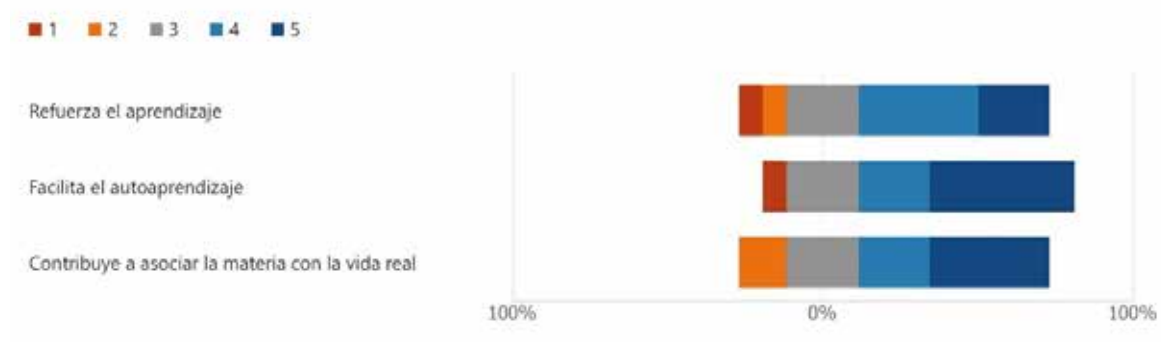
La participación fue buena, implicándose en la elaboración de la FC y en su implementación todo el alumnado. Además, mostraron una actitud activa y colaborativa también en el resto de las sesiones (explicativas, seguimiento o las FC del resto de grupos).

El trabajo en equipo es el aspecto con más deficiencias (“mejorable” en la Tabla 3), detectadas ya durante la sesión de seguimiento. Es importante aclarar, sin embargo, que esto no tuvo un impacto negativo en el resultado final de los trabajos. Aun adoptando medidas para que la sesión de seguimiento fuese provechosa, no se obtuvo el efecto esperado. El alumnado sabía que disponía de un mes para la preparación de su FC, pero no la fecha exacta de esta, para evitar procrastinación. Sin embargo, en la sesión de seguimiento dos de los tres grupos se encontraban aún en la fase inicial de búsqueda de información, evidenciando falta de autonomía, problemas con la gestión del tiempo, la organización del trabajo y el funcionamiento del grupo como equipo y no como conjunto de individualidades. Aun así, las clases que impartieron los alumnos (FC) cumplieron ampliamente con los requisitos fijados para el contenido, los aspectos formales de presentación y la lengua inglesa.

La encuesta de satisfacción fue mayoritariamente realizada (13 de 14 estudiantes) y tomándose tiempo para responder, lo cual valoriza sus resultados. El cambio de las clases tradicionales por este tipo de práctica y su utilidad para esta asignatura en particular fue valorado positivamente (un 62% del alumnado otorgan 4-5 puntos, siendo este último “muy positivo”). Solo 3 estudiantes otorgan menos de 3 puntos (probablemente quienes peor realizaron la exposición). Un 70% considera que la actividad facilita el autoaprendizaje y un 61,6% que además contribuye a asociar la materia con la vida real y a reforzar el aprendizaje.

Figura 1

Respuestas sobre competencias de aprendizaje



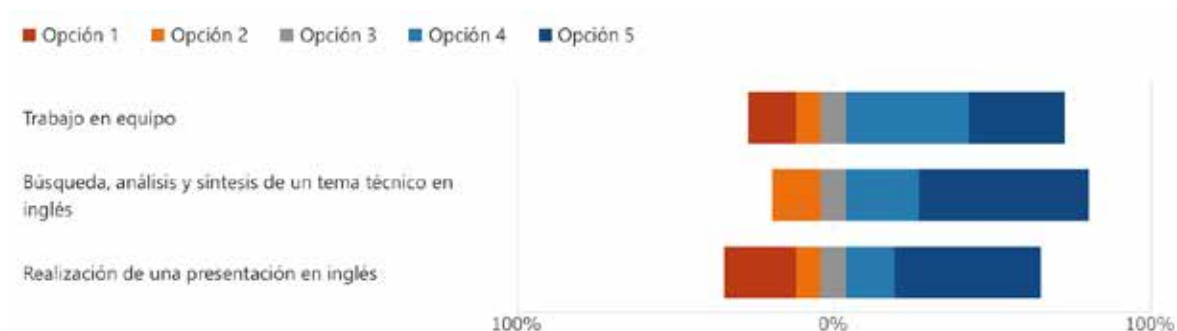
La coordinación entre las pautas y la realización de la actividad, los materiales (pautas, criterios, guías de contenidos y herramientas TIC, entre otros), los temas asignados y la claridad de los criterios de evaluación recibieron valoraciones muy altas (4-5 puntos). Todo el alumnado considera que se implicó mucho en la actividad y la mayoría que, tanto el tiempo proporcionado para elaborarla, como el volumen de trabajo requerido, fueron muy adecuados. Solo 2 estudiantes discrepan en lo último, aunque no proponen mejoras al respecto.

La sesión de seguimiento, que debiera servir de llamada de atención, y facilitarles una guía para redirigir el trabajo, fue lo peor valorado. Quizás sea por su propia percepción del trabajo realizado (poco avanzado) para ese momento o, más bien, a no comprender su utilidad en base al aprendizaje colaborativo.

Aun con todo, más del 75% del alumnado afirma haber mejorado considerablemente en la búsqueda, análisis y síntesis de un tema técnico en inglés, en el trabajo en equipo (70%) y, en la realización de la exposición en dicha lengua (61,6%), discrepando tres estudiantes.

Figura 2

Respuestas sobre competencias transversales



Hubo respuestas incoherentes respecto del uso de las tutorías, ya que solo 2 alumnos afirmaron recurrir a ellas (cuando fueron más las consultas), pero 11 valoraron su utilidad.

El 77% realizó ensayos individuales y el 54% en equipo, por lo que ha de insistirse más en ello. La herramienta propuesta fue usada por un 16% y muy positivamente valorada.

El alumnado expresó dificultades de distinta índole, dentro de lo esperable: su nivel de inglés, la selección y tratamiento de la información (rigurosidad e idioma), preparación de apoyos visuales efectivos, y coordinación y reparto de tareas en el equipo.

Respecto a las acciones de mejora, tres alumnos no propusieron cambios, cuatro sugirieron más

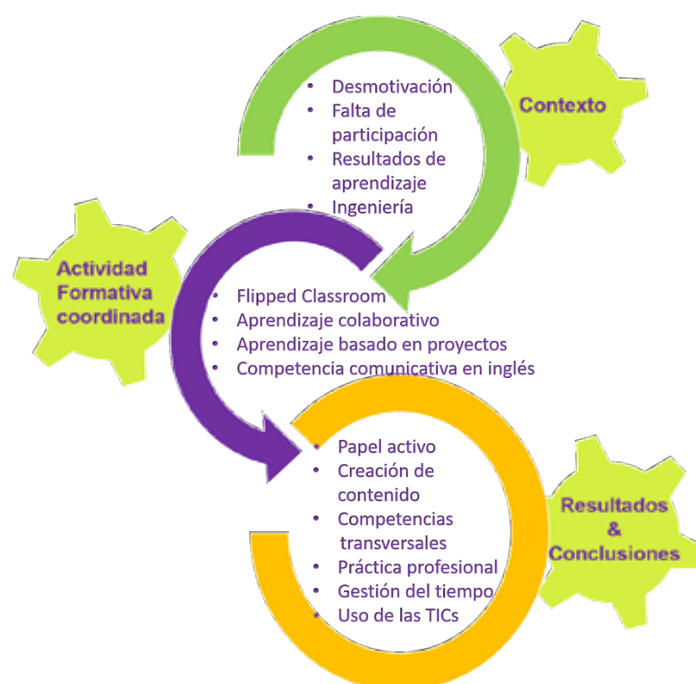
sesiones en inglés de refuerzo (imposible en la asignatura), dos propusieron mejorar la sesión de seguimiento o hacer dos, un estudiante quisiera saber la fecha de presentación (saben que en un mes deben finalizarlo), otro que se propongan más temas para poder escoger (valorable, pero en la vida profesional generalmente no hay elección) y que la presentación no sea en inglés (carente de sentido).

Se observa mala gestión del tiempo, falta de madurez y autocrítica por parte de un número reducido de estudiantes (2-3) que exhiben resistencia en negativo: no quieren actividades innovadoras, no consideran interesante colaborar, no usan tutorías, no les interesa aprender herramientas TICs nuevas ni utilizar el inglés. El resto del alumnado valora muy positivamente la práctica, responde coherentemente, es capaz de cuantificar en qué aspectos ha mejorado y propone acciones de mejora razonables e interesantes.

La Figura 3 representa el diagrama de interrelación entre el contexto en que se plantea la práctica, las técnicas docentes y de mejora de la competencia comunicativa en inglés con sus necesarias tareas de coordinación, y los resultados y conclusiones extraídas tras el desarrollo de dicha actividad.

Figura 3

Diagrama relacional de la práctica de innovación docente

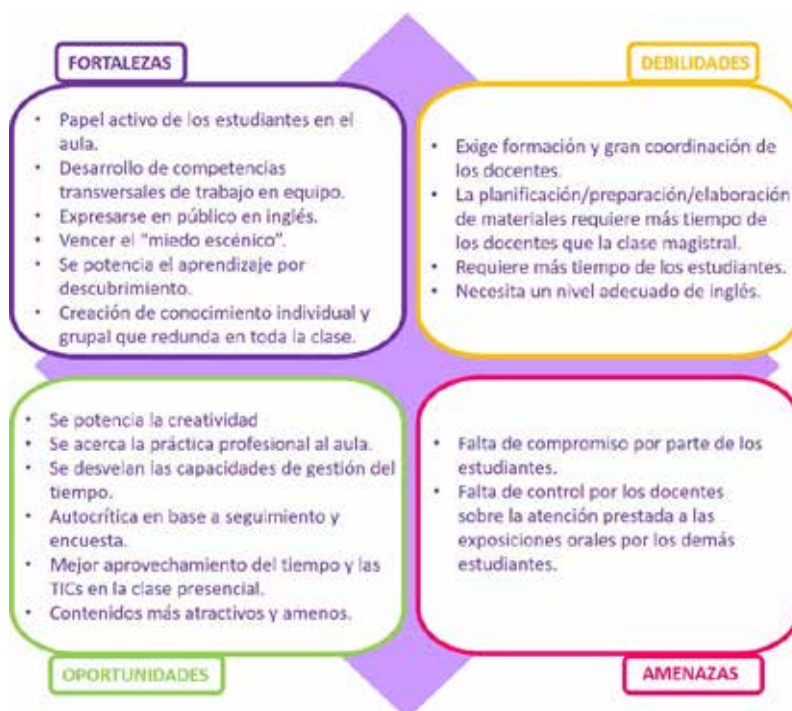


4. Conclusiones, discusión y valoración de la práctica

La autoevaluación de la práctica docente propuesta, siguiendo la técnica de análisis DAFO (véase Figura 4), junto con el “feedback” de los estudiantes en la encuesta de satisfacción, permitió comprobar que, pese a los aspectos positivos de la actividad, no todo son ventajas.

Figura 4

Análisis DAFO de la práctica de innovación docente



Entre sus principales **fortalezas**, se observó un papel más activo del alumnado, al tiempo que la actividad en grupo favoreció el desarrollo de las competencias transversales de trabajo en equipo, habilidades interpersonales y para comunicarse en público en inglés. Coincidiendo con Bhat (2020), también potenció el aprendizaje por descubrimiento y la creación de conocimiento individual que redunde en el grupo completo. No obstante, la combinación de la FC, el AC y el ABP no son la panacea. Se detectaron algunas **debilidades**: exige formación y una estrecha coordinación de los docentes, su preparación y el diseño de los materiales requiere, como indican Wanner y Palmer (2015), más trabajo que una clase magistral y el nivel de inglés de los estudiantes debe ser el apropiado (equivalente al B2, de acuerdo con el baremo del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas).

Como **oportunidades**, la actividad no sólo estimula la creatividad del alumnado (eligiendo el enfoque del contenido), acercando la práctica profesional al aula (constantes presentaciones como ingenieros en equipos internacionales), sino que, como parte de esa favorecida autoevaluación (seguimiento y encuesta), se revelan también sus habilidades para la gestión del tiempo. Estos resultados coinciden con los de los Ríos (2010). Igualmente, permite un mejor aprovechamiento del tiempo y de los recursos TIC en el aula, haciendo los contenidos más atractivos y amenos. Como **amenazas** destacan la posible falta de compromiso de parte de los estudiantes (baja participación en el trabajo grupal, escasa calidad y/o descoordinación en la elaboración de los contenidos, falta de ensayo), y el difícil control de los docentes sobre la atención prestada en las FC, aunque podrían implementarse estrategias disuasorias como la obligatoriedad de formular preguntas o que su contenido fuese susceptible de examen. En este caso y coincidiendo con Bhat (2020) e de los Río (2010), se detectó sin embargo un mayor compromiso y sentido de la responsabilidad del alumnado, a pesar de casos puntuales de baja calidad del contenido y/o de falta de ensayo, que no degradó las calificaciones como en el estudio de Wanner y Palmer (2015).

Se identifican tres ámbitos de mejora: replantear la sesión de seguimiento para que los estudiantes perciban su utilidad y mejoren su gestión del tiempo. Intervenir más en el trabajo en equipo obligando al cumplimiento de pautas antes sugeridas (definición y asunción de roles, formato de planificación y grabación de ensayos), pues parecen optimizarse los resultados si se les obliga y especifica al detalle cada paso, concordando con lo planteado por Walmer y Palmer (2015). Y mejorar las FC en sí, participando el alumnado en la definición de temas, variando soportes gráficos (póster) o ampliando las herramientas TIC de ensayo.

La valoración global de la práctica es altamente positiva tanto en su implementación, como en la percepción general de los estudiantes y también en las calificaciones resultantes. Además, podría implementarse en otras asignaturas de un curso final de ingeniería.

Referencias bibliográficas

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The Flipped Classroom: A Review of its Advantages and Challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345.
- Al-Samarraie H. & Saeed, N. (2018). A Systematic Review of Cloud Computing Tools for Collaborative Learning: Opportunities and Challenges to the Blended-learning Environment. *Computers & Education*, 124, 2018, 77-91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.016>.
- Bhat, Sh., Bhat, S., Raju, R., D'Souza, R. & Binu, K.G. (2020). Collaborative Learning for Outcome Based Engineering Education: A Lean Thinking Approach. *Procedia Computer Science*, Volume 172, 927-936. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.134>.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International society for technology in education.
- De los Ríos, I., Cazorla, A., Díaz-Puente, J. M. & Yagüe, J. L. (2010). Project-based Learning in Engineering Higher Education: Two Decades of Teaching Competences in Real Environments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2, 2, 1368-1378. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.202>.
- Higinio, M., María, T. S., Andrés, F., & María L. P. (2020). A Collaborative Working Model for Enhancing the Learning Process of Science & Engineering Students. *Computers in Human Behavior*, 103, 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.008>
- Kolmos, A., & De Graaff, E. (2014). Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education: Merging Models. In A. Johri & B. Olds (Eds.), *Cambridge Handbook of Engineering Education Research*. Cambridge: Cambridge University Press. 141-160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139013451.012>
- Massachusetts Institute of Technology (MIT). (1999). *Rubric for professional writing*. Consultado en <http://tll.mit.edu/sites/default/files/examples/rubric-tll-writing.pdf>
- Sumtsova, O. V., Aikina, T. Y., Bolsunovskaya, L. M., Phillips, C., Zubkova, O. M., & Mitchell, P. J. (2018). Collaborative Learning at Engineering Universities: Benefits and Challenges. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 13(01), 160-177. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7811>
- Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.008>

Investigación de problemas urbanos con alumnos de educación básica

Solange Francieli Vieira

Universidad Estatal del Centro-Oeste, Programa de Posgrado en Geografía (Brasil), Instituto Federal Catarinense (Brasil)

solange.vieira@ifc.edu.br

1. Introducción

La enseñanza de la geografía en la educación básica tiene como objetivo propiciar situaciones reflexivas que permitan al alumno interiorizar conceptos y comprender la realidad. Para ello, el profesor puede utilizar contextos reales como medio de problematización del conocimiento, que posibilite al alumno realizar comparaciones, correlaciones, identificaciones y análisis, y reflexionar geográficamente sobre las diversas variables que interactúan en un fenómeno y se materializan en el paisaje.

Específicamente en cuanto a la enseñanza de la ciudad en geografía, es importante resaltar y problematizar cuestiones que incluyan variables ambientales, sociales y económicas, que se interrelacionan y transforman constantemente el espacio geográfico urbano. La ciudad, en este contexto, es el producto de la materialidad, es la forma que expresa tiempos distintos con funciones que llevan consigo intencionalidades, que representa la estructura de organización de la sociedad, el proceso de transformación de la naturaleza, la relación entre los hombres y que, en ocasiones, repercute en desiguales modos de vida urbana.

Por lo tanto, comprender los problemas urbanos requiere desvelar la ciudad más allá de lo visible, lo aparente y lo perceptible. Es revelar sus contradicciones, a veces enmascaradas en la parte central, pero presentes en los diferentes barrios, en la periferia pobre, que se manifiesta en clases sociales segregadas en espacios con diferentes condiciones habitables, con falta de servicios básicos esenciales, con deficiencia de transporte público, con áreas de ocio en diferentes cantidades y condiciones de uso, con altos niveles de violencia y bajos niveles de inversión pública en infraestructura en general.

En este sentido, buscamos a través de la enseñanza de la geografía permitir al alumno reflexionar sobre los problemas urbanos de su ciudad mediante una alternativa didáctica que genere significado, implicación e interiorización del conocimiento. De esta manera, este artículo presenta los resultados de una práctica pedagógica que se desarrolló con cien alumnos de tercer año de educación secundaria del Instituto Federal Catarinense (ciudad de Videira, Brasil). El objetivo fue generar conocimiento geográfico a través de una experiencia investigativa sobre los problemas urbanos locales mediante la participación activa del alumno.

Esta discusión se profundiza en este texto en tres partes. En la primera, presentamos la discusión teórica sobre la enseñanza de la ciudad en geografía. En la segunda, se presentan los procedimientos metodológicos desarrollados para la práctica de investigación científica con los alumnos. Y en la tercera, se encuentra la síntesis de los resultados con las discusiones de la propuesta didáctica aplicada.

2. La enseñanza de ciudad en geografía

"La ciudad aparece ante nuestros ojos -en el plano de lo inmediato, de lo directamente perceptible- como algo concreto, visible y percibido de manera directa, formas, caos". Se apoya en la apariencia, tomando como punto de partida la imagen que las personas tienen de ella, aprehendida por los ciudadanos a través del ritmo y el tiempo; un ritmo dado por el reloj y por las actividades en y de la ciudad (Carlos, 1992).

En relación con el uso de la ciudad (entendida como materialidad), esta se construye y reproduce de manera desigual y contradictoria, existiendo una desigualdad espacial derivada de la desigualdad social (Carlos, 2008), que reproduce espacialmente una sociedad jerarquizada, dividida en clases, con

consumidores privados y con conflictos derivados de las contradicciones inherentes a las diferentes necesidades y clases (Carlos, 1992).

La ciudad es entonces un mosaico compuesto por barrios ricos, pobres y de clase media. Por una población que experimenta en su vida cotidiana diferentes condiciones de vida, con movilidad que les permite acceder al centro de la ciudad o quedar relegados al lugar impuesto por su nivel de ingresos, con calles pavimentadas o sin ningún tipo de mantenimiento. Así es la vida en el entorno urbano, permeada de contradicciones.

Dado que la ciudad es multifacética, convertirla en un contenido geográfico requiere situaciones de aprendizaje que permitan al alumno cuestionar, buscar respuestas, observar y pensar a partir de su realidad, otras configuraciones urbanas que busquen espacios urbanos sostenibles. Es necesario cuestionar qué modelo de sociedad estamos viviendo en términos de condiciones socioambientales.

En la enseñanza del espacio urbano en geografía, es saludable considerar la ciudad vivida por el alumno. El encuentro de saberes provenientes de las prácticas cotidianas de los alumnos en la ciudad, junto con los conocimientos de la ciencia geográfica, permite comprender el espacio vivido; el profesor tiene la responsabilidad de enseñar los contenidos escolares teniendo en cuenta el conocimiento acumulado de los alumnos, permitiéndoles actuar como sujetos activos en la sociedad (Cavalcanti, 2014; Callai, 2018). Es necesario establecer aproximaciones entre la geografía como disciplina y la construida por los sujetos en base a su forma de construir formas de pensar espacialmente (Cavalcanti, 2014). De esta manera, la geografía escolar puede resignificar el mundo vivido y proporcionar herramientas para que el alumno repiense las dinámicas y organizaciones dentro de la ciudad.

La práctica didáctica se basó en la teoría histórico-cultural de Vigotski (2003) relativo a el desarrollo de procesos psicológicos superiores y en la concepción de enseñanza socioconstructivista (Cavalcanti, 2011), que concibe a los alumnos como sujetos activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando sus saberes, subjetividad y desarrollo cognitivo. Se intenta así que el alumno, a través de la comprensión del espacio urbano local, descubra los motivos, causas y consecuencias de los problemas urbanos que afectan a su ciudad y reflexione sobre soluciones.

Siguiendo a Callai, "ser un ciudadano que conoce su ciudad, que comprende los fenómenos presentes y que interpreta la realidad de su vida cotidiana problematizando las cuestiones y produciendo su propio conocimiento" (2018, p. 119). Por ello, es necesario romper la distancia entre lo que se enseña y lo que se vive, abolir el formalismo de los contenidos sin dejar de orientarse por una estructura conceptual geográfica; dinamizar y hacer vivos los contenidos sin fragmentarlos en temas puntuales con discusiones superficiales (Cavalcanti, 2011).

El tema de la ciudad como contenido geográfico es complejo y requiere un análisis geográfico que involucre un amplio sistema de conceptos, información y desarrollo de habilidades psicomotoras de orientación y localización espacial (Cavalcanti, 2005). Según la autora, este tema implica un encuentro o confrontación entre la experiencia cotidiana del alumno y el sistema conceptual, y sugiere comenzar con la organización espacial y el modo de vida.

El estudio de la ciudad en geografía permite desarrollar una mirada precisa, observando críticamente lo que sucede allí, permitiendo un sentimiento de identidad con el lugar y el reconocimiento de pertenencia (Callai, 2018). Además de comprender la dimensión de la experiencia (formas y movimientos cotidianos del lugar), se requiere una lectura geográfica de la complejidad en la producción dialéctica de lo local/global, homogéneo/heterogéneo, inclusión/exclusión (Cavalcanti, 2011). Incluir la ciudad como tema de proyecto educativo en el currículo de Geografía implica comprender su función, génesis y el proceso histórico en el que fue producida. Estudiar la ciudad se convierte en un acto educativo y un método de análisis de los fenómenos y las relaciones que la estructuran (Castellar, 2006).

Es necesario reafirmar a través de la enseñanza de la ciudad la necesidad de cuestionar el mundo tal como está planteado, ineficiente en términos de preservación y acceso a condiciones dignas de vida en las ciudades. Cuestionar por qué se mantienen las cuestiones económicas por encima de las demandas sociales y cómo los problemas ambientales urbanos se derivan de la apropiación social de la naturaleza. Es urgente reformular las ciudades y cuestionar el modo de vida urbano para que sea sostenible.

3. Metodología

La práctica de investigación científica se llevó a cabo con cien estudiantes de tres grupos del tercer año de educación secundaria del Instituto Federal Catarinense (Brasil), durante un trimestre escolar. Al comienzo del segundo trimestre, se explicó detalladamente la investigación, se entregaron las orientaciones, se formaron los equipos (los estudiantes tuvieron la libertad de organizarse entre sí, en grupos de tres o cuatro alumnos) y se sortearon los diez temas de investigación (desigualdad y segregación socioespacial, viviendas precarias, violencia urbana, contaminación urbana, saneamiento básico, tráfico y transporte público, espacios públicos de acceso libre y ocio, y planificación urbana directa). El lugar de investigación fue el espacio urbano de la ciudad de Videira.

Se instruyó a los estudiantes para llevar a cabo: investigación bibliográfica sobre el tema (partiendo de lo que se encontraba en el libro de texto, profundizando la lectura), recopilación de datos en la municipalidad y otras organizaciones, entrevistas a la población en relación con el problema urbano (anexas al trabajo escrito), elaboración de un mapa de la ciudad mostrando los barrios con mayor incidencia del problema (siguiendo las normas cartográficas), elaboración del trabajo escrito y presentación.

La investigación debía incluir: explicación teórica del tema, condiciones generales de la ciudad en el contexto de los problemas sociales urbanos en comparación con el estado y el país, mostrar de manera textual e ilustrativa los barrios con mayor incidencia del problema (mapa, fotos, tablas, gráficos), reflexión sobre las principales razones que llevaron a la ciudad a tener la situación mencionada y propuesta de mejora para el problema investigado.

Además de las lecturas, el fundamento teórico se desarrolló durante las clases en forma de exposiciones y diálogos sobre el proceso de urbanización (constitución, formación y transformación de espacios naturales en urbanos), modo de vida en las ciudades, desigualdad social, problemas urbanos e impactos ambientales. Motivamos a los estudiantes a reflexionar y relacionar el espacio local con ejemplos del libro de texto (problemas urbanos con ejemplos en grandes ciudades).

Las orientaciones a los equipos se realizaron semanalmente, fuera del horario regular de clases, durante el horario de atención a los estudiantes. Estas incluían la indicación de fuentes bibliográficas, sitios *web* para buscar datos, instrucciones generales, carta de presentación de la investigación para acceder a datos en organismos públicos y otras preguntas.

4. La investigación como estrategia de enseñanza en geografía: resultados y discusiones

Los libros de texto en Brasil, en general, presentan ejemplos de situaciones y problemas a través de casos que ocurren en grandes ciudades, pocas veces se presentan ejemplos que no están en las capitales. El estudiante de una pequeña ciudad rara vez se ve reflejado en el libro, lo que puede generar la falsa impresión de que los problemas urbanos solo ocurren en grandes centros. En este caso, relacionar la experiencia cotidiana con los contenidos geográficos tiende a enriquecer y ampliar la visión y comprensión del mundo por parte del estudiante. A través de la problematización del espacio conocido y vivido, se pueden establecer correlaciones con problemas en diferentes escalas.

El trabajo en cuestión utilizó el libro de texto al que el estudiante tiene acceso en la escuela para introducir, comparar, problematizar y presentar los problemas urbanos en diferentes escalas. Además, sirvió para sensibilizar e incitar a los alumnos a cuestionar lo que ocurre en el espacio urbano local en comparación con la gran ciudad mencionada en los libros.

La idea de presentar a los estudiantes una propuesta de investigación científica más allá de la búsqueda de fuentes bibliográficas fue desafiante. Esto se debe a que están acostumbrados a realizar investigaciones en sitios *web* abiertos en *internet* y tienen poca experiencia en artículos científicos y libros de la biblioteca. Por lo tanto, la idea de diversificar las fuentes de investigación les brindó a los estudiantes un contacto con el mundo académico de la investigación científica, partiendo de problemas locales que fueron comprendidos para proponer soluciones por parte de los alumnos.

Esta práctica requirió tiempo de lectura, recopilación de datos y análisis por parte de los equipos.

Por lo tanto, para que los estudiantes pudieran dedicarse a ello, fue la única actividad de evaluación desarrollada durante el trimestre en la asignatura de geografía. Inicialmente, el contentamiento fue general, pues las demás evaluaciones serían sustituidas por una única actividad. Sin embargo, a medida que se desarrolló la investigación, concluyeron que hacer ciencia no es tan simple y rápido como imaginaban. Durante las presentaciones y las posteriores discusiones, los alumnos destacaron que no tenían idea de lo que era una "investigación real", ya que estaban acostumbrados a buscar el tema en *google* y seleccionar algunas partes para completar un trabajo. Argumentaron que no fue fácil y que llevó tiempo obtener datos a través de entrevistas a organismos públicos y a la población, debido al temor a la divulgación y el uso de esa información. El tiempo requerido tanto para el alumno como para el profesor para orientar a los equipos debe ser considerado en la realización de actividades didácticas como esta.

Identificamos que la mayoría de los equipos se esforzaron por cumplir las etapas y orientaciones, buscando de diferentes formas obtener datos y fundamentar teóricamente la investigación. En las exposiciones orales, notamos una ampliación del conocimiento por parte de los alumnos. Identificamos trabajos que incluso fueron más allá de lo solicitado y abordaron la historia de la ciudad, estableciendo comparaciones con otros países y presentando propuestas consistentes de mejora para el problema investigado, como se relata a continuación:

La reorganización del espacio. Esta idea incluye el concepto de ciudad compacta, que concentra viviendas, comercios y servicios en una misma área. Se podrían desarrollar nuevos planes urbanos en la ciudad de Videira con el objetivo de acercar a las personas a sus lugares de trabajo, estudio y ocio, reduciendo la necesidad de grandes desplazamientos (Informe realizado por el equipo de movilidad urbana durante la presentación de la investigación).

En este relato, identificamos la comprensión de un modelo de ciudad concebido para resolver el problema de la congestión. Los estudiantes relacionaron el principio de ubicación geográfica con la organización espacial urbana para reflexionar sobre la movilidad urbana.

Consideramos que los principales avances con esta práctica fueron: un cambio en la percepción del estudiante sobre los problemas urbanos que ocurren en diferentes escalas, el contacto con el mundo de la investigación científica, la capacidad de proponer soluciones a los problemas urbanos y la formación de conceptos geográficos (organización espacial, ciudad, urbano, sociedad, medio físico).

Por último, destacamos que otras situaciones de investigación pueden ser fomentadas en diferentes temáticas, partiendo de un problema conocido por el alumno con enfoques metodológicos y objetivos claros que permitan desarrollar conceptos y fomentar un pensamiento científico geográfico.

5. Conclusiones

Mirar geográficamente a la ciudad requiere un cambio en la percepción de la propia constitución de los espacios urbanos, del acceso a la ciudad, de los motivos que generan espacios desiguales, con condiciones de vida distintas y que repercuten en espacios urbanos insostenibles, tanto desde el punto de vista social como ambiental.

Por lo tanto, capacitar al alumno a pensar de manera geográfica requiere situaciones de aprendizaje que generen inquietudes e interrogantes sobre el mundo vivido. Que permitan al alumno plantear alternativas a los problemas locales y, al mismo tiempo, relacionar los procesos urbanos en diferentes escalas y realizar generalizaciones que permitan aplicar el conocimiento en otras situaciones.

De este modo, la enseñanza de la ciudad en geografía tiene la posibilidad de partir de la realidad local y vivida por el alumno, abordar los problemas que forman parte de su cotidiano y, con ello, fomentar ideas propositivas en busca de soluciones a las cuestiones económicas, sociales y ambientales de la ciudad. Entendemos que la geografía tiene la función de capacitar al alumno para una actuación crítica, propositiva y ciudadanía participativa.

En este sentido, utilizar la investigación científica en la educación básica es una forma de enfoque metodológico que permite que la práctica didáctica se desarrolle de manera activa, con el

alumno como protagonista de su propia formación de conceptos y que lo capacite para actuar y modificar el espacio tal como está establecido.

La idea de la práctica metodológica delineada fue la de incitar a los alumnos a investigar situaciones problemáticas abordadas de forma sucinta en los libros de texto, con ejemplos que no representan la diversidad de los espacios urbanos brasileños, para posibilitar una comprensión crítica y reflexiva de su ciudad en el contexto nacional.

Intentamos, en este sentido, ampliar la comprensión de la ciudad a través de la construcción conceptual activa del alumno en el proceso de aprendizaje. Creemos que es necesario que el alumno encuentre sentido en lo que aprende, a través de cuestiones reales que lo estimulen al descubrimiento. El profesor orientador de la actividad didáctica y el alumno activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje tienen grandes posibilidades de generar un conocimiento geográfico efectivo sobre cuestiones urbanas. Consideramos que la motivación y la participación son aspectos clave para pensar la enseñanza de la ciudad en geografía, generando prácticas pedagógicas que permitan un aprendizaje significativo y la internalización del conocimiento.

Por último, destacamos la importancia de la enseñanza de la ciudad orientada al cambio en la percepción geográfica de la ciudad, con el objetivo de desarrollar el pensamiento geográfico a través del contacto, el reconocimiento y el cuestionamiento del espacio urbano, utilizando los conceptos, categorías y principios propios de esta ciencia.

Referencias bibliográficas

- Callai, H. C., Oliveira, T. D. y de Copatti, C. (2018). O desafio de ensinar, viver e compreender a cidade. En H. C. Callai, T. D. de Oliveira y C. Copatti (Eds.) *A cidade para além da forma* (pp. 11-18). CRV
- Carlos, A. F. A. (1992) *A cidade*. Contexto.
- Carlos, A. F. A. (2008). Apresentando a metrópole na sala de aula. En A. F. A. Carlos (Eds.). *A geografia na sala de aula* (pp. 79-91). Contexto.
- Castellar, S. M. V. (2006). A cidade e a cultura urbana: um estudo metodológico para se ensinar geografia. *Boletim Paulista de Geografia*, 85, 95-111.
- Cavalcanti, L. S. (2014). A metrópole em foco no ensino de geografia: O que/para que/para quem? En F. M. de A. Paula, L. de S. Cavalcanti y V. C. de Souza (Eds.) *Ensino de Geografia e metrópole* (pp. 27-41). América.
- Cavalcanti, L. de S. (2011). Aprender sobre a cidade: A geografia urbana brasileira e a formação de jovens escolares. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-18.
- Vigotski, L. S. (2003). *Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes.

El uso de productos culturales audiovisuales para asimilar la asignatura de historia económica

María Gómez Martín

Universidad de Cádiz

Correspondencia: maria.gomezmartin@uca.es

1. Introducción y marco teórico

En las últimas décadas, numerosas universidades dentro y fuera de nuestras fronteras han experimentado la idoneidad de la utilización de material cinematográfico, documentales y películas para facilitar el acceso al conocimiento histórico (Caparrós, 1997; Leet & Houser, 2003). No solo en líneas generales sino también en aquellos aspectos más concretos como puede ocurrir con el área de conocimiento de Historia e Instituciones Económicas (Estapé-Triay, 1999; Barquín, 2003). Esto no solo ocurre en el ámbito audiovisual, sino también con otros productos culturales vinculados a la literatura (Medina-Albaladejo & Calatayud, 2016; Gómez-Martín & Cañal-Fernández, 2022;), el arte (Barquín et al., 2018; Heredia, 2018; Iriarte, 2018) o la música (Tinari & Khandke, 2000; Allende Portillo, 2010;). Prueba de ello es el creciente protagonismo que cobran estos recursos didácticos en el aula de Historia Económica, especialmente a raíz de la aplicación del EEES puesto que permiten no solo implementar las clases expositivas por parte del profesorado, sino también ofrecer un material de apoyo atractivo que despierte la atención del alumnado.

En este sentido, es Salvador Estapé-Triay (1999: 80) quien mejor resume las imbricaciones existentes entre los materiales fílmicos y la sociedad del siglo XXI al indicar que “vivimos en un mundo dominado por las imágenes, donde el cine y la televisión ayudan a conformar en la gente su idea de pasado”. Y precisamente este es el motivo por lo que el discurso visual contribuye a realizar una representación (detalle importante) del conocimiento que se tiene del pasado. De hecho, es esta función figurativa del cine y no su posible uso como fuente histórica, a la que presta atención el presente trabajo; circunstancia que, por otra parte, salvaguarda el aparato teórico y metodológico del debate postmoderno acerca del valor de la narración fílmica para representar la realidad (Cfr. Robenstone, 1997).

No obstante, atender desde nuestra posición como profesores de historia económica a discusiones epistemológicas como la que tiene cabida entre los conceptos de realidad, verosimilitud, representación o ficción (Cfr. Waugh, 1984; White, 2011) no es el único de los obstáculos. El bagaje cultural y audiovisual del alumnado, por regla general, es otra de las cuestiones que tenemos que contemplar (Barquín, 2003). Igual ocurre con la propia programación del curso académico y la comprimida guía docente que debe proporcionarse, motivo por el cual el proyecto de investigación desarrollado no se centra en el análisis de películas o series completas si no en escenas concretas. En definitiva, breves fragmentos que, para suplir los dos primeros obstáculos, deben ir acompañados de una advertencia por parte del profesorado de que se trata de un producto cultural y, por tanto, subjetivo (Zallo, 1988) y de una síntesis del material original que permita al alumnado contextualizarlo en su justa medida.

2. Objetivos del proyecto

Por todo ello, los objetivos de este proyecto de innovación y mejora docente parten de una premisa bidireccional. De un lado, demostrar la utilidad del conocimiento histórico, en concreto de la Historia Económica, para interpretar la realidad del momento. Y, de otro, ejemplificar como los productos culturales, consumidos por todos los agentes implicados de forma diaria, se construyen sobre ese mismo conocimiento histórico. Es decir, estamos rodeados de contenido histórico, tan solo hay que tener el conocimiento y las claves para interpretarlo.

Así, los propósitos principales de este proyecto giran entonces en torno a cuatro ideas matriz:

1. Intensificación. En concreto del conocimiento vinculado al contenido teórico de la asignatura, observando de forma visual múltiples perspectivas de la realidad histórica, así como aquellas dimensiones —sociales, políticas, religiosas, culturales y, sobre todo, económicas— en las que interfirieron los acontecimientos históricos.
2. Motivación. Un factor sumamente importante para el buen desarrollo del aula y la adquisición de los contenidos mínimos de la asignatura.
3. Estimulación. También se pretende demostrar al alumnado que están rodeados de referentes históricos a cuyos significados solo pueden acceder mediante el conocimiento y que este a su vez puede ser una herramienta que les incite a un aprendizaje desde el interés y el descubrimiento.
4. Satisfacción. Asociada a la idea de que este proyecto no solo puede ayudar a superar la evaluación de la asignatura sino también a concluirla de una forma satisfactoria para todos los agentes del aula.

3. Metodología del proyecto

3.1. Caracterización del grupo

El presente texto parte entonces de la propuesta y los resultados de un proyecto de innovación y mejora docente titulado “Historia Económica TV. El uso de productos culturales audiovisuales para comprender la asignatura de Historia Social y Económica del Mundo Contemporáneo” (Ref. sol-202200229814-tra) aprobado para su implantación en el curso académico 2022-2023 en el grupo correspondiente a la asignatura de Historia Social y Económica del Mundo Contemporáneo en la Universidad de Cádiz en su sede de Algeciras. Esta es una asignatura obligatoria de primer curso que se imparte conjuntamente en el grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos y en el PCEO de Derecho y Relaciones Laborales y Recursos Humanos.

Tabla 1

Descripción del grupo participante en el proyecto

<i>Historia Social y Económica del Mundo Contemporáneo</i>			
	1º curso <i>n = 24</i>		
	<i>Mujeres</i>	<i>Varones</i>	<i>Total</i>
Participantes	14	2	16
Alumnado matriculado	18	6	24

3.2. Cronograma y sesiones

La asignatura sobre la que se implantó este proyecto consta de 24 sesiones, programadas para los miércoles y jueves, de una duración de dos horas cada una. Así mismo, el temario se divide en 6 temas, por lo que a cada uno de los temas se le ha asignado 4 sesiones. Esto permite que las tres primeras sesiones de cada tema tengan un contenido esencialmente teórico, mientras que en la cuarta predomine el contenido práctico. Esta división no solo es flexible sino también permeable, lo que

permite tanto estructurar el contenido con antelación, como poder asumir sin perjuicio las diferentes contingencias que a lo largo de un cuatrimestre puedan surgir.

Teniendo en cuenta esta planificación, el proyecto “Historia Económica TV. El uso de productos culturales audiovisuales para comprender la asignatura de Historia Social y Económica del Mundo Contemporáneo” se organizó en torno a cinco sesiones (véase Tabla 2) —concretamente la 8, 12, 16, 20 y 24— y a la semana que les sigue.

Tabla 2

Cronograma de la asignatura y del proyecto de innovación

Sesión	Tema 1				Tema 2				Tema 3				
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
Contenido	T1.1	T1.2	T1.3	P1	T2.1	T2.2	T2.3	P2	T3.1	T3.2	T3.3	P3	
PINN								E1a				E2a	
												E1b	
Sesión	Tema 4				Tema 5				Tema 6				Ex
	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	
Contenido	T4.1	T4.2	T4.3	P4	T5.1	T5.2	T5.3	P5	T6.1	T6.2	T6.3	P6	
PINN				E3a				E4a				E5a	
		E2b				E3b				E4b			E5b

Nota. S = Sesión; T = Sesión Teórica; P = Sesión Práctica; E = Entregable; PINN = Proyecto de Innovación; a = primera parte del entregable; b = segunda parte del entregable; Ex = Evaluación final.

En definitiva, según esta distribución la profesora contó con 18 sesiones teóricas y 6 prácticas para desarrollar una serie de actividades vinculadas con el proyecto de innovación (descritas a continuación); mientras que la participación del alumnado se concretó en la realización de 5 tareas divididas en dos entregables cada una. En este sentido, las y los participantes en el proyecto dispusieron de tres sesiones —en una horquilla temporal de dos semanas como mínimo—, para preparar la primera parte del entregable (a) y dos sesiones más —una semana— para realizar la segunda parte (b).

3.3. Desarrollo del proyecto

• Sesiones teóricas

Durante las sesiones teóricas (T), ha sido en la profesora sobre la que ha recaído el peso del proyecto. Así durante la clase expositiva, ha podido intercalar como material de apoyo —junto con otro tipo de prácticas de variada tipología que acompañan las explicaciones como fotografías, ilustraciones, mapas históricos, gráficas y tablas de datos, etc.— varias escenas de películas y series de televisión (incluso de algún documental) entre uno y tres minutos de duración. El corto visionado permite comprender de una forma rápida y eficaz los efectos que tuvieron sobre la sociedad ciertos acontecimientos históricos en clave económica.

Así, con cierta flexibilidad y dependiendo del transcurso de la sesión, al menos durante todo el cuatrimestre el alumnado de la asignatura ha llegado a visualizar más de 18 escenas —mínimo una por sesión— de muy variada índole: desde ver (en la sesión T1.2) cómo se trabaja el algodón en las primeras máquinas mecánicas (*¿Qué hizo la revolución industrial por nosotros?*, BBC, 1 y 2); comprender (T1.3) el miedo que causaba a los primeros usuarios del ferrocarril viajar a una velocidad

de 45 km/hora (*Victoria* [Goodwin, 2016, 1x7]); o entender (T4.1) el sentimiento de humillación que causó en el pueblo alemán el artículo 231 del Tratado de Versalles, por el cual Alemania se veía obligado a asumir la culpabilidad de la Primera Guerra Mundial y pagar cuantiosas reparaciones (*Las aventuras del joven Indiana Jones* [Lucas, 1992, 2x18]), por ejemplo. Aspectos todos vinculados a cuestiones técnicas o emocionales que, igual de otra forma, no podrían llegar a entender.

• *Sesiones prácticas*

Durante las sesiones prácticas, entre otro tipo de actividades que el alumnado cometió para adquirir las competencias asociadas a la asignatura, se ha dedicado un cuarto de sesión (30 minutos) a realizar un ejercicio concreto sobre una o dos escenas de una película o serie de televisión determinada.

El ejercicio consistió en visualizar un contenido, elegido previamente por la profesora, sobre el cual el alumnado debía de contestar a una serie de preguntas asociadas al material audiovisual que les permita profundizar en el objetivo de la actividad.

Tabla 3

Resumen de las actividades propuestas en las sesiones prácticas

	<i>Material audiovisual</i>	<i>Contenido complementario</i>
P1	<i>Daens</i> (Coninx, 1992)	Trabajo infantil durante la revolución industrial y aparición del sindicalismo católico
P2	<i>Caballo de hierro</i> (Ford, 1924) <i>La edad dorada</i> (Fellowes, 2022, cap. 1x1)	La importancia de la construcción del ferrocarril en Estados Unidos y la burbuja especulativa que generó
P3	<i>La Guerra de las corrientes</i> (Gómez-Rejón, 2017)	La carrera entre Edison y Westinghouse para imponer un sistema de corriente continua o alterna
P4	<i>Doctor Zhivago</i> (Lean, 1965)	Los efectos sobre la sociedad rusa ocasionados por la primera guerra mundial, la revolución rusa y la posterior guerra civil
P5	<i>El Americano impasible</i> (Noyce, 2002)	El proceso de descolonización tras la segunda guerra mundial, así como los diferentes escenarios donde se desarrolla la Guerra Fría
P6	<i>Chernóbil</i> (Mazin, 2019)	Además de conocer uno de los mayores accidentes nucleares de la historia, ayuda a entender el comportamiento de Moscú durante los últimos años de la URSS

• *Entregables a*

En cuanto a la actividad propia del alumnado, su tarea se divide en dos partes. En esta primera actividad, las y los alumnos deben escoger una escena de alguna película o serie de TV cuyo contenido acompañe a cada uno de los primeros cinco temas de la asignatura. El tema 6, por cuestiones de

tiempo, quedó excluido del conjunto de actividades realizadas por el alumnado. Así, cada participante tuvo que seleccionar una escena, de una duración comprendida entre 1 y 3 minutos, compartirla con el resto de sus compañeros a través de un foro habilitado en el perfil del campus virtual de la asignatura, denominado ‘Videoteca’, y rellenar una ficha en la que se describe el material seleccionado y se explican las motivaciones de su elección.

Como condición previa se había permitido la posibilidad de que se repitan película/serie de TV, pero no la misma escena. Esto condicionó a cada uno de los participantes a atender y visualizar el trabajo de sus compañeras y compañeros con anterioridad a la realización del suyo propio.

Para la ejecución de esta tarea dispusieron de dos semanas una vez que se diera por concluido el tema correspondiente en las sesiones expositivas y práctica del aula.

Entregables b

Posteriormente a la realización de esta actividad, los estudiantes tuvieron una semana más para visualizar a través del foro las escenas compartidas por los demás y dejar un breve comentario sobre lo que habían visto: lo que les había parecido, el significado que le atribuyeron o lo que les sugirió.

4. Resultados

El proyecto ha contado con un elevado nivel de participación entre el alumnado asiduo a las sesiones del curso. De las 24 alumnas y alumnos matriculados en la asignatura al comienzo del cuatrimestre, la asistencia continuada se ha mantenido en torno al 68% y el seguimiento del proyecto de innovación entre estos ha sido del 97,5%.

Tabla 4

Descripción del nivel de seguimiento de las tareas propuestas

<i>Historia Social y Económica del Mundo Contemporáneo</i>						
	<i>Entregable a</i>			<i>Entregable b</i>		
	Mujeres <i>n</i> = 14 %	Varones <i>n</i> = 2 %	Total <i>n</i> = 16 %	<i>Películas</i>	<i>Escenas</i>	<i>Comentarios</i>
Entregable 1	100	100	100	11	16	
Entregable 2	92,9	100	93,8	12	15	
Entregable 3	92,9	100	93,8	12	15	
Entregable 4	100	100	100	15	16	
Entregable 5	92,9	100	93,8	14	15	
TOTAL	97,1	100	97,5	64	78	699

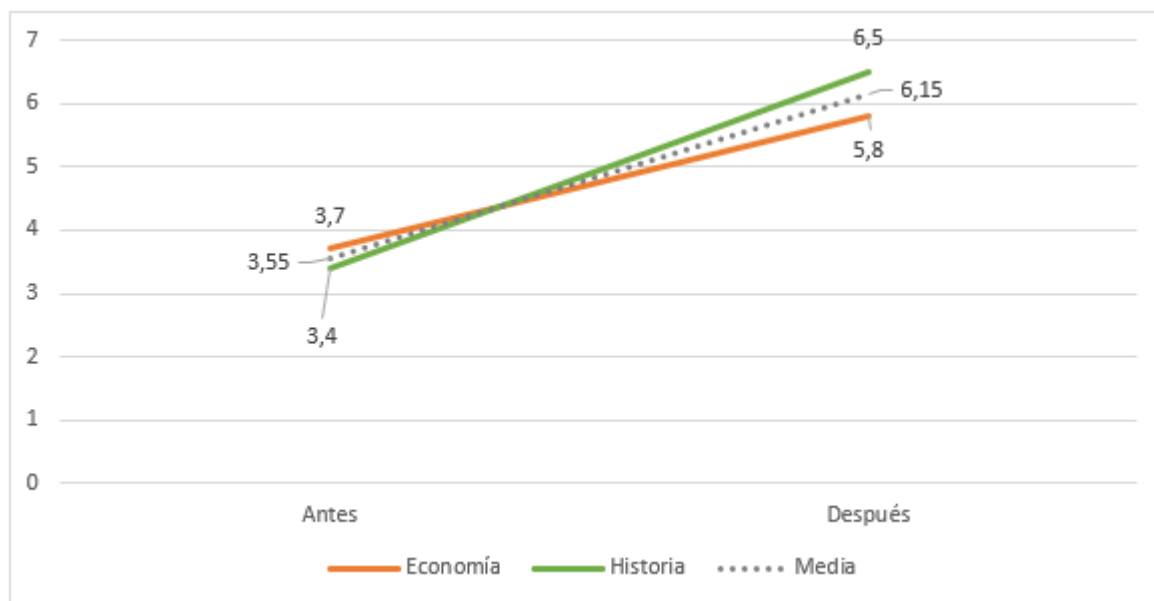
Igualmente, el desarrollo del proyecto ha permitido que el alumnado acceda al visualizado de hasta 78 escenas de 64 películas o series de televisión —el diferencial se debe a que varias películas (*El joven Karl Marx*, *Tiempos Modernos* o *Danzad Malditos*) fueran utilizadas en más de una ocasión—.

Por otra parte, más allá de los resultados ligados al contenido del proyecto, también se ha podido comprobar mediante la realización de una encuesta inicial y otra final cómo este mejoró

sustancialmente la percepción que el alumnado tenía sobre la asignatura y las disciplinas ‘Economía’ e ‘Historia’, que la componen.

Figura 1

Percepción de la asignatura antes y después de su realización



Además, a la par que mejoraba su percepción de la asignatura, también se modificó su opinión acerca de su utilidad y acceso. De hecho, a las preguntas sobre qué grado de identificación mantienen con las siguientes afirmaciones (tabla 5), una vez finalizado el curso su apreciación había mejorado.

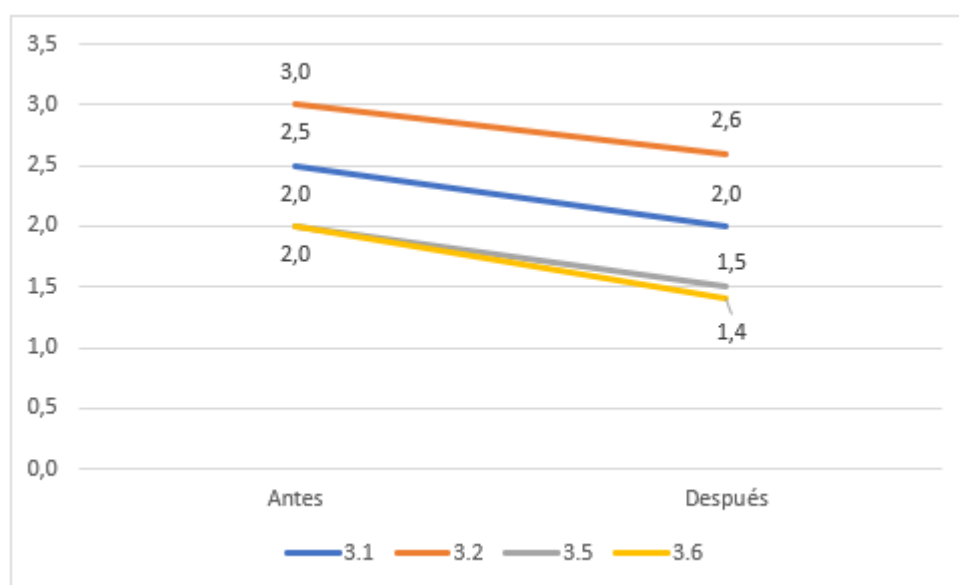
Tabla 5

Afirmaciones que el alumnado debía valorar según su grado de identificación

Código	Afirmación
3.1	Me resulta muy complicado relacionar hechos y consecuencias
3.2	Me resulta muy complicado memorizar datos y fechas
3.5	La asignatura me va a resultar aburrida
3.6	La asignatura sólo se aprueba estudiando de memoria

Figura 2

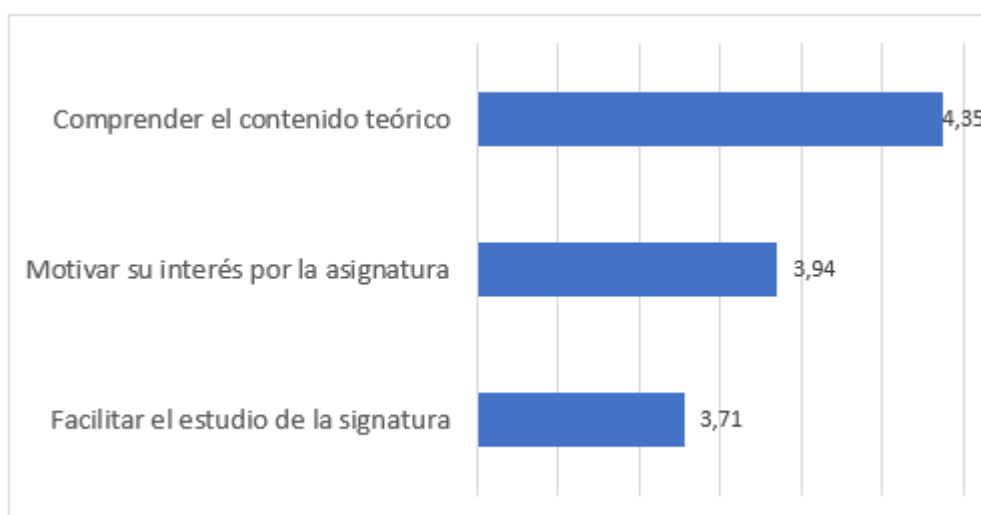
Grado de identificación con afirmaciones negativas antes y después de su realización



Igualmente, tanto de cara a su futuro próximo en la realización de estudios de grado, como en lo que a su realidad concreta se refiere, el proyecto de innovación les ayudó a mejorar su opinión acerca de la utilidad que tuvo este para entender otras asignaturas, así como para comprender un poco mejor el mundo que les rodea e interesarse por el presente histórico.

Figura 3

A las preguntas sobre si el proyecto de innovación les ha resultado de utilidad para...



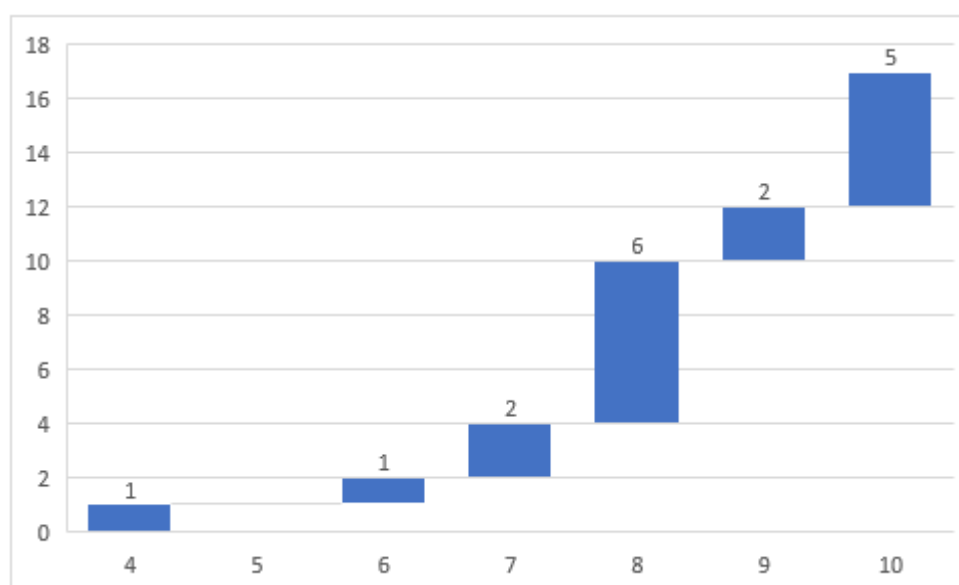
Nota. Siendo 1 la nota más baja/completamente en desacuerdo y 5 la más alta/completamente de acuerdo).

Por otra parte, el alumnado durante la ejecución del proyecto de innovación se ha encontrado con diversas dificultades a las que tuvo que hacer frente de forma autónoma (aunque orientados por la profesora) vinculadas con la búsqueda de materiales audiovisuales y la selección de los contenidos, de un lado, y con procedimientos tecnológicos de otro —grabar una escena, subirla al campus virtual o comprender la dinámica del foro de participación—.

No obstante, y a pesar de esta problemática, a la pregunta sobre la valoración global que les mereció el diseño y ejecución del proyecto de innovación, las y los participantes de este, le dieron una nota media de: 8,24.

Figura 4

Desglose de las valoraciones recibidas en la valoración final del proyecto



Una valoración francamente positiva que también se ve reflejada en los comentarios que el alumnado dejó reflejados en las observaciones de las encuestas. Es más, la tónica general, en este sentido, ha sido de sorpresa ante el interés que había despertado en ellos mismos la asignatura puesto que en un principio consideraban que iba a ser muy diferente.

5. Conclusiones

En definitiva, los resultados cuantitativos y cualitativos sobre el impacto del proyecto permiten ser optimistas en lo que a la aplicación de este y a la implicación del alumnado se refiere. De hecho, se percibe un importante incremento del interés de los estudiantes por la asignatura y los objetivos que persigue. Además, la metodología aplicada ha conseguido traspasar las aulas y les ha proporcionado un bagaje cultural muy adecuado para los jóvenes de su edad.

Cabe destacar, además, la elevada cantidad de escenas visionadas y películas/series de televisión empleados durante el curso puesto que han resultado ser un material de gran efectividad en la comprensión de contenidos de historia económica entre un tipo de alumnado especialmente predisposto a este tipo de medios.

Finalmente, siendo conscientes de las opciones de mejora —especialmente en lo que al ámbito tecnológico o el espíritu crítico se refiere—, el grado de satisfacción alcanzado por todos los agentes

del aula implicados, tanto por la profesora como por el alumnado, anima a repetir el proyecto en cursos siguientes aplicando todos los ajustes necesarios

Referencias bibliográficas

- Allende Portillo, F. (2010). *Literatura, Cine y Musica como material didáctico para la Historia Económica* [Comunicación]. IX Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Salamanca. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2010/09/allende.pdf>.
- Barquín, R. (2003). *El cine y la didáctica de la Historia Económica y Social* [Comunicación]. VII Encuentro de Didáctica de la Historia Económica, Murcia.
- Barquín, R., Larrinaga, C., & Ortúñez, P. (2018). *Explicar las economías preindustriales con arte. Las representaciones artísticas, un instrumento útil para la enseñanza de Historia Económica* [Comunicación]. XIII Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Palma de Mallorca. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2018/11/BARQUIN-ET-AL.pdf>.
- Caparrós, J. M. (1997). Cine e Historia. Una propuesta de docencia e investigación. *Anthropos*, 175, 1-37.
- Estapé-Triay, S. (1999). *Historia Económica y cine* [Comunicación]. VI Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Jaén.
- Gómez-Martín, M. & Cañal-Fernández, V. 2022. "La historia entre líneas. La lectura de La aldea perdida en las asignaturas de Historia e Instituciones Económicas", En Caruana de la Cagigas, L., & Larrinaga, C. (Eds.). *Superando el Covid-19 en las aulas de Historia Económica* (pp. 350-362). Universidad de Granada.
- Heredia, V. (2018). *La Historia Económica en el museo. Una visión del crecimiento económico malagueño en el siglo XIX* [Comunicación]. XIII Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Palma de Mallorca. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2018/11/heredia.pdf>.
- Iriarte, I. (2018). *La Historia Económica mundial contemporánea en 12 obras pictóricas* [Comunicación]. XIII Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Palma de Mallorca. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2018/11/IRIARTE.pdf>.
- Leet, D., & Houser, S. (2003). Economics Goes to Hollywood: Using Classic Films and Documentaries to Create an Undergraduate Economics Course. *Journal of Economic Education*, 34(4), 326-332.
- Medina-Albaladejo, F. J., & Calatayud, S. (2016). *Historias orientales: El uso de la literatura para la comprensión del cambio económico de China (1950-2010)* [Comunicación]. XII Encuentro de Didáctica de Historia Económica, Santander. <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2016/06/Francisco-J.-Medina-Albaladejo-Salvador-Calatayud.pdf>.
- Robenstone, R. (1997). *El pasado en imágenes. El desafío del cine en nuestra idea de historia*. Ariel.
- Tinari, F., & Khandke, K. (2000). From Rhythm and Blues to Broadway: Using Music to Teach Economics. *Journal of Economic Education*, 31(3), 253-270.
- Waugh, P. (1984). *Metafiction: The theory and practice of self-conscious fiction*. Methuen.
- White, H. (2011). *La ficción de la narrativa. Ensayos sobre historia, literatura y teoría, 1957-2007*. Eterna Cadencia.
- Zallo, R. (1988). *Economía de la comunicación y la cultura*. Akal.

Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: geografía de los paisajes y el medio físico de España

Salvador Beato Bergua

Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo

Correspondencia: beatosalvador@uniovi.es

1. Marco teórico

El paisaje ha sido considerado tradicionalmente como uno de los objetos propios de estudio de la Geografía. Efectivamente, en los diferentes tipos de paisajes se muestran las características del territorio y, por lo tanto, de cómo un grupo humano se ha adaptado a un medio físico y lo ha manejado, transformado o conservado a través de la historia mediante normas, usos, técnicas y tecnologías. En este sentido, los paisajes de España, como marco regional, son el resultado geohistórico de la evolución dinámica de su naturaleza y población humana. Así pues, aunque en ocasiones hablemos de paisajes naturales por la importancia de los elementos del medio físico en su configuración, todos los paisajes son culturales por definición: los usos tienen mucho que decir en su explicación, porque incluso el paisaje considerado de mayor valor natural lo es porque un grupo humano ha formalizado la conservación de ese espacio como tal. Con esta práctica de innovación docente, se trata de que el alumnado aprenda mediante la práctica a trabajar en marcos regionales distintos de los administrativos (municipales, provinciales o autonómicos), en este caso, la regionalización de sistemas y paisajes agrarios (Molinero, 2013; Instituto Geográfico Nacional, 2022), explicando dicho mosaico a partir de sus condicionantes físicos, materia principal de la asignatura (relieve, suelos, clima, vegetación, red hidrográfica de España) y relacionarlo, así mismo, con las unidades de paisaje establecidas en el Atlas de los paisajes de España (Mata y Sanz, 2003), esto es, con el resultado fisionómico de la imposición cultural humana en ese espacio geográfico concreto.

De este modo, la práctica de innovación docente que aquí se propone encaja a la perfección con la asignatura Geografía de España I pues esta pertenece a la materia Geografía Regional. Es una asignatura que tiene carácter obligatorio y fundamental, que además se considera de síntesis pues pretende proporcionar un conocimiento general e integrado del medio físico de España (se basa en conocimientos adquiridos en asignaturas básicas cursadas anteriormente como Geomorfología Estructural, Climatología y Biogeografía).

Geografía de España I se imparte en el primer semestre del tercer curso del Grado de Geografía y Ordenación del Territorio y permite al estudiante adquirir las siguientes competencias de carácter general: capacidad de análisis y síntesis, capacidad para la comunicación oral y escrita en la propia lengua, capacidad de gestión de la información, motivación por la calidad y el rigor, capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma, capacidad de organización y planificación, y sensibilidad hacia el medioambiente. Por su parte las competencias específicas son las propias de la materia Geografía Regional: conocimiento de los espacios geográficos regionales, conocer, comprender e interpretar el territorio, explicar la diversidad de lugares, regiones y localizaciones e interrelacionar los fenómenos a diferentes escalas territoriales, saber utilizar la metodología y ser capaz de llevar a cabo el reconocimiento directo del territorio y el trabajo de campo, y capacidad de comprender las relaciones espaciales y de analizar e interpretar los paisajes.

No cabe duda, por tanto, que la aplicación de este aprendizaje basado en proyectos servirá a la mejora de la enseñanza y aprendizaje Geografía de España I y de la capacidad de análisis y síntesis del alumnado. Efectivamente, las metodologías docentes activas centradas en el aprendizaje del alumnado permiten su mayor implicación en el proceso de enseñanza participando en contextos de aprendizaje reales y “aprendiendo a aprender” (Buck Institute for Education, 2013; de los Ríos *et al.*, 2015; Ausín *et al.*, 2016). De hecho, en el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, Project-Based Learning) el profesorado se convierte en orientador dentro del proceso de aprendizaje protagonizado por el propio estudiantado que trabaja de forma relativamente autónoma (Thomas, 2000; Savery, 2006; Vizcarro *et*

al., 2008; Benítez y García, 2013). Esta metodología se ha implementado en variadas disciplinas académicas y en diferentes niveles educativos demostrando su versatilidad y utilidad pedagógica (Walker y Learv, 2009).

2. Objetivos

Los objetivos de esta práctica de innovación docente se enmarcaron en la línea prioritaria 1 sobre innovación en el ámbito de la metodología docente, establecida por el marco regulador de la Universidad de Oviedo. En concreto, el desarrollo de las actividades planificadas trató de fomentar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas para contribuir y favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado. En este sentido, también estaba incluido entre los objetivos el impulso de la participación activa del alumnado en la formación presencial y semipresencial, así como el de acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo. Por último, se abordó igualmente el desarrollo de acciones de innovación docente destinadas a la creación de contenidos y/o materiales digitales y cursos en línea, toda vez que los materiales generados con el proyecto quedarían expuestos y al servicio público en Internet.

En cuanto a los objetivos específicos de la aplicación de la metodología a la asignatura Geografía de España I, cabe señalar en primer lugar que el alumnado aprenda mediante la aplicación y la experiencia a trabajar en marcos regionales distintos de los administrativos. En segundo, favorecer la adquisición de los conocimientos sobre el medio físico español de una forma integrada, es decir, con una perspectiva paisajística-geográfica en la que se preste especial atención a las relaciones entre elementos, fenómenos y sistemas. Por último, aprender a valorar el patrimonio, ya sea clasificado como natural o cultural, a partir de la complejidad de interacciones que se dan en las configuraciones regionales de España, creando singularidades y riqueza biocultural.

3. Metodología empleada

El método empleado ha consistido en la elaboración individual de un proyecto por cada estudiante. Esta metodología se fundamenta, por tanto, en el Aprendizaje Basado en Proyectos que en la enseñanza superior ha sido ampliamente desarrollado en las enseñanzas técnicas e ingenierías (Rodríguez-Sandoval *et al.*, 2010). En efecto, esta propuesta didáctica presenta importantes beneficios para el estudiantado en los ámbitos de la creatividad, la resolución de problemas, la habilidad de investigar, la autonomía, etc. (Thomas, 2000; Ausín *et al.*, 2016).

Concretamente, mientras las clases expositivas establecidas en la guía docente de la asignatura fueron impartidas considerando el temario de la asignatura, se atendieron a las necesidades y cuestiones del alumnado que participaba en reflexiones y búsquedas de información colectivas. Las horas destinadas a las prácticas y al trabajo de curso personal señaladas en la guía docente se dedicaron al trabajo individual y en grupo sobre el proyecto. El estudiantado analizó la bibliografía y cartografía sobre las temáticas que aborda la materia y elaboró informes de síntesis en los que se interrelacionaron los elementos del medio físico, con los sistemas y paisajes agrarios y las unidades de paisaje.

Los pasos del trabajo que realizó el alumnado fueron:

1. Seleccionar uno de los Sistemas y paisajes agrarios identificados por el Instituto Geográfico Nacional (Figura 1)

SISTEMAS Y PAISAJES AGRARIOS DE LA PENÍNSULA Y BALEARES

- Sistemas y paisajes agrosilvopastoriles de la España Húmeda
- Sistemas adhesados del oeste ibérico
- Sistemas agropecuarios de Sierra Morena y Montes de Toledo
- Sistemas agroganaderos y forestales del Sistema Central y Cordillera Ibérica
- Campiñas y páramos agrícolas de la Cuenca del Duero
- Llanos y campiñas agrícolas de la Meseta Meridional
- Campiñas de la Depresión del Guadalquivir

- Campiñas y llanos de la Depresión del Ebro
 - Paisajes agropecuarios y forestales de la Cordillera Bética y de las Sierras Baleares
 - Sistemas forestales y ganaderos del Pirineo
 - Huertas, Vegas y Hoyas del Mediterráneo
 - Vegas Ibéricas
 - Llanos de las Baleares
 - Sierras litorales catalano-valencianas
 - Sistemas y paisajes agrarios de canarias
2. Definir el área de trabajo explicando los usos, los sistemas agrarios presentes, la comarcalización, las raíces históricas y el patrimonio cultural.
 3. Describir el medio físico en profundidad (relieve, clima, vegetación, las aguas) señalando, en cada caso, las diferentes unidades que lo componen (morfoestructurales, geomorfológicas, climáticas, biogeográficas, hidrogeográficas, edáficas) y sus características.
 4. Identificar los tipos de paisaje presentes en dicha área a través del Atlas de los paisajes de España (Mata y Sanz, 2003) relacionándolos con todos los apartados anteriores, es decir, los elementos del medio físico y el sistema agrario (Figura 2).

Figura 1.

Sistemas y paisajes agrarios (Instituto Geográfico Nacional, 2022)



Figura 2.

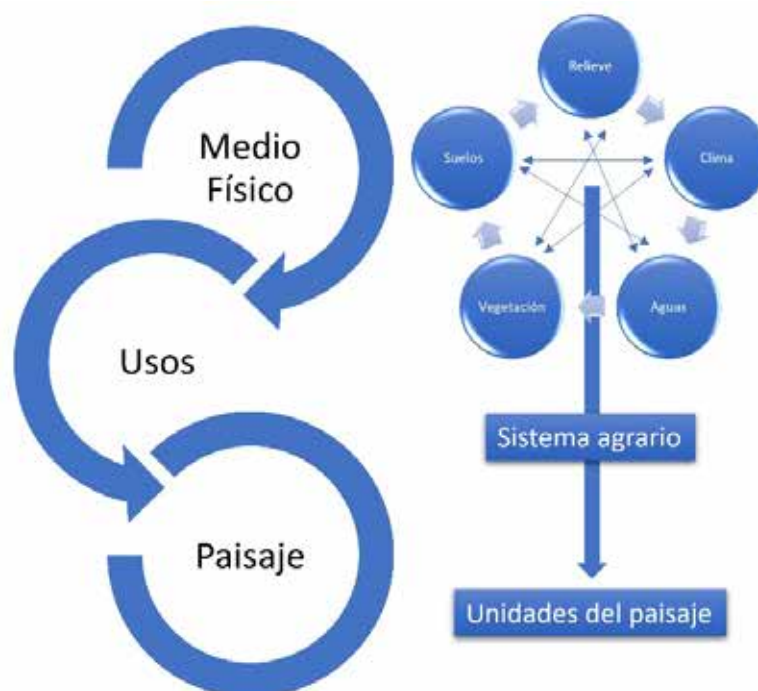
Conjuntos paisajísticos de España (Instituto Geográfico Nacional, 2022)



En definitiva, se trataba de ver cómo los usos que una sociedad imprime en un territorio están condicionados por el medio físico que lo compone; y que, asimismo, las unidades de paisaje son el resultado de la imposición de unos usos sobre dicho medio. Mediante la investigación y el acopio de información el alumnado debería adquirir los conocimientos necesarios sobre el relieve, el clima, las aguas, la vegetación, los suelos y los usos, así como descubrir todas las interrelaciones que tienen estos elementos (Figura 3). En el transcurso del proyecto, se esperaba que cada estudiante desarrollara destrezas y habilidades transversales, por ejemplo, la capacidad de síntesis y de trabajo tanto en equipo como autónomo.

Figura 3

Esquema de trabajo y aprendizaje sobre los conceptos de la asignatura y la práctica de innovación docente. Elaboración propia.



El método de evaluación de la asignatura fue mediante la valoración de tres elementos: participación en las sesiones colectivas, tanto expositivas como prácticas, 20 % de la nota; participación en dos jornadas de trabajo de campo (se realizó un viaje a Sanabria de dos días para ver las interrelaciones entre el medio físico, el sistema agrario y el paisaje sobre el terreno), 20 % de la calificación; proyecto final, 60 % restante. Por su parte, la evaluación de la práctica de innovación docente tendría en cuenta el grado de implicación y motivación del alumnado, la participación en las clases y en la salida de campo, la satisfacción del alumnado y la calidad de los proyectos finales entregados.

4. Resultados

Los resultados derivados de la práctica innovadora llevada a cabo responden a algunas líneas prioritarias señaladas por el Vicerrectorado de Políticas de Profesorado de la Universidad de Oviedo en cuanto a la innovación en el ámbito de la metodología docente. Tal y como se ha señalado, este proyecto ha fomentado nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje activas que contribuyan a favorecer un cambio metodológico centrado en el estudiantado, así como la participación del alumnado en la formación presencial y semipresencial; y ha impulsado acciones formativas encaminadas a potenciar el trabajo colaborativo. En efecto, la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos ha permitido convertir al alumnado en protagonista del proceso de aprendizaje, adquiriendo los conocimientos requeridos mediante el trabajo autónomo orientado por el profesor. La asistencia a las sesiones expositivas y prácticas fue muy elevada y el alumnado, en general, participó activamente y colaboró en la búsqueda de información, datos, recursos, etc. Las consultas en tutoría aumentaron enormemente puesto que en los últimos cursos no se venía realizando ninguna solicitud de tutoría y durante el desarrollo del proyecto en el curso 2021-2022, en cambio, se realizaron consultas presenciales, mediante correo electrónico y videoconferencia.

En la asignatura Geografía de España I se matricularon 14 estudiantes de los que participaron en esta práctica de innovación docente 13 (uno decidió presentarse al examen de la asignatura por no verse capaz de acabar el proyecto de curso en el tiempo acordado). Cuatro personas se mostraron muy satisfechas previamente con la propuesta de participación en la práctica pues habían solicitado la evaluación diferenciada (por no poder acudir a las clases) y esto les permitía una mayor autonomía y la autogestión de su tiempo. El resto de la clase también expresó su aprobación al proyecto y al sistema de evaluación pues Geografía de España I es una asignatura con unos contenidos muy amplios y específicos que requieren muchas horas de estudio y todos los años suspenden varias personas y otras no son capaces de conseguir notas altas.

Siete personas se mostraron muy activas e implicadas y sus trabajos atestiguaron el éxito de la propuesta presentando una alta calidad y la madurez de sus autores: textos originales, precisos y bien redactados, aportaciones gráficas personales en forma de mapas y gráficos, cuidado formal, amplitud sin descuidar el rigor académico-científico, etc. Por el contrario, tres estudiantes no mostraron motivación alguna durante el semestre, participando escasamente en las sesiones colectivas. Coincidió perfectamente con los trabajos de menor calidad y rigor académico que apenas cumplieron con los mínimos exigidos para superar la asignatura, tal como era de esperar. Dos estudiantes participaron en las sesiones adecuadamente, pero sus proyectos finales no alcanzaron una calidad notable. Una última alumna no pudo terminar el proyecto y pospuso su evaluación para otra convocatoria. En todo caso, la valoración de los cuatro indicadores definidos arroja un resultado positivo, esto es, de Bueno (rango obtenido: más del 70%).

Tabla 1

Resultados del proyecto por indicadores. Elaboración propia.

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
1	Participación	Se tomó como indicador la asistencia a las clases expositivas y prácticas, así como a la salida de campo de forma participativa y colaborativa	Entre 0,0% y 30,0% Bajo. Entre 30,0% y 70,0% Aceptable. Por encima del 70,0% Bueno. OBTENIDO: 75% BUENO

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
2	Implicación	Se tomó como indicador el grado de implicación y motivación del alumnado (preguntas al profesor, tutorías, colaboración entre el alumnado).	Entre 0,0% y 30,0% Bajo. Entre 30,0% y 70,0% Aceptable. Por encima del 70,0% Bueno. OBTENIDO: 75% BUENO
3	Satisfacción	Se tomó como indicador el grado de satisfacción del alumnado (aprobación inicial de la práctica y del método de evaluación)	Entre 0,0% y 30,0% Bajo. Entre 30,0% y 70,0% Aceptable. Por encima del 70,0% Bueno. OBTENIDO: 90% BUENO
4	Proyecto	Se tomó como indicador la calidad de los proyectos finales (originalidad, amplitud, corrección formal y estilística, aportación de gráficos y mapas, conclusiones maduras, etc.)	Entre 0,0% y 30,0% Bajo. Entre 30,0% y 70,0% Aceptable. Por encima del 70,0% Bueno. OBTENIDO: 75% BUENO

Además, se ha creado un espacio web en la sección de Recursos docentes de la página del grupo de investigación *i-Ge&ser* (al que pertenece el profesor) donde se muestran los resultados del trabajo del alumnado: <https://igeyser.wordpress.com/2022/02/07/recursos-docentes-2021-2022/>. Del mismo modo, el profesor creó y mantiene la página web Innovación docente, enseñanza y divulgación de la Geografía (<https://edgeografia.com/>) donde se encuentran numerosos recursos para la didáctica de la Geografía y, entre ellos, algunos desarrollados en el marco de este proyecto, contribuyendo, así, al desarrollo de acciones de innovación docente destinadas a la creación de contenidos y/o material es digitales y cursos en línea.

5. Conclusiones

La práctica de innovación docente denominada “Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: el medio físico de España a través de la Geografía de los sistemas y paisajes agrarios y el Atlas de los paisajes de España” ha facilitado que el alumnado de la asignatura Geografía de España I adquiriera las competencias generales y específicas señaladas por la guía docente de la asignatura (capacidad de análisis, síntesis, organización, comunicación, gestión de la información, motivación, aprendizaje y trabajo autónomo; conocer, comprender e interpretar el territorio, la diversidad de lugares y la interrelación de los fenómenos a diferentes escalas territoriales, etc.). No obstante, el éxito de esta práctica se puede cuestionar porque, aunque la motivación inicial en el alumnado era, a priori, excelente, el desarrollo mostró que la implicación no fue acorde en todo el estudiantado y así lo expresan los proyectos finales presentados. Bien es cierto que la mayoría de los proyectos fueron sobresalientes, trabajos correctos tanto en el contenido como en la forma, maduros y rigurosos; pero también que esta práctica de innovación docente no consiguió mantener conectado y motivado a todo el alumnado.

La metodología del Aprendizaje basado en proyectos no es únicamente útil en las enseñanzas de primaria o secundaria, también en la universitaria como se ha puesto de manifiesto en numerosas y variadas aplicaciones. Muchas de estas prácticas se han desarrollado en el campo de la ingeniería o enseñanzas técnicas donde resolver un problema, normalmente en equipos, sirve para adquirir conocimientos y destrezas. En nuestro caso, en el campo de la Geografía, esto es, de las Humanidades, el reto consistía en descubrir el nudo de relaciones naturales (y artificiales si se entienden los hechos humanos como no naturales) que se hallan tras el paisaje. De este modo, el alumnado exploró el medio físico español que sirvió históricamente como recurso para la formación de los sistemas agrarios reconociendo la conformación de las diferentes unidades paisajísticas. En este sentido, valoramos la práctica docente como muy satisfactoria toda vez que el alumnado aprendió los conocimientos necesarios sobre el relieve, suelos, climas, vegetación y aguas de España, esto es, el temario de la asignatura Geografía de España I; pero, además, asimiló el papel de estos elementos para el desarrollo histórico de las actividades humanas y cómo estas transformaron el espacio geográfico convirtiéndolo en territorio. Un territorio dinámico, en un constante cambio, que podemos percibir a través de los paisajes.

Referencias bibliográficas

- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V. y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC: una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formación Universitaria*, 9(3), 31–38.
- Benítez, A. y García, M. (2013). Un primer acercamiento al docente frente a una metodología basada en proyectos. *Formación Universitaria*, 6(1), 21-28.
- Buck Institute for Education (2022). *What is project-based learning?* <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>
- De los Ríos, I., López, F. y García, C. (2015). Promoting professional project management skills in engineering higher education: Project-based learning (PBL) strategy. *International Journal of Engineering Education*, 31(1), 184–198.
- Instituto Geográfico Nacional. (2022). *Sistemas y paisajes agrarios*. https://www.ign.es/espm/rural_bach.htm
- Mata Olmo, R. y Sanz Herráiz, C. (2003). *Atlas de los paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Molinero Hernando, F. (2013). *Atlas de los paisajes agrarios de España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M. y Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia aprendizaje basado en proyectos. *Educación y Educadores*, 13(1), 13–25.
- Savery, J. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Vizcarro, C. y Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En Universidad de Murcia, *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* (pp. 17–36). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Walker, A. y Learv, A. (2009). Problem based learning Meta Analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines and assessment levels. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 12–43.

Edpuzzle como potenciador del aprendizaje a través de vídeos en ciencias de la salud

María del Mar Fernández Álvarez, Rubén Martín Payo, y Judit Cachero Rodríguez

Universidad de Oviedo

Correspondencia: María del Mar Fernández Álvarez. fernandezmar@uniovi.es

1. Introducción

La Educación Superior ha sido testigo en los últimos años de una importante transformación para adaptarse a los requerimientos y necesidades de la sociedad moderna. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se han incorporado a los procesos y actividades docentes e investigadores generando nuevas formas de comunicación, de educación y de difusión de la información (Ponce et al., 2022; Acevedo et al., 2022).

La llegada de un nuevo ecosistema educativo, generado tras la pandemia mundial por Covid19, favoreció el avance en Educación Superior y el desarrollo de nuevas sinergias que favorecen el aprendizaje, modificaron la forma en la que se utilizaba la tecnología en el aula haciendo de ésta un eje fundamental en muchos contextos educativos (Cárdenas et al., 2023).

La utilización de las tecnologías ha cambiado de forma considerable el entorno académico y ha contribuido a transformar la educación superior (Lee et al., 2021). Lo digital se convierte en una herramienta compleja e interconectada, donde el estudiante, el docente y las experiencias de aprendizaje cobran mayor relevancia. De ahí que cada vez es mayor el desarrollo de metodologías, recursos y medios que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Briceño et al., 2022)

Dentro de las múltiples opciones que están a día de hoy a disposición de los docentes en Educación Superior, el vídeo es una herramienta de apoyo innovadora que favorece el aprendizaje, refuerza los conocimientos y facilita al alumnado la obtención de nuevos conocimientos (Salazar et al., 2018). El vídeo utilizado con fines didácticos tiene un gran potencial, es bien aceptado por docentes y estudiantes y su uso en las aulas constituye una excelente vía para el logro de aprendizajes significativos (García-Matamoros, 2014).

La elección y elaboración de material en formato vídeo requiere tiempo, esfuerzo y conocimientos por parte del docente y del estudiantado. Existen hoy en día multitud de herramientas o aplicaciones que permiten la grabación, edición y utilización de vídeos en docencia (Rey, 2020).

Edpuzzle es una herramienta digital en línea que permite editar vídeos para adaptarlos a las necesidades del aula. Esta herramienta, además, permite insertar comentarios y preguntas a lo largo del vídeo para favorecer la comprensión del tema por parte del alumno (Hamid 2022). Son varias las investigaciones publicadas que muestran experiencias docentes realizadas con la herramienta Edpuzzle (Castro-Valdivia 2023; Rey 2020), siendo los resultados, en general positivos y habiendo usado la herramienta en distintas áreas de conocimiento.

En los estudios de Fisioterapia se han documentado varias investigaciones y proyectos cuyo eje central fue la utilización de vídeos didácticos en el aula, algunos con la herramienta Edpuzzle, y su análisis y evaluación posterior. Bjerketveit et al. (2021) realizaron una revisión sistemática entre cuyas conclusiones destacan los efectos positivos de las intervenciones que utilizaban aulas invertidas, sitios web y aplicaciones interactivas. Coelho et al. (2021) utilizaron el vídeo educativo para la evaluación práctica de los estudiantes afirmando que es una herramienta eficiente. García-Rodríguez et al. (2022) estudiaron la viabilidad del vídeo análisis para analizar las habilidades en la entrevista clínica de fisioterapia. Los resultados mostraron que es una herramienta práctica y válida para analizar tareas en entornos de simulación en ciencias de la salud. Hernández-Sánchez et al. (2016) utilizaron el vídeo feedback en una asignatura de masoterapia en la que grababan a los estudiantes mientras realizaban maniobras de masaje. Posteriormente el material estaba disponible en un sitio web común para su análisis y comentarios. Los estudiantes se mostraron muy satisfechos con la iniciativa siendo, el vídeo,

una estrategia de apoyo al aprendizaje de maniobras y disponer de ese material disminuye la ansiedad de los estudiantes de cara al examen práctico. Rincón et al. (2022) evaluaron la percepción de los estudiantes y docentes de fisioterapia, frente a la vídeo grabación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas con componente práctico. Concluyen indicando que el uso de la videograbación para adquirir habilidades en la práctica, es una herramienta útil que

ofrece muchas ventajas que no se tienen con las clases prácticas demostrativas.

2 Objetivos

- Implementar una acción innovadora basada en la utilización de vídeos didácticos a través de la herramienta Edpuzzle.
- Evaluar la satisfacción del alumnado con el uso de la herramienta Edpuzzle.
- Analizar la participación y los resultados obtenidos en las actividades planteadas a través de la herramienta Edpuzzle.

3. Metodología

3.1. Participantes

Participaron alumnos y alumnas de segundo curso del Grado de Fisioterapia matriculados en la asignatura Procedimientos Generales en Fisioterapia I en el curso académico 2022-2023 en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Oviedo. De los 45 alumnos matriculados en la asignatura 39 participaron en las actividades diseñadas a través de Edpuzzle. De los 39 estudiantes participantes 15 eran hombres y 24 mujeres. Todos ellos tenían un dispositivo electrónico (smartphone, tablet u ordenador portátil).

3.2. Ámbito de desarrollo

Procedimientos Generales en Fisioterapia I es una asignatura en la que se imparten 28 clases expositivas, 28 prácticas de laboratorio y 2 tutorías grupales. Se trata de una asignatura dividida en tres bloques: masoterapia, crioterapia y termoterapia e hidroterapia. Al bloque de masoterapia se le dedican 25 de las 28 horas prácticas de la asignatura. Adquirir los conocimientos y destrezas técnicas relacionadas con la masoterapia es fundamental para el desarrollo profesional como fisioterapeutas de los estudiantes. La presentación de la herramienta Edpuzzle tuvo lugar el primer día de clase, pero las vídeo actividades no estuvieron disponibles hasta que los alumnos no habían finalizado sus prácticas de laboratorio. La visualización de los vídeos y la respuesta a las diferentes cuestiones planteadas serviría a los estudiantes para identificar errores en la realización de diferentes técnicas, identificar maniobras y repaso de la materia impartida.

3.3. Recursos digitales utilizados

Para el desarrollo de esta actividad innovadora a través de vídeos se emplearon dispositivos de grabación (teléfonos móviles principalmente) y la herramienta Edpuzzle.

Edpuzzle es una plataforma de aprendizaje que permite a los usuarios crear sus propios vídeos, editarlos, agregarles preguntas y, finalmente, hacerlos interactivos. Es una plataforma de uso simple y, dado que está basada en una web, no precisa de requisitos técnicos especiales más allá de una conexión a internet y un dispositivo capaz de reproducir vídeo. En los vídeos generados se pueden incluir preguntas de opción múltiple, abiertas y de respuesta corta. EdPuzzle calificará

automáticamente las de respuesta múltiple y el resto de opciones deben ser revisadas por el docente. Dentro de la plataforma se crea un aula y se invita a los estudiantes a acceder a ella. En este espacio es donde el docente sube y comparte los videos. Además, ofrece la posibilidad de visualizar que estudiantes han completado las tareas propuestas y que puntuación obtuvieron. Igualmente queda registrado el porcentaje de visualización de aquellos alumnos que todavía continúan realizando las tareas programadas (Ware, 2021).

3.4. Desarrollo

Para la realización de la actividad innovadora se utilizó Edpuzzle. Para ello se creó un aula en la aplicación Edpuzzle llamada, “Procedimientos Generales en Fisioterapia” (Figura 1)

Figura 1

Aula “Procedimientos Generales en Fisioterapia” en Edpuzzle



Se explicó a los estudiantes en qué consistirían las actividades a través de Edpuzzle, se mostró la herramienta y su forma de registro, acceso y uso. Además, los estudiantes pudieron visualizar, como ejemplo, un video en Edpuzzle con preguntas incorporadas similar a lo que tendrían que realizar al finalizar el semestre (Figuras 2 y 3). Se subió al campus virtual de la asignatura una guía con las instrucciones de acceso y uso de Edpuzzle.

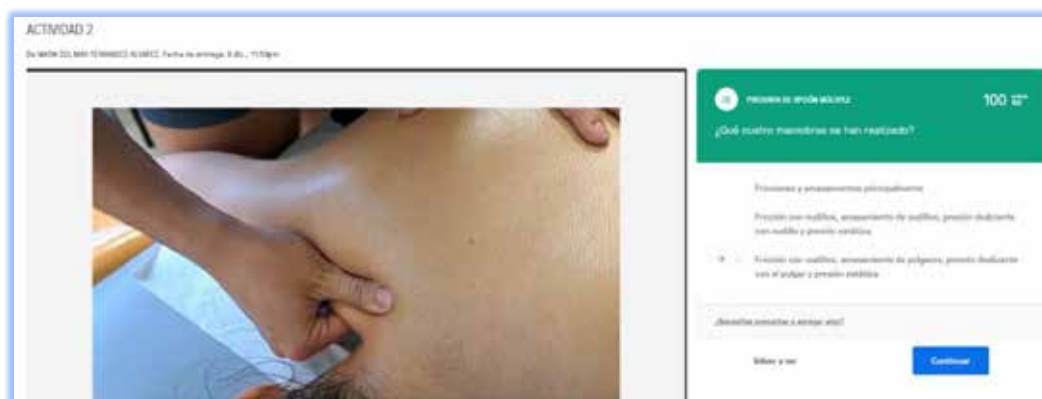
Figura 2

Ejemplo de video subido a la plataforma Edpuzzle



Figura 3

Ejemplo de pregunta de opción múltiple en la actividad 2.



Para finalizar la primera sesión, los estudiantes, a través de la captura de un código QR puesto en el aula y en el campus virtual, debían contestar un cuestionario realizado con la aplicación Formularios de Google (Google Forms) que incluía preguntas relacionadas con la disponibilidad de un dispositivo móvil, la participación en actividades de gamificación en el aula, el conocimiento y uso de sistemas online de interactividad en el aula, de herramientas de creación de vídeos así como preguntas relacionadas con la motivación y el uso de nuevas tecnologías en el aula.

A la plataforma Edpuzzle, el profesor responsable subió 24 vídeos, 8 creados por el profesor en los que se incluían las diferentes técnicas dadas durante el transcurso de la asignatura, 13 creados por los estudiantes y 3 vídeo actividades. Cada vídeo incluía 10 preguntas combinando verdadero-falso y opción múltiple.

Cuando los vídeos estuvieron disponibles en Edpuzzle se informó a los estudiantes y se establecieron plazos para la visualización de los vídeos y la realización de las actividades.

Una vez finalizado el plazo, gracias a los registros de la plataforma Edpuzzle pudo visualizar el número de estudiantes que habían completado las tareas, número de aciertos y errores, cuáles fueron las preguntas que resultaron más complicadas para el estudiantado...

En una de las tutorías grupales programadas se debatió sobre la herramienta Edpuzzle y se plantearon dudas relacionadas con la materia, el uso de la herramienta... En esta última sesión los estudiantes cumplieron, a través de Google Forms, un cuestionario cuyo objetivo era conocer el grado de satisfacción, sus impresiones, observaciones, sugerencias de mejora, en definitiva, una valoración individual de la estrategia innovadora desarrollada.

4. Resultados

Participaron el 86,6% de los alumnos matriculados (n=39). El 61% eran mujeres (n=24) y el 39% hombres (n=15). La edad media fue de 21,43 años (DE=5,688).

Todos los estudiantes tenían un dispositivo a través del cual poder visualizar los vídeos y realizar las actividades programadas.

4.1. Resultados obtenidos en la encuesta inicial

En relación con la motivación inicial para participar en la actividad diseñada con la herramienta Edpuzzle, en una escala de 0 a 10 puntos, la media fue de 8,87 puntos (DE=0,233).

El 100% había utilizado previamente herramientas digitales con fines educativos, el 90% había participado en estrategias de gamificación y el 100% conocían algún sistema de interactividad para su uso con fines educativos. Del listado de herramientas que se ofrecían (Kahoot, Mentimeter, Quizizz, Socrative y Educaplay, curiosamente, el menos conocido fue Edpuzzle (0,9%).

El 92% consideraron que usar vídeos como herramienta educativa podía ser útil para facilitar la comprensión de la materia, mejorar las habilidades prácticas y favorecer el estudio.

4.2. Resultados tras la participación en las actividades innovadoras programadas

La media de la satisfacción con el uso de la herramienta Edpuzzle, en una escala de 0 a 10 puntos, fue de 9,02 puntos (DE=0,324).

Los resultados en cuanto a satisfacción relacionados el uso de la herramienta EdPuzzle se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Resultados relacionados con la satisfacción del alumnado

	<i>Uso de la herramienta Edpuzzle</i>
	<i>n (%)</i>
Poco satisfecho	2 (5%)
Satisfecho	1 (3%)
Bastante satisfecho	5 (12%)
Muy satisfecho	31 (80%)

Al 100% de los alumnos participantes les gustó la metodología empleada.

El 100% consideraron que esta nueva metodología favoreció su aprendizaje y, todos coinciden, en que se lo recomendarían a otros compañeros.

El 89,7% (n=35) participaron en las tres actividades propuestas a través de Edpuzzle.

Los resultados globales (en número de aciertos) obtenidos por los estudiantes en cada una de las actividades programadas a través de Edpuzzle figuran en la Tabla 2.

Tabla 2

Resultados obtenidos por los estudiantes en las actividades con Edpuzzle

	<i>Actividades Edpuzzle</i>		
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
	<i>n</i> = 35	<i>n</i> = 36	<i>n</i> = 38
Aciertos			
100%	12	21	12
90%	10	10	15
80%	8	5	10
70%	5	-	1

Analizando de forma individual cada una de las preguntas insertadas durante la visualización de los vídeos, en la Tabla 3, se resume el número de estudiantes que han respondido bien a cada cuestión planteada y el porcentaje de acierto n(%).

Tabla 3

Resultados obtenidos en cada una de las preguntas insertadas en los vídeos Edpuzzle

	<i>Actividades Edpuzzle</i>		
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Pregunta			
1	35 (89,74)	35 (89,74)	33 (84,61)
2	29 (74,35)	29 (74,35)	22 (56,41)
3	35 (89,74)	35 (89,74)	34 (87,18)

4	35 (89,74)	35 (89,74)	34 (87,18)
5	33 (84,61)	33 (84,61)	28 (71,80)
6	33 (84,61)	33 (84,61)	33 (84,61)
7	33 (84,61)	33 (84,61)	28 (71,80)
8	32 (82,05)	32 (82,05)	33 (84,61)
9	32 (82,05)	32 (82,05)	34 (87,18)
10	34 (87,18)	34 (87,18)	29 (74,35)

5. Conclusiones

La utilización de la herramienta Edpuzzle permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en educación superior, permitiendo captar la atención del alumnado, mejorar su motivación y favorecer el aprendizaje. Se trata de una herramienta gratuita, sencilla e intuitiva con múltiples funcionalidades a través de vídeo que, además, puede ser utilizada en todos los ámbitos educativos.

El desarrollo de actividades a través de Edpuzzle ha aumentado de forma considerable la motivación de los estudiantes y su implicación con la asignatura. A fin de cuentas, hemos utilizado tecnologías acordes a sus necesidades, teniendo siempre presente que nuestro alumnado actual son nativos digitales y tienen unas demandas que hacen que el profesorado debamos adaptarnos a la situación actual, de lo contrario, el número de alumnos que acude a las clases descende de forma considerable, sus calificaciones son peores y están menos implicados y motivados con la materia.

Los resultados obtenidos demuestran que el vídeo es una herramienta útil en las prácticas de laboratorio de una asignatura del Grado de Fisioterapia basada principalmente en el aprendizaje y realización de técnicas de masoterapia.

El uso de vídeos didácticos, el vídeo feedback a través de Edpuzzle favoreció el aprendizaje y la fijación de las técnicas y maniobras objetivo de la asignatura.

Por tanto, consideramos que crear un aula en Edpuzzle favorece y dinamiza el aula.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A., Vicentino, R., Plaza, J., Pérez, T. (2022). Pedagogías emergentes: los desafíos del uso de las tecnologías en la educación superior de las ciencias médicas en el contexto de la adquisición de competencias clínicas. *Fundación Educación Médica*, 25(6),261-262
- Briceño-Martínez, J. J., Villa-Ortiz, A. M., Castellanos-Saavedra, M. P., Valencia-Molano, J. L. (2022). Revisión bibliográfica sobre estrategias de tecnología aplicadas a la educación superior que se muestran como exitosas. En. J. J. Briceño-Martínez, M. P. Castellanos Saavedra, J. L. Valencia Molano (Eds). *Tecnología e innovación en educación superior* (pp. 19-48). Editorial Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá.

- Cárdenas-Arriaga, O. G., Magaña, L., del Carmen, P. (2023). La innovación en la educación superior y sus retos a partir del Covid-19. *Revista Educación*, 47(1), 1-14.
- Castro-Valdivia, M., Vázquez-Fariñas, M. (2023). Video interactivo en la enseñanza superior. Edpuzzle como herramienta para la enseñanza de la historia económica. *Techno Review*, 7, 2-11.
- Coelho de Souza-Fiho, L. E., da Costa-Cunha, K., de Souza-Santos, M. C., Magno-Falcao, L. F., Ferreira-Normando, V. (2021). Impact of a systematic educational video for physical examination in the discent practice of physiotherapy in an intensive care unit. *Research, Society and Development*, 10(5). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14940>
- García-Matamoros, M. A. (2014). Uso Instruccional del video didáctico. *Revista de Investigación*, 38(81), 43-67.
- García-Rodríguez, I., Etopa-Birata, M. P., García-Escudero, M., Álamo-Arce, D. D., García-Quintana, M., Medina-Ramírez, R. I. (2022). Vídeo-análisis en ciencias de la salud: una experiencia de simulación en entrevista clínica en fisioterapia. *Revista Española de Educación Médica*, 2, 80-88. <http://dx.doi.org/10.6018/edumed.523411>
- Hamid, S. F. (2022). Student's perception of using Edpuzzle in listening assessment. *Journal of English Education and Literacy*, 1(1), 15-24.
- Hernández-Sánchez, S. (2016). Implementación del feedback visual en el aprendizaje de maniobras de masaje en el grado de fisioterapia. En M. J. Bolarín Martínez, M. Porto Currás, M. L. García Hernández (Eds). *Evaluación e identidad del alumnado en educación superior*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Lee, D., Rothstein, R., Dunford, A., Berger, E., Rhoads, J. F., y DeBoer, J. (2021). "Connecting online": the structure and content of students' asynchronous online networks in a blended engineering class. *Computers & Education*, 163, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104082>
- Ødegaard, N. B., Myrhaug, H. T., Dahl-Michelsen, T., & Røe, Y. (2021). Digital learning designs in physiotherapy education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 21(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02483-w>
- Ponce-Aleancastro, J., Muñoz-Ponce, H., Mantilla-Vivas, A., Macías-Mero, J. (2022). Educación virtual y calidad educativa en el contexto universitario: reflexiones conceptuales. En E. Espejo (Ed). *Retos educativos ante los nuevos entornos virtuales en tiempos de Covid-19* (pp. 19-35). Editorial Sinapsis.
- Rey-Muñoz, A. I. (2020). Utilización de Edpuzzle vs Moodle: satisfacción en alumnos de veterinaria. En REDINE (Eds). *Conference Proceedings CIVINEDU* (pp. 40-41). Editorial Adaya Press.
- Rincón Rueda, Z. R., Paredes Prada, E. T., Buitrago Buitrago, J. A., & Quintero Moya, S. Y. (2022). Percepción de la videograbación como estrategia para la enseñanza-aprendizaje del componente práctico en estudiantes de fisioterapia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 5071-5084. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3462
- Salazar-Mera, J., Sánchez-Núñez, E., Velastegui-López, E., Núñez-Acosta, S. (2018). The video as teaching strategy in higher education. *Ciencia Digital*, 2(2), <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i2.71>
- Ware, E. (2021). Edpuzzle. *Journal of the Medical Library Association*, 109(2), 349–350. <https://doi.org/10.5195/jmla.2021.1202>

Coaprendizaje y competencia discursiva

Rosabel San Segundo Cachero

Universidad de Oviedo

Correspondencia: Facultad de Filosofía y Letras, C/ Amparo Pedregal s/n, Dpto. Filología Española, 33011, Oviedo. sansegundorosabel@uniovi.es

1. Introducción

La sociedad y el mercado laboral demandan personas con buenas habilidades comunicativas, que sepan comunicarse eficazmente tanto de forma oral como escrita. Sin embargo, somos muchos los docentes que detectamos cada curso las carencias que presenta el alumnado a la hora de expresarse adecuadamente por escrito. Precisamente, el proyecto Co-textos se ha concebido para tratar de mejorar la competencia discursiva de los estudiantes mediante tareas de aprendizaje cooperativo para cuya resolución es necesario poner en marcha procesos cognitivos complejos.

En las siguientes páginas se describe en qué ha consistido el proyecto: en el primer apartado se ofrece una breve introducción teórica a las metodologías activas; a continuación, se explica la metodología y las tareas que se han diseñado (segundo apartado); se analizan y comentan los resultados en el apartado tres y se concluye con unas reflexiones finales.

2. Marco teórico

En el modelo educativo cognitivo-constructivista que se plantea con el Plan Bolonia las competencias son la base del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que es necesaria la puesta en práctica de metodologías activas que promuevan la participación del estudiante como parte activa y ejecutor de su propio proceso de aprendizaje, que no consiste solo en saber (retener información), sino también en saber hacer, saber ser y saber aprender. Para ello también es necesario un cambio profundo en el rol y en las competencias del profesorado, que se presenta ahora como orientador que acompaña y guía al estudiante en la adquisición y desarrollo de competencias básicas, específicas y transversales (Consejo de Europa, 2001; Cruz, 2003, 2005; Fernández March, 2008; Labrador y Andreu, 2008).

Entre estas competencias transversales se hallan las habilidades comunicativas: en cuanto que son una herramienta básica en el desarrollo social, académico y profesional, son fundamentales en cualquier área, pero más aún en las de tipo lingüístico. Por ello, en todos los grados filológicos se incluye la asignatura de Destrezas en Español Hablado y Escrito como parte del módulo de Formación Básica. Con la finalidad de generar un contexto significativo de aprendizaje en el que el estudiante tenga que llevar a cabo procesos cognitivos complejos o de alto nivel en la jerarquía de Bloom, en los grupos de Lenguas Modernas (LLMM) y Estudios Ingleses (EEII) se proponen tareas propias de su perfil académico-profesional, tales como la producción, revisión, corrección y valoración crítica de textos, así como la negociación y la toma conjunta de decisiones.

Para lograr una mayor participación y una mayor implicación en las tareas, se adopta en ciertas ocasiones, como complemento al aprendizaje individual, el aprendizaje cooperativo (AC), entendido como “el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación” (Johnson & Johnson, 1991). Según Panitz (2001) y Zañartu (2000), se diferencia del aprendizaje colaborativo en que requiere más estructuración y control por parte del profesor para realizar la tarea, mientras que este último otorga más autonomía y control sobre las interacciones y el resultado al alumnado. Por ello, el AC resulta más adecuado para los alumnos del primer curso que no están habituados a este tipo de metodologías en las que tienen más autonomía sobre su aprendizaje. Además, el empleo del AC fomenta el desarrollo de competencias directamente relacionadas con las habilidades comunicativas: la resolución creativa de problemas, la expresión oral, las habilidades interpersonales, la organización personal, la gestión de la información, la responsabilidad, la metacognición, etc. (Apodaca, 2006,

Benito y Cruz, 2005, Lobato, 1997, Panitz, 2004).

En mayor o menor medida las tres tareas que se proponen en el marco de Co-textos presentan los cinco elementos básicos del AC (Johnson, Johnson y Holubec, 1999): interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual, habilidades sociales y autoevaluación del grupo. Si bien es cierto que las tareas de AC suelen estar muy estructuradas y en ellas se trabaja con equipos pequeños, en la práctica Co-textos, se intenta aplicar este método al trabajo con todo el grupo de clase (que es muy numeroso) y de un modo menos estructurado (Prieto, 2007), como estrategia para dinamizar sesiones dedicadas a contenidos gramaticales y discursivos que de otro modo resultarían menos motivadoras. Esta metodología se implementa con el uso de la coevaluación como herramienta de aprendizaje, pues su finalidad no es calificar, sino proporcionar retroalimentación y ayudar a aprender. Se entiende como “el proceso mediante el cual profesores y estudiantes realizan un análisis y valoración de forma colaborativa, conjunta y consensuada sobre las actuaciones y/o producciones de los estudiantes” (Ponce-Aguilar y Marcillo-García, 2020, p. 250). Ente sentido, no solo se emplea una rúbrica consensuada, como apoyo al proceso de retroalimentación y de autorregulación (Gámiz *et al.*, 2015), sino que se ponen en común las producciones de los estudiantes y las coevaluaciones recibidas, para propiciar el aprendizaje cooperativo y mejorar las producciones textuales antes de su evaluación por parte del profesor.

3. Objetivos y metodología

Para responder a las necesidades del alumnado y a las demandas de los sectores académico y profesional, el proyecto Co-textos se plantea como objetivo general desarrollar la competencia discursiva del alumnado mediante metodologías activas que potencien el trabajo cooperativo. Esta práctica de innovación docente se realiza en la segunda mitad del segundo semestre (semanas 9-14), una vez que se han trabajado contenidos de pragmática y habilidades comunicativas así como de tipología textual y después de haber realizado ejercicios prácticos de corrección ortográfica y gramatical.

Las tareas que se proponen como innovación docente pretenden generar aprendizaje significativo en el alumnado, de manera que integre los conocimientos y destrezas que ha ido desarrollando en la asignatura en actividades que impliquen procesos cognitivos más complejos en la escala de Bloom y que, al mismo tiempo, tengan conexión con su realidad más próxima, tanto en el ámbito académico como en el profesional.

Se plantea la elaboración de dos tipos de textos académicos (Tarea 1: resumen; Tarea 2: reseña) y el análisis crítico de textos instructivos (Tarea 3). Los dos primeros se consideran adecuados para la asignatura por ser de extensión reducida y por la utilidad que tienen como herramientas de estudio (análisis, síntesis, valoración, reorganización), como estrategias de aprendizaje y metacognición y, en un sentido más práctico, como producto textual que el alumnado en su trayectoria académica deberá elaborar en distintas asignaturas, ya sea como tareas propiamente, como respuesta a exámenes, o como parte de un texto académico más amplio (artículo científico, trabajo fin de estudios, tesis). Para que la contextualización sea más significativa, se seleccionan textos divulgativos (para el resumen) y charlas del repositorio *Zaragoza Lingüística a la Carta* (para la reseña) relacionados con el contenido de la asignatura. Por lo que respecta a las instrucciones, son textos más sencillos en cuanto que no son argumentativos; pero exigen proceder con un orden determinado y muy preciso y proporcionar la cantidad de información necesaria y adecuada al destinatario para que el objetivo comunicativo (informar sobre cómo realizar un procedimiento determinado) se alcance. Resulta de utilidad para desarrollar estrategias de selección, organización y jerarquización del contenido, al mismo tiempo que se busca fomentar el análisis crítico y la valoración de textos instructivos ineficaces.

Se recurre el uso de TIC para promover el aprendizaje cooperativo, mediante las herramientas Blog (Tarea 3) y Taller (Tarea 1 y Tarea 2) de Moodle, pues todas las tareas incluyen actividades de coevaluación y, concretamente, en el resumen y la reseña se realiza evaluación por pares ciegos a partir de una rúbrica proporcionada por la profesora. Todos los materiales y el cronograma de

actividades están disponibles con un mes de antelación en el campus virtual para facilitar la organización de los estudiantes.

Figura 1

Tareas de producción y corrección textual: T1 Resumen y T2 Reseña

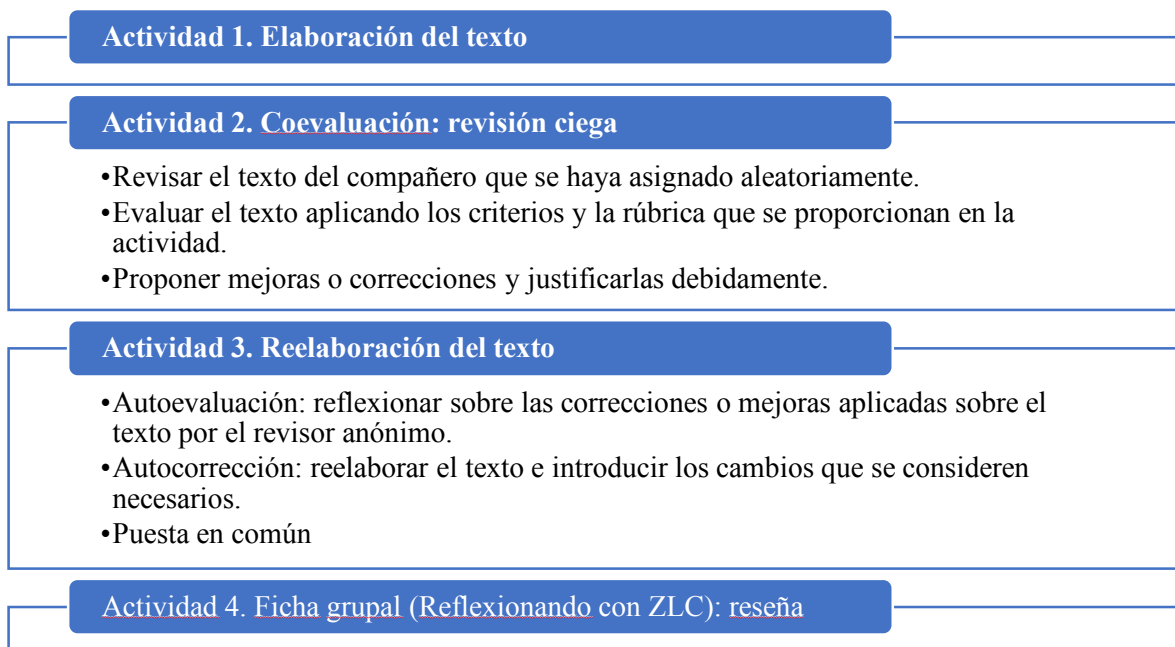
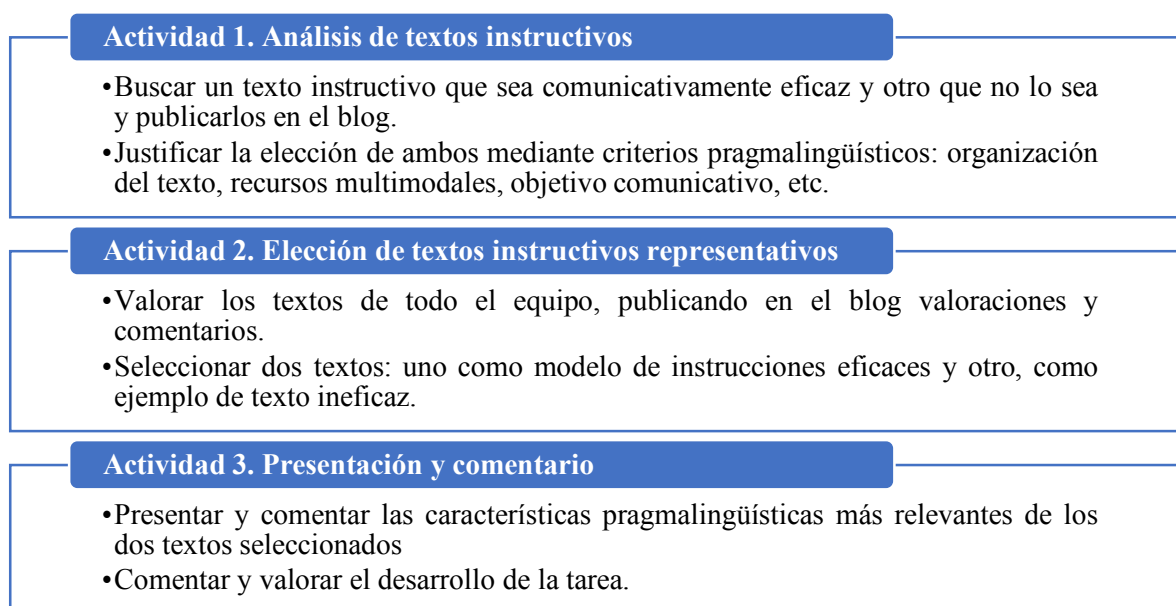


Figura 2

Tareas de análisis y corrección textual: T3 Instrucciones



En las tres tareas se combina el trabajo individual con el cooperativo. En T1 y T2 la entrega y la coevaluación son individuales; pero las aportaciones del revisor anónimo y la revisión conjunta de los textos que se hace en el aula (se proyectan los textos de los estudiantes) proporcionan retroalimentación para que cada alumno pueda reelaborar y mejorar su texto para la entrega definitiva. En el caso de T2, se plantea una actividad adicional en la que los estudiantes deben trabajar de forma cooperativa con su equipo (formado ya al inicio del semestre para realizar diversas tareas) para elaborar una ficha grupal. Por su parte, en T3, la valoración de los textos seleccionados y comentados por cada alumno no es anónima, sino que procede de sus compañeros de equipo. Se fomenta la valoración crítica, el diálogo y la negociación para elegir los textos que se expondrán en clase.

La T2 responde, además, al objetivo de establecer redes de innovación interdisciplinares, pues se trabaja en colaboración con profesorado de la Universidad de Zaragoza que participa en el proyecto de innovación docente *Lingüística para Todos (LPT)*. Por un lado, las charlas propuestas para la T2 proceden del repositorio multimedia *Zaragoza Lingüística a la Carta (ZLC)*, desarrollado mediante diversos proyectos de innovación docente en los que la autora ha participado; y, por otro, la actividad 4 de la T2 contribuye al objetivo del proyecto de trabajar en la explotación didáctica del repositorio *ZLC*, mediante el diseño de recursos y actividades que se difundirán en la web.

4. Resultados

En los siguientes gráficos (Figura 3 y Figura 4) se muestra la participación del alumnado en las tareas propuestas. Como se puede observar, el resumen es la tarea con mayor índice de participación (66% en LLMM y 60% en EEII); mientras que la implicación del alumnado decae de manera evidente en la reseña en LLMM (45%) y, en menor medida, en EEII (55%). Por lo que respecta a la T3 (Instrucciones), el porcentaje es el mismo que T2 en LLMM (45%), pero mucho más bajo en EEII (31%). Probablemente, el grado de participación, como en cursos anteriores, esté relacionado con la progresión temporal de la asignatura, pues al final del semestre se registra habitualmente un descenso en la asistencia presencial y en la entrega de tareas. No obstante, la mayor complejidad de T2 con respecto a T1 (el visionado de la charla y la elaboración de la reseña exigen dedicar más tiempo, aparte del trabajo cooperativo para la ficha), podría influir en la participación.

Figura 3

Participación LLMM

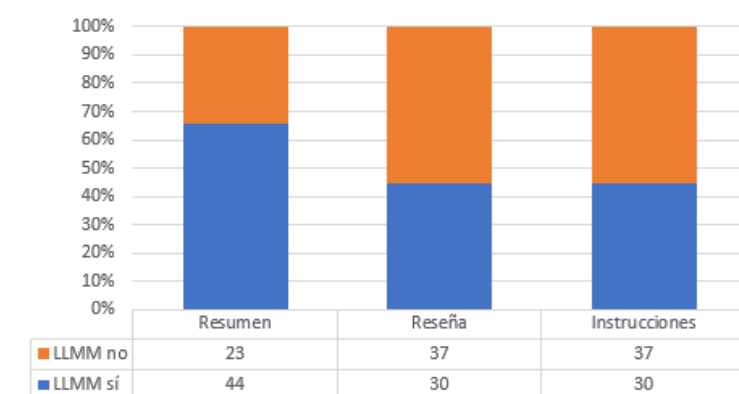


Figura 4

Participación EEII



En cuanto la evaluación de las tareas realizadas, los gráficos (Figura 5 y Figura 6) muestran que la tasa de aptitud es mayor en el resumen que en la reseña en ambos grupos; pero mientras que en EEII la diferencia es pequeña (5%), en LLMM el porcentaje desciende 19 puntos. En el caso de la T3, todas las entregas son aptas en ambos grupos. Puesto que en T3 se trabaja el análisis y comentario crítico de textos instructivos, los datos indican que este tipo de actividades resultan menos complejas para el alumnado, cuyas dificultades se localizan fundamentalmente en la producción de textos, sobre todo en los que requieren más extensión y elaboración, como T2.

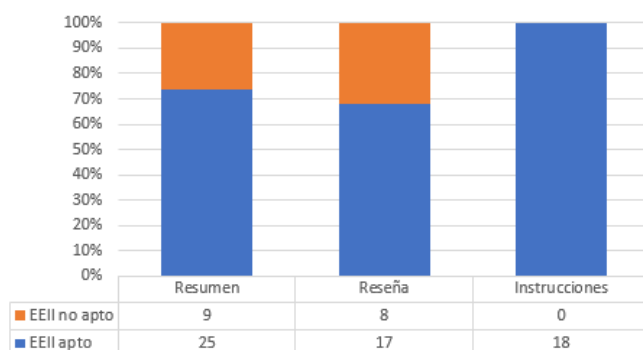
Figura 5

Evaluación LLMM



Figura 6

Evaluación EEII

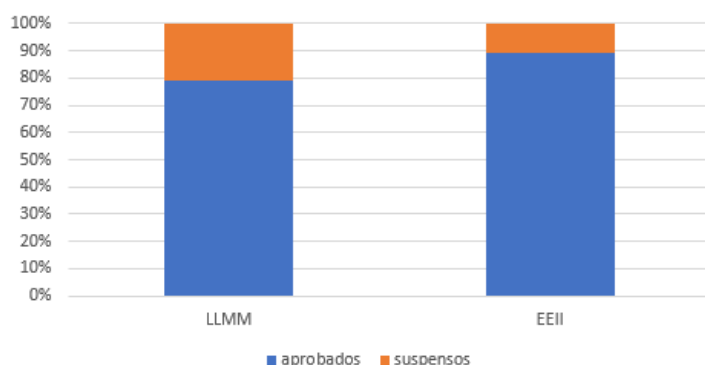


Sin embargo, pese a que los datos de participación global son del 48% (LLMM 50%, EEII 45%), hay que tener en cuenta que buena parte del alumnado no realiza de la forma prevista las actividades de T1 y T2, especialmente en lo que respecta a las actividades de coevaluación y reelaboración del texto definitivo. Así, aunque prácticamente todos realizan la evaluación por pares ciegos a través del Taller de Moodle, son una minoría quienes realmente revisan el trabajo de los compañeros y proponen mejoras, pues en su mayor parte se limitan a utilizar de forma irreflexiva la rúbrica que se les proporciona, sin aportar la retroalimentación que se espera en una actividad de coaprendizaje. Por otro lado, también son minoría los que reelaboran sus textos para mejorarlos a partir de la revisión y puesta en común que se realiza en la clase SEM en el aula, ya que muestran desinterés por rehacer el trabajo, pese a que se les explica que se calificará no solo la versión que entreguen como definitiva, sino todo el proceso. Esa falta de interés se ve confirmada por la baja asistencia a estas sesiones, que se sitúa entre el 40%-50% con respecto al número de estudiantes que entregan la actividad 1 en ambas tareas.

El número de aprobados en el examen escrito (Figura 7) se considera también un indicador de resultados, puesto que, como instrumento de evaluación de la asignatura, se realiza esta prueba para evaluar la parte de destrezas en español escrito (la parte oral se evalúa mediante una prueba oral), en la que los estudiantes deben revisar y corregir textos, ordenar un texto instructivo y elaborar un resumen a partir de un texto divulgativo. El gráfico de la Figura 5 muestra una elevada tasa de aprobados en el examen escrito en ambos grupos (79% en LLMM y 89% en EEII), lo que supone un 84% en el cómputo global.

Figura 7

Superación del examen escrito



En cuanto al grado de satisfacción del alumnado con el proyecto, se envía un formulario de Forms para recoger información anónima sobre la utilidad de las tareas para mejorar las habilidades en expresión escrita, el grado de exigencia, la utilidad de la coevaluación y el grado de satisfacción en general, entre otros aspectos. El cuestionario consta de cuatro ítems con escalas de Likert y un quinto ítem de respuesta abierta para comentarios y sugerencias. Rellenan el cuestionario solo 10 personas, cuya valoración es muy positiva: el 72% considera que el grado de satisfacción con las tareas es alto o muy alto.

Por último, la colaboración telemática con el profesorado del proyecto de innovación docente *Lingüística para Todos (LPT)* de la Universidad de Zaragoza se ha concretado en el diseño de la T2 y en la elaboración de fichas para el alumnado de Unizar, disponibles ya en la web del proyecto, en la sección *Reflexionando con ZL*, a la que se incorporarán próximamente las de la T2. Asimismo, se participa en la programación charlas para el próximo curso que se celebrarán en Zaragoza y se almacenarán en el repositorio *Zaragoza Lingüística a la Carta (ZLC)*.

5. Conclusiones

Aunque con Co-textos se pretendía fomentar la participación y la motivación del alumnado, el promedio de participación de los dos grupos fue del 48%, menos de lo esperado. A ello hay que sumar que en las tareas T1 y T2 no fue posible integrar la coevaluación y la autorregulación en el proceso de aprendizaje, tal como se había planificado inicialmente, pues buena parte del alumnado no realizó adecuadamente las actividades de coevaluación (anónima) y reelaboración del texto definitivo en T1 y T2. Contrariamente a lo que sostienen López *et al.* (2011), la posibilidad de reconducir la tarea y de aprender mediante la coevaluación, no lograron motivar al alumnado. Esta falta de interés podría deberse a que los estudiantes no están acostumbrados a evaluar a los compañeros ni a reflexionar sobre su propio trabajo para mejorarlo, tienen poca confianza en lo que saben (algunos de ellos manifestaron su inseguridad al evaluar) y algunos consideran que es tarea del profesor.

En cambio, en la T3 los equipos que participaron contaron con la coevaluación de todos sus integrantes, quizá porque no era anónima, sino que se hacía a través del Blog y sus valoraciones eran visibles para todos los miembros del equipo y, durante la presentación en el aula, para todos sus compañeros. En este sentido, Domingo (2008, p. 233) señala que “la calidad del producto depende, fundamentalmente, de la audiencia; si sólo debe verlo el profesor es un producto de muy baja calidad pero si deben verlo los compañeros, es de calidad superior”.

Pese a las dificultades, se han podido utilizar las producciones de los alumnos para explicar cuestiones gramaticales, ortográficas y discursivas, y se han utilizados los textos divulgativos y las charlas como material didáctico para afianzar conceptos ya vistos en temas previos. Asimismo, las tareas propuestas han contribuido a generar un buen clima de trabajo e interacción en el aula (uno de los objetivos del AC), lo que ha redundado también en una mejora de las habilidades comunicativas de los estudiantes, no solo en la expresión oral, sino también a la hora de enfrentarse a la audiencia y poner en práctica diversos recursos multimodales trabajados en la primera parte de la asignatura (Domingo, 2008).

Queda pendiente fomentar el trabajo en equipo y habituar al alumnado a realizar tareas de coevaluación y autoevaluación, pues las habilidades sociales y cognitivas implicadas en estos procesos son fundamentales para su futuro profesional.

Referencias bibliográficas

- Apodaca, D. (2006). Estudio y trabajo en grupo. En M. de Miguel (Ed.), *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias* (pp. 169-190). Alianza Editorial.
- Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la Docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Narcea.
- Consejo de Europa. (2001). *Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Ministerio de Educación/ Instituto Cervantes [trad. española, 2002]. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/default.htm
- Cruz, M. Á. de la. (2005). *Taller sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la competencia* (Colección “Documentos”. ICE No. 2). Recuperado de https://ice.unizar.es/sites/ice.unizar.es/files/users/leteo/publicaciones/col_documentos_02.pdf
- Cruz, M. Á. de la. (2003). Necesidad y objetivos de la formación pedagógica del profesor universitario. *Revista de Educación*, 361, 35-66.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social*, 21, 231-246.
- Fernández March, A. (2008). La formación inicial del profesorado universitario: el título de Especialista Universitario en Pedagogía Universitaria de la Universidad Politécnica de Valencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 161-187.
- Gámiz, V., Torres, N., y Gallego, M. (2015). Construcción colaborativa de una e-rúbrica para la autoevaluación formativa en estudios universitarios de pedagogía. *REDU: Revista de*

Docencia Universitaria, 13(1), 319-338.

Johnson, D., y Johnson, R. (1991). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning*. Allyn and Bacon. <https://n9.cl/e4wm>

Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.

Labrador, M. J., y Andreu, M. Á. (Eds.). (2008). *Metodologías activas. Grupo de innovación en metodologías activas (GIMA)*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. http://www.upv.es/diaal/publicaciones/Andreu-Labrador12008_Libro Metodologias_Activas.pdf

Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, 4, 59-78.

López, V., Manrique, J., y Vallés, C. (2011). La evaluación en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(4), 57-72. <https://n9.cl/rqlq>

Panitz, T. (2001). *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will helps us understand the urderlying nature of interactive learning*. <http://home.capecod.net/~tpanitz/>

Ponce-Aguilar, E. E., y Marcillo-García, C. E. (2020). Auto-evaluación y coevaluación: una experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 246-260.

Prieto, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo*. PPC.

Psylex (org.) (s. f.). *Zaragoza Lingüística a la Carta* (PII-2020-0028). Universidad de Zaragoza.

Zañartu, L. (2000). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal. *Red. Contexto Educativo. Revista Digital en Educación y Nuevas Tecnologías*, 28(V). <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm>

Profesionales con impacto

Aitana Sánchez-González, Andrés Meana-Fernández, Deva Menéndez-Teleña, Luis Alfonso Díaz-Secades, Verónica Soto-López, Ramón Rubio-García, Cristina Roces y Marco Sernaglia

Universidad de Oviedo

Correspondencia: sanchezaitana@uniovi.es

1 Introducción

El desfase de contenidos educativos entre el mundo académico y la industria ha sido ampliamente analizado en los últimos años (Sernaglia et al., 2022). Además, ha sido la razón propulsante de los cambios en la docencia universitaria del Plan Bolonia en adelante, donde se recalca la necesidad de proporcionar una formación integral, por competencias y con un marcado carácter práctico de los estudios. Al reto de educar de una manera más pragmática y orientada a la realidad del mundo laboral cada institución ha respondido con su fórmula.

Es por ello por lo que se detecta la necesidad de colaboración entre las entidades educativas y el mundo laboral, pudiendo ser un ejemplo de esto la cooperación entre universidad y empresa. Una solución exitosa, ya en uso, es la de invitar a clase a profesionales del sector (Tenenberg, 2010) para que pongan en contexto a los estudiantes y relaten los desafíos del mercado a la hora de incorporarse.

Un profesional puede aportar su valioso conocimiento en la universidad de diferentes maneras: impartiendo una única clase en el marco de un curso, aportando conocimientos específicos para un ejercicio del curso, dirigiendo una tesis junto con el personal de la universidad, etc. La presencia de profesionales en las aulas universitarias desempeña un papel fundamental en la innovación docente y el enriquecimiento de la experiencia educativa.

Las recomendaciones de Gentelli definen que el coordinador de la asignatura pida a un profesional que realice una charla en una de sus clases, donde el profesor encargado presentará al conferenciante invitado, familiarizando a los estudiantes con él y su materia a tratar dentro de su asignatura (Gentelli, 2015).

Estos expertos pueden compartir con los estudiantes su conocimiento especializado, basado en perspectivas alternativas, opiniones y experiencias personales, ayudándolos a comprender la relevancia y aplicabilidad de los conceptos teóricos que aprenden. Si múltiples perspectivas llegan a la misma conclusión, esta puede reforzarse en la mente de los alumnos.

De esta manera, coincidiendo con Casado-Aranda, se puede aumentar la comprensión de los estudiantes del entorno laboral profesional y proporcionar una vía por la que el profesorado pueda validar la relevancia de los estudios (Casado-Aranda et al., 2021).

También, pueden aportar información valiosa sobre las tendencias actuales de la industria y las competencias requeridas; pudiendo llegar a ser una fuente de motivación e inspiración para los estudiantes, mostrando que el esfuerzo y la dedicación llevan a resultados positivos. Y facilita el establecimiento de contactos, lo cual puede ser invaluable para el desarrollo profesional de los alumnos y su inserción en el mercado laboral. Estos profesionales pueden convertirse en mentores, referentes y posibles empleadores para los estudiantes, brindándoles acceso a oportunidades de becas, proyectos de investigación y empleo.

Por otra parte, ayudan a romper la monotonía de las clases tradicionales. Fomentan el pensamiento crítico y el intercambio de ideas generando un ambiente de aprendizaje más dinámico y estimulante y desarrollando a su vez habilidades blandas o transversales (comunicación efectiva, trabajo en equipo, resolución de problemas, toma de decisiones, etc.). Las actividades de pedagogía activa del aprendizaje son un factor significativo que influye positivamente en la satisfacción de los estudiantes con sus procesos de aprendizaje (Hyun et al., 2017).

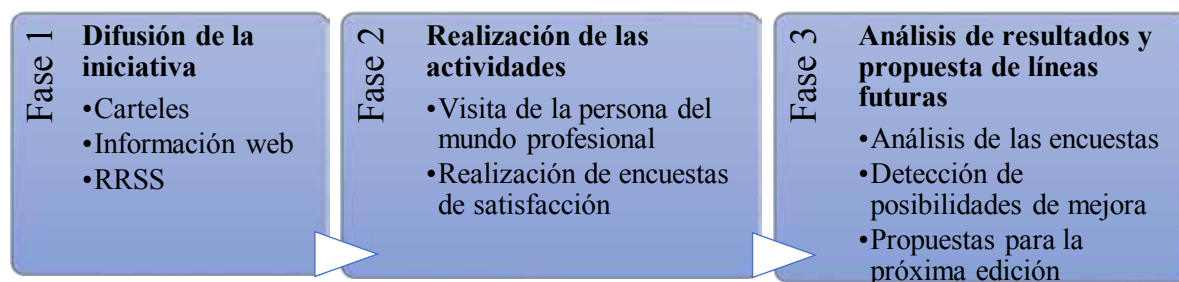
Además, no sólo los profesionales del mismo campo de estudio pueden llegar a ser valiosos en las aulas. Si no que, los profesionales de otras áreas de estudio también aportan perspectivas frescas y distintas a las discusiones académicas y ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades transferibles que son valiosas en cualquier campo.

2 Metodología

A fin de facilitar la comprensión de la metodología se plantea la Figura 1, en la que se pueden distinguir las diferentes fases del trabajo realizado.

Figura 1

Esquema de la metodología desarrollada durante la actividad. Fuente: elaboración propia



2.1. Fase 1: Difusión de la iniciativa

Tras la identificación de todas las ventajas de la colaboración entre los organismos educativos y los profesionales en el sector, el laboratorio universitario de tecnología y diseño *MediaLab* y el Instituto de Investigación Educativa (INIE) de la Universidad de Oviedo proponen la actividad “*Profesionales con impacto en las aulas*”.

Para esta nueva dinámica se animó a todos los profesores de la Universidad de Oviedo a participar en la actividad, para ello se realizaron carteles informativos enviados a través del INIE por correo electrónico, además de promocionarse en el Diario de la Universidad de Oviedo (dUO), redes sociales y por cartelería física en las diferentes escuelas y facultades.

Con el fin de poder participar en la propuesta, los coordinadores de las asignaturas tuvieron que solicitar la participación de un profesional para llevar a cabo una charla u otra actividad en una de sus clases. Para ello, el profesor debía acordar con el profesional invitado los materiales a presentar. Además, el profesor también avisaría al alumnado antes del desarrollo de la actividad, a fin de conseguir la mayor participación posible e intentar motivar al alumnado.

2.2. Fase 2: Realización de la actividad

El día de la actividad el profesor encargado debía presentar al conferenciante invitado, brindando a los estudiantes la oportunidad de familiarizarse tanto con la persona como con el tema que será abordado durante la charla.

En comparación con otras actividades similares como pueden ser los seminarios organizados individualmente por los docentes, la mayor novedad representada por la actividad “*Profesionales con impacto en las aulas*” es el acercamiento del alumnado al mundo real, pero de manera coordinada desde la propia universidad. Además, de que al reconocer con un certificado la participación en la actividad, tanto al profesorado, como al ponente, se perseguía el aumento de participantes en la actividad.

2.3. Fase 3: Análisis de resultados y propuesta de líneas futuras

Uno de los puntos reseñables de la actividad es que tras su desarrollo se recoge la satisfacción, a través de sencillas encuestas, tanto del alumnado, como del profesor y conferenciante, con el propósito de poder medir la aceptación de la charla y buscar mejorar para siguientes ediciones.

De este modo, la evaluación de los resultados se hace más sencilla y, compartiéndolos en congresos o publicaciones se consigue dar visibilidad a esta metodología de formación, favoreciendo a que más docentes se motiven a emplearla. También se facilita el proceso de captación de los expertos externos a través de un marco institucional que permite la obtención de un certificado para el profesional que se involucra y simplifica los tramites de solicitud de permiso para acudir a la universidad.

Una vez recogidas todas las encuestas, se realizaron los análisis cuantitativos y cualitativo de los datos recopilados. En primer lugar, en el análisis cuantitativo que se realizó tanto para el estudiantado como para los profesionales participantes, se recogió la valoración global de la actividad en una escala de 1 a 10. Después se realizó el análisis cualitativo de la retroalimentación en forma de comentarios opcionales.

3 Resultados

3.1. Análisis cuantitativo de la satisfacción

En primer lugar, con los datos de todas las encuestas realizadas se plantean los siguientes resultados, Figura 2, donde se observa que se ha conseguido llegar a 1574 estudiantes de las diferentes áreas de conocimiento solo en el primer semestre del actual año académico, con un total de 69 actividades de “Profesionales con impacto en las aulas” llevadas a cabo en 58 asignaturas diferentes.

Figura 2

Resultados recogidos en las encuestas tras la primera edición de Profesionales con Impacto en el primer cuatrimestre del curso 2022-2023. Fuente: elaboración propia.



En la Figura 3 se puede observar el desarrollo de una de las actividades, donde una profesional de la salud participó en la actividad acudiendo a la Escuela Superior de la Marina Civil de Gijón.

Figura 3

Imagen de una de las charlas impartida en la Escuela Superior de la Marina Civil. Fuente: elaboración propia.



Los valores de satisfacción son verosimilmente superiores a otros estudios (Kamoun & Selim, 2007); (Merle & Craig, 2017); (Tenenberg, 2010) aunque no empleen la misma métrica, alcanzando una media del 9,21 sobre 10 con una desviación estándar del 1,12 entre los alumnos y una media del 9,69 sobre 10 con una desviación estándar del 0,55 entre los profesores.

3.1. Análisis cualitativo de la retroalimentación

Los comentarios de los alumnos fueron muy positivos:

“Me ha encantado, ha sido una experiencia maravillosa. Muy instructiva, aunque breve, por lo que considero que tendría que hacerse más a menudo” (Formación y Emergencia de las Lenguas Romances);

“En mi opinión súper útil, ha sido muy ilustrativo, una charla genial. Muy buena idea el haberlo hecho” (Informática);

“Quiero agradecer esta más que interesante y útil iniciativa en el Grado ya que nos permite tener un contacto directo con la realidad de lo que deben ser las competencias y habilidades que pretendemos adquirir aquellos que, como yo, estamos cursando este Grado. Me parece una iniciativa totalmente exportable independientemente de la titulación.” (Derecho de la Función Pública);

“Me parece muy útil poder hablar y conocer de primera mano a ingenieros, así como su historia para llegar hasta donde están. Ayuda a poder saber lo que quieres hacer tú mismo en un futuro” (Gestión de Sistemas de Información)

3.2. Discusión de los resultados obtenidos y propuesta de guía de actuación y líneas de mejora

La actividad ha permitido que representantes de empresas de diferente tamaño y entidad, además de fundaciones asturianas, pudieran llevar su visión de expertos sobre temas específicos de una asignatura. Así se transmitió a los alumnos la importancia de estos contenidos estudiados en clase para su futuro trabajo. Al mismo tiempo los expertos han podido exponer alguna insuficiencia en los programas formativos permitiendo al docente involucrado tomar medidas de cara al futuro.

Por otra parte, se ha hecho visible la importancia de rellenar las encuestas de satisfacción, ya que no siempre se ha conseguido la necesidad que presenta su realización para que la actividad pueda aplicar una metodología de mejora continua.

Para conseguir que la charla sea lo más fructífera posible y sacar el máximo valor para los estudiantes, según las soluciones descritas por Massie y Gibbons, se requiere de un acuerdo previo con el profesional en el que se estructure la charla previamente, manifestando al invitado los aspectos importantes para el contexto de la clase, a voluntad de cada profesor (Massie, 2004), (Gibbons, 2012).

Primero es interesante generar una guía para el docente que le proporcione una ayuda para preparar la clase. *“Siempre es positivo recibir visitas de gente que se encuentra en el ámbito laboral, pero la charla no era cohesionada, faltaba un orden y un tema central expuesto claramente al principio de la charla.”*

Se pueden discutir los objetivos de aprendizaje, la duración de su participación, el formato de la presentación o actividad, y cualquier requisito técnico o logístico necesario y se debe proporcionar al profesional toda la información necesaria sobre el contexto del aula y los estudiantes.

Preparar la conferencia de un invitado puede ayudar en varios aspectos. El profesional puede a veces ver algo como obvio y saltárselo inconscientemente al discutirlo. Además, si se proporciona al conferenciante una comprensión clara de la asignatura en la que impartirá la charla podrá aportar nuevas ideas en las que no se había pensado.

Hay que cerciorarse de que la charla esté estructurada de manera que involucre a los estudiantes activamente, ya sea a través de ejercicios prácticos, discusiones en grupo, estudios de caso o preguntas y respuestas interactivas. Y por el otro lado se debe preparar a los estudiantes antes de la llegada del experto, informándolos sobre quién vendrá, su experiencia y cómo se relaciona con el tema del curso.

Después se debe dar a los alumnos la oportunidad de reflexionar sobre la experiencia (discusión en clase, una tarea escrita, una evaluación de su aprendizaje...) Y de lo más importante, obtener comentarios tanto de los estudiantes como del profesional invitado para evaluar la efectividad de la incorporación y realizar mejoras en futuras interacciones a través de las encuestas proporcionadas.

Por otra parte, también es interesante dar unas claves sobre cómo escoger al profesional, ya que escoger a un buen ponente invitado puede ser el reto más difícil. ¿Dónde se puede encontrar a un invitado de este tipo y cómo se puede saber que aportará a la clase?

3.3. Requisitos de un conferenciante invitado

Es evidente que el invitado debe ser un experto en el contenido considerando su experiencia laboral, logros y habilidades, pero hay otros aspectos que se deben tener en cuenta.

Se recomienda que el invitado sea divertido, enérgico, locuaz... y sea capaz de comunicarse bien y transmitir el mensaje. *“Sería una actividad más llevadera si el invitado hablase e interactuase más en vez de poner un vídeo de un cuarto de hora. Por el resto perfecto”.*

También es necesario que sepa interactuar con el alumnado *“La información recibida me ha resultado muy interesante, aunque, a modo de mejora, sugiero que sería más ameno impartir la charla de manera más interactiva con el público o de una manera más dinámica.”*

Líneas futuras:

Se ha hecho interesante generar, para el próximo curso, unas guías que se les pueda hacer llegar a los profesores que les ayude con lo siguiente:

- Elegir al profesional adecuado;

Cómo identificar y elegir al profesional adecuado para incorporarlo a las aulas universitarias:

-Definir las cualificaciones de un profesional adecuado y proporcionar criterios para evaluar a los posibles candidatos.

- Preparación de la visita del profesional
 - Establecer metas y objetivos para la práctica

- Coordinar con el profesional el contenido y el formato de la visita
- Preparar a los estudiantes para la cita
- Preparar al profesorado para su ponencia
- Ejecución de la actividad: maximizar el impacto en los estudiantes y el profesorado.
 - Consejos para el éxito de la visita
 - Formas de involucrar a los estudiantes durante la visita
 - Incorporación de la experiencia del profesional al programa del curso
 - Evaluación del éxito de la actividad

También se puede evaluar el ampliar esta actividad a una forma de debate entre profesionales, en la que no sólo se invitará a un experto, si no a varios, los cuales podrán realizar una discusión entre ellos sobre sus experiencias.

Se consiguió que los expertos explicasen lo que han encontrado más difícil a la hora de emprender su carrera profesional y en un futuro sería interesante que se tomara en consideración la experiencia del profesional en el sector y la edad de este como se hizo en anteriormente (Metrejean et al., 2002) para poder estudiar si este factor influencia el impacto de la charla.

Finalmente cabe destacar que en algunos casos los profesores han pedido a los estudiantes que formularan una serie de preguntas con antelación para el profesional. Esta modalidad aún más interactiva podría ser explorada para cerciorarse de cubrir las inquietudes del alumnado y animar su participación.

4 Conclusiones

Se consigue el acercamiento del mundo laboral al estudiantado de la Universidad de Oviedo, el nivel de cobertura del alumnado es prometedor considerado que es la primera edición y se estima que suba aún más gracias a la dedicación de los docentes y al mayor impacto y popularidad que está habiendo dentro de la comunidad universitaria. Además de que se analizan los puntos fuertes y débiles de la actividad y se proponen mejoras para las siguientes ediciones.

Con esta actividad se introdujo una encuesta de satisfacción para el profesional y el alumno lo cual permite cuantificar el éxito para así darle el valor que merece de una manera más científica.

Con la evaluación de la primera edición de la actividad en el primer semestre del curso 2022-2023 se detecta que la presencia de profesionales invitados en las aulas universitarias ha generado una mejora de la experiencia de aprendizaje para los estudiantes, reducción de la brecha entre el mundo académico y la industria, exposición de los estudiantes a ejemplos del mundo real y estudios de casos, oferta de oportunidades de creación de redes para los estudiantes y provisión de oportunidades de desarrollo profesional para el profesorado. Y es por ello por lo que, debido a los buenos resultados, la actividad se repite en el segundo semestre del mismo año.

Los educadores y las instituciones educativas deben reconocer y valorar la importancia de contar con profesionales en las aulas universitarias. Al promover una mayor interacción entre académicos y profesionales, se puede lograr una educación más integral y preparar a los estudiantes de manera más efectiva para los desafíos del mundo laboral actual y futuro.

Referencias bibliografía

Casado-Aranda, L.-A., Sánchez-Fernández, J., Montoro-Ríos, F. J., & Horcajadas, M. I. A. (2021). Evaluation of the Work-Integrated Learning Methodology: Teaching Marketing through

- Practitioner Experience in the Classroom. *Mathematics*, 9(17), 2164.
<https://doi.org/10.3390/math9172164>
- Genteli, L. (2015). Using industry professionals in undergraduate teaching: Effects on student learning. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 12(4), 38-49.
<https://doi.org/10.53761/1.12.4.4>
- Gibbons, T. (2012). Course guides: A model for bringing professionals into the classroom. *Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 105-110.
<https://doi.org/10.1145/2157136.2157172>
- Hyun, J., Ediger, R., & Lee, D. (2017). Students' Satisfaction on Their Learning Process in Active Learning and Traditional Classrooms. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1).
- Kamoun, F., & Selim, S. (2007). A Framework towards Assessing the Merits of Inviting IT Professionals to the Classroom. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6, 081-103. <https://doi.org/10.28945/203>
- Massie, W. (2004). Bringing Practitioners (And Practice) Into The Curriculum. 2004 Annual Conference Proceedings, 9.267.1-9.267.9. <https://doi.org/10.18260/1-2--13674>
- Merle, P. F., & Craig, C. (2017). Be My Guest: A Survey of Mass Communication Students' Perception of Guest Speakers. *College Teaching*, 65(2), 41-49.
<https://doi.org/10.1080/87567555.2016.1232691>
- Metrejean, C., Pittman, J., & Zarzeski, M. T. (2002). Guest speakers: Reflections on the role of accountants in the classroom. *Accounting Education*, 11(4), 347-364.
<https://doi.org/10.1080/0963928021000031466>
- Sernaglia, M., Carreira, A. M. P., Carvalho, H. M. L., Água, P., Frias, A., & Carrasqueira, Manuel. (2022). Master in Maritime Logistics: An industry-driven design. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Transport and Vehicle Engineering*, 16(12).
- Tenenberg, J. (2010). Industry fellows: Bringing professional practice into the classroom. *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 72-76.
<https://doi.org/10.1145/1734263.1734290>

El aula de lengua española y su didáctica como espacio de buenas prácticas educativas para la formación de futuros docente de educación primaria

Sabina Reyes de las Casas

Universidad de Sevilla

Correspondencia: Depto. de Didáctica de la Lengua y la Literatura, Facultad de Ciencias de la Educación, C/ Pirotecnia, s/n, CP 41013, Sevilla, España

1. Introducción

El Grado en Educación Primaria está diseñado para el desempeño de la labor docente. De hecho, quienes obtienen el título pueden incorporarse al mercado laboral sin necesidad de hacer ningún máster o formación de posgrado. Esto explica que una de las demandas recurrentes del estudiantado que cursa este grado sea la realización de actividades enfocadas hacia la práctica profesional que les permitan asumir un rol activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje y que también les proporcionen herramientas útiles de cara al ejercicio de su labor docente. En este sentido, durante la impartición de la formación previa a las Prácticas Docentes I en la Universidad de Sevilla, consistente en tres sesiones teórico-prácticas que se llevan a cabo a comienzos del segundo cuatrimestre, justo antes de que el estudiantado realice las prácticas obligatorias de tercer curso en los centros educativos, y que pretenden servir como puente entre la formación académica y la práctica profesional, muchos estudiantes manifestaron que uno de sus miedos era encontrarse por primera vez en el aula durante el período de prácticas. Este miedo se concreta en dos aspectos: en primer lugar, les preocupa cómo gestionar la relación con el estudiantado; por otro lado, consideran que no tienen las herramientas necesarias para tomar el control de la clase y gestionar el aula. Un ejemplo recurrente al que suelen hacer referencia durante esta formación previa es no saber qué hacer si, por cualquier circunstancia puntual, el tutor profesional tiene que ausentarse momentáneamente del aula y se quedan solos con el grupo-clase.

Teniendo en cuenta esta detección de necesidades, decidimos llevar a cabo una propuesta de intervención que tenía como objetivo realizar en el aula simulacros de la propia práctica profesional para facilitar a los docentes en formación las herramientas necesarias para desempeñar su labor docente. En concreto, llevamos a cabo nuestra propuesta en un grupo de la asignatura de Desarrollo de Habilidades Lingüísticas y su Didáctica en Educación Primaria. Se trata de una asignatura obligatoria de segundo curso adscrita al área de Didáctica de la Lengua y la Literatura, por lo que consideramos que la implementación de la propuesta en este curso permitiría que el estudiantado llegase a la formación previa de las Prácticas Docentes I (tercer curso) con una mayor confianza y mejores herramientas de cara a la realización de las prácticas obligatorias en centro educativos.

En este trabajo, presentamos la propuesta de intervención realizada con el objetivo de incorporar las metodologías didácticas activas al proceso de formación de futuros docentes de Educación Primaria. Además, recogemos la percepción del estudiantado a través de sus diarios de aprendizaje gracias al análisis de las entradas dedicadas a presentar el desarrollo de las sesiones en las que se llevó a cabo la propuesta. Además, también ha sido importante la observación participante durante las sesiones y las conversaciones informales mantenidas con el estudiantado durante y tras la realización de la propuesta de intervención.

2. La incorporación de metodologías didácticas activas en el proceso de formación de futuros docentes de Educación Primaria

En este apartado abordaremos tres cuestiones que tienen que ver con la propuesta didáctica diseñada. En primer lugar, presentamos los aspectos teóricos más relevantes de nuestra propuesta de

innovación docente. A continuación, realizaremos la contextualización de la práctica. Por último, llevaremos a cabo la descripción de la intervención efectivamente realizada en el aula.

2.1. Aspectos teóricos

La presencia de metodologías didácticas activas es una realidad en la educación básica y obligatoria (De la Cruz-Campos *et al.*, 2022). Sin embargo, a pesar de que su presencia es cada vez es más frecuente en contextos universitarios, todavía seguimos encontrando ciertas reticencias a su incorporación y hay quienes defienden que la clase magistral debe ser el elemento central en la formación universitaria (Crisol Moya, Gallardo Montes y Caurcel, 2019).

Desde nuestro punto de vista, la incorporación del tratamiento didáctico de los contenidos que recogen los programas y proyectos docentes es una cuestión especialmente relevante para la formación de futuros profesionales de la educación. En este sentido, hay trabajos de investigación previos que han recogido la percepción del estudiantado del Grado en Educación Primaria sobre las ventajas e inconvenientes que plantea la incorporación de las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje frente a otros modelos metodológicos tradicionales, llegando a la conclusión de que el alumnado percibe de forma positiva la inclusión en el proceso formativo de metodologías didácticas innovadoras, aunque sin descartar tampoco la presencia de otras fórmulas como la clase magistral (Beltran Valls, Adelantado Renau y Sánchez Gómez, 2020).

2.3. Contextualización de la práctica

Como comentamos en la introducción, esta práctica educativa innovadora se llevó a cabo en un grupo de la asignatura de Desarrollo de Habilidades Lingüísticas y su Didáctica en Educación Primaria (obligatoria, segundo curso) de la Universidad de Sevilla, durante el primer cuatrimestre del curso académico 2022-2023. Esta asignatura se encuentra dividida en clases teórico-prácticas (en las que está presente todo el grupo) y clases prácticas (donde los estudiantes se dividen en dos subgrupos). En ambos casos, las sesiones tienen una duración de una hora y veinte minutos. Nuestra propuesta la llevamos a cabo tanto en las clases teórico-prácticas de la asignatura como en las clases prácticas, con el objetivo de establecer con qué tipo de agrupamientos el estudiantado trabajaba mejor.

En cuanto a los participantes, de las 50 personas matriculadas en el grupo, 47 decidieron acogerse a la modalidad de evaluación continua y asistían con regularidad a clase. Sin embargo, por problemas personales, uno de los asistentes no completó la evaluación de la asignatura. Por este motivo, finalmente recogimos un total de 46 diarios de aprendizaje.

2.4. Descripción de la propuesta de intervención

Los objetivos de las actividades planteadas eran mejorar el clima del aula, permitir al estudiantado tomar el control de la clase y llevar a la práctica actividades de alfabetización y uso real de la lengua (Alonso Martín, 2007; Fons Esteve, 2006; León Quinapallo, Mendoza Yépez y Gilar Corbi, 2021). Para alcanzar estos objetivos, realizamos simulacros de la propia práctica profesional (Rué, 2009). En concreto, trabajamos con distintos ejercicios de expresión oral siguiendo un enfoque comunicativo (Cassany, Luna y Sanz, 2014). Después de llevar a cabo una presentación de la actividad en la primera sesión teórico-práctica y tras asignar a cada equipo de estudiantes una técnica de expresión oral diferente, el estudiantado se ocupó de la planificación, el desarrollo de las actividades, la gestión del aula y del tiempo, y la evaluación. En la Tabla 1 recogemos la secuenciación de la propuesta de intervención.

Tabla 1*Secuenciación de la propuesta de intervención*

N.º	Descripción de la actividad
1	Al comienzo de la sesión teórico-práctica, se realiza la presentación de propuesta didáctica y de una tabla con distintos ejercicios para desarrollar el lenguaje oral planteados por Cassany, Luna y Sanz (2014). Se asigna a cada equipo un ejercicio de expresión oral distinto.
2	El estudiantado, por equipos, realiza la búsqueda de información sobre el ejercicio de expresión oral asignado y programa una actividad para llevarlo al aula con sus compañeros. La programación incluye la temporalización, la creación de los materiales necesarios para llevarla a cabo y la planificación del desarrollo de la actividad.
3	Las actividades propuestas se llevan al aula. Cada equipo asume el rol docente y se ocupa de llevar al aula su ejercicio de expresión oral. En total, la realización se lleva a cabo en una clase teórico-práctica y en dos sesiones prácticas de 1 hora y 20 minutos cada una.
4	Una vez que se ha terminado la intervención, cada estudiante escribe una entrada en el diario de aprendizaje donde evalúa la actividad realizada, prestando especial atención a la autoevaluación. Los aspectos básicos que tenía que contener la entrada del diario se habían indicado previamente en clase (gestión interna del grupo, programación, desarrollo de la sesión, gestión del aula y del tiempo, evaluación).

3. Análisis de los resultados y discusión

Una vez concluida la propuesta de intervención, realizamos el análisis de los datos obtenidos. Teniendo en cuenta que nuestra intención era evaluar el proceso (búsqueda y selección de información, programación de la actividad, gestión interna del grupo, problemas detectados y cómo se solucionaron, gestión del aula y del tiempo, etc.) más que el producto final, decidimos llevar a cabo un análisis de tipo cualitativo basado en la observación participante, en las conversaciones informales mantenidas con los estudiantes durante y tras las sesiones, y en las reflexiones recogidas en la entrada correspondiente a las sesiones destinadas a esta propuesta dentro de los 46 diarios de aprendizaje de quienes siguieron hasta el final del cuatrimestre la modalidad de evaluación continua.

En primer lugar, tenemos que señalar que el trabajo en equipo fue uno de los temas más difíciles de gestionar. En este sentido, fue clave el seguimiento diario en el aula y la comunicación entre la docente y el estudiantado. Por ejemplo, un equipo tuvo un conflicto porque uno de sus miembros no estaba cumpliendo con los plazos y las tareas asignadas, así que tuvimos una reunión de mediación en la que alcanzamos acuerdos: “ha habido algunos malentendidos entre nosotros [...]”. Es buena idea que haya un compromiso en un grupo” (C). Esta reunión fue reseñada y valorada positivamente en los diarios de aprendizaje de varios miembros del equipo. Además, como señalan los estudiantes en sus diarios de aprendizaje, las actividades propuestas contribuyeron a la mejora de las relaciones interpersonales y el clima de aula: “me han gustado muchísimo estas actividades por la relación que hemos tenido todos” (J), “nos hemos reído, hemos hablado con personas que no hemos tenido la suerte de coincidir” (AR). De hecho, dos estudiantes nos comentaron tras una sesión que gracias a las actividades propuestas se habían convertido en un grupo muy unido y que notaban una gran diferencia respecto al curso anterior. Sin duda, esto refleja en qué medida la realización de una evaluación formativa influye positivamente en el clima de aula (Alonso Martín, 2007).

En cuanto a la evaluación, durante la realización de la actividad, hubo algunos estudiantes que tuvieron dificultades a la hora de gestionar el aula, algo que recogen en sus diarios de aprendizaje. Por ejemplo, a veces costaba mantener el silencio y la atención, o incluso conseguir que los compañeros entendiesen la explicación que les estaba dando el equipo que asumía en ese momento el rol docente: “Sobre las instrucciones que dimos a los compañeros pienso que no fueron claras porque no nos organizamos muy bien” (J), “El silencio ha sido complicado mantenerlo en el aula, ya que estaban muy participativos. Aunque es realmente bueno que quisiesen hablar, teníamos que estar constantemente manteniendo el silencio y el turno de palabra en el aula.” (CH). Cuando esto sucedía, la docente responsable de la asignatura no intervenía en ningún caso durante el desarrollo de la sesión, sino que los consejos o recomendaciones para evitar esos problemas en el futuro se dieron *a posteriori* en una tutoría para garantizar la retroalimentación necesaria para el proceso de aprendizaje y la autorregulación (García-Jiménez, 2015).

Por último, en relación con el tipo de agrupamientos que funcionó mejor para este tipo de actividades, llegamos a la conclusión de que es recomendable llevar a cabo la actividad en las sesiones prácticas, ya que la clase se divide en dos subgrupos menos numerosos, lo que facilitó mucho el desarrollo. Por ejemplo, una de las estudiantes recoge en su diario de aprendizaje que fue muy complicado organizar un debate en la sesión teórico-práctica con el grupo completo: “al ser un grupo tan grande hubo momentos en los que nos fue un poco difícil llevar el control, podríamos haberlo hecho en dos grupos” (L). Además, en otros casos los equipos tuvieron ciertas dificultades para la gestión del tiempo, por lo que no pudieron terminar la actividad en la sesión: “nos ha faltado un poco más de tiempo [...] Si volviera a repetir la actividad, mejoraría la organización y cómo presentar la actividad a nuestros compañeros” (J). Como vemos, en sus diarios de aprendizaje reflexionan sobre qué tendrían que cambiar o mejorar para no tener las mismas dificultades o problemas en su futura práctica profesional. Por tanto, se confirma que los diarios de aprendizaje son una herramienta útil para el desarrollo profesional (Schön, 1992; Soriano, 2015; Zabalza Beraza, 2004).

En definitiva, después de haber llevado a cabo el análisis de los datos recogidos durante y tras la realización de la propuesta de intervención, identificamos los siguientes logros: 1) la propuesta contribuyó a la creación de un buen clima de aula y favoreció la cohesión grupal; 2) el estudiantado participante mejoró su capacidad para expresarse en público; 3) desde la perspectiva del estudiantado, aumentó su confianza en sí mismos; y 4) gracias a las actividades propuestas desarrollaron distintas habilidades personales, sociales y profesionales necesarias para su futura práctica profesional.

4. Conclusiones

La creación de un buen clima de aula es imprescindible para el aprendizaje cooperativo y favorece la implementación de metodologías didácticas activas. Además, tomar el control del aula es clave en la formación de futuros docentes de Educación Primaria (Reyes de las Casas, 2023). Por ello, es cada vez más necesario el planteamiento de actividades que permitan la adquisición de las competencias específicas orientadas a la futura práctica profesional de los docentes en formación. En este sentido, los distintos ejercicios de expresión oral de Cassany, Luna y Sanz (2014) que hemos llevado al aula están basados en metodologías activas de enseñanza-aprendizaje y proponen un enfoque comunicativo en el tratamiento didáctico de la enseñanza de la lengua y las habilidades lingüísticas. Por ello, combinadas con nuestra propuesta de intervención, permiten que los educadores en formación se conviertan en protagonistas de su proceso de aprendizaje y asuman el rol del docente.

Por otro lado, tras el análisis realizado, consideramos que nuestra propuesta didáctica nos permitió alcanzar los objetivos que nos habíamos marcado. En este sentido, cabe destacar que la motivación e implicación del estudiantado mejoró muchísimo gracias a esta actividad. De hecho, aunque la idea inicial era dedicar solamente dos sesiones a la propuesta, la buena acogida nos hizo revisar la programación y ampliar el número de sesiones para que todos los equipos pudieran llevar al aula los distintos ejercicios de expresión oral que habían preparado.

En cuanto a las limitaciones y las futuras líneas de actuación, los datos que ofrecemos sobre la mejora en la confianza y la preparación de los estudiantes parten fundamentalmente de su propia

percepción (recogida en los diarios de aprendizaje y en conversaciones informales con la docente) y también del seguimiento semanal que se les hizo en el aula. Por ello, quizás sería conveniente proponer nuevas técnicas de recogida de datos que nos permitiesen llegar a unas conclusiones más sólidas. En este sentido, nuestro objetivo de cara al próximo curso es implementar la propuesta en las sesiones de la formación previa a las Prácticas Docentes I para, a partir de un cuestionario inicial, realizar una comparación entre los niveles de confianza del estudiantado previos a la intervención didáctica y los que presenta tras llevar a cabo la propuesta innovadora. Así, los resultados posteriores necesarios para llevar a cabo la comparación se tomarán utilizando el mismo cuestionario durante la sesión de formación realizada tras la estancia en los centros educativos. Además, en línea con las propuestas de Díaz Martín (2022), creemos conveniente incorporar la realización de grabaciones de vídeo para que el estudiantado pueda visualizarlo y reflexionar sobre su práctica docente.

Referencias bibliográficas

- Alonso Martín, P. (2007). Evaluación formativa y su repercusión en el clima del aula. *Revista de investigación educativa, RIE*, 25(2), 389-402.
- Beltran Valls, M. R., Adelantado Renau, M. y Sánchez Gómez, M. (2020). Las metodologías activas en el Grado de Maestra/o en Educación Primaria: Percepción del alumnado. En E. Sánchez Rivas, E. Colomo Magaña, J. Ruiz Palmero y J. Sánchez Rodríguez (Coords.), *Tecnologías educativas y estrategias didácticas* (pp. 46-54). Universidad de Málaga.
- Cassany, D., Luna, M. y Sanz, G. (2014). *Enseñar lengua*. Graó.
- Crisol Moya, Gallardo Montes y Caurcel (2019). El uso de metodologías activas en la Universidad desde la perspectiva del profesorado: la experiencia de la Universidad de Granada. En S. Alonso-García, J. M. Romero Rodríguez, C. Rodríguez Jiménez y J. M. Sola Reche (Coords.), *Investigación, Innovación docente y TIC: nuevos horizontes* (pp. 401-409). Dykinson.
- De la Cruz-Campos, J. C., Martínez Domingo, J. A., Berral Ortiz, B. y Cánovas Espinal, C. (2022). Iniciación a las metodologías activas en Educación Primaria y Secundaria. En N. Falla Falcón, J. J. Carrión Martínez, I. Mercader Rubio y M. B. Morales Cevallos (Coords.), *Acciones de innovación didáctica en entornos educativos* (pp. 93-111). Dykinson.
- Díaz Martín, C. (2022). *El uso del vídeo como herramienta para la mejora de la praxis docente y la construcción de la identidad profesional del docente en contextos AICLE* [Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba]. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/23305>
- Fons Esteve, M. (2006). *Leer y escribir para vivir: alfabetización inicial y uso real de la lengua escrita en la escuela*. Graó.
- García-Jiménez, E. (2015). La evaluación del aprendizaje: de la retroalimentación a la autorregulación. El papel de las tecnologías. *Relieve: Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 21(1), 1-24.
- León Quinapallo, X. P., Mendoza Yépez, M. M. y Gilar Corbi, R. (2021). Clima de aula y rendimiento académico: apuntes en torno al contexto universitario. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(5), 140-156.
- Reyes de las Casas, S. (2023). Una educación universitaria orientada a la práctica profesional: metodologías didácticas activas para la formación de futuros docentes de Educación Primaria. En L. Villalustre Martínez y M. Cueli (Eds.), *XV Jornadas Internacionales de Innovación Docente: nuevos ecosistemas para nuevas modalidades de aprendizaje* (pp. 53-54). Universidad de Oviedo.
- Rué, J. (2009). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. Narcea.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Paidós.

- Soriano, A. M. (2015). Investigación en el aula: Diarios de aprendizaje en el contexto universitario de postgrados. *Diá-logos*, 16, 21-37.
- Zabalza Beraza, M. Á. (2004). *Diarios de clase: un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.

Gamificación analógica vs digital en el entorno de la expresión gráfica en ingeniería

Diego-José Guerrero-Miguel¹, María-Belén Prendes-Gero¹, Martina-Inmaculada Álvarez-Fernández¹, Celestino González-Nicieza¹

¹ Grupo DinRock. Universidad de Oviedo.

Correspondencia: diego@dinrock-uniovi.com

1. Introducción

La asignatura de Expresión Gráfica, con independencia de la titulación y universidad en la que se imparta, persigue familiarizar a los alumnos con un nuevo lenguaje gráfico de comunicación entre profesionales de perfil técnico de muy diferentes ámbitos, como pueden ser: los ingenieros civiles, de minas, industriales, topógrafos, operadores de taller mecánico, etc. Asignaturas que pertenecen, por norma general, al primer año de los estudios de grado. Sin embargo, esto no es óbice para que los alumnos se encuentren ya acostumbrados a sesiones prácticas que versen en torno a la realización de experimentos reales en el laboratorio o al uso de software específico para resolver un determinado caso real. Por ello, cuando se enfrentan por primera vez a los textos normativos propios de la asignatura, se registra un descenso significativo en la motivación de los alumnos. Además, con la metodología tradicional se dificultaba el desarrollo de nuevas habilidades y competencias acordes a las necesidades del mundo actual (Fernández-Arias et al., 2020; Martínez & Pérez, 2015; Murillo-Zamora et al., 2021), especialmente, aquellas relacionadas con el trabajo en equipo.

Con el objetivo de actualizar la metodología empleada en la asignatura, se llevó a cabo la gamificación de los contenidos, en base a los resultados positivos que había obtenido en experiencias similares para incrementar la motivación del alumnado (Gómez-Jáuregui et al., 2017; Parra & Torres, 2018). En una primera experiencia previa por parte de los autores, se verificó que la metodología de gamificación resulta muy efectiva no sólo aumentando la motivación de los alumnos hacia la parte de normativa sino también desarrollando sus habilidades sociales (Guerrero-Miguel & Prendes-Gero, 2022). Además, en dicha experiencia previa pudo concluirse que la ludificación de contenidos es una metodología efectiva para introducir el trabajo en equipo en una asignatura que, tradicionalmente, era de corte individual. Por ello, se planteó implementarla de manera definitiva en la asignatura. Sin embargo, durante dicha primera experiencia se observó que la forma de implementar la metodología podía optimizarse para disminuir al máximo los posibles tiempos muertos, maximizando así el periodo de tiempo que se estaba trabajando los contenidos de la asignatura. Fruto de estas observaciones, y dado que la mayoría de ellas estaban vinculadas con el uso de los recursos informáticos dentro del aula, se propuso desarrollar una nueva experiencia de gamificación completamente analógica. De esta manera, se ha comparado el desempeño de los alumnos en ambos casos. Los resultados han mostrado que dentro del contexto de la asignatura Expresión Gráfica, la ausencia de recursos digitales para la gamificación puede repercutir positivamente en las habilidades y competencias desarrolladas por el alumno, así como incrementar el tiempo de juego en base a los contenidos de la asignatura.

2. Metodología

El estudio realizado se lleva a cabo en dos grupos diferentes de alumnos; ambos pertenecientes a la asignatura de Expresión Gráfica dentro del grado de Ingeniería Química en dos cursos diferentes. De esta manera, se busca minimizar las posibles diferencias entre los diferentes grupos de estudio. Esto es especialmente relevante si se tiene en cuenta que, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de las titulaciones técnicas, la asignatura de Expresión Gráfica se imparte en el segundo curso de la titulación de Ingeniería Química. Por tanto, el perfil de alumno con el que se realiza el estudio es, en términos generales, el de alumnos con buena trayectoria académica que tras acceder a estudios con restrictivos

numeros clausus se encuentran ya habituados a la carga de trabajo y ritmo propia de los estudios universitarios. Sin embargo, cabe destacar que la mayoría de los alumnos de esta titulación no disponen de conocimientos previos en el ámbito de la Expresión Gráfica, por no haberla cursado durante el Bachillerato o en sus estudios previos.

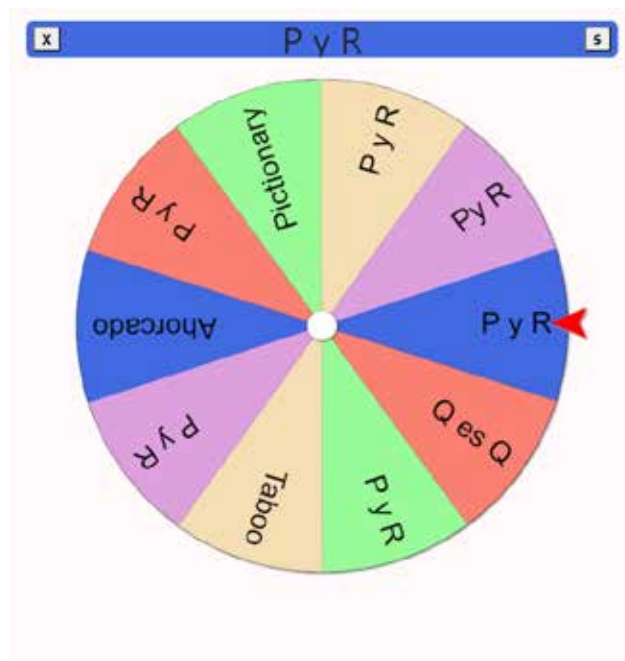
La metodología de gamificación implementada en ambos casos consiste en varias sesiones de dos horas de duración destinadas a elaborar y testar un juego basado en los contenidos de normalización de la asignatura, de manera que en la última sesión se realiza una competición por equipos. Durante la primera hora, cada equipo de alumnos (formado por ellos el primer día y mantenido durante toda la experiencia), trabaja con los textos normativos seleccionados por el equipo docente para extraer de ellos las diferentes preguntas que se utilizan en la fase de juego, llevada a cabo en la segunda hora de cada sesión.

La principal diferencia entre ambos grupos es que a uno de ellos se le dio total libertad para usar todos los recursos digitales de los que se disponían en el aula o fueran aportados por ellos (ordenadores, proyectores, pizarras digitales, etc.) mientras que el segundo grupo sólo tenía permitido el uso de dispositivos digitales para la consulta de los textos. El objetivo de esta medida en el segundo grupo fue evitar que cada alumno tuviera que imprimir toda la normativa con la que se iba a trabajar, lo que supondría un gasto innecesario de recursos.

En consecuencia, en el primer grupo los alumnos realizaron sus preguntas en un PowerPoint® y, posteriormente, las juntaron todas en un único archivo. Como tablero de juego escogieron una aplicación web que les permitía crear una ruleta de juego con varios tipos de casilla (Figura 1). Cada casilla se asignó a un tipo de prueba: pregunta y respuesta (P y R), preguntas basadas en dibujos realizados por los alumnos (Pictionary), preguntas tipo ahorcado (Ahorcado), tipo tabú (Taboo) y Quien es Quien® (Q es Q). Además, se usó una aplicación virtual para lanzar los dados al inicio de cada sesión y determinar el grupo que empezaba a jugar; es decir, tenía el primer turno de juego.

Figura 1

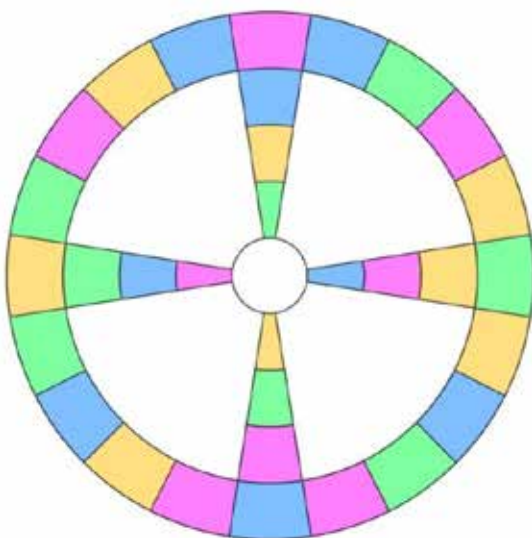
Tablero de juego empleado en el primer grupo (tablero virtual). Pregunta tipo “Pregunta y Respuesta” en las casillas “P y R”, pregunta basada en un dibujo en las casillas “Pictionary”; pregunta tipo tabú en “Taboo” y tipo Quien es Quien® en “Q es Q”.



Por otro lado, el segundo grupo realizaba sus preguntas manuscritas en cartulinas de colores, cada una de ellas asociada a un color de casilla en el tablero mostrado en la Figura 2. En este caso, la mecánica de juego consistía en partir de la casilla central y avanzar por el tablero hasta acertar una pregunta en cada una de las casillas donde los radios del tablero intersecan con la circunferencia exterior del mismo. Una vez conseguidas las cuatro estrellas, se debía volver al círculo central y contestar correctamente a dos preguntas escogidas por el resto de compañeros para ganar el juego.

Figura 2

Tablero de juego empleado en el segundo grupo (tablero analógico).



Por último, en lo referente a la metodología, cabe destacar que la evaluación de los alumnos se componía de una parte asignada a la clasificación final obtenida en las competiciones realizadas durante la segunda hora de las sesiones, más una segunda parte en la que el equipo docente evaluaba el desempeño de cada alumno dentro de su grupo.

3. Resultados

Los resultados recogidos durante todas las cinco sesiones llevadas a cabo pueden estructurarse satisfactoriamente en base a los tres momentos principales en los que se recogieron.

Durante la primera hora de la sesión, aquella destinada a que los alumnos elaboren las diferentes pruebas y preguntas, se ha observado que el grupo que disponía de recursos digitales no ha trabajado ni con mayor rapidez ni con mayor eficacia que aquellos alumnos que disponían sólo de medios analógicos. En este sentido, no resulta relevante para el desarrollo de la experiencia el uso o no de ordenadores por parte del alumnado. Sin embargo, sí que es cierto que el primer grupo desarrolló un juego con una variedad más rica en la tipología de sus pruebas, como se muestra en el tablero de la Figura 1; mientras que en el segundo grupo las pruebas fueron preguntas: de respuesta abierta, tipo test o de rellenar la palabra restante en una frase. Sin embargo, desde la perspectiva docente resulta mucho más interesante el segundo enfoque, pues los alumnos se vieron obligados a realizar dibujos a mano alzada, croquis, o a replicar pequeños conjuntos o esquemas gráficos para poder plantear adecuadamente sus preguntas. Esto permite trabajar las habilidades de croquización, que no sólo son interesantes desde el punto de vista de las competencias de la asignatura, sino que, además, dichas competencias son difíciles de abordar siguiendo la metodología tradicional de la asignatura.

Durante la fase de recolección de preguntas, el uso de los recursos virtuales tampoco supuso una ventaja. En este caso, era necesario reunir por parte de los docentes todas las diapositivas de las diferentes pruebas y mezclarlas de manera que las preguntas de cada tipo estuvieran ordenadas aleatoriamente durante el juego, evitando así favorecer que un determinado equipo contestara consecutivamente varias preguntas realizadas por el mismo. En el caso del grupo analógico, el periodo de transición entre la primera y la segunda parte de la sesión sólo requería recoger las cartulinas y mezclarlas. Por tanto, el comienzo del juego era inmediato y se maximizó el tiempo trabajando directamente los contenidos de la asignatura.

Durante la segunda hora de cada sesión, aquella destinada a jugar, se observó una limitación importante en el grupo digital. Si bien es cierto que sólo se empleó un único tablero de juego por cada uno de los dos grupos de alumnos, en el caso del grupo analógico esta limitación podría haberse evitado repartiendo varios tableros y estableciendo varios juegos simultáneamente. Sin embargo, esto era un imposible en el grupo digital, dado que los recursos disponibles en el aula sólo permitían un único juego que aglutinara a todos los equipos de una determinada aula, al no disponerse de varios cañones de proyección. Esta limitación es especialmente relevante cuando el número de alumnos que participan en la metodología es elevado. Nótese que, al haber un único tablero de juego, el periodo de tiempo de cada sesión que un determinado equipo está contestando activamente preguntas se reduce de manera significativa; de hecho, tanto más cuantos más alumnos haya en el grupo. Este inconveniente puede solucionarse en parte aumentando el número de integrantes en cada equipo, pero ello dificulta el seguimiento por parte del docente de la participación y contribución de cada alumno dentro de su equipo. La gamificación analógica permite desdoblarse un juego en varios con gran sencillez, reducir el número de alumnos por equipo y, con ello, a aumentar el trabajo necesario que han de dedicar a trabajar con la normativa durante la primera hora de cada sesión.

4. Conclusiones

A pesar de las ventajas que puede brindar incorporar nuevas tecnologías y herramientas en el aula, en el caso concreto de la expresión gráfica en ingeniería, mantener una metodología de trabajo analógica repercute positivamente en el desarrollo de competencias del alumnado relacionadas con la asignatura. En este sentido, destaca el trabajo de croquización, referido tanto a la representación diédrica de vistas como a la acotación de figuras. Además, se aumenta el dinamismo de la clase al reducirse los tiempos muertos durante la puesta en común de las preguntas de los diferentes equipos para incluirlas en el juego final y se propician aumentando así la cantidad y calidad de tiempo durante la que se trabajan los contenidos.

Referencias bibliográficas

- Díaz-Ramírez, J. (2020). Gamification in Engineering Education – An empirical assesment on learning and game perfomance. *Heliyon*, 6(9), 1-10.
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D., y Gómez-Vallecillo, A.I. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social*, 31, 389-409.
- Gómez-Jáuregui, V., Manchado, C. y Otero, C. (2017). Gamification in a Graphical Engineering course - Learning by playing. Eynard, B., Nigrelli, V., Oliveri, S., Peris-Fajarnes, G., Rizzuti, S. (eds) *Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham.
- Guerrero-Miguel, D.J., Prendes-Gero, M.B. (2022). Gamificación de la asignatura Expresión Gráfica en Ingeniería. In: Edunovatic 2022. Conference Proceedings: 7th Virtual International Conference on Euducation, Innovation and ICT. Adaya Press
- Martínez, L. V., y Pérez, M. D. M. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, 13–31

- Murillo-Zamora, L.R., López Sánchez, J.A. y Godoy-Caballero, AL. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia an student's interests?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 18:15 <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>
- Parra, E. y Torres, M. (2018) La gamificación como recurso didáctico en la enseñanza del diseño. Introducción Antecedentes y contexto. *Educación artística: revista de investigación (EARI)*. 9, 160-173.

Gamificación en humanidades a través del juego *Timeline*: presentación del proyecto y primeras valoraciones

Enrique Meléndez Galán¹, Pedro D. Conesa Navarro², Carla Fernández Martínez, Antonio Ledesma González y Fuensanta Murcia Nicolás⁵

¹Universidad de Oviedo

²Universidad Complutense de Madrid

³Universidad de Oviedo

Correspondencia: Enrique Meléndez Galán, melendezenrique@uniovi.es

1. Introducción: presentación del proyecto

En febrero de 2023 dio comienzo el Proyecto de Innovación Docente denominado *Gamificación en Humanidades: Juegos de Mesa y de Escape para la mejora de competencias en los Grados de Historia del Arte e Historia*, el cual es llevado a cabo por los autores que suscribimos este artículo. Con el apoyo del INIE y de la Universidad de Oviedo, está previsto que se desarrolle a lo largo de los años 2023 y 2024 con el objetivo de enfrentarnos, entre otros aspectos, a las problemáticas de retentiva de fecha y de ordenación de los acontecimientos históricos que hemos detectado entre nuestro alumnado.

En un primer momento, la asignatura que ha servido de toma de contacto para empezar a trabajar ha sido Historia del Arte Islámico y Andalusi, de segundo curso del Grado en Historia del Arte impartido en la Universidad de Oviedo. Tal y como se recoge en su Guía Docente, la problemática antes resaltada es especialmente relevante teniendo en cuenta que entre las Competencias Específicas de dicha materia se recogen las dos siguientes:

CE1: Conciencia crítica de las coordenadas espacio-temporales (diacronía y sincronía) y de los límites e interrelaciones geográficas y culturales de la Historia del Arte.

(...)

CE3: Visión diacrónica regional y completa de los fenómenos artísticos territoriales (Universidad de Oviedo, 2022, pár. 6).

Es por ello por lo que en el proyecto que actualmente desarrollamos se decidió poner el foco en el tiempo como hilo conductor, tanto en los aspectos cronológicos como en la práctica de la gamificación. Así, se plantearon dos juegos de mesa y un *scape room* para diferentes materias de los grados de Historia del Arte y de Historia. De este modo, lográbamos cubrir diversas propuestas de una forma original, en la que la motivación jugaba un gran papel sin perder de vista el sentido práctico y metodológico del estudio. El primero de estos juegos de mesa, y sobre el que nos centraremos en este artículo, es *Timeline* (Henry, 2011), obra en la que los participantes deberán construir una línea temporal a partir de una serie de hitos. El segundo juego escogido, pero aún no trabajado es *Time's Up* (Sarret, 1999), en el que los jugadores, por equipos, deberán ir dando las pistas necesarias a sus compañeros para adivinar los personajes, obras o acontecimientos que se le presenten en unas tarjetas. En este caso, el tiempo aquí se convierte en una presión al tener un límite de treinta segundos para poder efectuar las descripciones, de forma oral o mímica en función de la fase del juego en el que nos encontremos. Y, en tercer lugar, en un *scape room* los estudiantes deberán sortear una serie de pruebas preparadas *ex professo* en función de los contenidos de la asignatura, siendo aquí el tiempo nuevamente una amenaza al tener un límite para cumplir los objetivos.

La integración tanto de los juegos de mesa y de escape en las aulas no es algo estrictamente novedoso. En los últimos años, autores como Iglesias (2022), entre otros muchos, han defendido la

presencia de herramientas gamificadas dentro de los espacios educativos, no sólo en el ámbito de la secundaria, sino también en la enseñanza superior y más concretamente de las humanidades. Además, y especialmente a raíz de la pandemia, se ha puesto de manifiesto una subida en cuanto al consumo y desarrollo de este entretenimiento, el cual en tiempos recientes ha aumentado en tipologías, temáticas y abanico de públicos (Gimeno, 2022).

2. Mecánicas de *Timeline*

Timeline se trata de un juego creado por el diseñador francés Frédéric Henry en el año 2011, quien, desde entonces, ha visto cómo su obra ha ido creciendo a través de expansiones y mediante su comercialización en varios idiomas y por diferentes compañías. Un juego básico de *Timeline* lo compone un mazo de unas sesenta cartas, de un tamaño aproximado de 40 x 60 mm, impreso por las dos caras. En una cara frontal se muestra una ilustración y el nombre del hito que hay que situar; en el reverso, se expresa la misma información con el aditamento de una fecha (Figura 1).

Figura 1

Cartas del Juego Timeline (Henry, 2011)



Fuente: Los autores.

El objetivo final del juego es que los participantes se queden sin las cartas iniciales que les son situadas enfrente de ellos por la cara frontal, tal y como indica la Figura 2. Por turnos, los jugadores tendrán que ir posicionando sus cartas en la línea del tiempo que se genera en el centro y que parte de un hito. Así, el primer jugador tendrá que decidir si situar su carta delante o detrás de este acontecimiento histórico. Una vez colocada, se voltea y se comprueba la fecha. Si acierta, la carta situada pasa a formar parte de ese eje cronológico y el siguiente jugador tendrá que elegir posicionar su carta ahora al principio, al final o entre las dos cartas que forman parte de la cronología. Si acierta, se continúa el proceso, de tal manera de que las posibilidades de colocar las cartas a medida que se avanza en el juego se van aumentando y, con ello, la dificultad a la hora de situar los hitos va en aumento. En el caso en el que se falle al disponer uno de los hitos, esa carta será descartada y el jugador que erró en el intento

tendrá que robar una nueva y situarla delante de él, perdiendo su turno y pasando al siguiente. Cuando un jugador se quede sin cartas se podrá terminar la partida con un ganador o se podrá seguir jugando, en función del número de participantes, para dirimir un segundo o tercer clasificado. La duración de una partida oscilaría entre los diez y los quince minutos, reduciéndose dicho tiempo a medida que los jugadores muestren más seguridad en la toma de sus decisiones.

Figura 2

Disposición habitual en una partida de Timeline



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, las mecánicas del juego son básicas, sencillas, ágiles, de fácil aprendizaje y muy susceptibles de integrarse en un aula, tanto en un nivel de educación secundaria, como en un nivel universitario. Además, esa facilidad de adaptación a los contenidos permite generar unas barajas con prácticamente cualquier tema que sea objeto de estudio y en los que la situación temporal sea relevante, de ahí que se decida aplicar a una asignatura como la de Historia del Arte Islámico y Andalusi, como se describe a continuación.

3. Metodología de la propuesta de innovación

3. 1. Cuestionario previo

De cara a establecer una comparativa para saber si existe mejoría después de la aplicación de

las sesiones de juego de mesa, se realizó a tres semanas de finalizar el curso, con buena parte del temario impartido, un cuestionario centrado en las fechas de las obras de arte y de los hitos más relevantes. Realizado a través el Campus Virtual durante la sesión de prácticas, se les planteaba un total de 24 preguntas con cuatro opciones, siendo solamente una de ellas válida.

De los 34 alumnos matriculados, 26 realizaron el ejercicio. Con un número representativo de estudiantes, nos interesó ver que la media obtenida de una calificación máxima 10, en la que todas las preguntas valían igual, fue de 3,43. La mayor nota obtenida fue un 5,83 y solamente 4 de ellos, de los 26 que realizaron el cuestionario, obtuvieron una calificación superior a 5.

3. 2. Elección del material

El material sobre el que se realizó el cuestionario fue un punto de partida sobre el que trabajar la selección de material, puesto que aparecía contenido que se trabajaría, posteriormente, mediante la gamificación. Para ello, los dos profesores responsables de la asignatura, la profesora Fuensanta Murcia y el profesor Enrique Meléndez, realizaron una selección de obras e hitos entre los más relevantes de cada una de las partes que está dividida la asignatura. Por la parte de la profesora Murcia se seleccionaron tanto para el cuestionario como para la baraja obras destinadas al arte islámico fuera de la península, mientras que el profesor Meléndez escogió obras referentes al arte hispanomusulmán.

Los criterios para la selección de este contenido se basaban en lo siguiente:

- a) Que fueran obras o hechos históricos relevantes para el desarrollo de la asignatura. En el caso peninsular, además, se buscó poner el foco también en aquellos eventos no meramente histórico-artísticos de especial relevancia, tales como batallas, finales de períodos o llegadas al poder de personajes reseñados.
- b) Que tuvieran una cronología lo suficientemente acotada como para poder integrarse en el juego.
- c) Que estuvieran lo suficientemente repartidas entre los diferentes temas que componen la asignatura para que la línea del tiempo fuese lo más representativa posible.

El resultado fue una base de algo más de sesenta elementos, como la “Batalla de Covadonga”, la “Disolución del Califato de Córdoba” o la “Fundación de la Mezquita de Damasco”, sobre los que proceder al diseño de las cartas, cuyo número final resultó ser ligeramente menor.

3. 3. Diseño de las cartas

Para el diseño de las cartas se siguió el mismo modelo que el juego *Timeline* (Henry, 2011), con un anverso y un reverso como el anteriormente descrito. Para preparar el material, se utilizó el *software Photoshop* y se trabajó por capas que permitían establecer una celda en la que simplemente ir cambiando la información relevante.

Se escogieron tonos marrones, con un aspecto de cuero para lograr cierta ambientación histórica y las imágenes fueron trabajadas a partir de referencias de internet sobre las que, a base de filtros y repintados, se elaboraron unas ilustraciones que remitían a las obras de arte o eventos señalados sin recurrir a emplear exactamente las mismas fotografías. Con ello, se lograba por un lado el no incurrir en problemáticas de propiedad intelectual –aunque tal y como recoge el RD 1/1996, para tareas docentes no sería necesario– y, por otro, asemejarse a la estética de las ilustraciones del juego de mesa original

Figura 3

Ejemplo de cartas creadas para la asignatura de Historia del Arte Islámico y Andalusi



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se imprimieron las cartas siguiendo las medidas del juego original. Este reducido tamaño permitía que, al situarse varias de ellas en la línea del tiempo, no provocase problemas de espacio en la mesa. El resultado final fue la creación de tres barajas de 56 cartas cada una; número que no resulta aleatorio, puesto que es una cantidad adecuada como para que las partidas sean diferentes pero que, a medida que se desarrollan varias en una misma sesión, cabe cada vez más la posibilidad de que el material se repita. De este modo, los estudiantes, a base de encontrarse con una misma carta en varias situaciones diferentes, tienen una mayor facilidad para poder retener la fecha del hito en cuestión.

3. 4. Desarrollo de las sesiones

Para el desarrollo de las sesiones se emplearon los últimos períodos de 45 min de las dos últimas sesiones de prácticas, de hora y media de duración. Al ser final de curso, los alumnos conocían buena parte del temario y se hacía más ligero un trabajo que, a medida que se acerca la conclusión del semestre, se les hace más pesado y muestran mucha más inquietud y ansiedad.

Los dos grupos, compuestos por unos quince alumnos de edades, mayoritariamente, de en torno a los veinte años, mostraron desde el primer momento una gran aceptación e implicación con la actividad. Entre los aspectos más interesantes que cabe reseñar fue la predisposición por parte del alumnado a establecer equipos. En unos primeros momentos, mientras se familiarizaban con las

mecánicas, estos fueron de cuatro o cinco jugadores, pero a medida que se avanzaba e iban aprehendiéndose las estrategias de juego, los grupos fueron reduciéndose y las partidas girando en torno a dos o tres equipos de dos o tres jugadores.

A lo largo del desarrollo de las sesiones, no se detectó falta de implicación por parte del alumnado, salvo en la primera sesión con una persona con informe ONEO¹ que mostró cierta pasividad. No obstante, esta persona fue rápidamente integrada por el resto de sus compañeros, haciéndola participe del juego y en sesiones posteriores no se detectó ninguna otra problemática.

En la sesión final, además, los alumnos quisieron realizar una competición por equipos compuestos por dos de ellos, estableciéndose una suerte de clasificatorias a dos y tres bandas de las cuales salió vencedor un equipo por cada grupo de prácticas. Durante el desarrollo de la última sesión, y una vez conocido el equipo ganador del último PAS, se incorporó al primer conjunto que salió victorioso del otro desdoble para que jugara una “gran final”. Ésta fue seguida por el resto de los compañeros y sorprendió la destreza y facilidad empleada por los estudiantes finalistas a la hora de realizar estas líneas del tiempo (Figura 4).

Figura 4

El aula durante el desarrollo de una de las sesiones



Fuente: Los Autores

3. 5. Cuestionario final y de satisfacción

Una vez finalizadas las sesiones de trabajo y el período lectivo, se les volvió a subir el mismo cuestionario que habían realizado tres semanas antes para poder establecer, a modo de primera impresión, si había existido una mejoría respecto a los resultados anteriores. En esta ocasión, lo primero que se detectó fue una menor participación que en el cuestionario anterior. La razón principal es que este, al realizarse fuera del horario lectivo, no tenía la carga de obligatoriedad que tuvo el primero, lo que hizo que pasásemos de un total de 26 participantes a 18. De estos 18, 2 estudiantes no habían

¹ Oficina de Atención a Personas con Necesidades Específicas de la Universidad de Oviedo

realizado el primero de los cuestionarios, por lo que para realizar una comparativa individual contábamos únicamente con 16 sujetos.

No obstante, los datos generales ya mostraban síntomas de una mejoría, puesto que se pasó de una nota media de 3,43 a un 5,63, siendo en esta ocasión la ponderación máxima obtenida un 9,13. Además, hasta 9 estudiantes superaron la calificación de 5. Finalmente, de los 16 alumnos que repitieron cuestionario, 15 de ellos mejoraron los resultados previos obtenidos, lo cual es también un dato prometedor en cuanto al desarrollo de futuras mecánicas de trabajo que sigan este tipo de gamificación.

También en período no lectivo, se les invitó a rellenar un formulario de satisfacción de cara a conocer una opinión más personal e individual de la actividad propuesta. Nuevamente, la participación fue muy escasa, lo cual supone, por tanto, la conclusión más relevante que podemos obtener de ello. De todos los participantes, solamente 9 respondieron a las preguntas que se les plantearon. Entre los consejos aportados por el estudiantado, estaba el de la inclusión de mayor variedad de cartas, en relación principalmente con las mecánicas del conocido juego *Uno* (Robbins, 1971), las cuales permiten una mayor interacción entre los equipos. Otra de las opciones propuestas era que, para añadir un factor de dificultad mayor, en lugar de robar una única carta en caso de fallo pasasen a robarse dos.

Finalmente, y como petición por parte de varios estudiantes, se les dejó subido al *Campus Virtual* las cartas para hacer impresiones personales. Incluso, y de cara a preparar el examen final, las tres barajas fueron prestadas a algunos alumnos para que, en grupos, pudiesen seguir repasando en los compases finales de la asignatura, algo que también valoramos muy positivamente.

4. A modo de conclusión: primeras valoraciones

Como primera conclusión, consideramos, ante todo, que conviene ser prudentes en cuanto a los resultados. No ha habido una participación masiva del alumnado en el segundo cuestionario ni en el de satisfacción que nos permita aportar datos definitivos. Ello, sumado a que aún nos encontramos en una fase inicial del Proyecto de Innovación, nos invita a ser prudentes a la hora de analizar estos resultados. No obstante, la prudencia no entra en conflicto con el optimismo, y si bien estos resultados aún son insuficientes para establecer valoraciones más sólidas, sí son perfectamente adecuados para reforzar el camino que se lleva recorriendo hasta ahora.

Como se indicaba anteriormente, desde el primer momento en el que se comenzó el trabajo con los estudiantes, estos mostraron una gran iniciativa. Organizaron los equipos, les dieron nombres, establecían rivalidades, se implicaban en los fallos y en los aciertos y transmitían un ambiente muy positivo de aprendizaje dentro del aula. Como segunda conclusión, por tanto, entendemos fundamental implicar al alumnado en el desarrollo de los proyectos. La iniciativa mostrada en el transcurso de las sesiones, así como en las ideas vertidas en la encuesta de satisfacción, nos invita a reflexionar sobre otorgarle al alumno un papel más activo en el futuro. Acaso sería interesante establecer una suerte de *testers* voluntarios en las primeras semanas de curso para ir tomando ideas que se puedan desarrollar en las futuras implicaciones. La gamificación, por tanto, no debemos plantearla como una acción que comience en el inicio de la partida, sino que es una dinámica que podemos explotar desde las fases de desarrollo.

Como tercera conclusión, cabe destacar la necesidad de aprender de los errores. De cara a futuras convocatorias, sería necesario establecer en horario lectivo no sólo el primero de los cuestionarios, sino también el cuestionario final y la encuesta de satisfacción. Como se ha visto en los apartados anteriores, el dejar como trabajo voluntario el rellenar ambas pesquisas conlleva que no podamos recibir toda la retroalimentación que sería necesaria para abordar un estudio más completo sobre la propuesta de innovación. Además, no podemos controlar tan bien como en el aula una posible “picaresca” por parte del estudiantado de buscar las respuestas. No obstante, para evitar ese fraude, se les transmitió en todo momento que la calificación obtenida no influiría de modo alguno en la nota final, puesto que lo que se entraría a valorar, simplemente, era el hecho de haber realizado el cuestionario.

Toca ahora seguir trabajando en el Proyecto de Innovación y plantear las futuras propuestas sobre las bases aquí establecidas. Es el momento de remedar aquellos aspectos positivos en otras de las

materias implicadas, plantear las nuevas mecánicas e introducir cambios a la hora de gestionar los datos, como establecer grupos de control que mantengan metodologías tradicionales para el aprendizaje de fechas y potenciando el trabajo dentro del aula. Todo, de cara a poder seguir mejorando en la docencia y a seguir formando de la mejor forma a las generaciones venideras.

Referencias bibliográficas

- Gimeno, G. (2022, April 22). Los juegos de mesa se reivindican: el mercado aumenta un 20% durante la pandemia. *Rtve*. <https://www.rtve.es/noticias/20220403/rep-or-juegos-mesa/2324338.shtml>
- Henry, F. (Creador) (2011). *Timeline: events* [Juego de mesa]. Asmodee.
- Iglesias, A. (2022). La aplicación de los juegos de mesa en la enseñanza de la Historia. *Clío*, (48), 26–49. https://doi.org/10.26754/ojs_clio/clio.202248698.
- Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia. Publicado en BOE nº 97, de 22 de abril de 1996, pp. 14369-14396. Jefatura del Estado.
- Robbins, M. (Creador) (1971). *Uno* [Juego de mesa]. International Games.
- Sarret, P. (Creador) (1999). *Time's Up* [Juego de mesa]. R&R Games.
- Universidad de Oviedo (2022). *Guía Docente de la Asignatura Historia del Arte Islámico y Andalusi*. GHISAR1-02-009. <https://fyl.uniovi.es/arte>

Empoderando a la infancia desde la Universidad. Una experiencia de aprendizaje y servicio a través de la metodología de Design for Change

Benjamín Castro-Martín

Centro Universitario Cardenal Cisneros (adscrito a la Universidad de Alcalá)

Correspondencia: benjamin.castro@cardenalcisneros.es

1. Introducción

¿Puede un niño cambiar el mundo? Puede resultar una pregunta que a priori nos haga pensar si los autores de este texto están bromeando sobre una posibilidad inaudita o hay una "trampa" detrás de lo que se está planteando. Pero la respuesta es que los niños tienen el poder para cambiar aquello que deseen hacer, simplemente, hay que darles la oportunidad (Bir Sethi, 2010).

Alguna vez han preguntado a un niño qué es lo que no le gusta de su entorno o qué cambiaría o de qué forma podría mejorarse. Estas preguntas son algunas de las bases del nacimiento y del inicio de la metodología *Design for Change*. Se trata de una forma de trabajo relativamente joven, que tiene como base el Aprendizaje y Servicio y que pretende empoderar a los niños, los verdaderos protagonistas de la Educación. Como señala Ojeda (2017, en Cantón y Ojeda., 2017) la metodología pone el énfasis en confiar en los aprendices y dar el protagonismo a los jóvenes y niños para que construyan el conocimiento y cambien el mundo, adoptando un papel activo, protagonista, descubriendo sus intereses y capacidades, y convirtiendo en realidad sus expectativas.

En el contexto de esta experiencia la idea se tradujo en poner nuestra confianza como formadores en los estudiantes de Magisterio de Educación Infantil y Primaria del Centro Universitario Cardenal Cisneros (Alcalá de Henares), para después depositarla en los niños y niñas de 5 centros de Educación Infantil y Primaria de Alcalá de Henares (Madrid).

Pero quizás no sea suficiente esta breve introducción para entender qué es el Design for Change, y comprender cuál es el objetivo final. Por ello, vamos a empezar a profundizar en esta metodología.

1.1. ¿Qué es el Design for Change?

Design for Change (DfC) es una metodología con un objetivo muy claro: cambiar o mejorar aquellos aspectos que nos rodean y de los que no somos conscientes. Pero esta labor no es una cuestión de personas adultas, sino un cometido que asumen los niños y las niñas de nuestro entorno. Cambiar o transformar algo no resulta sencillo, y menos en cuestiones fundamentales para la sociedad como es la educación, pero es posible ir dando pequeños pasos. Esto fue lo que debió pensar Kira Bir Sethi (creadora de *Design for Change* en 2001, cuando veía que su hijo llegaba del colegio desmotivado y sin ganas de seguir aprendiendo. Pensando en cuántos niños y niñas habría en la misma situación, fundó Riverside School en la India, creando el proyecto "*A protagonist in every child*" ("Cada niño, un protagonista"), que constituyó el punto de inflexión de la metodología (Cantón, 2017, en Cantón y Ojeda., 2017)

Esta metodología se basa en cuatro fases: siente, imagina, actúa y comparte.

Ilustración 1.

Fases de la metodología de Design for Change España



Nota: extraída de <https://dfcspain.org/> (consultado el 8 de junio de 2023)

En cada una de las fases se trabajan algunas competencias, teniendo en cuenta lo que señala Scott (2015) a partir del informe de la UNESCO, y que recoge Cantón (2017, en Cantón y Ojeda., 2017, p.28)

- Fase siente: pensamiento crítico, observación, comunicación y colaboración, ciudadanía cívica.
- Fase imagina: resolución de problemas, responsabilidad, creatividad e innovación, adaptabilidad.
- Fase actúa: resolución de problemas, comunicación y colaboración, iniciativa, autonomía y responsabilidad personal, resiliencia, ciudadanía cívica, liderazgo.
- Fase comparte: alfabetización informática, comunicación efectiva, liderazgo.

En definitiva, lo que se pretende a través del DfC es empoderar al niño para el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas, que le ayudarán a tomar conciencia sobre los problemas que le rodean en su día a día, ofreciéndole la oportunidad adquirir herramientas que le permitan cambiar aquello que considere que es necesario hacerlo. No supone hacer cambios deliberados, sino cambios que son realmente fundamentales.

1.2. Design for Change. El nacimiento de una experiencia de innovación en la formación inicial de maestros y maestras.

En el mes de junio de 2019, Juan Antonio Ojeda Ortiz, profesor del Centro Adscrito de Magisterio María Inmaculada de Antequera (Málaga) visitó el Centro Universitario Cardenal Cisneros (a partir de aquí CUCC), para contar la experiencia que había llevado a cabo con sus estudiantes de Magisterio de Educación Infantil, involucrando a centros de Educación Infantil de la ciudad de Antequera. A partir de su experiencia, decidimos llevar a cabo la experiencia con los estudiantes de Magisterio del CUCC, tanto en el Grado en Educación Primaria, como en Educación Infantil.

Desde Design for Change-España se ofreció una formación para todos los estudiantes, con una duración de 20 horas. En esta formación, los estudiantes del CUCC pudieron conocer en profundidad la metodología, viviendo una propia experiencia de cambio, experimentando cada una de las fases y

desarrollando un "mini-proyecto" de DfC.

Tras esta formación, se decidió vincular el desarrollo de la experiencia a una asignatura. En este caso se escogió "La innovación Educativa" e "Innovación Educativa: Perspectivas contemporáneas". De este modo, los estudiantes podrían planificar un proyecto de innovación y llevarlo a cabo en un contexto real, siendo ellos los autores de los "posibles" cambios.

Para poder llevar a cabo esta metodología, se contactaron varios centros de Alcalá de Henares, Guadalajara y Madrid. Al final participaron 5 colegios de Alcalá de Henares, lo que supuso un total de 759 escolares, 32 profesores y se desarrollaron 32 proyectos. El total de estudiantes de Magisterio fue de 87. La experiencia se llevó a cabo durante 8 sesiones entre febrero y abril, con una duración de 2 horas semanales, los jueves de 9 a 11 horas. En el curso siguiente se repitió la duración, pero con participación de 11 colegios públicos y concertados de Alcalá de Henares, realizando 48 proyectos, con la intervención de 1125 escolares y 90 estudiantes de magisterio.

Pero antes de llegar a los centros era necesario que los estudiantes realizaran una planificación flexible y abierta, con una secuenciación de las fases y distribuir estas entre las diferentes sesiones. Esta planificación se realizó conociendo los temas que cada centro o grupo-aula decidió trabajar de forma general. Los temas iban encaminados a trabajar cuestiones relacionadas con valores sociales (por ejemplo, la convivencia, inclusión social, prevención de acoso escolar), otros más relacionados con infraestructuras o espacios (como el patio del colegio) o contenidos curriculares (por ejemplo, el sistema solar o la cultura egipcia).

1.3.. El *Design for Change* desde el punto de vista de la escuela

Lo primero que se consideró importante desde los equipos directivos de los colegios, y tras hablar con los responsables del CUCC, fue hacer partícipes a los profesores desde el principio, especialmente dando la oportunidad de poder realizar la experiencia, pero sin que supusiese una actividad añadida. Se valoró que, si se contaba con la participación voluntaria, la implicación e iniciativa para que todo saliese adelante serían mayores. Una vez planteado a todo el profesorado de Educación Infantil y Educación Primaria se tuvo una respuesta de participación por parte de los claustros verdaderamente alta.

Formaron parte del proyecto DFC Educación Infantil, cursos de todas las etapas de Educación Primaria y llama especialmente la atención el Aula de Enlace de uno de los centros concertados. En las entrevistas mantenidas la mayoría de los centros comentaban que, para los centros educativos, suponía un esfuerzo en cuanto a la revisión y planificación de los horarios para ajustarse a los tiempos que los alumnos podían estar para desarrollar los proyectos de DfC. Simultáneamente, éramos conscientes de que los profesores que participaban tenían que hacer un reajuste en las programaciones previstas, revisando los temarios, modificándolos, cambiándolos, etc.

Además, los equipos directivos y el profesorado nos señalaban que los proyectos se acogían con una gran expectación, en concreto la puesta en marcha del programa DfC. Al principio hubo un periodo de adaptación del profesorado a los alumnos que venían a desarrollarlo y viceversa, pero tras las dos primeras sesiones, empezó a estar incorporado dentro de la propia rutina del centro en las siguientes semanas. Los niños y las niñas lo experimentaron con mucha ilusión e iniciativa para poder desarrollar las ideas que entre todos querían llevar a cabo.

Todas las ideas y proyectos eran transmitidos al equipo directivo y éste daba una última sugerencia para poder implantarlos sin que supusiera una disrupción en el resto de las clases y en la dinámica de los centros. Algunos proyectos pudieron llevarse a cabo sin dificultades y otros hubo que replantearlos en función de las necesidades de los centros, pero en gran proporción, los alumnos vieron modificados aspectos que querían del centro y pudieron ser partícipes de la mejora de este. A continuación, se muestran los títulos de algunos de los proyectos llevados a cabo, junto con el nivel en el que se realizaron:

Tabla 1.*Listado de algunos proyectos desarrollados con la metodología DfC*

Curso	Título del proyecto
1º de Ed. Infantil A	Cambiamos el mundo
1º de Ed. Infantil B	El ingenio de una ilusión
1º de Ed. Infantil C	Los enanitos y su huerto
2º de Ed. Infantil A	Nuestro gran patio
2º de Ed. Infantil B	Juegos de tormenta
2º de Ed. Infantil C	Los juegos del patio
1º de Ed. Primaria A	El robot amistoso
1º de Ed. Primaria B	La jardinería
1º de Ed. Primaria C	El patio de colores
2º de Ed. Primaria A	La ciudad de todos y para todos
2º de Ed. Primaria B	Contaminemos menos usando más las bicicletas
2º de Ed. Primaria C	Mi barrio
3º de Ed. Primaria A	El recreo, de todos y para todos
3º de Ed. Primaria B	Jugar en el patio
3º de Ed. Primaria C	Superamigos
Aula de enlace	Queremos ayudar para tener mejores amigos

Nota: Elaboración propia.

Si se tuviese que destacar una experiencia de entre todas las propuestas por los diferentes grupos, sería la de los alumnos del aula de enlace. Un aula de enlace está constituida por un grupo reducido de alumnos (máximo 12), procedentes de otros países, con desconocimiento de la lengua española y con graves carencias en conocimientos básicos como consecuencia de su escolarización en el país del que proceden. En este caso se trata de un aula mixta de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, compuesta por alumnado de ocho nacionalidades y con edades comprendidas entre los 8 y 17 años (en el momento que se desarrolló el proyecto); en esta clase permanecen un máximo de nueve meses para aprender el idioma e integrarse mientras se adaptan al centro. El objetivo del proyecto se enfocó sobre los patios-recreos del colegio, por ser uno de los puntos que más dificultad les supone, tanto por el desconocimiento del idioma como por la falta de habilidades

sociales, problemas de integración, etc. Todas las ideas propuestas las agruparon bajo el lema: “QUEREMOS AYUDAR PARA TENER MEJORES AMIGOS”. Se plantearon diversas iniciativas, entre las que se pueden destacar: un mapa del colegio en diferentes idiomas o elaborar un vídeo explicativo sobre qué es el aula de enlace en diferentes idiomas.

En definitiva, la experiencia desde el centro fue satisfactoria y supuso una nueva mirada hacia la revisión, que como centro teníamos que hacer sobre nuestro colegio, para seguir mejorándolo como comunidad educativa.

2. Conclusiones

A partir de la experiencia tenida, surgieron una serie de reflexiones, que servirán de conclusión para este texto. En primer lugar, llevar a cabo una experiencia como *Desing for Change* favoreció que los y las estudiantes conocieran y profundizaran sobre una metodología y su forma de trabajar, desde la realidad, partiendo de la teoría y convirtiéndolo en un proceso formativo y profesional positivo. En muchas ocasiones escuchamos a nuestros estudiantes universitarios frases como que la universidad se queda en la teoría, y lo que han podido comprobar y afirmar es que la innovación es posible, y que puede tener éxito. Los y las estudiantes consideraron que fue posible, porque desarrollaron un proyecto que requería un cambio, que el camino estaba lleno de incertidumbre, pero que con la colaboración de todos era posible.

Profesionalmente les ha dado una oportunidad más, en su proceso formativo, de enfrentarse a la realidad profesional, ser responsables del desarrollo de un proyecto de innovación, así como de su planificación y evaluación. Recalcamos que es una experiencia más, ya que antes de empezar el cuatrimestre donde se desarrollaron los proyectos de DfC, los y las estudiantes habían estado realizando el Practicum I durante 5 semanas.

Quizás un aspecto negativo o una dificultad surgida fue en relación con la incertidumbre ante una experiencia nueva que exigía la implantación metodológica en contextos desconocidos para ellos y con niños que no conocían, ya que no podían ir a sus centros de prácticas. Además, en cuestiones organizativas, desde el CUCC, lo más complicado fue la reestructuración de horarios de los estudiantes, de tal forma que pudieran hacer las prácticas de la asignatura en un horario específico, y dejarles tiempo para poder volver al centro y continuar con sus clases.

Sobre los aspectos positivos que destacó el profesorado y miembros de equipos directivos de los centros fue la alta implicación por parte de los alumnos y las alumnas que llevaron a cabo el proyecto, lo que hizo posible un mejor desarrollo de la experiencia, en colaboración con los maestros y las maestras de los colegios participantes.

En las conversaciones mantenidas con los centros educativos una vez finalizado este gran proyecto, se pueden sacar dos ideas importantes, a modo de síntesis:

a) La relación escuela-universidad es un recurso fundamental para favorecer la implantación de nuevas experiencias de aprendizaje por parte de los escolares y mejorar el desarrollo profesional y académico tanto de estudiantes de magisterio como de profesores en activo.

b) El servicio al entorno que nos rodea, a través de seguir aprendiendo, constituye una forma de trabajo educativo que favorece la adquisición de valores, el desarrollo de competencias básicas para la evolución personal de cualquier ser humano y una forma de aprender y enseñar satisfactoria.

Al inicio de este texto planteábamos la pregunta ¿pueden los niños y las niñas cambiar el mundo? En el caso de lo relatado aquí, podemos afirmar que sí. Y es sí, porque les hemos dado la oportunidad de hacerlo.

Referencias bibliográficas

Scott, C.L. (2015). *El futuro del aprendizaje 2. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el Siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO* (14). Documentos de Trabajo ERF.

Cantón, M. y Ojeda J.A. (Coord.) (2017). *Design for Change. Un movimiento educativo para cambiar el mundo*. SM, Biblioteca Innovación Educativa.

Design for Change- España (s.f.). <http://www.dfcpain.com/>

Portal de Integración y convivencia inmigra Madrid (s.f.).
<https://www.comunidad.madrid/servicios/servicios-sociales/inmigracion>

Charla TED (2010): Kiran Bir Sethi enseña a los niños a responsabilizarse. Disponible en:
https://www.ted.com/talks/kiran_sethi_kids_take_charge?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare

Como actores de doblaje en educación primaria: una experiencia de doblaje para mejorar la expresión oral en inglés

Leticia Álvarez Santamaría
C.P. Severo Ochoa-Gijón, Asturias
Correspondencia: leticiaas@educastur.org

1. Introducción

El proyecto de doblaje está incluido en el contexto del área de inglés en Educación Primaria, concretamente en 6º de Educación Primaria en el C.P. Severo Ochoa de Gijón.

Los objetivos que se pretenden alcanzar a través de este enfoque didáctico son los que se muestran a continuación:

- Determinar si el doblaje (AVT) es un recurso útil para ser utilizado en el área de inglés en Educación Primaria.
- Evaluar el impacto del uso del doblaje en la motivación del alumnado a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para aprender una lengua extranjera.
- Analizar si el uso del doblaje mejora la pronunciación en inglés.

2. Marco teórico

La traducción en la enseñanza de idiomas ha sufrido numerosos cambios desde la traducción académica literal hasta los enfoques didácticos actuales en los que el desarrollo comunicativo e interactivo adquieren una notable relevancia. Por este motivo, la traducción audiovisual es un enfoque muy utilizado en la actualidad en la enseñanza de idiomas estrechamente ligado a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En particular, el siglo XX se distingue por la eclosión de múltiples cambios, métodos, planteamientos y enfoques en la enseñanza de idiomas dando lugar a numerosas discusiones por el ideal de ser el óptimo, el más completo, el mejor método en la enseñanza de idiomas estando adaptado a la situación de cada momento (Lertola, 2018).

La traducción audiovisual se refiere a “la transferencia del lenguaje verbal en un medio audiovisual, y en general es usado como un término para indicar la traducción de pantalla, traducción multimedia, traducción multimodal o traducción cinematográfica” (Lertola, 2018, p.186).

Además, según Sánchez-Requena (2016) la expresión oral es una facultad desarrollada por el ser humano imprescindible para comunicarse con sus iguales en cualquier lengua. La fluidez y la pronunciación juegan un papel muy importante para que una conversación resulte amena y sea espontánea siendo estas destrezas lingüísticas pilares fundamentales en la enseñanza de idiomas.

Un tipo de traducción audiovisual es el doblaje, que al igual que el subtítulo y la narración aparecen exclusivamente en los currículos educativos en cursos de postgrado, másteres o doctorados. Este tipo de traducción se nutre fundamentalmente de películas, documentales, series televisivas, programas de entretenimiento...y está relacionada con las Tecnologías de la Información y Comunicación. Es por esto por lo que, todos aquellos estudios superiores que desarrollan este tipo de titulaciones alcanzan un coste económico muy elevado por la tecnología utilizada. Aun así, favorecen enormemente muchos aspectos que engloban la traducción, siendo ampliamente beneficiosos en su aprendizaje (Díaz-Cintas, 2008, p.4).

El vídeo asume un papel muy importante por ser un recurso con un alto potencial de motivación

en la enseñanza de idiomas; esto permite que se produzca un mayor aprendizaje o al menos, un aumento considerable de la atención en el aprendizaje del alumnado. Asimismo, este recurso didáctico ha ido empleándose paulatinamente por los docentes ya que es un recurso de fácil manejo (Dal, 2010, p.2).

Es importante destacar que un enfoque o planteamiento son “el conjunto de principios para ser usados en el aula y se basan en teorías de la naturaleza del lenguaje, y aprendizaje del lenguaje”. Así pues, los enfoques a diferencia de los métodos permiten emitir análisis a los maestros (2018, p.187).

Según Cantu, “el doblaje es la técnica que consiste en reemplazar el diálogo original generado en una producción audiovisual, por otro nuevo, de manera que resulte perfectamente sincronizado tanto en tiempo como en mímica fonética al diálogo original”. Esta técnica de doblaje puede ser realizada entre la propia lengua materna, una lengua extranjera y la lengua materna y viceversa e incluso el doblaje permite la elaboración de los diálogos para su posterior grabación por estudiantes de Educación Primaria en inglés o lengua. (Cantu, 2003, p. 9).

Según Burston (2005), los objetivos que se pretendan alcanzar con el uso del doblaje han de ser concretos ya que el doblaje no solo es adquirir el rol de un personaje e imitarlo en sonido, entonación y demás aspectos del lenguaje.

Durante el proceso de doblaje trabajado en un aula de Educación Primaria, organizado en grupos heterogéneos, se originan situaciones diversas que repercuten positivamente en las interpretaciones del alumnado al doblar los diálogos de los fragmentos de las películas seleccionadas. Esto se debe a que existe un cúmulo de experiencias reales donde el alumnado implicado experimenta sensaciones novedosas y divertidas al utilizar el doblaje como situación de aprendizaje de una lengua extranjera. Esto provoca en el alumnado, un aumento en la motivación del uso de inglés al realizar doblaje a través del uso de Tecnologías de la Información y Comunicación. Asimismo, este enfoque didáctico permite el visionado de sus grabaciones de vídeos de doblaje tantas veces como se quiera, siendo altamente favorecedor para lograr unos mejores resultados. El alumnado puede comprobar sus propias producciones orales en inglés y, así, mejorarlas en cuanto a la precisión en la sincronización labial de los diálogos de los personajes, la pronunciación y entonación ya que tienen como referencia la de una persona nativa inglesa. Además, las imágenes proporcionan los gestos faciales y expresión corporal de los personajes, lo que posibilita la imitación de estos por parte del alumnado. Este enfoque permite reforzar la comprensión oral al mismo tiempo que la escrita con un incremento del vocabulario en inglés incluido en los vídeos seleccionados.

Por consiguiente, el doblaje es un enfoque didáctico que permite al alumnado descubrir el conocimiento a partir de su propio aprendizaje. (Burston, 2005, p. 81).

Son pocos los artículos científicos que muestran prácticas educativas en Educación Primaria en las que el doblaje esté incluido en la enseñanza de idiomas. Es necesario sumergirse en tramos educativos superiores, ya sea en Educación Secundaria o universitaria para poder obtener datos de este tipo de enfoque. Talaván (2017) fue pionera desarrollando un proyecto de doblaje en la red en el que estudiantes universitarios voluntarios en este programa, desarrollaron sus actividades de doblaje a través de la página web, “ClipFlair”. A pesar de ser un ejemplo de proyecto ideal para poder imitar en la etapa de la Educación Primaria, las actividades de doblaje con este alumnado han de ser mucho más guiadas y controladas.

Según Pisarenko (2017), utilizar películas como recurso didáctico ofrece multitud de ventajas como pueden ser la influencia emocional que produce en los estudiantes. Por lo tanto, la selección de vídeos para tareas de doblaje en Educación Primaria ha de ser muy minucioso ya que es un recurso que fomenta el desarrollo de la atención y la memoria, además de desarrollar las destrezas propias de la lengua extranjera.

La pronunciación es una de las destrezas orales trabajada en el aprendizaje de cualquier idioma; autores como Tran comparten la dificultad de trabajar la destreza oral con su alumnado en todos los tramos educativos, ya que por un lado el tiempo es limitado, y por otro hay que tener en cuenta la habilidad que cada estudiante posee al expresarse de forma oral en una lengua distinta a la suya. Tran (2021) destaca que la práctica más habitual a todos los niveles suele ser la lectura oral de manera solitaria llegando a resultar monótona.

Igualmente, la práctica del doblaje lleva consigo ciertos entresijos. El más habitual es cuando los estudiantes, en su intento de imitar a los actores originales, tarea que no es del todo sencilla, dejan espacios al grabar los diálogos asignados. Este es uno de los principales motivos por el cual, los estudiantes han de leer varias veces el texto original. Por ello, las razones de esta lectura son varias siendo de las más importante intentar imitar el modelo original mostrado por el personaje, tanto en el tono de la voz como en tiempo y velocidad. Todo esto parece confirmar que esta acción repetida tantas veces como el estudiante crea necesaria, es la responsable de que exista una mejoría en la pronunciación, entonación y velocidad en una lengua extranjera.

3. Intervención didáctica

Este proyecto pretende desarrollar un enfoque innovador e incorporar la Traducción Audiovisual (AVT) al aula de Educación Primaria. En concreto, se exploran las posibilidades didácticas del doblaje como recurso para mejorar la pronunciación y entonación, fomentar la adquisición de vocabulario, y aumentar la motivación en el área curricular de inglés en dos grupos de sexto de primaria. Para ello, serán utilizados fragmentos de películas infantiles elegidos previamente por el alumnado, para realizar su doblaje en inglés.

El proyecto de doblaje consiste en que, el alumnado en el área de inglés, doble fragmentos de películas seleccionadas por ellos mismos, al menos una vez a la semana en grupos de trabajo durante el primer trimestre del curso escolar 2022-2023 pudiendo alargarse a parte del segundo trimestre. Este tipo de metodología potenciará e incorporará la nota de la evaluación de su intervención en el apartado de expresión oral, trabajo personal y actitud en esta área curricular que supondrá un porcentaje de la nota en la expresión oral y el trabajo personal en el área de inglés.

En noviembre comienza el proyecto y se establece 1 sesión semanal con cada grupo de sexto para llevarlo a cabo. Estas sesiones coinciden con las horas disponibles para el uso de iPads establecidas por la coordinadora TIC del centro escolar para estos grupos.

El número de alumnado participante era de 35: 20 niños y 15 niñas de edad comprendida entre 11 y 12 años. Hay que mencionar, además que 17 alumnos acuden a clases particulares de inglés dos días a la semana. Asimismo, han de ser considerados aspectos relevantes como son las características del alumnado de ambos grupos. Concretamente, un alumno presenta informe reciente de Altas Capacidades; otro alumno posee un informe de Altas Capacidades, y cursa un nivel superior al que le corresponde por edad; hay 2 alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA), 1 alumno con dificultades del lenguaje, y un alumno con TDAH que recibe medicación. Estas características del alumnado permiten cuanto de útil puede ser el uso del doblaje para fomentar la inclusión de alumnado de características diversas. En la tabla 1 se detallan las fases del proyecto.

Tabla 1.

Fases del proyecto: Basada en Sánchez-Requena (2016)

Fase	Descripción	Responsable
1	Selección de fragmentos de las películas y su redacción. - Jurassic Park (Welcome to Jurassic Park) - Fantastic beast and where to find them (Welcome to New York)	Docente y alumnado

	- Reparto de los diálogos en inglés en grupos acorde a los fragmentos de las películas seleccionadas.	
2	Evaluación inicial de la expresión oral en inglés a través de grabaciones de podcast de historias de terror trabajadas en clase de inglés.	Docente
3	Cuestionario I (realizado antes de la actividad de doblaje). Sentimientos del alumnado al expresarse oralmente en inglés.	Docente
4	• Explicación de la técnica del doblaje con el programa iMovie (sincronización labial, grabación del guión literario para doblar...) • Sesiones de prueba y organización de las sesiones de doblaje.	Docente y alumnado
5	• Análisis de las pruebas iniciales • Datos cualitativos: <i>Excel</i> es utilizado para analizar el <i>Cuestionario I</i>. • Datos cuantitativos: analizar la fluidez, palabras por minuto sin repeticiones y autocorrecciones (3 muestras de cada grabación).	Docente
6	Actividad de doblaje: Visualización de los fragmentos de películas La docente toma nota de lo observado en las sesiones de doblaje y de los tramos definitivos de película grabados.	Docente y alumnado
7	Evaluación posterior. Evaluación de la expresión oral similar a la de la fase 2. Grabaciones de recetas en clase de inglés.	Docente
8	Cuestionario I (después de la actividad de doblaje). El alumnado completa el mismo cuestionario en la fase 2 para analizar los cambios posibles y como se siente el alumnado cuando habla en inglés.	Alumnado
9	• Cuestionario II (finalizado el proyecto). Opinión del alumnado sobre la influencia de la actividad de doblaje en su proceso de aprendizaje del inglés. • Cuestionario sobre motivación y actitud del alumnado hacia el inglés.	Alumnado
10	Visionado conjunto del doblaje realizado	Docente y alumnado

Los enlaces para acceder a los cuestionarios utilizados son los siguientes:

- Cuestionario I. <https://forms.office.com/e/tAvFcYAdXf>
- Cuestionario II. <https://forms.office.com/e/GezYhTaz8k>
- Cuestionario sobre motivación y actitud del alumnado hacia el inglés. <https://forms.office.com/e/AY8CDKT6zd>

4. Resultados y conclusiones

El alumnado de 6º de Educación Primaria siente predilección por el cine y, teniendo en cuenta el marco teórico de este proyecto y su puesta en práctica, se ha podido comprobar que el uso de vídeos en la enseñanza de idiomas es un recurso muy influyente en este tramo educativo, su uso es compartido con sus compañeros de clase y lo hacen en grupos de trabajo por el objetivo común en un proyecto de doblaje.

Una vez concluido el proyecto se pueden realizar varias afirmaciones basándose en los datos obtenidos relacionadas con el doblaje en la Educación Primaria. Para comenzar se ha de resaltar que el alumnado por lo general siente gusto por aprender idiomas distintos al suyo. Su principal motivo es que los consideran interesantes y necesarios para viajar a otros países por ser el medio fundamental de comunicación con otras personas.

Asimismo, una parte del alumnado destaca su miedo o sentirse nerviosos al hablar en inglés públicamente por varias razones: sienten vergüenza ya que reconocen que no se expresan correctamente, piensan que sus compañeros se reirán de ellos cuando hablen en inglés e incluso reconocen que su intención es hacerlo correctamente de tal forma que les pone aún más nerviosos. Por consiguiente, el alumnado es muy consciente y conocedor de lo necesario para progresar en el estudio de los idiomas. Además, algún alumno resalta de cuán importante es practicar y repetir aspectos relacionados con el inglés para conseguir mejorar en el idioma.

Simultáneamente existen ciertos aspectos positivos cuando se trabaja el doblaje de películas en la enseñanza de una lengua extranjera con el alumnado de 6º de Educación Primaria. Principalmente, es un tipo de enfoque didáctico que da cierta independencia al alumnado una vez instauradas las pautas que supone dicha práctica educativa. Para ello, es necesario enseñar, explicar y dejar claros ciertos aspectos al comienzo de la actividad a nivel de grupo como son por ejemplo: los objetivos que se pretenden conseguir con el doblaje de fragmentos de películas (pronunciación, entonación, trabajo en grupo...), el uso de la aplicación informática con la que se va a trabajar, la sincronización labial, normas de trabajo en grupo, tiempos de trabajo para que las actividades se ejecuten en un período de tiempo determinado y no se prolonguen indefinidamente.

Concretamente, el alumnado que presenta Trastorno del Espectro Autista (TEA), dificultades del lenguaje o TDAH es beneficiado en aspectos de socialización e inclusión en los grupos de trabajo; esto ha supuesto un aumento de su autoestima al expresarse en inglés con el apoyo de sus compañeros de clase. Además, las actividades de doblaje conllevan aspectos rutinarios durante varias sesiones lo que propicia un aumento de seguridad no solo en este tipo de alumnado al que hay que anticiparles las tareas que han de realizar sino también del resto de sus compañeros. Asimismo, se contempla un aumento de motivación al realizar doblaje en la enseñanza de idiomas con alumnado de Educación Primaria.

Las notas de la docente, la observación directa durante las sesiones de doblaje ha permitido comprobar como el alumnado poco a poco se percataba de la importancia y su mejoría en la pronunciación en inglés. Razón por la cual, cuando llegaba la hora establecida para realizar las actividades de doblaje el alumnado la esperaban con anhelo, y trabajaran de manera autónoma lo que hizo que los resultados fueran exitosos y satisfactorios a nivel general e individual. A su vez, al desarrollar un proyecto de doblaje en el aula de Educación Primaria existen ciertos obstáculos que debieran ser considerados. Por lo que se refiere al uso de recursos tecnológicos son necesarios dispositivos que tengan una buena conexión a internet y sean lo más actualizados posibles.

La dedicación de tiempo en el horario de docencia en un proyecto de esta trascendencia implica una dedicación horaria amplia, una existencia de compatibilidad horaria con el uso de los recursos

tecnológicos del centro, una muy buena organización de trabajo personal o de coordinación en caso de que fueran más de un docente los que realizase el proyecto. Para esto, haría falta tiempo para coordinarse en aspectos puntuales del proyecto. Además, la docencia compartida para llevar a cabo este tipo de enfoque metodológico es un aspecto clave a considerar.

Pero, por otro lado, me gustaría dejar claro que los beneficios que se alcanzan como docente son ampliamente gratificantes ya que con este tipo de enfoque didáctico se consigue un aumento de la motivación de los estudiantes para expresarse oralmente en inglés, pérdida de miedos al expresarse en público en un idioma distinto al suyo, mejora en su entonación y pronunciación inglesa al estar acompañada de la puesta en escena de cada fragmento de película y sobre todo de una manera divertida.

Asimismo, los docentes necesitan involucrarse en la actividad de doblaje con el alumnado ya que necesitan modelos de referencia y un acompañamiento constante. El alumnado de 6º de Educación Primaria requiere una demanda constante de la supervisión docente a pesar de ser el alumnado de mayor edad de este tramo educativo. Esto es porque les apasiona realizar actividades con los docentes y obtener su aprobación de que lo han hecho bien o aquello que deben mejorar.

Sin embargo, el alumnado realza que con el doblaje se incrementan y mejoran las destrezas del inglés. Es decir, la lectura comprensiva, la comprensión oral, la pronunciación, el aumento de vocabulario, la expresión oral con cierta fluidez. Esto es posible ya que el doblaje genera una manera tranquila de trabajar en grupos de trabajo que requiere un clima de silencio cuando se realizan las grabaciones.

De igual modo, el alumnado ensalza el doblaje como metodología en la que observan un aumento de confianza en sí mismos al expresarse en inglés, de una manera relajada y decidida, al mismo tiempo que se ven respaldados por los compañeros de su grupo de trabajo. Por añadidura destacan la parte de dramatización que han de incluir en el doblaje para poder interpretar e imitar a los personajes originales de los fragmentos de película.

Referencias bibliográficas

- Burston, J. (2005). Video Dubbing Projects in the Foreign Language Curriculum. *Calico Journal*, 23(1), 79-92. <https://journal.equinoxpub.com/Calico/article/download/17365/19813>
- Cantu, F. (2003). *Negocios de doblaje de voz*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de León]. Maestría en Administración de empresas. Especialidad: Mercadotecnia. Dirección General de Bibliotecas. <http://repositorio.leon.uia.mx/xmlui/123456789/96580>
- Dal, M. (2010). Digital video production and task-based language learning. In T. Amiel y B. Wilson (Eds.), *Proceedings of EdMedia 2012--World Conference on Educational Media and Technology* (pp.1927-1936). https://www.academia.edu/51842137/Digital_video_production_and_task_based_language_learning
- Díaz-Cintas, J. (2008). The didactics of audiovisual translation. John Benjamins.
- Lertola, J. (2018). From translation to audiovisual translation in foreign language learning. *Trans-Revista de Traductología*, 22, 185-202. <http://doi.org/10.24310/TRANS.2018.v0i22.3217>
- Pisarenko, V. (2017). Teaching a Foreign Language Using Videos. *Social Sciences: Open Access Journal*, 6(4), 1-21. <https://doi.org/10.3390/socsci6040125>
- Sánchez-Requena, A. (2016). Audiovisual Translation in Teaching Foreign Languages: Contributions of dubbing to develop fluency and pronunciation in spontaneous conversations. *Porta Linguarum*, 26, 9-21. <http://dx.doi.org/10.30827/Digibug.53920>
- Talaván, N.& Costal, T. (2017). Idub. The potential of intralingual dubbing in foreign language learning: How to assess the task. *Language Value*, 9(1), 62-68. <http://doi.org/10.6035/LanguageV.2017.9.4>

Tran, T. (2021). Using Movie Dubbing to Improve Natural English Pronunciation Skills. English Teaching Forum. https://americanenglish.state.gov/files/ae/resource_files/etf_59_1_pg20-25.pdf

Escape Room en la asignatura de “enfermería de urgencias y cuidados críticos” en el grado de enfermería

Andrea Rodríguez Alonso¹, Sofía Osorio Álvarez¹, José Antonio Cernuda Martínez¹, Eva González López²

¹Facultad de Enfermería de Gijón, Universidad de Oviedo

²Hospital Cruz Roja (Gijón), Facultad de Enfermería de Gijón, Universidad de Oviedo

Correspondencia: rodriguezaloandrea@uniovi.es

1. Introducción

El cambio de paradigma que supuso la inclusión del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que coloca el aprendizaje basado en competencias en el centro, ha conllevado la necesidad de incluir metodologías activas de aprendizaje en las distintas titulaciones.

Dentro de ellas se encuentra la gamificación, y en concreto los escape room o habitaciones de escapismo. En ellos, el alumnado es encerrado en un aula y disponiendo de un tiempo limitado debe resolver diversas pruebas, todas ellas relacionadas con contenidos teórico-prácticos de la asignatura escogida, para lograr la llave para salir de la misma. Estos juegos han ganado protagonismo en los últimos años por sus resultados en la motivación y satisfacción del alumnado y en promover la adquisición de competencias como el liderazgo, trabajo en equipo o la resolución de problemas bajo presión.

La integración del sistema universitario español en el EEES, ha supuesto un importante cambio de paradigma para docentes y estudiantes. El proceso de aprendizaje basado en competencias se sitúa en el centro, lo que conlleva la necesidad de introducir nuevas metodologías de aprendizaje y evaluación (Del Campo Cazallas, Cristina Fernández Ayuso et al., 2016). El uso exclusivo de los enfoques tradicionales de enseñanza, no logra alcanzar los objetivos docentes, surgiendo otro tipo de metodologías (Martínez Arce et al., 2011).

Las metodologías activas son aquellas técnicas y estrategias utilizadas por el docente para impulsar aspectos en el alumnado como: autonomía, pensamiento crítico, trabajo cooperativo, destrezas personales y profesionales y capacidad de autoevaluación, centrando el objetivo de la enseñanza en actividades que fomenten la capacidad activa del estudiante y, por tanto, conlleven al aprendizaje (Atienza-Martínez, 2021). Algunas de ellas son la flipped classroom o clases invertidas, el aprendizaje basado en problemas, la simulación clínica o la gamificación (Gómez-Urquiza, 2019).

La gamificación hace referencia al uso de mecánicas de juego en entornos no lúdicos con el fin de alcanzar determinados objetivos como potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo o el compromiso (Fiuza-Fernández et al., 2022). Los juegos que tienen objetivos más allá del entretenimiento, pueden proporcionar un aprendizaje profundo del que pueden carecer otras técnicas de enseñanza tradicionales (Kron et al., 2010).

Dentro de la gamificación, se encuentran los escape room o habitaciones de escapismo. En estos juegos, los alumnos, a través de un hilo conductor, son “encerrados” en un aula en la que también se encuentra el docente, disponiendo de un tiempo limitado para resolver la sala encontrando el método de salida (un objeto como una llave, una palabra clave, etc.). Para lograr escapar deben resolver diversas pruebas, acertijos, puzzles, tomar decisiones y trabajaren equipo, todo ello con contenido teórico-práctico de la asignatura en la que se encuentra enmarcado (Gómez-Urquiza, 2019).

Estos juegos han ganado protagonismo en los últimos años por sus resultados positivos en satisfacción y motivación, promoviendo además habilidades como liderazgo, capacidad de trabajo bajo presión y trabajo en equipo (Gómez-Urquiza et al., 2019).

Dentro del Grado de Enfermería de la Facultad de Enfermería de Gijón (Universidad de Oviedo), se encuentra la asignatura de “Enfermería de Urgencias y Cuidados Críticos”, encuadrada dentro del área de Enfermería Clínica. Se cursa en el tercer año del grado y es de carácter obligatorio, semestral y tiene 6 créditos ECTS (Universidad de Oviedo, 2016). Tiene una matrícula aproximada entre 60 y 70 alumnos por curso escolar.

Dentro de las competencias generales de la asignatura se encuentran: la toma de decisiones, la resolución de problemas, el trabajo en equipo, el liderazgo y la capacidad de organización y planificación. Estas competencias son difícilmente adquiribles si solo se trabaja a través de metodologías clásicas como la clase magistral, planteándose la necesidad de recurrir a otras metodologías más innovadoras.

En la Facultad de Enfermería de Gijón hay dos salas de demostraciones específicas con mobiliario hospitalario, simuladores y materiales específicos para la formación clínica. También hay otra sala habilitada como sala de demostraciones destinada a técnicas de enfermería (Universidad de Oviedo, 2016).

Es por ello por lo que se plantea el proyecto de la realización de un escape room con fines docentes para trabajar contenidos específicos de la asignatura.

2. Objetivo

Describir la puesta en práctica de un escape room en la asignatura de “Enfermería de Urgencias y Cuidados Críticos” en la Facultad de Enfermería de Gijón.

3. Resultados

La actividad del escape room se programó el último día de la asignatura de “Enfermería de Urgencias y Cuidados Críticos”, asignatura del segundo semestre del tercer curso del Grado de Enfermería de la Facultad de Enfermería de Gijón (Universidad de Oviedo).

El día de la presentación de la asignatura se explicó: la fecha en la que se iba a realizar el escape room, los objetivos que se pretendían conseguir con su realización y el carácter voluntario de la actividad. Además, se subió al Campus Virtual un cuestionario a través de la herramienta en línea Google Forms con dos objetivos: estimar la participación y que el alumnado propusiera temáticas para enmarcar el juego a través de una pregunta abierta.

La asignatura de Enfermería de Urgencias y Cuidados Críticos tiene una matrícula en el curso 2022/2023 de 72 alumnos. La estimación de participación inicial fue de 49 alumnos.

El alumnado propuso un total de 28 temáticas. Las más repetidas fueron: miedo, “The Walking Dead” y “La Casa de Papel”. Finalmente, se escogió como guion de fondo la serie española: “La Casa de Papel”.

Se realizó un vídeo enmarcando la historia editado con el programa de software libre “Openshot Video Editor”.

La sala de escape se diseñó para jugar en equipos de 4-5 alumnos. La profesora responsable de la asignatura realizó de forma aleatoria los agrupamientos.

La actividad se realizó en dos salas de demostración contiguas donde se montaron dos salas iguales con funcionamiento paralelo para que la marcha de la actividad fuera lo más dinámica posible y acortar el tiempo de realización y un aula. El material necesario para la realización de la actividad fue por cada sala: una máscara de la casa de papel, un maletín de urgencias, un maniquí de simulación atado, 1 candado de llave, 4 candados numéricos, un candado digital creado con la herramienta Google Forms y material de atrezzo.

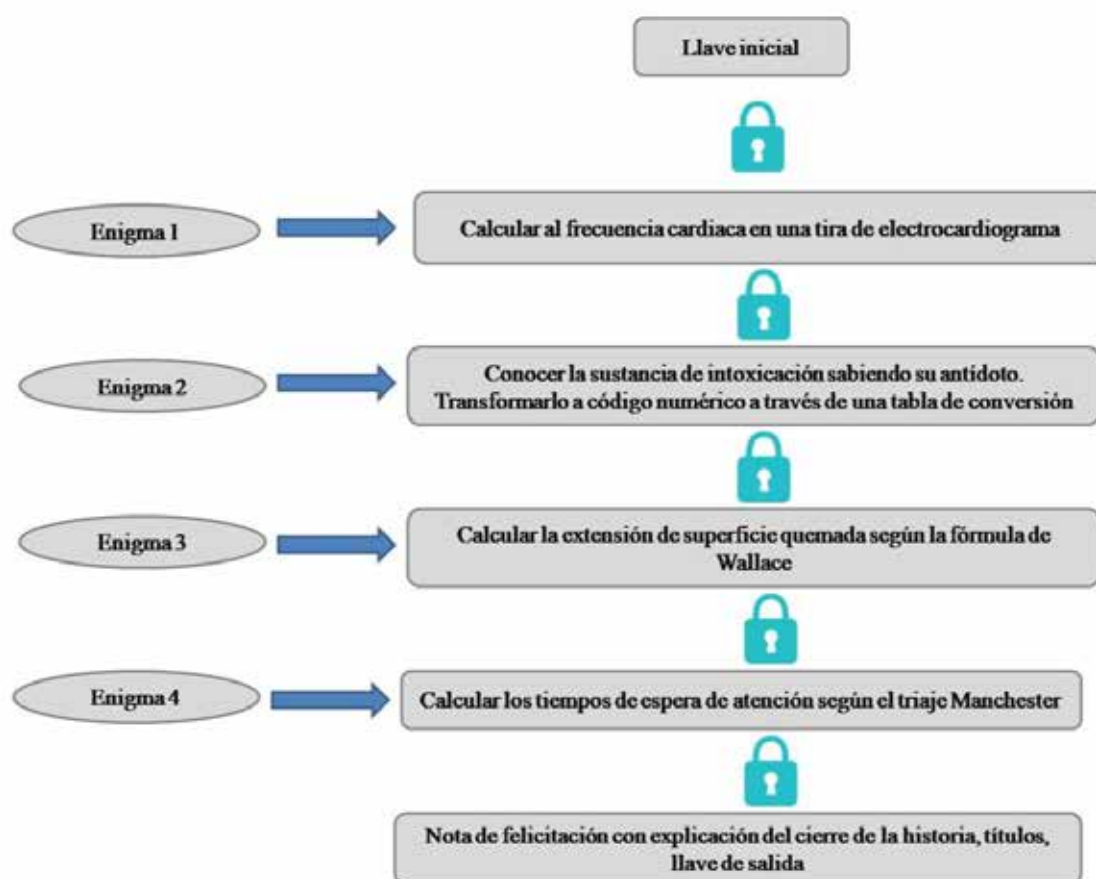
Los distintos equipos se publicaron el día previo en el Campus Virtual de la asignatura. El día de la actividad, se citó al alumnado de forma escalonada en el aula. Se proyectó el vídeo que enmarcaba la historia y se explicaron las reglas del juego: “V”, el enmascarado de la casa de papel, ha secuestrado a la persona que emite los títulos en el Ministerio de Educación, por lo que la salida en enfermeras se encuentra bloqueada actualmente. “V” tiene diversos problemas de salud y acude con frecuencia a uno de los hospitales donde los alumnos realizan sus prácticas. Su objetivo es descubrirlo para capturarlo, liberar al rehén y desbloquear la salida de enfermeras.

Tras el visionado los equipos fueron acompañados por uno de los profesores a la sala para comenzar el juego. El profesor permaneció en la sala durante el mismo con el objetivo de controlar el desarrollo adecuado de la actividad y de ayudar al alumnado en caso de dificultad.

Las distintas pruebas se muestran en la Figura 1.

Figura 1:

Enigmas del escape room



Fuente: elaboración propia

Para aumentar la motivación del alumnado tanto en la participación en la actividad, como en el esfuerzo por completar la sala de escape, se ofreció una recompensa en la evaluación. El examen de la asignatura está compuesto por 20 preguntas tipo test que corresponde al 30% de la nota y 10 preguntas cortas que corresponden al 70%. La recompensa del primer equipo clasificado, fue la obtención de 3 respuestas a las sendas preguntas test. El premio al segundo equipo clasificado, fue la respuesta a dos preguntas test y al tercer grupo clasificado, se le otorgó la respuesta a una pregunta test.

En la actividad participaron un total de 4 profesores.

El tiempo estipulado para realizar la actividad y salir de la sala de escape era de 25 minutos, con 5 minutos para que el profesor recolocara la misma.

Participaron un total de 38 alumnos (52,7%) de los matriculados en la asignatura que se distribuyeron por la profesora responsable de la asignatura en un total de 9 grupos. Todos los grupos lograron salir de la sala. El tiempo medio empleado fue de 18:30 min (DE= 2:47 min).

4. Discusiones

Existe escasa producción científica sobre el uso de los escape room con fines docentes en ciencias de la salud, debido a que la realización de salas de escape con usos educativos es novedoso. Aun así, varios autores reflejan que la implementación de actividades de gamificación en el ámbito educativo es algo factible (Atienza-Martínez, 2021; Gómez-Urquiza, 2019).

Se identifican varias dificultades a la hora de plantear el uso de las salas de escapismo con fines docentes: falta de tiempo para organizar y llevar a cabo actividades innovadoras, presión para impartir el temario completo de las distintas asignaturas, necesidad de adaptar los distintos espacios docentes en escenarios de salas de escape y poca formación del profesorado en el uso de gamificación. Esto ha sido identificado por Fiuza-Fernández (2022) en futuros profesores de educación primaria, pero puede ser extrapolable a otros niveles educativos.

En futuras investigaciones, se debería evaluar el impacto de las salas de escape en la motivación del alumnado, si es útil para reforzar los conocimientos teóricos y en su eficacia para trabajar las competencias propias de la asignatura. También sería interesante estudiar si podría ser útil como herramienta de evaluación. En el escape room realizado por Atienza (2021) en un Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnicos en Cuidados Auxiliares de Enfermería, un 92,85% del alumnado consideraba que les había resultado útil para aumentar su motivación respecto del aprendizaje. Según Urquiza (2019), los alumnos que participaron en un escape room refirieron que fue una ayuda para aprender la materia y una motivación para estudiar.

5. Conclusiones

Es factible elaborar un escape room de carácter educativo para trabajar algunas competencias teórico-prácticas de la enfermería de urgencias y emergencias.

Referencias bibliográficas

- Atienza-Martínez, A. (2021). "Escape room" como herramienta educativa para estudiantes de la titulación de formación profesional de grado medio de técnico en cuidados auxiliares de enfermería. *Nure Investigación*, 18(114), 1-23.
- Del Campo Cazallas, Cristina Fernández Ayuso, D., De la Torre Montero, J., & Galán Lominchar, M. (2016). Entornos de simulación como complemento para la evaluación de competencias de las prácticas tuteladas del Grado en Enfermería. *Nure Investigación*, 13(81), 1-15.
- Fiuza-Fernández, A., Lomba-Portela, L., Soto-Carballo, J., & Pino-Juste, M. R. (2022). Study of the knowledge about gamification of degree in primary education students. *PLoS ONE*, 17(March), 1-10.
- Gómez-Urquiza, J. L. (2019). Qué es y cómo plantear una habitación de escapismo o escape room con fines docentes en Ciencias de la Salud. *Revista Ene*, 13(4).
- Gómez-Urquiza, J. L., Gómez-Salgado, J., Albendín-García, L., Correa-Rodríguez, M., González-Jiménez, E., & Cañadas-De la Fuente, G. A. (2019). The impact on nursing

- students' opinions and motivation of using a "Nursing Escape Room" as a teaching game: A descriptive study. *Nurse Education Today*, 72, 73–76.
- Kron, F. W., Gjerde, C. L., Sen, A., & Fetters, M. D. (2010). Medical student attitudes toward video games and related new media technologies in medical education. *BMC Medical Education*, 10 (50), 1-11.
- Martínez Arce, A., Hoz Cuerno, V., Sánchez Herrán, B., Alonso Felpete, A., Moral Vicente-Mazariegos, I. del, & Maestre Alonso, J. M. (2011). La simulación de enfermería, un nuevo reto docente. *Metas de Enfermería*, 14(9), 50–55.
- Universidad de Oviedo. (2016). Memoria Título de Grado de Enfermería.

***Lesson Study*: aplicación del método de estudio en educación secundaria obligatoria**

Celia Márquez-López, M.^a Elena Gómez-Parra
Universidad de Córdoba

Correspondencia: M.^a Elena Gómez-Parra (elena.gomez@uco.es)

1. Marco teórico

La sociedad del s. XXI se define por la rapidez con la que se suceden los avances en distintos ámbitos como el científico, tecnológico, de las comunicaciones y en la educación. En este contexto, los distintos agentes educativos tienen la responsabilidad de desarrollar una serie de destrezas que permitan a los discentes formar parte activa en la transformación de esta sociedad. Surgen así nuevas necesidades para las que resulta necesario proponer técnicas y mecanismos variados con los que abordar el trabajo en este contexto. En el caso del profesorado, la necesidad constante de evolución y formación tiene como objetivo adquirir las destrezas necesarias para hacer frente a esos cambios continuos y contribuir a la transformación de la sociedad.

El currículum educativo español actual (LOMLOE) establece unas directrices para pasar de un sistema de enseñanza más tradicional hacia un aprendizaje competencial basado en metodologías activas. De esta forma, se alcanzarían los objetivos propuestos por la Comisión Europea (2020): conseguir llegar a cifras menores del 9 % de abandono escolar y menos del 15 % del alumnado con falta de *basic skills* (tales como la lectura o el lenguaje científico-matemático). Esto sólo es posible cuando el alumnado está integrado (tanto personal como académicamente) en el aula y es partícipe de la vida escolar. En otras palabras, cuando el alumnado está motivado (ya sea de forma intrínseca o extrínseca), tiene más probabilidades de adquirir y desarrollar los contenidos propuestos.

Es por ello que se identifica la necesidad de buscar nuevas formas de estudio y análisis y comprobar qué funciona en el aula y cómo seguir mejorando la práctica docente para poder llegar a los intereses y necesidades de todo nuestro alumnado de manera eficiente. Por esto, es interesante poner el foco de atención sobre las *Lesson Study* (LS), un enfoque que surge en Japón y que, según Coenders y Verhoef (2019, p. 218) se caracteriza por ser un “effective professional development”, ya que proporciona al profesorado la oportunidad de involucrarse en el proceso y el producto, teniendo siempre en cuenta al alumnado y su proceso de aprendizaje. Aunque este enfoque evoluciona de forma considerable (Lim-Ratnam et al., 2019) dependiendo de los diferentes países y sus contextos culturales, se basa en el diseño, implementación, observación y análisis de una unidad didáctica, situación de aprendizaje o proyecto a través de metodologías activas como el trabajo colaborativo o cooperativo y ya existen estudios que demuestran el impacto positivo en el profesorado y alumnado (Gómez-Parra, 2021a) en nuestro país. Así, distinguimos dos objetivos fundamentales en este estudio:

O.1. Comprobar si la implementación de una LS a través de aprendizaje cooperativo e interdisciplinar ayuda a mejorar la motivación del alumnado.

O.2. Comprobar si el trabajo colaborativo de una LS incide en la mejora de la práctica docente del profesorado.

2. Metodología

2.1. Contexto y participantes

Este primer ciclo de *Lesson Study* se ha implementado en dos grupos diferenciados de 2º de la ESO en un Instituto de Educación Secundaria de la provincia de Córdoba (Andalucía, España). El grupo A está formado por un total de 24 alumnos (12 alumnos y 12 alumnas) de 13 años, que muestra mayor conexión entre los alumnos y que destaca por ser activo y participativo. En el grupo C hay 26 alumnos

(14 alumnos y 12 alumnas) de 13 años que, por el contrario, no muestra cohesión entre los miembros, identificándose subgrupos diferenciados. Además, los miembros de este grupo son poco participativos, y tienen una clara tendencia pasiva hacia cualquier tipo de actividades propuestas.

Para este estudio se han seleccionado tres alumnos de cada grupo ($n=6$), identificados como S1, S2, S3, S4, S5 y S6, que presentan desafíos en el proceso de enseñanza, ya que están muy desmotivados y en todos los casos existe un patrón de conducta disruptiva (debido al número de partes de convivencia que acumulan). Existe, incluso, riesgo alto de abandono escolar por las asignaturas pendientes y suspensas. No incluimos en este grupo el alumnado con Necesidades Específicas ni de Apoyo Educativo, excepto en un caso (S3) que, aunque diagnosticado TdC (Trastorno de Conducta), no presenta ninguna adaptación curricular más allá que las denominadas metodológicas (como el resto): el sitio en clase está más cerca del profesorado, más atención por parte del profesorado durante las distintas actividades propuestas, etc.

La motivación para la implementación de este proyecto reside en los bajos resultados obtenidos durante el primer trimestre por el alumnado de estos dos grupos, así como por problemas de convivencia identificados por el profesorado de ambos grupos. El equipo docente acuerda llevar a cabo un proyecto interdisciplinar para comprobar hasta qué punto puede mejorar tanto la motivación del alumnado por los contenidos propuestos, como la convivencia dentro del grupo-clase. Una vez establecidas las primeras reuniones, son finalmente 6 profesoras las que participan de forma activa en la implementación en las siguientes asignaturas, que identificamos con los siguientes códigos para referirnos a cada una de ellas de aquí en adelante:

P1: Pedagogía Terapéutica

P2: Matemáticas

P3: Matemáticas

P4: Inglés

P5: Francés

P6: Lengua Castellana y Literatura

Además, uno de los dos profesores de Geografía e Historia apoyará la implementación de la LS en el grupo A, ya que el hilo conductor será el período histórico de Al-Ándalus.

2.2. Fases de implementación

Wood y Cajkler (2018) establecen cinco fases a la hora de implementar un ciclo de LS (en Gómez-Parra, 2021a, p. 55): identificación de un reto para el aprendizaje; planificación y desarrollo de la lección; observación de dicha lección; evaluación de la sesión y por último la revisión del reto y la experiencia para volver a empezar con un nuevo ciclo.

El horario de los docentes impide que todo el equipo pueda estar presente en las observaciones de clase a la misma vez y que el análisis de las mismas lecciones sea diario. Es por ello que el análisis de del proyecto se lleva a cabo al final del ciclo, incluyendo una revisión tanto del reto como de la experiencia y destacando los puntos fuertes y las propuestas de mejora de cara al siguiente ciclo de implementación.

En este caso concreto, se utilizó el período histórico de Al-Ándalus por todas las oportunidades que nos ofrecía para adaptar el contenido de las distintas asignaturas y establecimos el reto al que el alumnado debía enfrentarse: un evento cultural en el teatro de la localidad con un recital de poemas.

El siguiente cronograma muestra las fases de esta implementación:

Figura 1*Cronograma de implementación de ciclo de Lesson Study*

FASES	1er trimestre	2º trimestre		
1. Recogida información (Ev. Inicial)	Septiembre			
Resultados 1ª evaluación	Diciembre			
2. Reunión inicial		Enero		
Organización curricular			Febrero	
3. Implementación				Marzo
4. Reunión final: análisis				Marzo

2.3. Análisis de datos

Debido a la naturaleza del estudio, se ha empleado el Método de Investigaciones Mixtas (*Mixed Methods Research*) (Ivankova & Wingo, 2018), que permite la triangulación de datos cuantitativos y cualitativos para conseguir respuestas que ofrezcan distintas perspectivas a los objetivos planteados.

2.4. Instrumentos

Los instrumentos cuantitativos incluyen una rúbrica y dos cuestionarios (uno para el profesorado y otro para el alumnado). Tanto las rúbricas como uno de los cuestionarios han sido creados especialmente para este ciclo y validados por un equipo de expertos siguiendo el método Delphi. El análisis de fiabilidad (tabla 1) arroja índices “muy buenos” según Nunnally y Bernstein (1994). El cuestionario que se ha aplicado al alumnado proviene del proyecto DICO+ (2018-1-FR01-KA201-047904), y también fue validado mediante el método Delphi (Gómez-Parra, 2021b).

Tabla 1*Análisis de fiabilidad del cuestionario*

	media	dt	Alfa de Cronbach	Omega de McDonald
escala	3.31	0.873	0.769	0.785

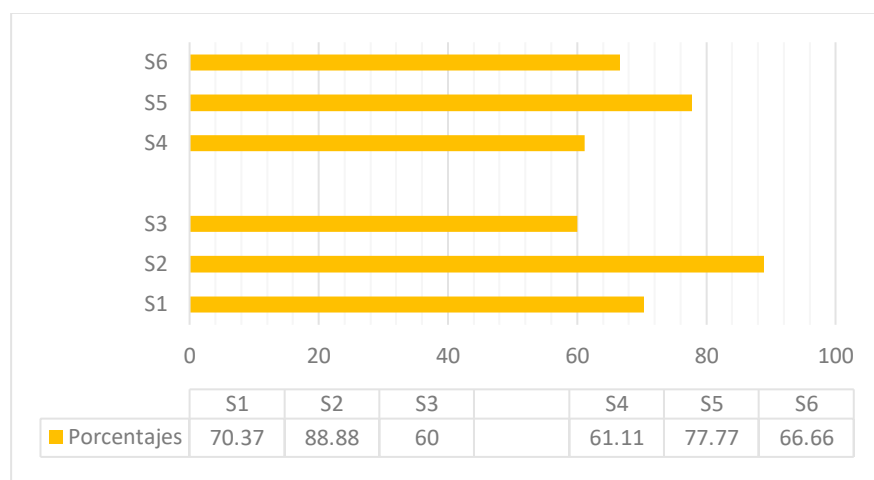
3. Resultados

3.1. Alumnado: motivación

Análisis cuantitativo

En este apartado presentamos una media de los datos extraídos de las hojas de observación del profesorado participante durante la observación de las lecciones sobre la motivación del alumnado por las actividades propuestas, respondiendo así al O.1. de este estudio:

Figura 2*Medias – motivación alumnado*



Análisis cualitativo

a) Sobre el interés en el alumnado. Perspectiva del profesorado:

A continuación, presentamos una transcripción de citas textuales del profesorado extraídas de la entrevista que tuvo lugar al final del ciclo de implementación:

Entrevista P3: “También porque creo que era más manual (yo creo que era más manual) sí ha tenido mucho interés”.

Entrevista P2: “[Sobre S3] Por lo menos lo han intentado, también porque les he puesto con compañeros siempre que han intentado tirar”.

Entrevista P4: “En las últimas sesiones [...] S4 y S5 [...] sí que estaban involucrados “mira, que lo estamos haciendo, lo estamos haciendo solos”.

Entrevista P5: “La satisfacción que les ha dado a ellos de ver que eran capaces de escribir una frase solos. O sea, de construir las frases solos. El decir “anda mira, está bien, ¡toma!” De ver el resultado solos.”

Entrevista P1: “Yo en lengua, en 2ºC me llamó poderosamente la atención la participación de los alumnos. De todos.”

b) Interés alumnado. Observaciones en clase. Perspectiva profesorado:

Tabla 2

Observaciones – datos provenientes de las rúbricas

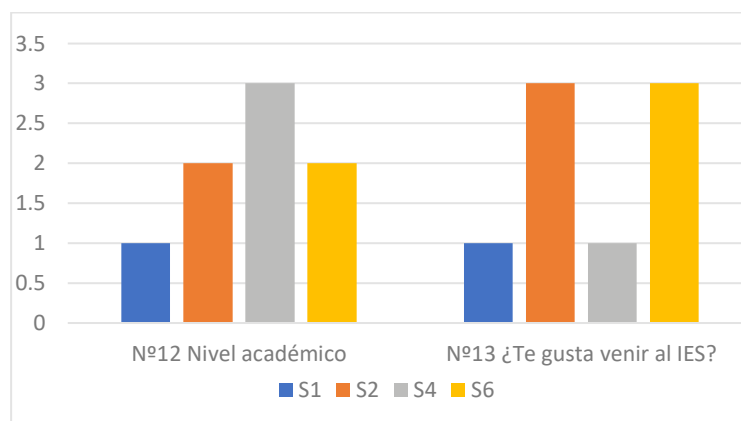
Alumno/a	Observaciones
S1	6/3/2023 – 4ª H. ING. “No tiene un comportamiento disruptivo, pero le cuesta participar al no saber cómo hacerlo”.
	7/3/2023 – 3ª H. MAT. “Explica a sus compañeros el cálculo”.
	7/3/2023 – 2ª H. LEN. “Toma la iniciativa en la búsqueda del poema. Sale voluntario a leer”.
S3	10/3/2023 – 1ª H. ING. “No hace uso del portátil, ni intenta resolver la actividad. Una compañera le propone ayudarlo y él rechaza haciendo gesto de hastío con la cabeza, negando la ayuda”.
	9/3/2023 – 1ª H. LEN. “Sale voluntario con su poema”
	9/3/2023 – 2ª H. MAT. “Colabora con las alumnas que tiran de él para que haga su parte del trabajo”.
S5	15/3/2023 – 3ª H. LEN. “Dice haber creado un poema que quiere recitar en el teatro”.
	9/3/2023 – 4ª H. ING. “Si yo soy tonto”, “¡Anda mira maestra! ¡Lo tengo bien!”.
	13/3/2023 – 1ª H. ING. “Trabaja junto con S4 las traducciones”.

a. Interés en clase. Encuesta alumnado. Perspectiva del alumnado:

Esta encuesta, donde medimos los datos sobre las opiniones del alumnado, sólo fue contestada por S1, S2, S4 y S6 del grupo-caso. Estas son sus respuestas a las preguntas para conocer lo que pensaban sobre su nivel académico y si les gustaba venir al instituto:

Figura 3

Resultados preguntas 12 y 13 - encuesta alumnado



Estos son los resultados de las preguntas número 5 “¿En qué asignaturas te gusta trabajar con otras personas?” y número 6 “En general te gusta trabajar en grupo...”:

Tabla 3

Resultados preguntas 5 y 6 - encuesta alumnado

Alumno/a	Pregunta número	Respuesta
S1	Nº5	MATEMÁTICAS, LENGUA, INGLÉS
	Nº6	Asignaturas que te sientes más cómodo: SI
		Más dificultad: SI
		Todas: NO
		Alguna en concreto: SI
S2	Nº5	MATEMÁTICAS, LENGUA, INGLÉS
	Nº6	Asignaturas que te sientes más cómodo: SI
		Más dificultad: SI
		Todas: NO
		Alguna en concreto: SI
S4	Nº5	NINGUNA
	Nº6	Asignaturas que te sientes más cómodo: SI
		Más dificultad: SI
		Todas: NO
		Alguna en concreto: NO
S6	Nº5	MAT, GH, MUS, TEC, CSG, REL
	Nº6	Asignaturas que te sientes más cómodo: SI
		Más dificultad: NO
		Todas: SI
		Alguna en concreto: NO

3.2. Profesorado: incidencia de las LS en la práctica docente

Análisis cuantitativo

A continuación, se detallan las preguntas del cuestionario-escala utilizado que analizan cuantitativamente la perspectiva del profesorado sobre cómo este enfoque y método incide en su práctica docente:

Q13: He trabajado, al menos una vez, de forma interdisciplinar, entendiéndose este trabajo como una cooperación entre varios miembros del equipo docente.

Q14: Entiendo el trabajo interdisciplinar como algo complementario que ayuda en la formación integral del alumnado.

Q15: Después de trabajar con mis compañeros/as, he valorado positivamente esta forma de trabajo.

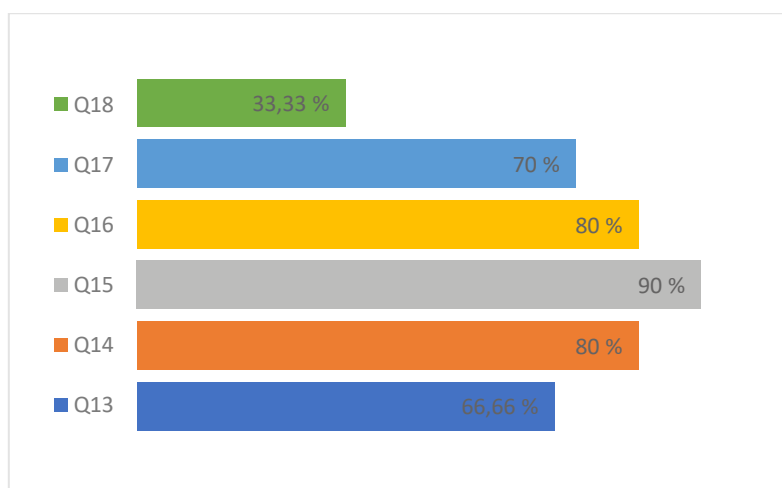
Q16: Me ha resultado fácil la coordinación con mis compañeros/as.

Q17: El tiempo dedicado a la coordinación ha sido óptimo.

Q18: He encontrado dificultades importantes a la hora de trabajar con mis compañeros/as.

Figura 4

Medias – praxis docente profesorado



Análisis cualitativo

El análisis de estos datos cuantitativos se completa los datos cualitativos provenientes tanto de la entrevista, como de las encuestas sobre la opinión del profesorado con relación a la incidencia de las LS en su praxis docente. Extraemos citas textuales del profesorado, clasificadas en dos áreas principales, que dan respuesta al O.2.:

a. Organización y coordinación entre docentes:

Entrevista: P3: “Yo creo que sería necesaria una hora semanal de coordinación en el horario”.

Encuesta: P5: “El profesorado necesita tiempo para prepararse bien tanto en relación con los materiales (que en su mayoría deben adaptarse), como en relación a las actividades que van a plantearse”.

Entrevista: P2: “Una vez que los proyectos arrancan, de un año para otro ya tienes el material”.

Encuesta: P5: “El profesorado debe coordinarse bien y atar los cabos que puedan quedar sueltos para un mejor resultado”.

b. Incidencia de la observación en la práctica docente:

Encuesta P3: “Incidencia positiva en la coordinación docente y [la observación] podría servir para evaluarnos y mejorar la práctica docente aprendiendo unos de otros”.

Encuesta P2: “Ha sido muy positivo ver distintas estrategias durante la práctica docente con todo tipo de alumnado. Ha sido una actividad muy enriquecedora a nivel personal y también para los alumnos. He observado que hay alumnos que se comportan de forma diferente según el profesor y según sus preferencias”.

4. Discusión y conclusiones

4.1. Profesorado: incidencia en la práctica docente

Consideramos la implementación de este primer ciclo de LS como un proceso exitoso debido a los resultados que arroja el análisis de los datos. El equipo de docentes, tras identificar el problema, se involucra positivamente en este proyecto que, claramente, mejora la motivación del alumnado.

La coordinación ha sido óptima desde el punto de vista del profesorado y, según el análisis cuantitativo, se ha llevado a cabo de forma sencilla (Q16=80 %). Tanto es así, que el 50 % (n=3) valora con un 5 (la puntuación más alta) esta forma de trabajo, y el otro 50 % (n=3) lo valora con un 4. Son significativas estas cifras si tenemos en cuenta que sólo el 66,66 % del profesorado (Q13) había trabajado previamente de forma interdisciplinar, aunque prácticamente todos (80 %) están de acuerdo en que esta forma de trabajo ayuda en la formación integral del alumnado (Q14). Confirmamos, así, que el profesorado opina que la interdisciplinariedad incide en la generación de aprendizajes significativos, ya que se consiguen presentar los contenidos académicos de una forma accesible y atractiva para el alumnado.

La única dificultad que se ha identificado a través de este cuestionario es la variable del tiempo dedicado a la organización y coordinación (Q17=70 %). Los resultados de la pregunta 18 (Q18=33,33 %) (confirmatoria) indican que ha habido dificultades a la hora de trabajar con los compañeros. En el análisis cualitativo encontramos la explicación: la falta de tiempo en el horario lectivo del profesorado dificulta en gran medida la implementación de la LS. En la entrevista llevada a cabo, dos profesoras (P3 y P5) señalan este problema de manera específica, este dato que es corroborado por el resto de los participantes. P3 propone, además, una hora de coordinación, a lo que P5 añade la necesidad de tener tiempo para “coordinarse bien y atar los cabos que puedan quedar sueltos para un mejor resultado”, además de “la preparación de materiales”.

Además, en dichas observaciones, las profesoras destacan que, pese a estas limitaciones, la incidencia en sus prácticas docentes ha sido positiva. P3, que por estas mismas circunstancias no pudo acceder a ninguna observación, señala que “podría servir para evaluarnos y mejorar la práctica docente aprendiendo unos de otros”. Dejando la evaluación entre profesorado a un lado debido a las limitaciones de este estudio, pero manteniendo esta línea de investigación abierta, destacamos la importancia que tiene en este caso la cooperación entre sus observaciones. P2, además, añade lo positivo que ha sido para ella ver y conocer distintas estrategias docentes y cómo el alumnado responde ante ello, lo que nos lleva de nuevo a otorgar la importancia que merece conocer a nuestro alumnado en todas sus facetas, con todas las perspectivas, durante distintas horas del día y con ambientes y contextos diferentes (incluyendo el cambio de profesorado).

Los datos de este estudio confirman, por tanto, que las LS ayudan al profesorado a adaptar y adoptar otras técnicas y estrategias docentes (Gómez-Parra, 2021), así como ayudar a conocer mejor al alumnado.

4.2. Alumnado: motivación

La motivación del alumnado ha mejorado considerablemente gracias a la acción del profesorado que repercute de forma directa en éstos. Ng y Latife (2022) exploran la relación existente entre la implementación de este enfoque y la motivación por el aprendizaje de contenidos académicos.

Los datos (figura 3) revelan que la implementación de este proyecto interdisciplinar, que aplica una metodología activa e innovadora (AC), mejora significativamente la motivación del alumnado ya que el rango proveniente de las observaciones del profesorado se sitúa entre el 60 % (S3) y el 88,88 % (S2). Es decir, el profesorado indica una mejora significativa en la motivación del alumnado. Es igualmente destacable el dato de P1: el grupo C, que tenía tendencia a la poca participación y mucha apatía, sorprende a la profesora con su alta participación en la asignatura de Lengua y Literatura Castellana durante la lectura de poemas. Este cambio en la actitud del alumnado está relacionado con su autoestima. Un ejemplo aparece en la sesión del día 9/03/23, en la que S5 durante una actividad de *listening* en la asignatura de inglés empieza con actitud negativa (por ejemplo, llega a llamarse “tonto” a sí mismo) y, al insistir la profesora en que intentara hacer el ejercicio y tener las primeras preguntas bien, el alumno se sorprende y llega a buscar la atención de la profesora en cuestión al grito de “¡Anda mira, maestra! ¡Lo tengo bien!”.

Nuestras conclusiones destacan el impacto positivo que ha tenido la implementación de este primer ciclo de LS en el cuadro de la enseñanza interdisciplinar entre dos grupos de ESO. El proceso de enseñanza-aprendizaje se enriquece sustancialmente al centrarse en el alumnado, porque permite al profesorado observar y analizar sus reacciones durante la implementación de las clases, lo que contribuye a una mejora sustancial del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es, además, beneficioso para el profesorado, porque las LS les permiten seguir mejorando su práctica docente gracias a las intervenciones y observaciones sistemáticas y estructuradas.

Referencias bibliográficas

- Coenders, F. G., & Verhoef, N. C. (2019). Lesson Study: professional development (PD) for beginning and experienced teachers. *Professional Development in Education*, 45(2), 217-230. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1430050>
- European Commission. (2020, September 30). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on achieving the European Education Area by 2025* (COM/2020/625). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0625>
- Gómez-Parra, M. E. (2021a). A través del Espejo: Beneficios de las Lesson Study para Profesorado y Alumnado de Educación Obligatoria. *DIGILEC: Revista Internacional de Lenguas y Culturas*, 8, 53-65. <https://doi.org/10.17979/digilec.2021.8.0.8634>
- Gómez-Parra, M. E. (2021b). *Gaining both content and competences through Lesson Study in Primary Education*. Proceedings of the DICO+ Final Conference.
- Ivankova, N., & Wingo, N. (2018). Applying mixed methods in action research: Methodological potentials and advantages. *American Behavioral Scientist*, 62(7), 978-997.
- Lim-Ratnam, C., Lee, C. U., Jiang, H., & Sudarshan, A. (2019). Lost in adaptation? Issues of adapting Japanese lesson study in non-Japanese contexts. *Educational Research for Policy and Practice*, 18(3), 263-278. <https://doi.org/10.1007/s10671-019-09247-4>
- Ng, B., & Latife, A. (2022). Exploring students' learning and motivation in a lesson study for learning community (LSLC) environment: a new perspective. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(3), 193-204. <https://doi.org/10.1108/ijlls-01-2022-0007>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3^a ed.). MacGraw Hill.
- Wood, P., & Cajkler, W. (2018). Lesson study: A collaborative approach to scholarship for teaching and learning in higher education. *Journal of Further and Higher Education*, 42, 313-326. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2016.1261093>

De congreso en el aula sobre los últimos avances de la investigación en plantas

José Manuel Álvarez Díaz, Candela Cuesta Moliner, Ricardo Javier Ordás Fernández, Elena M^a Fernández González

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Área de Fisiología Vegetal

Correspondencia: fernandezelena@uniovi.es

1. Introducción y objetivos

En los últimos años, la investigación en plantas ha experimentado un claro avance gracias al advenimiento de técnicas que han permitido aumentar nuestro conocimiento sobre el desarrollo vegetal, describiendo, por ejemplo, nuevos mecanismos y rutas de señalización, aumentando así nuestros conocimientos, y facilitando, por ejemplo, la obtención de variedades adaptadas a un determinado ambiente, de especial importancia en un contexto de cambio climático. La velocidad con la que la biotecnología se ha desarrollado en los últimos años ha provocado que buena parte de los planes de estudio de las carreras relacionadas con la Biología hayan quedado desfasados respecto a ciertas aproximaciones experimentales. Incluso aquellas carreras que surgieron para paliar en cierta medida estas carencias adolecen a veces de la falta de una visión integradora entre la perspectiva biológica y la informática.

Esto conlleva que los nuevos graduados que comiencen sus carreras investigadoras o laborales en el campo de la Biotecnología (vegetal) tengan que iniciar un reciclaje formativo, incluso antes de comenzar su desempeño profesional. Desde este punto de vista se hace necesaria una aproximación de los alumnos a los fundamentos y técnicas de estas disciplinas, que sin duda les servirá para completar sus conocimientos y facilitar la comprensión de las mismas, así como vislumbrar la aplicación futura de estas metodologías. Esto no debe fomentarse sólo desde las labores de enseñanza del profesorado, sino que se han de establecer las herramientas para que el alumno sea capaz *a posteriori*, de autogestionar la adquisición de nuevos conocimientos y capacidades en estos campos. No debemos olvidar en este sentido que una de las principales funciones del profesor universitario es posibilitar, facilitar y guiar al alumno para que pueda acceder intelectualmente a los contenidos y prácticas profesionales de una determinada disciplina.

El **objetivo** fundamental de esta propuesta se encuentra en el acercamiento por parte de los alumnos de titulaciones relacionadas con la Biología, a los fundamentos y técnicas biotecnológicas recientes, mediante la preparación de comunicaciones para un Congreso. La finalidad es la mejora del aprendizaje autónomo basado en problemas, y la generación de las capacidades o habilidades necesarias para facilitar un futuro trabajo en estos campos, tales como la autogestión para la adquisición de conocimientos científicos, el intercambio de información, la capacidad de gestionar los recursos bibliográficos, la capacidad de preparación, exposición pública y defensa de un trabajo científico, la capacidad de síntesis, y el uso y comprensión del inglés científico, a la sazón lengua utilizada en todos los eventos de esta índole. Por otro lado, la simulación de un congreso, en sí mismo, creemos que es una actividad formativa y original, dado que no existen experiencias similares en estos Grados.

2. Organización de las jornadas

El procedimiento empleado para la consecución de los objetivos propuestos, ha consistido en la realización de unas Jornadas, a modo de “Workshop” o encuentro científico. En ellas participarán alumnos de asignaturas del Grado en Biología (Fisiología Vegetal y Fisiología Vegetal Aplicada) y del Grado en Biotecnología (Fisiología y Biotecnología Vegetal). La Fisiología Vegetal es una asignatura anual de tercer curso, mientras que Fisiología Vegetal Aplicada (cuarto curso) y Fisiología y Biotecnología Vegetal (tercer curso) son asignaturas de segundo cuatrimestre. Debido a la temporalidad de las asignaturas, se plantea iniciar el proyecto en enero, coincidiendo con el inicio de las clases del

segundo cuatrimestre. Se trataría de una actividad voluntaria (aunque recompensada con nota), siendo los estudiantes tutorados por un profesor, lo que permitiría una comunicación fluida durante todo el proceso. Además, los participantes recibieron información sobre el manejo de bases de datos “on line” y selección de bibliografía, y también se habilitó un foro para la resolución de dudas. La organización de las Jornadas constó de las siguientes etapas:

1. Presentación de la actividad en el aula y campus virtual
2. Inscripción mediante Microsoft Forms
3. Creación de un equipo en Teams y publicación de una rúbrica.
4. Elección del artículo por los alumnos
5. Envío del póster
6. Selección de las comunicaciones orales por la comisión de profesores
7. Desarrollo de las Jornadas
8. Encuesta de valoración

Figura 1.

Cartel divulgativo de las Jornadas



En cuanto a la difusión de las Jornadas, se hizo a través de cartelería (Fig. 1), de la página web de la Universidad de Oviedo (DUO) y cómo no, de las redes sociales, como Twitter. Además, se colaboró con eventos internacionales como el Día de la Fascinación por las Plantas.

Cada participante tuvo que elegir un artículo científico sobre últimos avances en investigación en plantas, publicado en revistas de cierto impacto, en los últimos cinco años. El alumno decide si opta a exposición oral, caso de ser seleccionado su trabajo, por el Comité Científico. La temática de los trabajos se consensuó dentro de los siguientes ámbitos científicos: *Desarrollo vegetal, Biotecnología vegetal, Transcriptómica y proteómica, Tolerancia al estrés biótico y abiótico, Fotosíntesis y Reproducción, fructificación y tecnologías post cosecha*. Los alumnos que lo desearon, recibieron asistencia del profesorado, para preparar las sesiones orales, que presentaron en un tiempo máximo de 8 minutos, con 5 minutos adicionales para el turno de preguntas, en un aula de dimensiones adecuadas al número de participantes, de la Facultad de Biología.

Con la intención de dotar de la mayor objetividad posible a la evaluación de nuestro proyecto, y hacer un adecuado seguimiento, se propuso realizar un control personalizado de los alumnos participantes. En primer lugar, se realizó una valoración previa de los conocimientos y experiencia de los alumnos sobre los contenidos que se pretenden abordar. Esta evaluación será la referencia que se comparará con una evaluación final de conocimientos tras las Jornadas, y que nos ayudará a precisar el grado de aprovechamiento por parte de los alumnos, de las actividades realizadas. Estas evaluaciones se llevaron a cabo mediante un cuestionario disponible en el Campus Virtual. Al mismo tiempo, se usó el espacio en el Campus Virtual y/o Teams y el foro para supervisar la marcha de las actividades. Adicionalmente, se realizó un cuestionario a través del Campus Virtual o Teams para que los alumnos puedan expresar su opinión sobre las tareas planteadas, y grado de satisfacción con la iniciativa. Por otra parte, las comunicaciones presentadas durante las Jornadas, en formato científico, fueron evaluadas para poder realizar un seguimiento de la adquisición de capacidades, detalladas en la propuesta inicial, por parte de los alumnos y del cumplimiento de los objetivos marcados. Esta evaluación, que tendrá en cuenta tanto la presentación de los pósteres como las comunicaciones orales, se hará mediante el diseño y empleo de una rúbrica (que se definirá de forma consensuada entre todo el equipo, y a la que los estudiantes tendrán acceso desde el inicio del curso para realizar una autoevaluación autónoma de su evolución), y hará especial énfasis en el formato, la capacidad de síntesis, y la capacidad de discusión crítica de los contenidos presentados. Los parámetros seleccionados para evaluar el proyecto son los siguientes (porcentaje asignado a cada parámetro para la evaluación): a) participación de los alumnos en cada una de las actividades, tanto virtuales como presenciales (=25%), b) calidad de las intervenciones en las actividades presentadas, así como el formato, la síntesis y el contenido de las comunicaciones presentadas (mediante rúbrica) (=25%), c) valoración de las fuentes de información que hayan usado los grupos para la elaboración de sus comunicaciones (impacto, novedad, ...), así como la comprensión del material usado para las comunicaciones (=25%), y evaluación previa y final de conocimientos y capacidades (cuestionarios personalizados) (=25%).

Los alumnos de las asignaturas de Fisiología Vegetal, y Fisiología Vegetal y Biotecnología, que presentan solo póster, podrán añadir hasta 0,6 puntos sobre la nota del curso, y hasta hasta 1 punto, si además la comunicación es seleccionada para exposición oral. Recordad que para aprobar la asignatura es necesario alcanzar en teoría un mínimo de 4 puntos sobre 10 (por debajo de esa nota no se podrá aprobar la asignatura, aunque se haya participado en las Jornadas). En el caso de los alumnos de la asignatura de Fisiología Vegetal Aplicada, se puntúa acorde a lo que figura en la guía docente, representando la actividad un 25% de la nota final.

3. Resultados

Las Jornadas se celebraron a finales de los dos cursos académicos, en el mes de abril. Las comunicaciones en forma de póster se expusieron durante una semana, en paneles situados en el hall de la facultad (Fig.2), acordando con los alumnos una franja horaria para ser interpelados por el resto de participantes, y no interferir con el resto de deberes académicos. Por su parte, las comunicaciones orales se concentraron en una tarde, como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1.

Cronograma de las sesiones orales

Hora	Actividad
14.45h a 15.00h	Registro y entrega de documentación
15.00h	Charla invitada I
15.15h a 16.30h	Exposiciones estudiantes I
16.30h a 16.50h	Coffee break
16.50h	Charla invitada II
17.05h a 18.20h	Exposiciones estudiantes II
18.20h	Charla de clausura
18.35h	Entrega de certificados y premios

Figura 2.

Exposición de posters.



Los resultados obtenidos de las encuestas, sobre diferentes aspectos de las Jornadas, revelaron un aumento del interés del alumnado en este tipo de actividades pasando del 40 al 63% la participación registrada, así como en la modalidad oral, elegida por casi el doble de alumnos en el segundo año respecto al primero (Fig. 3). En cuanto a la puntuación otorgada por el alumnado sobre la información dada por el profesorado para afrontar las tareas, la organización de las sesiones orales y la organización en general, los datos han sido bastante satisfactorios, superando también los del segundo año a los del primero (Fig. 4).

Figura 3.

Participación del alumnado según tipo de exposición

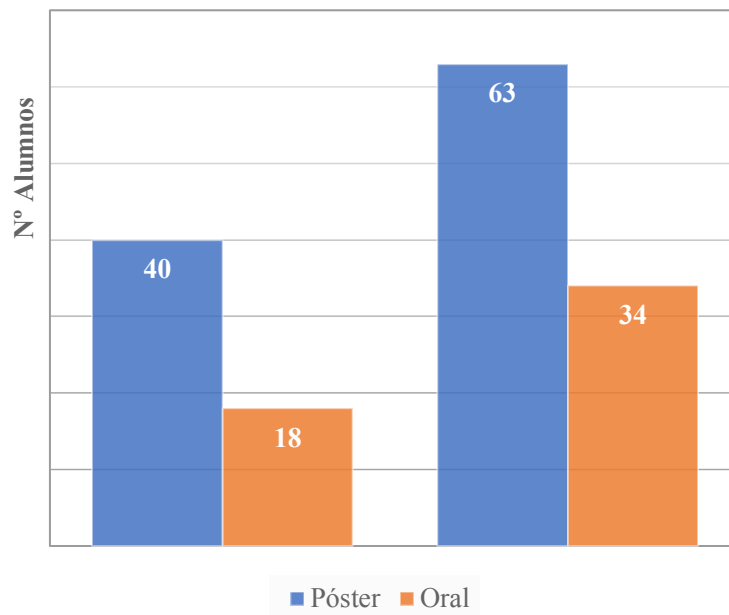
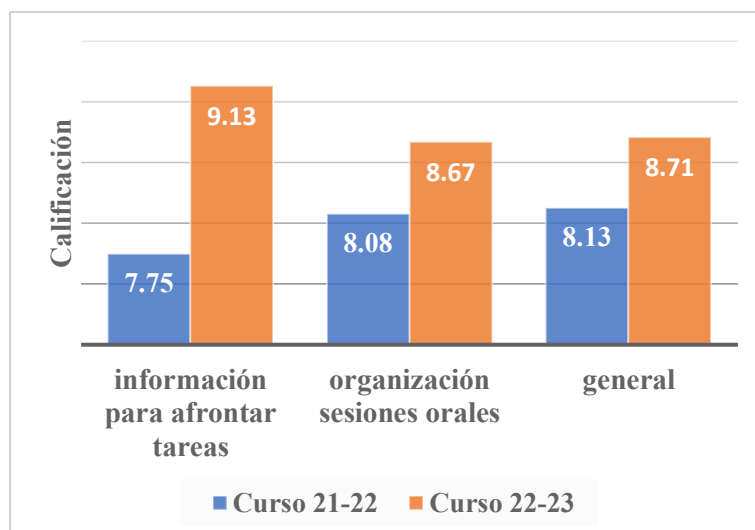


Figura 4.

Valoración otorgada por el alumnado sobre las Jornadas.



Los alumnos demostraron en todo momento un alto grado de compromiso con su participación en las Jornadas, y también durante el espacio más lúdico, como la pausa entre sesiones, en el que aprovecharían para reponer fuerzas e intercambiar impresiones (Fig. 5). Al finalizar las Jornadas, los participantes recibieron un certificado de asistencia oficial, emitido por el Comité organizador (Fig. 6). Como novedad del segundo año, los alumnos votaron al mejor poster (Fig. 6) y a la mejor sesión oral.

Figura 5.

Alumnos disfrutando de la pausa entre sesiones



Figura 6.

Acto de entrega de diplomas

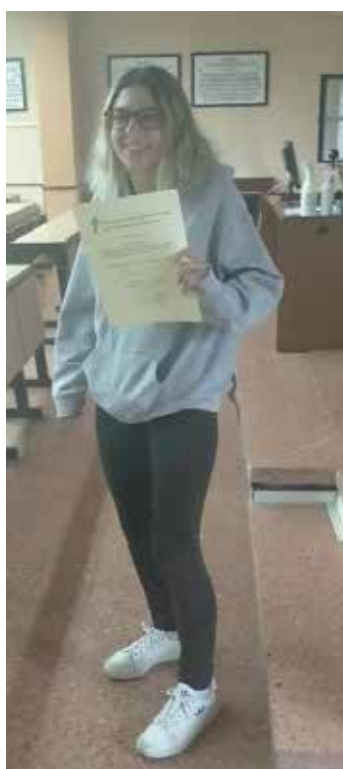
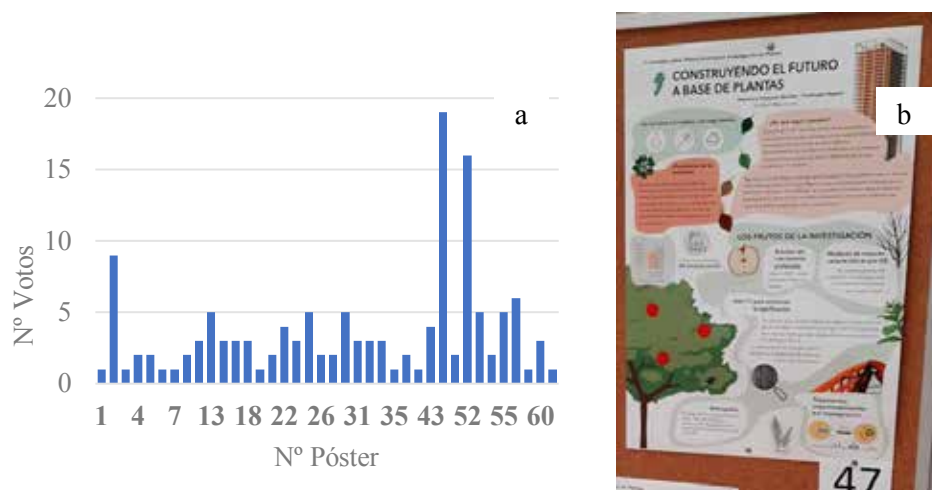


Figura 7.

Elección del mejor poster. a) Votos emitidos; b) Imagen del poster seleccionado



4. Retos de futuro de las jornadas.

Desde un punto de vista organizativo, en el futuro, y a tenor de la experiencia, se debería insistir en dos puntos importantes, como son la búsqueda de financiación externa, dado lo exiguo de la aportación de la Universidad, y también un calendario que concilie a todo el alumnado participante. En cuanto a la financiación, debemos resaltar y agradecer el compromiso mostrado por la empresa Dismed S.L., gracias a lo cual se han podido llevar a cabo acciones propias de un evento de este tipo, como el catering de la pausa o las tarjetas identificativas de los participantes, gastos todos ellos que solo con la financiación oficial del proyecto no sería asumible.

Los resultados del proyecto se difundieron en las Jornadas de Innovación Docente 2023, organizadas por la Universidad de Oviedo, y en 2022 se editó el libro “Resúmenes de las I Jornadas sobre últimos avances en investigación en plantas” (Fernández y Alvarez 2022).

5. Impacto esperado de los resultados

La metodología planteada es exportable a cualquier materia que use el método científico, permitiendo procesos multidisciplinares en los que los alumnos se acercan a conocimientos que no son los propios de la carrera que estudian. Uno de los enfoques centrales de este proyecto consiste en mostrar a los alumnos la eficacia del trabajo colaborativo en la actualización de conocimientos en áreas de rápido avance tecnológico. En este sentido, la experiencia es transferible a otras ramas científicas. Los resultados obtenidos en el segundo año de proyecto, reflejan la consolidación de la propuesta, y nos lleva a considerar que sea una actividad que pueda formar parte de la planificación de la asignatura.

La celebración de estas Jornadas ha servido para que los alumnos adquieran no solo competencias propias de la materia, en este caso sobre los últimos avances en investigación en plantas, sino también una serie de destrezas transversales como puede ser aprender de forma autónoma, adquirir capacidad de análisis y síntesis, transmitir la información de forma efectiva y clara, desarrollar un espíritu crítico que conduce al debate de ideas mediante argumentos sólidos y basados en evidencias científicas, y entrenar el trabajo colaborativo.

Referencias bibliográficas

Fernández, E. M. y Álvarez, J. M. (2022). *Abstracts sobre últimos avances en investigación en plants*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/63394>

Reajuste de la metodología docente en educación superior a entornos virtuales: diseño y valoración

M^a Isabel López Rodríguez y Maja Barac

Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Economía, Universitat de València

Correspondencia: Maria.I.Lopez@uv.es

1. Introducción

La declaración del estado de alarma en el ecuador del curso 2019-2020 y los confinamientos consecuentes obligaron a modificar los entornos de aprendizaje, en un intento de adaptarnos a la situación (Pedró et al., 2020; Limon et al., 2020; Crescenza et al., 2021; Jordan et al., 2021).

Así, algunos de los ajustes que se llevaron a cabo fueron los siguientes:

Incorporación del uso de las plataformas de comunicación.

- a) Rediseño de algunos recursos que requerían la presencialidad del alumnado, con la finalidad de adaptarse a modalidades de docencia híbrida y/u online, como fue el caso de las herramientas de respuesta de audiencia (HRA, en adelante) que tan buenos resultados habían dado en la docencia presencial (Martyn, 2007; Laxman, 2011; Chaiyo & Nokham, 2017; Licorish et al., 2018; López-Rodríguez y Barac, 2019; Zhonggen, 2020; Martínez, 2022)
- b) Digitalización de actividades propias de la gamificación, lo que supuso un rediseño de las mismas.

En este último punto y en una asignatura cuantitativa (Estadística) perteneciente al plan de estudios del Grado en Finanzas y Contabilidad ofertado por la Universitat de València (UV) en el que se ubica el trabajo que presentamos. Cabe, previamente, indicar que la gamificación en Educación Superior ha sido un tema controvertido (Subhash y Cudney, 2018), pero sus beneficios han hecho que esté presente en numerosas metodologías docentes (Papastergiou, 2009; Erhel y Jamet, 2013; Hamari et al., 2014; Nicholson, 2018; Álvaro-Tordesillas et al., 2020; Huang et al, 2020; Del Castillo, 2022). Aunque en algunos casos, las actividades propuestas se basan en concursos televisivos (Ivars et al. 2012; Calvo y Gómez- Collado, 2020), las que tienen estructuras similares a la *escape room* han sido muy utilizadas (Borrego et al., 2017; Pisabarro y Vivaracho, 2018; Clapson, 2019; López y Ortega, 2020).

2. Objetivo

El objetivo marcado en el trabajo es doble:

- O.1) Por una parte, se expondrá el proceso que permitió transformar una actividad, de carácter grupal, implementada exitosamente en formato presencial, que en el periodo más álgido de la crisis sanitaria tuvo que diseñarse para ajustarse a un entorno virtual.

Dicha actividad, con características similares a una *escape room*, se enmarca en proyectos de innovación docente otorgados por el Vicerectorat de Transformació Docent i Ocupació de la Universitat de València entre los cursos 2019-2020 y 2022-2023.

Una vez finalizado el periodo pandémico, se ha mantenido el formato virtual tanto por su excelente acogida, en este nuevo formato, como por la posibilidad de registrar las respuestas proporcionadas a través de la plataforma de la Universidad.

- O.2) Por otra parte, se obtendrá la opinión del alumnado y se analizará tanto su percepción acerca del impacto de la actividad en su proceso de aprendizaje, como la valoración dada por este a la dicha actividad grupal.

3. Metodología

3.1. Proceso de rediseño de la actividad al entorno virtual

La mecánica original de la actividad grupal consistía en la resolución de enigmas (relacionados con la asignatura) y supuestos prácticos/problemas propios de la materia. El itinerario era lineal, esto es, tras descifrar un enigma se obtenía la clave para acceder al supuesto práctico, que si era resuelto satisfactoriamente proporcionaba una “pista” con la que, a su vez, se accedía al siguiente enigma. La secuencia se repetía hasta llegar al supuesto final. Esto potenciaba, además, la competencia de trabajo en equipo, pues tanto enigmas como supuestos prácticos debían resolverse en grupo. En el formato original, se hacía uso de materiales propios de una *escape room* (cofres, candados, luz ultravioleta, ...). Para reajustarla a un entorno virtual (O.I), manteniendo la mecánica original, se sustituyeron dichos materiales por recursos online y tanto los enigmas como los supuestos prácticos se alojaron en la plataforma MOODLE de la UV.

Concretamente, para la elaboración de cada enigma se utilizaron los siguientes recursos:

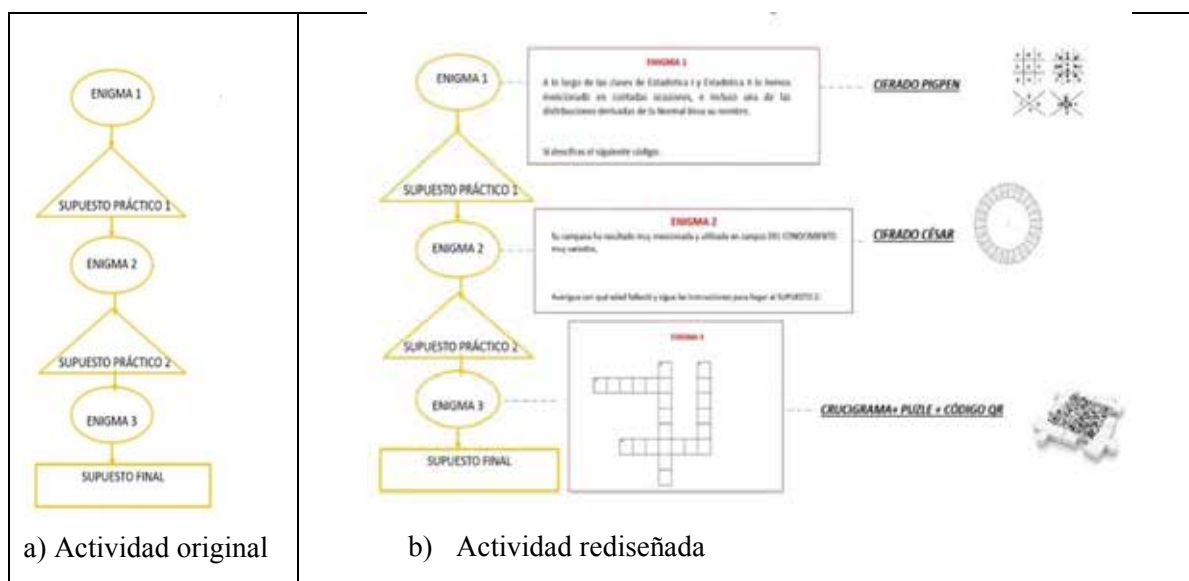
- **Primer enigma.** Se preguntaba acerca de la fecha de nacimiento de un experto en la materia. Enigma: se utilizó un cifrado Pigpen.
- **Segundo enigma.** Debía averiguarse la fecha a la que falleció otro erudito en la materia. Enigma: se hizo uso de un cifrado César.
- **Tercer enigma.** Daba paso al supuesto final. Enigma: se hizo un uso combinado de crucigrama, puzle y código QR.

Así, la cumplimentación del crucigrama proporcionaba las instrucciones para montar el puzle y llegar al código QR, que proporcionaba el enlace a una web en la que se podían encontrar las instrucciones correspondientes al supuesto final.

En cuanto a los supuestos prácticos, estos estaban alojados en documentos .pdf en el Aula Virtual de la asignatura. A modo de resumen de lo expuesto, en la Figura 1

Figura 1

Esquema de la actividad



Se encuentran:

- El esquema de la actividad original, teniendo en cuenta que, realizada en formato analógico, se utilizaban recursos propios de una *escape room*, los estudiantes debían resolver los retos/enigmas:
 1. Haciendo uso de los medios a su disposición tanto en el aula como en las instalaciones del aulario.
 2. Teniendo en cuenta la información contenida en cofres que debían abrir una vez que habían descifrado alguna de las pistas dadas, lo que les permitía conocer la combinación del candado.

También, las linternas ultravioletas les facilitaba el acceso a mensajes escritos, con tinta invisible, en lugares estratégicos del aulario, etc.
- El esquema de la actividad rediseñada, en la que, siguiendo la misma estructura, se añade un parcial del contenido de los enigmas y algunos de los recursos utilizados para su exposición.

A modo de ejemplo, se presenta un guion del **contenido del enigma 1** en formato original y rediseñado (Figura 2),

Figura 2

Guion enigma 1

<u>Formato original</u> A lo largo de las clases de Estadística I y Estadística II lo hemos mencionado en contadas ocasiones, e incluso una de las distribuciones derivadas de la Normal lleva su nombre. ¿Sabes cuando vio la luz este importante estadístico?  ¡¡Abrid el candado del cofre de los misterios!!
<u>Formato rediseñado</u> A lo largo de las clases de Estadística I y Estadística II lo hemos mencionado en contadas ocasiones, e incluso una de las distribuciones derivadas de la Normal lleva su nombre.  Si descifras el siguiente código: Código pigpen Plantilla código pigpen Sabrás quien es y si descubres el año en que nació este importante estadístico, y sumas los dígitos de la cifra obtenida hasta reducirlos a 1 sólo, encontrarás la clave para poder acceder a la primera prueba (Supuesto 1).

* Las fotografías se han creado con Inteligencia Artificial, a modo de ejemplo

En ambos formatos debían identificar al estadístico en cuestión y buscar su fecha de nacimiento, pero:

- En el formato original dicho dato les permitía abrir el candado, acceder al cofre y obtener las instrucciones para llegar al primer supuesto.
- En el formato rediseñado con ese dato (obtenido mediante código pigpen) debían hacer una pequeña operación aritmética cuyo resultado era la contraseña que se les solicitaba en Aula Virtual para acceder al supuesto 1 (problema en .pdf de la primera parte de la asignatura).

Por otra parte, los enlaces que permitieron acceder a los recursos online utilizados se indican a continuación:

- Cifrado pigpen:
<https://crypto.interactive-maths.com/pigpen-cipher.html>
- Cifrado César:
<https://eduescaperoom.com/cifrado-cesar/>
- Crucigrama:
<https://www.jigsawplanet.com/>
- Puzzle:
<http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>
- Código QR:
<https://www.the-qrcode-generator.com>

3.2. Análisis de la opinión del alumnado

Para conseguir el segundo de los objetivos, se hará uso de una muestra casual del alumnado de la asignatura (Estadística II) en la que se llevó a cabo la actividad, obtenida a través de un cuestionario ad-hoc que constaba de preguntas:

- Tipo Likert a 5 niveles.
- Dicotómicas (sobre la asistencia o no a la actividad, así como la posibilidad de ampliar el número de retos y problemas).
- De valoración (de 0 a 10) de la actividad.
- Una pregunta abierta en la que podían volcar sus comentarios.

En cuanto al análisis, este será de carácter exploratorio, dejando para futuras líneas de investigación el uso de técnicas inferenciales que permitan estudiar si la valoración presenta cambios significativos entre ambos formatos.

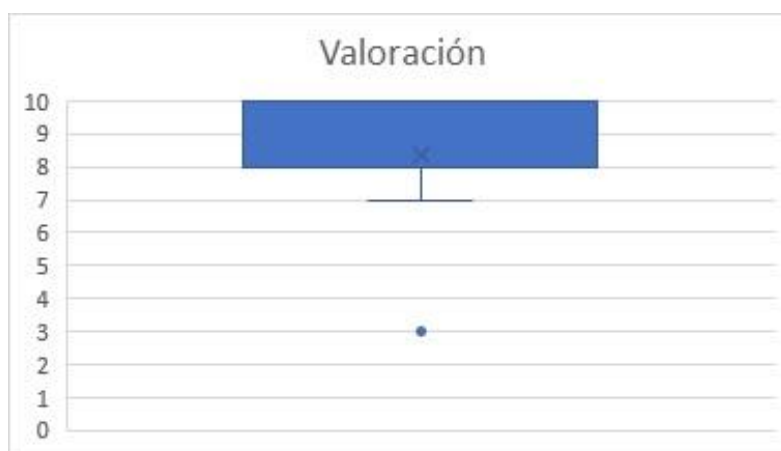
4. Resultados

En este apartado se exponen los resultados del análisis exploratorio realizado sobre la información proporcionada por el alumnado acerca de:

- La valoración global dada a la actividad (escala: de 0 a 10).
- El impacto percibido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, a tenor del desarrollo de la actividad.
- Su intención de recomendar la participación en la misma al resto de compañeros/as.
- Así, manteniendo el esquema expositivo, y en referencia con la valoración, un análisis previo permite detectar un dato anómalo (véase Figura 3), que debe ser eliminado para el correcto estudio de los datos.

Figura 3

Diagrama de Box-whisker (valoración)



Tras la depuración, los estadísticos más relevantes (Tabla 1), permiten concluir que la valoración proporcionada por el alumnado resultó más que aceptable. Así:

- Más del 86% del alumnado asignó una valoración mínima de 8.
- La puntuación media resultó superior a 8, con baja variabilidad, a tenor del valor del coeficiente de variación de Pearson.
- Los valores de la mediana y moda (8) refuerzan lo indicado acerca de la buena acogida que tuvo la actividad.

Tabla 1

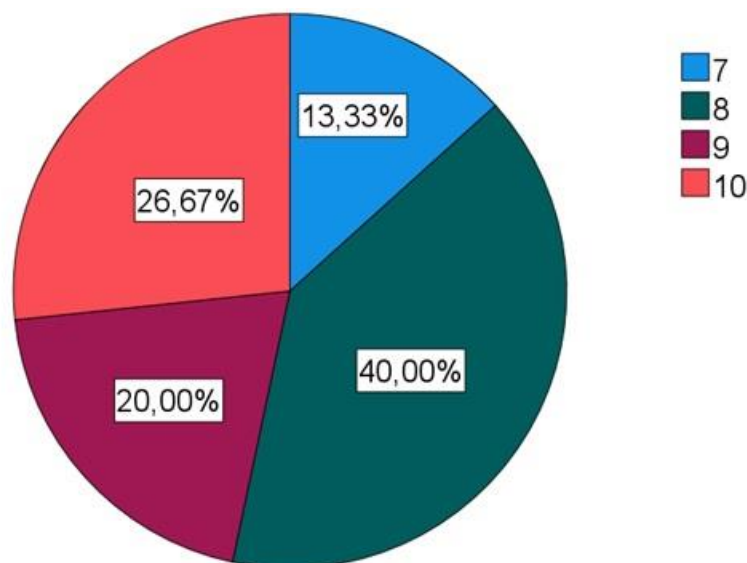
Estadísticos Descriptivos (valoración)

Medidas de Reducción	
Media	8.6
Desviación Típica	1.02
Coeficiente de Variación de Pearson	0.12
Mediana	8
Moda	8
Máximo	10
Mínimo	7
Recorrido	3
Rango intercuartílico	2
Asimetría	0.118
Curtosis	-1.174

La representación gráfica (Figura 4) de la distribución de frecuencias complementa lo indicado

Figura 4

Gráfico de sectores de la distribución de frecuencias (valoración)



Además,

- La semejanza de las medidas de posición (media, mediana y moda) así como los valores de los coeficientes de asimetría y curtosis son compatibles con la hipótesis de Normalidad.
- Atendiendo a propiedades del modelo de Gauss, el 99.73% de los datos, a nivel poblacional, se encuentran en el intervalo $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$, lo que en este caso se traduce en que casi el 100% del alumnado proporcionaría una valoración igual o superior a 5.54 ($=\mu - 3\sigma$) e igual o inferior a 10. Dicho porcentaje se sitúa en el 95.45% si se considera el intervalo $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$, esto es, valoraciones mínimas y máximas de 6.56 y 10 respectivamente, obtenidas a partir de las siguientes operaciones:

$$\mu - 3\sigma = 8.6 - (3 \cdot 1.02)$$

$$\mu + 3\sigma = 8.6 + (3 \cdot 1.02)$$

$$\mu - 2\sigma = 8.6 - (2 \cdot 1.02)$$

$$\mu + 2\sigma = 8.6 + (2 \cdot 1.02)$$

En cuanto al impacto percibido de la actividad sobre:

a) la “comprensión de la materia” (**a**)), el “aumento de interés por la asignatura” (**b**)) y el “fomento de competencias de trabajo cooperativo” (**c**)), **cuestiones relacionadas directamente con el proceso de aprendizaje de la asignatura.**

b) si consideran que la actividad redundaría positivamente en dicho proceso y, en consecuencia, **la recomendarían.**

de la observación de la distribución de frecuencias del último ítem (Tabla 2) y las representaciones gráficas de las distribuciones de frecuencias correspondientes a los otros tres primeros ítems (Figura 5)

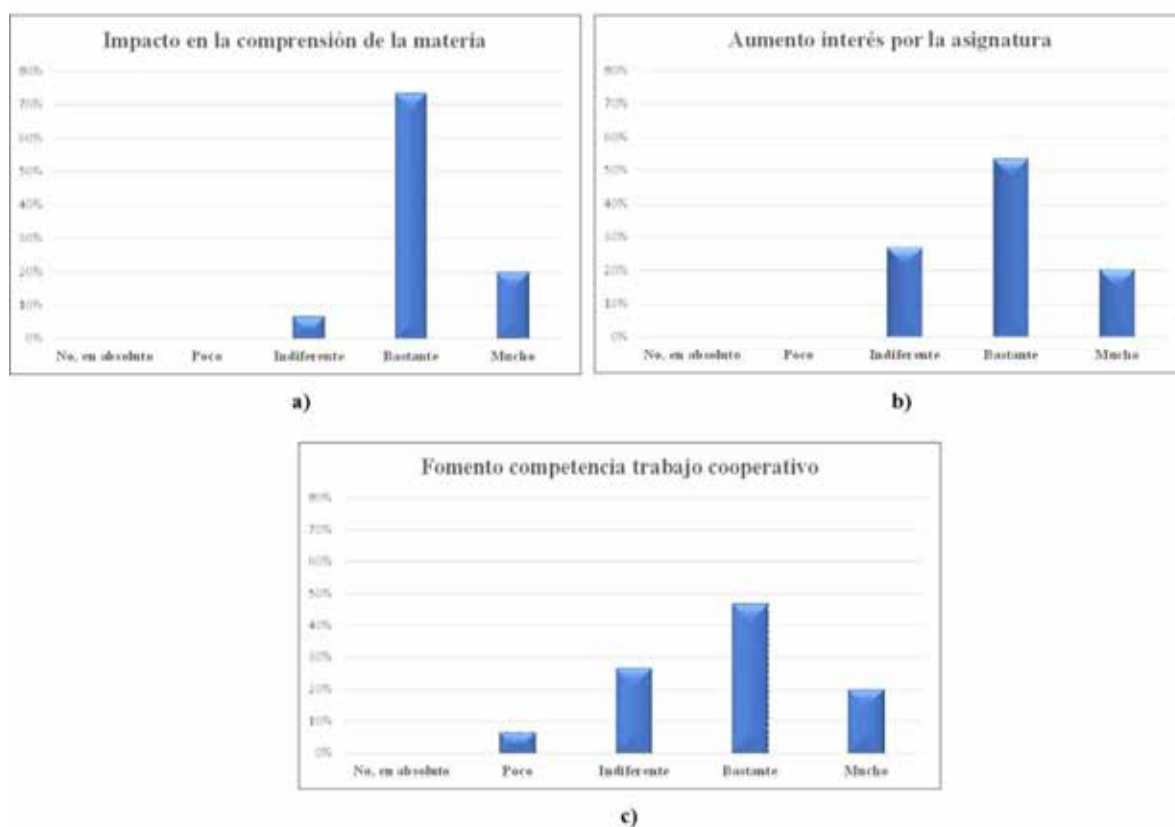
Tabla 2

Distribución de frecuencias ítem “Recomendación de participación”

	<i>Frecuencias ordinarias</i>	<i>Frecuencias acumuladas</i>
No, en absoluto	0%	0%
Poco	0%	0%
Indiferente	6.67%	6.67%
Bastante	46.67%	53.33%
Mucho	46.67%	100%

Figura 5

Gráfico de la distribución de frecuencias según ítems (proceso aprendizaje)



Se concluye que, siendo los resultados muy positivos,

- El impacto percibido más positivo se da en la **“ayuda en la comprensión de la materia”**, pues un 99.33% del alumnado ha seleccionado la opción “Bastante” o “Mucho”.

- El menor de los impactos lo perciben en la “mejora de competencias colaborativas”, al alcanzar en este ítem un 66.67% de respuestas en las dos opciones más favorables.

Resaltar, por otra parte, que casi la totalidad del alumnado, el 99.33% concretamente, recomendarían la actividad.

5. Conclusiones

Dado el carácter eminentemente informativo/expositivo del primero de los objetivos del trabajo presentado, en el que se muestra con detalle el proceso de rediseño de una actividad grupal a formato online, a modo de conclusión cabe indicar que a pesar del volumen de trabajo que supuso para el equipo docente la puesta en marcha del mismo (inversión de un número elevado de horas en la adquisición de conocimientos de recursos online, alto coste personal en el rediseño de la actividad en un entorno virtual, ...), la experiencia fue muy satisfactoria, atendiendo a la buena acogida por parte del alumnado y a la repercusión más que positiva en su proceso de aprendizaje. En esta línea el profesorado implicado se permite recomendar la incorporación de este tipo de actividad en la metodología de asignaturas de cualquier tipología (obligatoria, optativa, ...) y nivel universitario (grado y postgrado).

En cuanto a las conclusiones relacionadas con el segundo de los objetivos propuestos (analizar la percepción del alumnado), se observa una total sincronía en la opinión proporcionada por los dos agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En efecto, la participación en la actividad resultó también más que satisfactoria para el alumnado, que respondió muy positivamente a las cuestiones planteadas en el cuestionario y que abordaban desde aspectos relativos a la asimilación de conceptos, hasta a la adecuación y grado de dificultad e interés de los enigmas y supuestos.

Por cuestiones de extensión tan sólo se han analizado los datos referentes a cuatro de las 16 cuestiones tipo Likert planteadas y a la valoración global. Sin embargo, cabe destacar que la valoración media es alta (8.6 sobre 10) así como que más del 95% de los participantes la aconsejarían.

6. Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al Vicerectorat de Transformació Docent i Ocupació de la Universitat de València por la concesión del proyecto de innovación educativa CONSOLIDA-PID, UV-SFPIE_PID-2077603, en cuyo marco se ha elaborado este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Álvaro-Tordesillas, A., Alonso-Rodríguez, M., Poza-Casado, I. y Galván-Desvaux, N. (2020). Experiencia de gamificación en la asignatura de geometría descriptiva para la arquitectura. *Educación XXI*, 23(1), 373-408. <https://doi.org/10.5944/educxx1.23591>
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I. y Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162-171. <https://doi.org/10.3926/jotse.247>
- Calvo Roselló, V. y Gómez-Collado, M. C. (2020, septiembre 10). *Un ejemplo de gamificación en el aula: Concurso de “mates”*. Actas VI Jornadas sobre Sistemas de Votación Electrónica (JSVE 2020). Valencia. I.S.B.N. 978-84-09-23930-6.
- Chaiyo, Y. y Nokham, R. (2017, marzo 1-4). *The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system*. 2nd Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology 2017: Digital Economy for Sustainable Growth, ICDAMT 2017, 178–182. <https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904957>
- Clapson, M. L. (2019). ChemEscape: educational battle box puzzle activities for engaging outreach

- and active learning in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 125-131. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00612>
- Crescenza, G., Fiorucci, M., Rossiello, M. C. y Stillo, L. (2021). Education and the Pandemic: Distance Learning and the School-Family Relationship. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 26, 73-85. 10.7203/realia.26.18078
- Del Castillo, Á. (2022). Caso didáctico. Gamificación en educación superior: dándole la vuelta a la formación en estudios presenciales y online. *Journal of Management and Business Education*, 5(3), 282-296. <https://doi.org/10.35564/jmbe.2022.0017>
- Erhel, S., y Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67, 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.019>
- Hamari, J., Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014, January 6-9). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *Proceedings of the 47th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. Disponible en: https://people.uta.fi/~kljuham/2014-hamari_et_al-does_gamification_work.pdf
- Huang, S. Y., Kuo, Y. H. y Chen, H. C. (2020). Applying digital escape rooms infused with science teaching in elementary school: learning performance, learning motivation and problem-solving ability. *Thinking Skills and Creativity*, 37, Article e100681. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100681>
- Ivars, A., López M. I., y Ruiz, F. (2012). Una experiencia docente en estadística: la actividad grupal. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"*, 81, 89-104.
- Jordan, K., David, R., Phillips, T. y Pellini, A. (2021). Education during the Covid-19 crisis: Opportunities and constraints of using EdTech in low-income countries. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 65(21), Article e2. <http://dx.doi.org/10.6018/red.453621>.
- Laxman, K. (2011). A study on the adoption of clickers in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(Special issue, 8), 1291-1303. <https://doi.org/10.14742/ajet.894>
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B. y George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(9), 1-24.
- Limon Quezada, R., Talbot, C. y Quezada-Parker, K. B. (2020). From bricks and mortar to remote teaching: a teacher education programme's response to COVID-19. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 46(4), 472-483. <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1801330>
- López-Rodríguez, M. I., y Barac, M. (2019). Valoración del alumnado sobre el uso de Clickers y vídeo tutoriales en educación superior. *Research in Education and Learning Innovation*, 22, 29-44. <https://doi.org/10.7203/realia.22.14582>
- López Secanell, I., y Ortega Torres, E. (2020). Escape room educativa: Concepción de los futuros maestros de Educación Secundaria en especialidad de Educación Física y Tecnología sobre la experiencia de diseñar y participar en una escape room educativa. *Didacticae*, 8, 176-192. <https://doi.org/10.1344/did.2020.8.176-192>
- Martyn, M. (2007). Clickers in the classroom: An active learning approach. *Educause Quarterly*, 30(2), 71-74. <https://bit.ly/2WSD8qF>
- Martínez Lirola, M. (2022). La gamificación como estrategia metodológica para enseñar gramática en el contexto educativo universitario: explorando el uso de Kahoot. *Innovación Educativa*, 32. <https://doi.org/10.15304/ie.32.8531>
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44-49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>

- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1–12, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Pedró, F., Quinteiro, J. A., Ramos, D. y Maneiro, S. (2020): COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones, Caracas, IESLAC/UNESCO. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>
- Pisabarro, A.M y Vivaracho, C.E. (2018). Gamificación en el aula: gincana de programación. *ReVisión: Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 11(1), 85-93.
- Subhash, S. y Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Zhonggen, Y. (2020). Clickers: student response systems in education. In L. Tomei & D. Carbonara (Eds.), *Handbook of Research on Diverse Teaching Strategies for the Technology-Rich Classroom* (pp. 225-238). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0238-9.ch015>

Los videojuegos en las aulas del futuro. Un enfoque pedagógico lúdico en educación superior

María Rosa Fernández-Sánchez, Noelia Durán-Rodríguez y Mario Cerezo-Pizarro

Universidad de Extremadura

Correspondencia: rofersan@unex.es

1. Introducción

Las Aulas del Futuro (AdF) son espacios de aprendizaje orientados a repensar el papel de la pedagogía, la tecnología y el diseño en las aulas (Byers, 2016). Este concepto nace del proyecto europeo *Future Classroom Lab*, diseñado en 2012 por la organización *European Schoolnet* (EUN, 2017), y ha sido promovido en España por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Estos espacios se dividen en zonas de aprendizaje (Investiga, Crea, Presenta, Interactúa, Explora y Desarrolla) dirigidas a trabajar las habilidades del siglo XXI y dotadas de tecnologías específicas. Siguiendo a Alameda (2020) en cada zona se puede desarrollar diferentes competencias. Investiga es una zona destinada a que el alumnado descubra por sí mismo y desarrolle competencias relacionadas con la resolución de problemas o el pensamiento crítico. Crea, cuyo objetivo es la obtención de un producto final, aprender mediante la creación. Intercambia, en la que se fomenta el aprendizaje como proceso colaborativo. Desarrolla, es una zona que conecta los intereses del alumnado con los aprendizajes desarrollados en el aula, dando lugar al aprendizaje más autorreflexivo. Interactúa, donde se fomenta el trabajo en equipo a través del descubrimiento y uso de los diferentes recursos. Presenta, en la cual se ponen en práctica competencias específicas relacionadas con la comunicación, discusión y debate, entre otras. Estos contextos de aprendizaje no sólo se centran en la organización del espacio físico, sino que aborda la necesidad de emplear metodologías activas y medios que se faciliten los procesos de aprendizaje (Baldoví, 2019; Ruiz Lázara et al., 2022) y que incentiven la interacción, experimentación, el intercambio de ideas y la investigación del alumnado (González Pérez et al., 2022). Desde esta perspectiva, estos espacios de aprendizaje son contextos ideales para la introducción de pedagogías lúdicas (Esnaola, 2019) y, más concretamente, del uso de videojuegos para el desarrollo de competencias en los/as estudiantes.

El aprendizaje basado en videojuegos es un enfoque educativo que utiliza los elementos y principios de los videojuegos para promover la adquisición de conocimientos y habilidades. Esta metodología busca aprovechar las características atractivas del medio a través de la participación intrínseca de los videojuegos para mejorar el proceso de aprendizaje en diversas áreas. Los juegos pueden ajustar su nivel de dificultad según el rendimiento y las necesidades individuales. Esta capacidad de adaptación permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y recopilar datos sobre el desempeño, lo que brinda información valiosa a los docentes para evaluar el progreso y adaptar los procesos de aprendizaje según las necesidades individuales (de Freitas, 2018).

La utilización de videojuegos en Educación Superior se ha convertido en objeto de análisis durante las últimas décadas, periodo en el que el interés por los mismos y su difusión en la sociedad se ha extendido exponencialmente (Hoyos y Salvador, 2013; Jiménez y Cuenca, 2015). Los beneficios de los videojuegos en el ámbito educativo han sido demostrados por numerosos investigadores que enuncian sus beneficios y posibilidades (Grande de Prado, 2018; Sierra et al., 2023). En concreto en Educación Superior las investigaciones apuntan al desarrollo de competencias, desarrollo de habilidades tecnológicas, ya que proporcionan a los estudiantes la oportunidad de familiarizarse con herramientas y tecnologías digitales; y al desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas ya que requieren el uso de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones estratégicas y la planificación. Muchos juegos presentan desafíos complejos que requieren que los jugadores utilicen habilidades analíticas y estratégicas para encontrar soluciones. También se relacionan con una mayor motivación, un aprendizaje más práctico que permite experimentar en entornos simulados, con el trabajo en equipo, con la creatividad y el pensamiento innovador, que permite que los estudiantes desarrollen soluciones creativas a problemas complejos. Los estudios

desarrollados en el ámbito universitario apuntan al medio como herramienta no solo a nivel formativo, sino también a nivel capacitativo (Carrión et al., 2022). En este sentido aparecen investigaciones que señalan al videojuego como un medio para aprender idiomas, música o química (Ahijado y Nicolás, 2018; Castro et al., 2018), para la formación de docentes, psicólogos, programadores o emprendedores o educadores sociales (Fernández-Sánchez et. al, 2020; García Miranda y Heras, 2020). En definitiva, el aprendizaje basado en videojuegos en la educación superior ofrece una oportunidad para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes. Al aprovechar las características de los videojuegos, como la experiencia práctica, el pensamiento crítico, la colaboración y la motivación, se puede fomentar un aprendizaje más profundo y significativo. Sin embargo, es fundamental una implementación cuidadosa y una integración coherente para aprovechar al máximo los beneficios de este enfoque en este nivel educativo.

A continuación, se presenta el modelo pedagógico que se plantea para la introducción de aprendizaje basado en videojuegos en las aulas del futuro en Educación Superior. Concretamente, esta propuesta se desarrolla en la asignatura Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación Social del Grado en Educación Social de la Universidad de Extremadura. Posteriormente, se expone la propuesta gamificada donde se incorpora este planteamiento.

2. Modelo pedagógico para la experimentación con videojuegos en las aulas del futuro

Para el proceso de experimentación con videojuegos en las diferentes áreas de trabajo de las aulas del futuro, se propone utilizar el enfoque de Garris, Ahlers y Driskell (2002), que combina el aprendizaje basado en juegos con un ciclo de aprendizaje experiencial según Kolb, Boyatzis y Mainemelis (2000) (Figura 1). Esta propuesta se basa en la idea de que las personas aprenden mejor cuando están activamente comprometidas en una actividad y cuando reciben apoyo adecuado, lo que crea un entorno de aprendizaje efectivo. El modelo se basa en la idea de que los videojuegos tienen características intrínsecas que promueven el compromiso, la motivación y el aprendizaje activo. Estos elementos se consideran fundamentales para el éxito de la experiencia de aprendizaje. A través de los videojuegos, los estudiantes pueden enfrentar desafíos, tomar decisiones, resolver problemas y recibir retroalimentación inmediata, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo.

En este sentido, el modelo aprovecha los elementos inherentes a los videojuegos en un ciclo de aprendizaje en el cual el compromiso del estudiante es clave para lograr los resultados de aprendizaje deseados.

Figura 1

Modelo pedagógico de Garris, Ahlers y Driskell (2002)



El modelo de Garris, Ahlers y Driskell propone un ciclo de aprendizaje que consta de cuatro fases principales:

(a) Experiencia con el juego: Los estudiantes se sumergen en la experiencia de juego, explorando el entorno virtual, interactuando con personajes y superando desafíos. Durante esta fase, se fomenta la participación activa y el compromiso emocional con la actividad.

(b) Reflexión: Después de jugar, se anima a los estudiantes a reflexionar sobre sus experiencias. Pueden analizar las decisiones tomadas, los resultados obtenidos y los obstáculos encontrados. La reflexión promueve la metacognición y la comprensión profunda de los conceptos y habilidades abordados.

(c) Conceptualización: En esta etapa, los estudiantes relacionan las experiencias del juego con los conceptos y conocimientos teóricos. Se exploran los fundamentos académicos subyacentes y se realiza una conexión entre la experiencia virtual y el mundo real. Esto permite a los estudiantes construir una comprensión sólida y transferir lo aprendido a situaciones reales.

(d) Aplicación: Por último, los estudiantes aplican los conocimientos y habilidades adquiridos en el juego a situaciones prácticas. Pueden realizar tareas o proyectos que requieran la utilización de los conceptos y habilidades desarrollados durante la experiencia de juego.

3. Desarrollo de la experiencia de aprendizaje con videojuegos en el aula del futuro

El planteamiento de introducción de videojuegos en el aula del futuro se orienta al trabajo por zonas mediante tareas propias de cada espacio de aprendizaje. La situación de aprendizaje se acompaña de una breve narrativa llamada “El laberinto de las Influencias Gamers” que anima a los/as estudiantes a adentrarse en un Laberinto Gamer y recorrer sus caminos hasta encontrar la salida.

“Bienvenidas/os al Laberinto de las Influencias. En tu trabajo en el Programa Influencers Educativos/as os habéis tenido que enfrentar a grandes desafíos que habéis ido superando con éxito. En esta ocasión os enfrentáis al Laberinto de las Influencias, un trabajo en equipo por los caminos de los recursos tecnológicos dirigidos a la práctica del Educador/a Social del futuro. Por ello el espacio del Laberinto se representa en nuestra AULA DEL FUTURO, en la que recorreremos los caminos (espacios) que nos llevarán a nuestra meta. Recorred sus entresijos y descubrid qué desafíos se esconden en cada uno de sus caminos. Son tres las normas a seguir en este camino: a. Debéis recorrer todos los caminos del Laberinto, resolviendo los desafíos propuestos. No se puede saltar ninguno de los caminos. b. Al finalizar todos los desafíos del Laberinto, debéis reflejar el trabajo realizado en una Infografía. La Infografía se presentará el último día de trabajo en el Aula del Futuro. Esa Infografía presentada, será la salida del Laberinto de las Influencias. c. La evaluación del Laberinto responderá al Trabajo en equipo y a la Infografía entregada.”

La experiencia se desarrolla durante varias sesiones en el horario de seminarios de la asignatura en el que el grupo grande se divide en tres subgrupos. Cada subgrupo tiene a su vez entre 4 y 5 equipos de trabajo. Los caminos (tareas) del *influencer* educativo se organizan en siete: seis caminos que se corresponden con las zonas del aula del futuro y uno adicional que se denomina “cruce de caminos”.

1. Camino de la investigación (zona investiga), que constituye el espacio de aprendizaje basado en la indagación donde los/as estudiantes adquieren habilidades de pensamiento y capacidad crítica. En este espacio se propone como tarea la investigación sobre las posibilidades de *los Serious Games* para la intervención en el ámbito de la Educación Social. Algunos de los SG de temáticas diversas propuestos y utilizados por los grupos de estudiantes han sido: *Stop Disasters Games*, *Free rice*, *El viaje de Elisa*, *Wonder City*, *Diana frente al espejo*, *Spent*, *Aislados*, *Getxotik Mundura*, *Rhex*, *Walikale*, *Google Interland* e *Isla Renovable*.

2. Camino de la creación (zona crea), que es el espacio donde los estudiantes planifican, diseñan, producen y difunden producciones propias. En este caso se les insta a crear una idea de videojuego educativo dirigido al ámbito de intervención del Educador/a Social de modo creativo a

través de recursos digitales (croma). Para ello graban un breve vídeo presentando su idea de videojuego y las posibilidades educativas que tendrá el mismo.

3. Camino de la presentación (zona presenta), como el espacio donde los estudiantes comunican, difunden, muestran y obtienen retroalimentación sobre su trabajo, por la docente y por sus propios/as compañeros/as, cuestión que les permite aprender a compartir y habilidades de comunicación. En este espacio, los estudiantes deben crear su “espacio ideal” para un ocio saludable en población joven, a través del videojuego *Minecrat (Mojang Studios)*. Este espacio, una vez diseñado y creado, deben presentarlo a sus compañeros/as que les dan retroalimentación sobre el espacio desarrollado.

4. Camino de la interacción (zona interactúa), como el espacio donde se involucra activamente a los estudiantes mediante una zona de aprendizaje socio-dinámico. En esta zona, juegan a videojuegos comerciales y evalúan sus posibilidades educativas con una rúbrica generada para esta tarea. Los videojuegos propuestos y utilizados han sido muy variados en finalidades y consolas: *Wii Sport (Nintendo)*, *Assassin's Creed (Odyssey y Valhalla) (Ubisoft)* y *Fornite (Epic Games)*. Algunos de estos videojuegos ya han sido usados en intervenciones educativas en el ámbito social (v.gr. Bill et al, 2013; Evett et al, 2011).

5. Camino de la exploración (zona explora), como el espacio donde los estudiantes trabajan de modo colaborativo, fomentando la responsabilidad y la toma de decisiones compartida, explorando recursos y construyendo conocimiento colectivo. En este espacio se propone explorar el videojuego *Kena: Bridge of Spirits (Epic Games)* y analizar a la protagonista y los/as personajes del juego con perspectiva de género.

6. Camino del desarrollo (zona desarrolla), siendo el espacio para el aprendizaje informal y la autorreflexión, desarrollando productos. La tarea, en este espacio, consiste en desarrollar una propuesta de narrativa dirigida a una intervención educativa mediante una *Stop Motion*. Se facilitan varios escenarios a través de figuras (Playmobil) para idear una narrativa relacionada con los temas de trabajo del educador y la educadora social.

7. Cruce de caminos. En este espacio, que constituye el cruce de todos los caminos (tareas) que deben desarrollar, se les pide realizar su trayectoria biográfica “gamer” desde que eran pequeños/as hasta el momento actual, ayudándose de alguna presentación creativa.

Figura 2

Ejemplos de biografías gamer de estudiantes



La presentación de todas las tareas realizadas en cada camino se presenta a través de una Infografía interactiva que lleva su propia rúbrica de evaluación de los aprendizajes en relación a tres competencias de la asignatura: Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito del contexto profesional, elaborar y gestionar medios y recursos para la intervención socioeducativa y trabajo en equipo.

4. Conclusiones

Esta experiencia explora el uso de los videojuegos como recursos educativos en la educación superior, relacionando estos con las metodologías activas en el contexto de las aulas del futuro. Se destacan las posibilidades educativas que ofrecen los espacios flexibles, las metodologías activas y las tecnologías digitales en niveles universitarios. Además, se proporciona un ejemplo concreto de cómo los videojuegos pueden ser utilizados para trabajar competencias de materias específicas, y se discuten los beneficios y desafíos asociados con su uso en el aula. Con esta experiencia identificamos que los videojuegos pueden ser utilizados como recursos educativos efectivos en la educación superior, ya que aprovechan características como la experiencia práctica, el pensamiento crítico, la colaboración y la motivación para fomentar un aprendizaje más profundo y significativo. Por otro lado, los espacios flexibles, las metodologías activas y las tecnologías digitales ofrecen posibilidades educativas que pueden ser aprovechadas para implementar el enfoque pedagógico de los videojuegos.

en el aula. Además, los videojuegos pueden ser utilizados en la enseñanza de materias específicas, y se pueden diseñar para abordar objetivos de aprendizaje específicos. Sin embargo, su uso en el aula también presenta desafíos, como la necesidad de una implementación planificada y una integración coherente para aprovechar al máximo sus beneficios.

Por último, las Aulas del Futuro se relacionan con las prácticas educativas innovadoras en las que se entremezclan prácticas pedagógicas emergentes, la tecnología y la organización de los espacios, bajo el diseño de una experiencia de aprendizaje basada en actividades que buscan conseguir altos niveles de aprendizaje profundo en los/as estudiantes. Desde el punto de vista de la enseñanza, la introducción de videojuegos en estos espacios bajo la perspectiva de las pedagogías lúdicas es una oportunidad indiscutible, que debemos aprovechar en la Educación Superior.

Referencias bibliográficas

- Ahijado, S. R., y Nicolás, A. M. B. (2017). Innovación y Didáctica Musical para la docencia del siglo XXI en Educación Superior. *DEDiCA, Revista de Educação e Humanidades*, 12, 155-169.
- Alameda, A. (2020). *Estudio del impacto pedagógico provocado por experiencias de formación permanente del profesorado basadas en el Proyecto Europeo Future Classroom Lab* [Tesis Doctoral. Universidad de Málaga]. <http://hdl.handle.net/10486/693999>
- Baldoví, M. (2019). *El aula del futuro: Más allá de la introducción de tecnología*. 3rd International Virtual Conference on Educational Research and Innovation: CIVINEDU 2019.
- Bill, R., Ferguson, M.S., Gillis, J.M., y Melina Sevlever, M.S. (2013) A Brief Group Intervention Using Video Games to Teach Sportsmanship Skills to Children With Autism Spectrum Disorders, *Child & Family Behavior Therapy*, 35(4), 293-306. <https://doi.org/10.1080/07317107.2013.846648>
- Byers, T. (2016). *Development of an observation metric for linking pedagogy, technology, and space. Informing education theory, design and practice through learning environment evaluation*. University of Melbourne. <http://hdl.handle.net/11343/191865>
- Castro, C. D., Muñoz, J. M., y Millán, A. I. (2018). El uso de videojuegos serios en el aprendizaje de francés en educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(76), 157-177.
- Carrión, E., Sotomayor, S., y Medel, I. (2022). El uso de los videojuegos y la gamificación como material didáctico innovador para el aprendizaje de las ciencias sociales en la Educación Superior. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 11(2). <https://doi.org/10.21071/edmetec.v11i2.13663>
- Esnaola, G.A. (2019). Modelos de aprendizaje y pedagogía lúdica: el caso de las game jam. En F.I. Revuelta, F.I., y M.I. Pedrera (Coords.), *Retos y evidencias en la investigación con videojuegos en educación* (pp. 25-32). Octaedro.
- EUN (2017). *Mobile learning & cloud services beyond the textbook*. European Schoolnet Publications.
- Evett, L., Ridley, A., Keating, L., Merritt, P., Shopland, N., y Brown, D. (2011). Designing Serious Games for People with Disabilities: Game, Set and Match to the Wii™. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 1(4), 11-19. <http://doi.org/10.4018/ijgbl.2011100102>
- De Freitas, S. (2018). Are Games Effective Learning Tools? A Review of Educational Games. *Educational Technology & Society*, 21(2), 74-84. <https://www.jstor.org/stable/26388380>
- Fernández-Sánchez, M. R., Sierra-Daza, M. C., y Valverde-Berrocso, J. (2020). Serious Games para la adquisición de competencias profesionales para el desarrollo social y comunitario. *Revista Prisma Social*, 30, 141–160. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3746>
- García Miranda, I., y Durán Heras, A. (2020). Uso de videojuegos de simulación empresarial como complemento de aprendizaje en el área de Ingeniería de Organización. *Dirección y Organización*, 0(70), 19-27. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i70.566>

- Garris, R., Ahlers, R. y Driskell, J. E. (2002). Games, motivation and learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, 33(4). <https://doi.org/10.1177/1046878102238607>
- González Pérez, A, Cerezo Cortijo, I, Llamas Salguero, F, y Revuelta Domínguez, FI (2022). Las Aulas del Futuro como espacios favorecedores del cambio educativo en la Educación Superior. *Reidrocrea*, 11(59), 675-683.
- Grande De Prado, M. (2018). Beneficios educativos y videojuegos: revisión de la literatura española. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 15–35. <https://doi.org/10.14201/eks20181933751>
- Hoyos, C. R., y Salvador, A. C. (2013). Videojuegos y educación: Una experiencia en el marco de un Máster en la Universidad de Cantabria. En D. Aranda y J. Sánchez (Coords.). *Educación mediática y competencia digital: ludoliteracy, creación colectiva y aprendizajes* (pp. 1136-1145).
- Jiménez, R., y Cuenca, J. M. (2015). *El uso didáctico de los videojuegos: concepciones e ideas de futuros docentes de ciencias sociales*. Asociación Proyecto Clío.
- Kolb, D.A., Boyatzis, R.E., y Mainemelis, C. (2000). Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions. In R.J. Sternberg & L. Zhang (Ed.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410605986>
- Ruiz Lázaro, J., Jiménez García, E., Aboud Giménez, G.M., Lesme Celorrio, M., y Fernández Otero, M.L. (2022). *Las aulas del futuro: diseño de situaciones de aprendizaje en la universidad*. REDINE (Ed). Conference proceedings. CIVINEDU 2022: 6th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation
- Sierra, M. C., Martín-del-Pozo, M., y Fernández, M. R. (2023). Videojuegos para el desarrollo de competencias en Educación Superior. *Revista Fuentes*, 25(2), 228-241. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2023.22687>

Diseño instruccional de sistemas gamificados en la formación inicial del profesorado. una experiencia ambientada en el Universo Marvel

Alberto González-Fernández, Isabel Porras-Masero y Alain Presentación-Muñoz

Universidad de Extremadura

Correspondencia: Alberto González-Fernández

1. Introducción

En el mundo actual, marcado por rápidos avances tecnológicos y una sociedad digitalizada, la educación se enfrenta a un desafío constante: adaptarse a las necesidades de los estudiantes y proporcionarles herramientas efectivas para su formación. Dicha sociedad, relacionada con el ámbito educativo, pone en valor la construcción de conocimiento y no sólo la simple recepción o elaboración de información. Esa construcción lleva pareja un enfoque colaborativo uniendo y buscando el desarrollo tanto individual como de la sociedad en general (Gil-Quintana y Prieto-Jurado, 2019).

Los procesos educativos enmarcados en este nuevo contexto digital afrontan un currículo que se va actualizando, integrando, ajustando o eliminando contenidos para responder a las necesidades sociales. Las metas de aprendizaje también se renuevan, incorporando las TIC. Se concentran nuevas herramientas que cambian las estrategias de aprendizaje o se vuelven contenidos en sí mismos.

La evidencia sugiere que nos encontramos ante nuevos entornos de aprendizaje que, a su vez, implican la asunción de nuevos roles tanto para los docentes como para los discentes. De este modo, se nos sitúa ante la comparación de los sistemas tradicionales de enseñanza que ofrecen mínimos espacios para la participación activa del estudiante frente a un modelo renovado de enseñanza que se centra en el aprendizaje y creación del conocimiento por parte de los estudiantes (Cabero-Almenara y Martínez-Gimeno, 2019).

Es sabido que innovar constituye uno de los retos más importantes de los docentes; introducir un cambio en la manera de enseñar o en cualquier otro aspecto que conlleve mejorar de manera progresiva el proceso educativo supone ofrecer respuestas generales o específicas que cambien tanto las prácticas como los recursos que se han diseñado la enseñanza y el aprendizaje (Páramo-Rengifo, 2020).

En las últimas décadas, es muy común que los avances educativos destaquen por su enfoque curricular y didáctico, relacionados con el uso de las Tecnologías Digitales, debido a la importancia que han adquirido en todos los ámbitos de la vida social. Las experiencias en esta área son variadas y, actualmente, están surgiendo aquellas que combinan tecnología y juego, ya que su incorporación al ámbito educativo no sólo fomenta la creación de nuevos roles tanto para docentes como para discentes, sino que también hace que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea atractivo, motivador y creativo. En este sentido, surge la gamificación.

Existen diferentes definiciones acerca de la gamificación. Autores como Borrás (2015, como se citó en Romero-Rodríguez y Espinosa-Gallardo, 2019) realizan una distinción entre los términos del juego y jugar que es interesante tener en cuenta. Cuando se habla de juego nos referimos a una estructura cerrada que consiste en un sistema explícito de reglas que sirven de guía para los usuarios hacia metas discretas y resultados. El juego se encuentra aislado del mundo real. La gamificación pretende que exista una involucración con ese círculo. Por su parte, jugar consiste en la libertad que se da dentro de unos límites, basada en disfrutar de la acción en sí mismo que se está realizando.

Para entender qué implica la gamificación, es importante distinguir entre el juego y la actividad gamificada. El juego se reconoce como algo concreto, mientras que la gamificación se basa en contenidos didácticos, utilizando elementos y conceptos del juego para enriquecer las actividades propuestas. Cuando se implementan juegos en el aula, se despierta la fantasía, creando un ambiente mágico de entretenimiento y diversión. Sin embargo, al agregar puntos, desafíos, enigmas o una cuenta regresiva, se busca estructurar el juego con reglas y pautas específicas. La clave radica en que “a través

de una actividad gamificada, los alumnos no aprenden mediante juegos específicos, sino que aprenden como si estuvieran inmersos en un juego” (Romero-Rodríguez y Espinosa-Gallardo, 2019).

En este sentido, es inevitable considerar la gamificación como una opción para relacionarla con la innovación educativa en el aula. Sin embargo, al mismo tiempo, también representa un desafío complejo, lo que explica la importancia de identificar con precisión las características de este proceso y su significado específico tanto para los profesores como para los estudiantes (Páramo-Rengifo, 2020).

La integración de la gamificación en las prácticas educativas promueve la transformación del comportamiento, las actitudes y los valores del alumnado al involucrarlos activamente en la construcción del conocimiento. A través de la gamificación, el papel de los estudiantes experimenta un cambio significativo, dejando de ser simples receptores de información para convertirse en agentes participativos. Esto se debe, en parte, a que la gamificación en las prácticas pedagógicas es una herramienta con tres características esenciales: educativa, motivadora e influyente (Díaz y Troyano, 2013, citado en Gil-Quintana y Ortega-Cabrero, 2018).

2. Método. Proceso de diseño

La presente propuesta didáctica se orienta a la concreción de un sistema de gamificación propio para su implementación en la asignatura Didáctica General, del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación y Psicología, en la Universidad de Extremadura. Para la concreción del sistema de gamificación implementado, se ha establecido como modelo de diseño instruccional la Pirámide de los Elementos de Gamificación (Werbach y Hunter, 2012). En ella, se delimitan tres dimensiones estructurales para el diseño de sistemas gamificados, organizadas en orden decreciente de abstracción:

1. Dimensión dinámica: estructura que permite vertebrar el sistema de gamificación (narrativa, progresión, relaciones, etc.). Son aquellos elementos de menor concreción, que establecen la naturaleza del propio sistema, tanto a nivel narrativo como normativo.
2. Dimensión mecánica: procesos que desencadenan el desarrollo del propio sistema de gamificación e impulsan las acciones, permitiendo desarrollar las dinámicas establecidas (competición, colaboración, recompensas, desafíos, etc.).
3. Dimensión de componentes: concreción de las dimensiones anteriores que permiten una interacción con el propio sistema de gamificación (avatares, niveles, puntos de experiencia, insignias, misiones, tienda, etc.). Intervienen, de manera directa, en la experiencia de gamificación, siendo la parte más tangible del sistema implementado.

En función de la presencia de unos elementos u otros en el diseño de una propuesta didáctica gamificada, es posible establecer la siguiente categorización: (1) gamificación estructural o de capa fina (*thin layer gamification*), relativo a sistemas gamificados que inciden, de manera superficial, en la motivación del alumnado, promovida, únicamente, por incentivos externos o extrínsecos, teniendo una escasa repercusión en el aprendizaje; y (2) gamificación profunda o significativa (*deep level gamification*), que requiere de un intrincado proceso de diseño, resultando en un sistema compuesto por una variedad relevante de elementos que permiten dar significado a las acciones derivadas del proceso educativo, a través de un diseño motivacional y comportamental que incide en el compromiso educativo del alumnado.

El contexto de implementación del sistema de gamificación diseñado se enmarca en la asignatura de Didáctica General, en el grupo 4 del primer curso del Grado en Educación Primaria, durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2021/2022. Correspondiente al módulo de Formación Básica, es una asignatura perteneciente al área de Didáctica y Organización Escolar, del Departamento de Ciencias de la Educación. La asignatura se estructura en 3 temas de carácter teórico, relativos a: (1) diseño y desarrollo del currículo, (2) métodos y estrategias didácticas y (3) práctica educativa en el aula; así como en 15 sesiones de seminario de carácter práctico. De este modo, la distribución de actividades formativas resulta en 45 horas de clase teórica, 15 horas de sesiones prácticas y 90 horas de trabajo no presencial.

Durante el proceso de implementación de la propuesta didáctica gamificada, se encontraban matriculados en la asignatura un total de 58 estudiantes. Si bien, se requiere diferenciar entre dos modalidades de evaluación existentes en la Universidad de Extremadura, a las que el alumnado puede acogerse en función de sus posibilidades: (1) evaluación continua, que implica una asistencia asidua a las clases teóricas y prácticas de la asignatura, así como un trabajo constante que posibilita una retroalimentación continuada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje; y (2) evaluación global, que implica la realización de una única prueba de evaluación, con contenidos de carácter teórico-prácticos, para la superación de la asignatura, no siendo requisito la asistencia a clase. Habiendo 12 estudiantes que se acogieron a la modalidad de evaluación global, participaron de manera activa en el proceso de implementación del sistema de gamificación diseñado un total de 46 estudiantes.

Para un adecuado desarrollo de la propuesta didáctica gamificada, se utilizó como Sistema de Gestión del Aprendizaje Gamificado (SGAG) la plataforma educativa MyClassGame. A través de ella, es posible crear aulas virtuales en las que incorporar al alumnado participante, así como establecer los diferentes elementos que configuran la gamificación (niveles, habilidades, avatares, tienda, batallas, etc.). Además, permite que el alumnado realice un seguimiento de su progreso, así como hacer uso de las diversos componentes de gamificación.

3. Resultados. Concreción del diseño

Como resultado del proceso de diseño, ha sido posible concretar un sistema de gamificación (Figura 1) para su implementación en la asignatura de Didáctica General, del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación y Psicología, en la Universidad de Extremadura. Para ello, se establecen los siguientes elementos de gamificación:

1. Dimensión Dinámica:

- Dinámica Narrativa. Academia Vengadores: para contextualizar el proceso de gamificación, se concibe una narración inspirada en el Universo Marvel, partiendo de los eventos posteriores a la Primera Guerra Civil Superheroica.
- Dinámica de Elección: para favorecer una inmersión en el contexto planteado, se establecen diversas opciones de elección para que el alumnado defina su papel en la narrativa introducida y pueda sentirse partícipe.
- Dinámica de Progresión: con la pretensión de promover una sensación de evolución o progreso, se introducen diversas estrategias que permiten al alumnado avanzar en la trama planteada.

2. Dimensión Mecánica:

- Mecánica de Cooperación: para el desarrollo de la narrativa planteada, se establece como elemento principal la cooperación entre integrantes de la Academia Vengadores.
- Mecánica de Competición: la introducción de acciones concretas que permiten al alumnado realizar acciones que puedan desfavorecer a otros, dificultándoles su progreso, permite suscitar un ambiente de competición controlado.
- Mecánica de Recompensa. Habilidades de Poder: para promover la implicación del alumnado con respecto al sistema de gamificación implementado, se establece un sistema de recompensas que tienen una repercusión directa sobre la asignatura, así como sobre la propia práctica educativa.

3. Dimensión Componentes:

- Componente de Avatares: a través de MyClassGame, el alumnado dispone de su propio perfil de usuario, pudiendo asignarse un avatar como imagen representativa.

- Componente de Equipos: para el desarrollo de la propuesta de gamificación planteada, se concretan acciones que permitan la conformación de equipos de trabajo a partir de equipos superheroicos.
- Componente de Experiencia. Puntos de Habilidad: determinadas acciones conllevan la obtención o pérdida de puntos o PH. Con ellos, el alumnado participante puede activar las recompensas mencionadas anteriormente, una vez que hayan conseguido los puntos necesarios para poder usarlas.
- Componente de Niveles: se establecen una serie de niveles que requieren de un determinado número de Puntos de Habilidad para progresar entre ellos. Cuando el alumnado sube de nivel, accede a nuevas habilidades o recompensas.
- Componente de Misiones: para progresar a través de la narrativa, se plantean una serie de tareas que el alumnado tendrá que ir completando.
- Componente de Batalla: para propiciar un ambiente de competición, se concretan ciertas estrategias que permiten al alumnado realizar enfrentamientos superheroicos para hacer que otros estudiantes pierdan puntos.
-

Figura 1

Concreción de los Elementos de Gamificación de la Academia Vengadores



3.1. Planteamiento narrativo. Implementación del diseño

A partir del imaginario que estructura el Universo Marvel, ha sido posible la concreción de un sistema de gamificación propio, de carácter significativo, compuesto por diversas dinámicas, mecánicas y componentes que vertebran el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Didáctica General, del Grado en Educación Primaria. A través del contexto narrativo planteado, se sitúa la acción tras los sucesos acontecidos en Stamford, en los que perdieron la vida más de 600 civiles a causa de un enfrentamiento entre los Nuevos Guerreros, un equipo de jóvenes superhumanos, y el villano Nitro. Como consecuencia, las Naciones Unidas promulgaron el Acta de Registro Superhumano, una ley que obligaría a todos los metahumanos a informar al Gobierno de la naturaleza de sus poderes. Asimismo, para evitar que se repitieran incidentes como los sucedidos en Stamford, el Sistema Homologado de Inteligencia, Espionaje, Logística, y Defensa (S.H.I.E.L.D.) ha fundado la Academia Vengadores, con el fin de instruir a jóvenes superhumanos.

En este sentido, el alumnado de la asignatura de Didáctica General asumió el rol de miembros de la Academia Vengadores, instructores superheroicos veteranos que tienen la misión de entrenar a jóvenes superhumanos. Para ello, se le asignó a cada estudiante, a través de MyClassGame, un avatar correspondiente a un superhéroe o superheroína del imaginario Marvel. Seguidamente, una vez

constituidos los equipos de trabajo, tuvieron que elegir entre una Rama de Habilidades o Aspectos, que determinarían el estilo de combate, así como la manera de interaccionar con el propio sistema de gamificación. Cada Aspecto está constituido por tres o cuatro habilidades (Figura 2), que se desbloquean a medida que el alumnado asciende de nivel.

1. Agresividad. Incrementa los Puntos de Daño de los miembros del equipo, permitiendo obtener ventajas en batallas.
2. Justicia. Permite anular los efectos de Perfidias o Eventos Aleatorios, evitar batallas e, incluso, incrementar la calificación de tareas individuales.
3. Liderazgo. Proporciona ventajas al equipo, permitiendo incrementar la calificación en tareas grupales y solicitar ayuda de un aliado.
4. Protección. Permite evitar Puntos de Daño, así como recuperar Puntos de Vida.

Figura 2

Ejemplos de Habilidades de Poder en función del Aspecto o Rama de Habilidades



Asimismo, el alumnado, en función del avatar asignado, tuvo acceso a Habilidades Superheroicas, recompensas únicas que sólo podían utilizarse al alcanzar el nivel 4. Cada habilidad está personalizada en función del superhumano designado (Figura 3). Por ejemplo, la Bruja Escarlata tiene la habilidad «Magia del Caos», que le permite alterar la realidad e incluir una pregunta de su elección en el examen de la asignatura.

A través de las diversas misiones planteadas, las batallas entre equipos y los eventos aleatorios o perfidias que permitieron dinamizar el proceso educativo, el alumnado pudo ir obteniendo Puntos de Habilidad e ir incrementando su nivel, desbloqueando nuevas habilidades en función del Aspecto que hubieran elegido. Asimismo, se solicitó a cada equipo que diseñaran una Unidad Básica de Entrenamiento Superheroico (UBES), consistente en la realización de una concreción curricular para la etapa de Educación Primaria, a modo de Unidad Didáctica. Para ello, hicieron uso de la herramienta de autor eXeLearning, que permite la creación de materiales educativos digitales; en este caso, un Recurso Educativo Abierto (REA).

Figura 3

Ejemplos de Perfidia, Insignia y Habilidades Superheroicas



4. Conclusiones

En el presente estudio, se exploró la implementación de un sistema de gamificación basado en el Universo Marvel en una clase universitaria. A través de las opiniones del alumnado participante, recabadas mediante una serie de *videoblogs* que entregaban semanalmente, ha sido posible obtener valiosas conclusiones que resaltan tanto los beneficios como los desafíos asociados con la incorporación de elementos de juego en el ámbito educativo.

En primer lugar, los resultados de nuestro estudio sugieren que la gamificación basada en el Universo Marvel puede aumentar significativamente la motivación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. La introducción de elementos lúdicos y la vinculación con personajes y narrativas reconocidas por los estudiantes generó un mayor interés y entusiasmo por la materia. Los juegos, desafíos y recompensas utilizados en el sistema de gamificación fomentaron la participación y promovieron un ambiente de aprendizaje más dinámico y atractivo, creando una curiosidad en los estudiantes por realizar las actividades (Batlle Rodríguez, 2016).

Además, se observó que la gamificación basada en el Universo Marvel propició que los estudiantes mostraran una mayor disposición para investigar y aprender sobre los personajes y conceptos relacionados con la materia, lo que se tradujo en un mejor recuerdo y comprensión de los contenidos. La narrativa y la inmersión en el mundo de Marvel proporcionaron una estructura contextualizada que facilitó la asimilación de información compleja, aportándole cohesión y sentido a las acciones que se realizaban dentro de la propia gamificación (Ohler, 2013).

No obstante, es importante destacar algunos desafíos identificados durante la implementación de este sistema de gamificación. En primer lugar, la adaptación de la metodología y la integración de los elementos de juego requirieron un tiempo considerable de planificación y diseño. Además, se requirió un monitoreo constante para garantizar la equidad en la distribución de puntos y recompensas, así como para asegurar que los juegos y desafíos estuvieran alineados con los objetivos educativos.

Por otro lado, es necesario considerar que la gamificación basada en el Universo Marvel puede no ser igualmente atractiva para todos los estudiantes. Algunos pueden no estar familiarizados o no tener afinidad con el universo de superhéroes, lo que podría limitar su participación e implicación en el sistema. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los diferentes intereses y preferencias de los estudiantes al diseñar estrategias de gamificación.

En conclusión, la implementación de un sistema de gamificación basado en el Universo Marvel en una clase universitaria puede ser una herramienta efectiva para promover la motivación, el compromiso y la retención de conocimientos. Sin embargo, se deben abordar cuidadosamente los desafíos asociados, como la planificación, el monitoreo constante y la consideración de la diversidad de intereses. La gamificación ofrece un enfoque innovador y prometedor para potenciar el proceso educativo, y futuras investigaciones pueden explorar aún más su aplicabilidad en diferentes contextos y disciplinas.

Referencias bibliográficas

- Batlle Rodríguez, J. (2016). Gamificación para el desarrollo de la comunicación intercultural en el aula de español como Lengua Extranjera. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*, (pp. 114-120). Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/61787>
- Cabero-Almenara, J., y Martínez-Gimeno, A. (2019). Las TIC y la Formación Inicial de los Docentes. Modelos y Competencias Digitales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(3), 247-268. <http://bitly.ws/HRdj>
- Gil-Quintana, J., y Ortega-cabrera, M. R. (2018) Gamificación. Apostando por una comunicación interactiva y un modelo participativo en educación. *Media Literacy & Gender Studies*, 7(14). https://doi.org/10.33115/udg_bib/cp.v7i14.22272

- Gil-Quintana, J. y Prieto-Jurado, E., (2019). Juegos y gamificación: Innovación educativa en una sociedad en continuo cambio. *Revista Ensayos Pedagógicos*, XIV(1), 91-121 <http://dx.doi.org/10.15359/rep.14-1.5>
- Ohler, J. (2013). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Corwin Press. <https://doi.org/10.4135/9781452277479>
- Páramo-Rengifo, C. A. (2020). Gamificación e innovación educativa: apuntes para la práctica. *Revista Conrado*, 16(S1), 241-248. Recuperado a partir de <http://bitly.ws/HRcV>
- Romero-Rodríguez, A. y Espinosa-Gallardo, J. (2019). Gamificación en el aula de Educación Infantil: un proyecto para aumentar la seguridad en el alumnado a través de superación de retos. *Edetania* 56, 61-82. <http://hdl.handle.net/20.500.12466/817>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton School Press.

Elementos narrativos y cómic con *El hombre que mató a Lucky Luke*. Una propuesta didáctica

Carlos Flores Martínez¹, y Miguel López-Verdejo²

¹ Colegio Virgen del Rocío (Huelva)

² Universidad de Huelva y Colegio Virgen del Rocío (Huelva)

Correspondencia: carlos.flores@colegiovirgendelrocio.es; miguel.lopez@dfesp.uhu.es

1. Introducción y objetivo de la propuesta

El reducido nivel de comprensión lectora que presentan los alumnos constituye un hecho ampliamente constatado, sobre el cual numerosos organismos e instituciones han venido alertando durante la última década. A modo de ilustración, el Instituto de Estadística de la UNESCO (2017) señala que “globalmente, seis de cada diez niños y adolescentes no están alcanzando los niveles mínimos de competencia en lectura y matemáticas”.

Por consiguiente, los docentes deben procurar soluciones a esta problemática. Una estrategia prometedora consiste en emplear recursos que incrementen la motivación del alumnado para afrontar los procesos de aprendizaje. En este sentido, el cómic desempeña un papel fundamental, habida cuenta de que diversos estudios contemporáneos apuntan a que este medio ejerce una influencia destacada y ofrece soluciones significativas para promover la comprensión lectora. Paré y Soto-Pallarés (2017) sostienen que el cómic en la educación primaria “constituye una opción idónea para esta etapa formativa, al posibilitar la realización de actividades de comprensión lectora y expresión creativa, al tiempo que fomenta la motivación por la lectura en los niños” (p. 134). Con este punto de partida, nos proponemos en este trabajo mejorar la comprensión de textos narrativos en 1º de ESO a través del cómic.

2. El Cómic y la lectura

En la actualidad, los personajes tradicionalmente asociados a los cómics son ampliamente reconocidos por la población y se encuentran presentes en numerosos productos de medios de comunicación masivos. Jesús Jiménez (2006) afirma que, en el contexto de los actuales medios interactivos, el cómic actúa principalmente como proveedor de contenidos temáticos. Los cómics ya no son considerados como un arte marginal, sino que se han erigido como un fenómeno influyente y visible. Conforme a ello, el cómic ha adquirido, por mérito propio, un estatus en el folclore contemporáneo, motivo por el cual museos y bibliotecas también han comenzado a incorporarlos en sus acervos (Carrión, p. 272). Por tanto, resulta pertinente preguntarse por qué no se hace lo propio en las instituciones educativas.

Si recurrimos a la definición de Literatura, que es relevante en este contexto, esta se entiende como una “creación artística expresada en palabras, incluso si no se ha escrito, sino transmitida oralmente” (Lapesa, 2011, p. 11). Asimismo, existen múltiples definiciones de cómic, pero una que no puede faltar es la formulada por Will Eisner, quien, además de ser uno de los primeros teóricos específicos del medio, es un reconocido artista que, tras más de 40 años trabajando como dibujante de cómic, decidió evolucionar y transformarlo en un género en sí mismo. Su influencia es tan destacada en el sector que los premios de cómic más prestigiosos de Estados Unidos llevan su nombre. Eisner definió el cómic como “arte secuencial”, en el sentido de que implica “la disposición de dibujos o imágenes y palabras para narrar una historia o dramatizar una idea” (1985, p. 5). En resumen, todas las definiciones de cómic resaltan un aspecto significativo: “los cómics surgen de la combinación de las artes espaciales (principalmente pictóricas) y las artes temporales (inherentes al ritmo), y suelen ir acompañados de textos escritos que contribuyen a la creación de sentido” (Carrión, 2019, p. 275).

Por lo tanto, ambas definiciones presentan un aspecto excluyente entre sí, en términos del uso de la oralidad en la literatura y de la imagen en el cómic. Sin embargo, también existen muchas similitudes entre el ámbito escrito de la literatura y el cómic, más allá del uso de la palabra. Ambos son actos comunicativos que comparten elementos comunes, como el emisor (que coincide con el autor), el canal, el mensaje y el receptor. También coinciden en géneros, elementos narrativos, personajes, tiempo, espacio, etc. Por lo tanto, utilizar el cómic como una herramienta para facilitar la comprensión lectora puede ser acertado, siempre y cuando no se entienda como un sustituto. No ocurre lo mismo que con la música y la lírica. Hoy en día, los jóvenes escuchan más lírica de la que están dispuestos a reconocer, pero lo hacen a través de la música. Sin embargo, con el cómic y la literatura no sucede lo mismo, como hemos visto: son formas de arte diferentes.

No obstante, el cómic puede contribuir de manera significativa a que los estudiantes actuales se conviertan en lectores ágiles, ya que el acompañamiento de imágenes reduce la abstracción de la lectura y facilita la conversión simbólica en significado, dado que las ilustraciones siempre serán menos icónicas que las letras. Además, el colorido y el dinamismo propio de los cómics ayudan a mantener la atención en la lectura de manera más efectiva que una página monótona llena de letras. Por último, el grado de identificación del cómic como un elemento propio de la juventud hace que resulte más atractivo que una novela literaria.

En este último aspecto, surge una dificultad al considerar la implementación del cómic en las aulas como una herramienta de transición entre lectores principiantes y lectores competentes. La primera dificultad se presenta al seleccionar los cómics adecuados, dado que aquellos que atraen a la juventud suelen ser los mangas y los relacionados con el género de superhéroes. Estos cómics han ganado popularidad gracias a sus adaptaciones cinematográficas y su presencia en el ámbito de los videojuegos. No obstante, es importante destacar que su valor pedagógico suele ser limitado, ya que se centran predominantemente en la resolución de conflictos mediante el uso de la violencia. Por lo tanto, se requiere cautela al seleccionar este tipo de material para su inclusión en el ámbito escolar.

Es en este contexto que presentamos nuestra propuesta didáctica basada en la obra titulada *El hombre que mató a Lucky Luke*. Este cómic ofrece una interesante actualización de los personajes y sus historias, a cargo de Matthieu Bonhomme, un autor ampliamente reconocido en el mercado franco-belga. Bonhomme se declara admirador de los cómics del Oeste elaborados por Morris, el creador del personaje de Lucky Luke, y Goscinny, el prolífico escritor de la mayoría de las historias de este célebre vaquero solitario. En particular, *El hombre que mató a Lucky Luke* ha recibido múltiples reconocimientos públicos, entre ellos el Prix Saint-Michel 2016 al mejor álbum y el premio del público en el prestigioso Festival de Angulema 2017, considerado la principal convención de cómics en Europa.

Esta obra, que se destaca por su calidad artística y narrativa, resulta especialmente relevante para la propuesta educativa que nos ocupa. Lucky Luke, un personaje icónico y reconocido por generaciones anteriores, ha pasado en gran medida inadvertido para las nuevas generaciones. Mediante este cómic, Bonhomme logra revivir y reinventar al personaje, atrayendo tanto a jóvenes como a adultos con su enfoque fresco y contemporáneo. Así, *El hombre que mató a Lucky Luke* se posiciona como una opción idónea para promover la lectura comprensiva y el desarrollo de habilidades literarias en el contexto educativo.

Al ofrecer una experiencia de lectura enriquecedora y atractiva, el cómic desempeña un papel importante en la formación de lectores ágiles. La combinación de texto e imágenes permite reducir la abstracción inherente a la lectura y facilita la interpretación y comprensión de los contenidos. Los elementos visuales, menos icónicos que las letras, favorecen la creación de significado y estimulan el pensamiento crítico. Además, la viveza cromática y el dinamismo presentes en los cómics contribuyen a mantener el interés y la atención de los lectores de manera más eficaz que una página llena de texto.

En resumen, este cómic presenta un potencial significativo como herramienta para fomentar la comprensión lectora y el desarrollo de habilidades literarias en el contexto educativo. A través de la combinación de texto e imágenes, el cómic facilita la interpretación y la comprensión de contenidos, al tiempo que estimula la motivación y el interés por la lectura.

3. El Cómic dentro del currículum actual

Si examinamos brevemente la inclusión del cómic en los diversos currículos educativos de la educación secundaria en España, podemos observar que no se menciona de forma explícita hasta la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. En esta ley, el cómic se presenta como un elemento evaluable en la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual. Sin embargo, no vuelve a abordarse de manera explícita en las leyes educativas posteriores.

En el currículo actual, desarrollado por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, que modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, para la educación secundaria obligatoria, y establecido en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, que establece la ordenación y los contenidos mínimos de la Educación Secundaria Obligatoria, el cómic se incluye como uno de los conocimientos fundamentales en el área de Educación Plástica, Visual y Audiovisual. Se reconoce como una forma de expresión que trabaja con la imagen y la comunicación visual, junto con otras disciplinas artísticas como la fotografía, el cine, la animación y los formatos digitales. Sin embargo, en el área de Lengua y Literatura, así como en las demás lenguas cooficiales y segundas lenguas, no se menciona explícitamente el cómic como parte de los conocimientos básicos que los estudiantes deben adquirir.

No obstante, consideramos que el uso del cómic como una herramienta que promueve la comprensión lectora puede y debe ser aplicado en el contexto de la materia de Lengua y Literatura. Esto se fundamenta en la naturaleza competencial del currículo, donde el cómic desempeña un papel significativo en el desarrollo de la competencia lectora de los estudiantes. Por lo tanto, proponemos su integración en dicha materia con el fin de potenciar el acceso a la competencia lectora por parte del alumnado. De ahí nuestra propuesta.

4. Propuesta didáctica

Nuestra propuesta se centra en la enseñanza de los elementos narrativos del texto literario, en el curso de 1º de ESO. Se trata de un contenido que suele aparecer en todos los libros de texto de este nivel educativo, cuya importancia es central en el proceso de comprensión lectora por parte de los estudiantes.

Para este fin, utilizaremos un material diferente al habitual, ya que en lugar de usar una novela o cuento emplearemos un cómic titulado *El hombre que mató a Lucky Luke* (Bonhomme, 2016). Durante la lectura, propondremos una serie de actividades con las que los alumnos se acercarán a los personajes de la obra, la estructura narrativa, el tiempo y el espacio. Tras ellas, se detalla en tablas la relación entre estas tareas y las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos del área de Lengua y Literatura Españolas propuestos para esta unidad (basándonos en la Instrucción Conjunta 1/2022, de 23 de junio, que a su vez se basa en lo dispuesto en dicho Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo) y los objetivos didácticos que se persiguen.

El desarrollo de las actividades se detalla a continuación:

4.1. Actividad 1. El protagonista

Lucky Luke llega a Froggy Town y su fama le precede; todos parecen conocerle. No hay ningún narrador que realice la descripción del personaje, pero a medida que el cómic avanza podemos conocerle.

Pregunta 1: Extrae características de Lucky Luke a partir de lo que dicen los personajes sobre él (el posadero, el camarero, Doc Wednesday, etc.)

4.2 Actividad 2. Los antagonistas

Los hermanos Bone se presentan desde el inicio como los rivales del protagonista. Son tres hermanos, cada uno con su propia personalidad.

Pregunta 2: Estos personajes, ¿mantienen su rol durante todo el cómic? ¿Cuáles son sus motivaciones para actuar de ese modo? ¿Podemos extraer alguna conclusión de este cambio?

4.3. Actividad 3. La estructura narrativa

El cómic comienza con una situación dramática: Lucky Luke ha muerto. A continuación, se produce un salto hacia atrás o flashback con el que se desarrolla toda la historia.

Pregunta 3: ¿Qué efecto produce este salto temporal? ¿Conoces novelas o series de televisión en las que también se produzcan?

4.4. Actividad 4. El tiempo y el espacio narrativos

El cómic se sitúa en el lejano Oeste, espacio en el que se ubican también muchas películas del género del Western.

Pregunta 4: Investiga cuándo y dónde se ubican estas películas y las historias de Lucky Luke. ¿Cómo eran los medios de transporte entonces? ¿Quién defendía la ley en cada pueblo? ¿A qué peligros se exponían los viajeros en los largos desplazamientos que separaban las poblaciones?

Todas las actividades se adaptan a la instrucción citada a través del siguiente cuadro:

Tabla 1

Las actividades 1, 2 y 3 en el currículum

Competencias específicas
8. Leer, interpretar y valorar obras o fragmentos literarios del patrimonio andaluz, nacional y universal, utilizando un metalenguaje específico y movilizándolo la experiencia biográfica y los conocimientos literarios y culturales que permiten establecer vínculos entre textos diversos y con otras manifestaciones artísticas, para conformar un mapa cultural, para ensanchar las posibilidades de disfrute de la literatura y para crear textos de intención literaria.
Criterios de evaluación
8.1. Leer y explicar de manera guiada la interpretación de los fragmentos literarios leídos, estableciendo algunas relaciones de sus elementos constitutivos con los principios básicos de los géneros y subgéneros literarios.
8.2. Identificar de manera guiada características literarias y culturales en los textos leídos, en función de temas, tópicos, estructuras, lenguaje y valores éticos y estéticos.
Saberes básicos
Criterios 8.1. y 8.2.
LCL.2.B.3.4. Comprensión lectora: sentido global del texto y relación entre sus partes. La intención del emisor. Detección de usos discriminatorios del lenguaje verbal e icónico.
LCL.2.C.1. Lectura autónoma

Además, la actividad 4 pide a los alumnos que realicen una pequeña investigación, que también se justifica en la instrucción:

Tabla 2

La actividad 4 en el currículum

Competencias específicas
6. Seleccionar y contrastar información procedente de diferentes fuentes de manera progresivamente autónoma, evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, e integrarla y transformarla en conocimiento, para comunicarla desde un punto de vista crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.
Criterios de evaluación
6.1. Localizar y seleccionar de manera dirigida información procedente de diferentes fuentes; organizarla e integrarla en esquemas propios y reelaborarla, atendiendo a esquemas dados.
6.3. Iniciarse en hábitos de uso seguro de las tecnologías digitales en relación a la búsqueda y la comunicación de la información, comprendiendo la necesidad de formación en el uso y manejo de Internet.
Saberes básicos
Criterios 6.1. y 6.2.
LCL.2.B.3.6. Alfabetización informacional: búsqueda y selección de la información con criterios de fiabilidad, calidad y pertinencia; análisis, valoración, reorganización y síntesis de la información en esquemas propios y transformación en conocimiento; comunicación y difusión creativa y respetuosa con la propiedad intelectual. Utilización de plataformas virtuales para la realización de proyectos escolares.

5. Conclusiones

Con estas sencillas actividades esperamos realizar nuestra modesta contribución a la solución de un problema que, obviamente, requiere de un gran esfuerzo colectivo de profesionales y actores educativos, ya que los bajos índices de comprensión lectora constituyen un problema que afecta a la totalidad de áreas y requiere de una solución transversal. Sin embargo, esta situación no implica que debamos de pensar en mejorar como un imposible: nuestra responsabilidad como docentes debe llevarnos a pensar que comenzar por nuestro entorno cercano es un principio. Quién sabe si, mientras nuestros alumnos leen a Bonhomme, no piensan en la posibilidad de ampliar sus lecturas.

Referencias bibliográficas

- Bonhomme, M. (2016). *El hombre que mató a Lucky Luke*. Kraken.
- Carrión, R. (2019). Los Comic Studies y la hermenéutica literaria: elementos para una genealogía críticomaterial a partir del género superheróico. *Rilce*, 35.1, 271-294. <http://dx.doi.org/10.15581/008.35.1.271-94>

Eisner, W. (1985). *El comic y el arte secuencial*. Norma.

Instrucción Conjunta 1/2022, de 23 de junio, de la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa y de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se establecen aspectos de organización y funcionamiento para los centros que impartan Educación Secundaria Obligatoria para el curso 2022/2023. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, de 23 de junio de 2022. <https://bit.ly/3NIQwy5>

Jiménez, J. (2006). El contexto de la historieta: conformación, industria y relación con otros medios. *Ámbitos*, 15, 191-209.

Lapesa, R. (2012). *Introducción a los estudios literarios*. Cátedra.

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). *PISA 2018. Resultados de lectura en España*. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>

Paré, C. y Soto-Pallares, C. (2017). El fomento de la lectura de cómics en la enseñanza de las lenguas en Educación Primaria. *Ocnos*, 16(1), 134-143. http://dx.doi.org/10.18239/ocnos_2017.16.1.1300

UNESCO Instituto de Estadística (2017). *Más de la mitad de los niños y adolescentes en el mundo no está aprendiendo*.

Metodología de aprendizaje colaborativo y basado en proyectos orientada a la aplicación de conocimientos teórico-prácticos en el desarrollo de un prototipo de motocicleta eléctrica para una competición interuniversitaria

Ángel Navarro Rodríguez¹, Ramy Georgious Zaher¹, Álvaro Noriega González², Pablo García¹
Juan Manuel Guerrero¹

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica de Comunicaciones y Sistemas, Universidad de Oviedo

² Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de Oviedo

Correspondencia: navarroangel@uniovi.es

1. Introducción: marco teórico y motivación

El uso de elementos motivantes para reforzar y mejorar el aprendizaje es un recurso conocido en todos los niveles educativos. Dentro de esos elementos motivantes se encuentran desde el uso de temáticas de moda (Noriega et al., 2013), la generación de competiciones (Noriega et al., 2017) o el aprendizaje basado en proyectos (Peachey, 2022).

En el ámbito universitario y, en concreto, en la rama de las ingenierías, existen diversos concursos que intentan fusionar varios de estos elementos motivantes, como son las competiciones *Fórmula Student* y *MotoStudent* (<https://www.motostudent.com>), en las que se combina un elemento motivador (el interés por el mundo de los deportes del motor y la ingeniería) con un elemento competitivo (competiciones en un circuito real, culminando *MotoStudent* en una carrera reconocida como prueba oficial de la Federación Internacional de Motociclismo).

Entre los objetivos de las competiciones mencionadas está la formación de profesionales muy especializados en los campos asociados, los cuales tienen una empleabilidad muy elevada tanto en empresas del sector como en otros sectores industriales que estiman mucho el perfil proactivo y autónomo que demuestran los estudiantes participantes. Los estudiantes participantes, por su parte, aprecian principalmente la formación adicional obtenida en una temática que les interesa y motiva. La competición *MotoStudent* se trata de un claro ejemplo de aplicación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (Fortes-Garrido et al., 2017).

Si bien las pruebas y la documentación entregable de estas competiciones están muy reguladas, la organización interna de los equipos universitarios que participan en ellas no lo está, siendo esta una decisión de cada equipo. Esto genera una gran variedad de enfoques dependiendo de la experiencia, posibilidades e intereses de cada equipo. Existen desde equipos prácticamente dirigidos por estudiantes, sin intervención de universidad ni de profesores hasta equipos semi-profesionalizados, dirigidos por varios profesores y que funcionan como grupos de investigación, asociados a alguna empresa del sector, o como equipos de competición. En cualquier caso, al igual que ocurre en el entorno empresarial, uno de los activos más importantes de estos equipos es el que viene definido por el concepto de *saber hacer* o su anglicismo *know-how*. Este concepto es definido por la Real Academia de la Lengua como el “conjunto de conocimientos y técnicas acumulados por una persona o una empresa” (Real Academia Española, s.f.). Normalmente, los equipos con experiencia previa que ya cuentan con un *saber hacer* son los que mejores resultados obtienen.

El conseguir que la experiencia y el *saber hacer* generados en uno de estos equipos universitarios sean heredados y mejorados por el equipo de estudiantes participante la siguiente edición es una problemática recurrente y de difícil solución. Debe tenerse en cuenta que, al ser competiciones anuales o bianuales, los estudiantes suelen estar una o dos ediciones en el equipo a lo largo de su estancia en la universidad. Cuando un estudiante ha llegado a un nivel avanzado en cuanto a técnica y experiencia (veterano), suele terminar su recorrido universitario y su puesto en el equipo pasa a ser ocupado por un estudiante con menos conocimientos y habilidades (novato), al cual hay que

formar nuevamente. Y este proceso debe hacerse en el seno de una competición donde, edición tras edición, los equipos participantes elevan el nivel técnico, competitivo y de recursos puestos en juego.

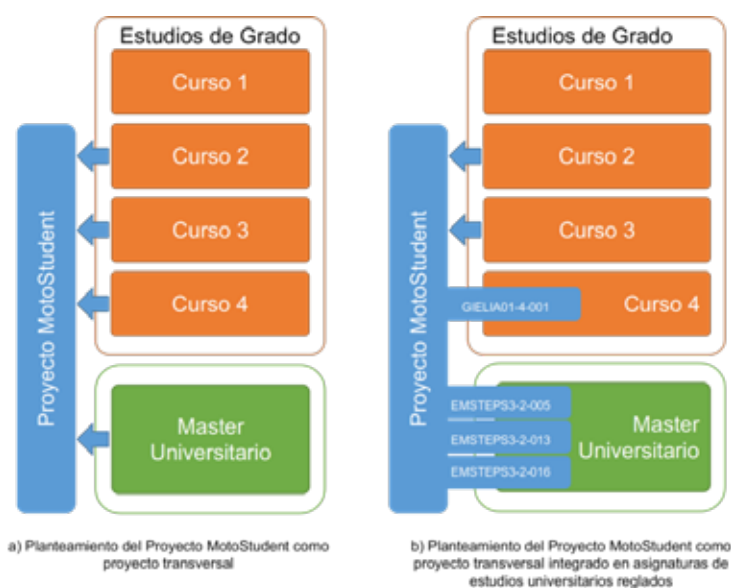
El apoyo de los profesores puede ayudar a salvar el salto cada vez mayor que ocurre en cada renovación del grupo de estudiantes integrantes de un equipo, pero dado que el grueso del trabajo a desarrollar para la competición debe ser desarrollado por los estudiantes, el desarrollo de una metodología de generación de documentación y transmisión del conocimiento y la experiencia entre estudiantes de diferentes ediciones es de suma importancia para los intereses generales del equipo universitario. La gran importancia de planificar bien este proceso de transmisión del conocimiento y retroalimentación de experiencias previas se puede comprobar, de manera experimental, en (Noriega et al., 2013), donde se usó, de manera exitosa, la experiencia de la primera edición de *MotoStudent* para planificar la segunda.

Actualmente, el equipo *MotoStudent* de la Universidad de Oviedo se encuentra en una situación parecida a la descrita en (Noriega et al., 2013), donde un equipo de profesores y estudiantes sin experiencia previa (salvo uno de los profesores y 3 estudiantes veteranos) han competido en una categoría nueva (categoría Electric) y han generado un *saber hacer* que se quiere utilizar para mejorar la organización y la formación del equipo en futuras ediciones. Para ello, se considera necesario cambiar la forma organizativa previa del equipo, simplificando la estructura organizativa, y transmitir todo lo aprendido a los futuros miembros del equipo utilizando una mezcla de herramientas digitales (seminarios de contenido técnico, videoconferencias de expertos, elaboración de documentación en línea, planificación y seguimiento de tareas online...) y de trabajo supervisado en laboratorios sobre prototipos reales y acceso a equipos de laboratorio remoto (Haque et al., 2015), en este caso usualmente plataformas Hardware-in-the-loop (Hu et al. 2009).

Durante las diferentes ediciones, tanto este proyecto como el *saber hacer* han dado lugar a prácticas curriculares/extracurriculares y Trabajos fin de Estudios (TFEs). Como elemento innovador adicional, en esta edición de la competición (curso 2022/23) se ha puesto en práctica además la inclusión del proyecto *MotoStudent* en asignaturas de algunos de los Grados de Ingeniería y Máster de la Escuela Politécnica de Gijón aprovechando el carácter transversal y altamente motivante del mismo. La Figura 1 muestra la integración del proyecto *MotoStudent* de manera transversal hasta el curso 2021/2022 (Figura 1a) y en el curso 2022/2023 (Figura 1b). La integración se realiza mediante seminarios y propuestas de trabajos.

Figura 1

Alternativas de planteamiento de la competición MotoStudent como actividad docente transversal



El propósito de este trabajo es implementar una serie de medidas enfocadas en los siguientes objetivos: 1) aumentar la motivación y mejorar la adquisición de conocimientos y destrezas de los estudiantes participantes permitiendo su acceso al *saber hacer* generado en ediciones pasadas y 2) ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar competencias adicionales a las obtenidas en los planes de estudio que les permitan aplicar sus conocimientos en el desarrollo de un proyecto de ingeniería siguiendo una metodología basada en proyectos. Dentro de este segundo objetivo se plantea además la integración del proyecto *MotoStudent* en la formación curricular.

2. Descripción de la metodología empleada

El objetivo es fijar una estructura organizativa del equipo a largo plazo y desarrollar una metodología de aprendizaje colaborativo, hecho por estudiantes y para estudiantes, que permita transmitir su conocimiento y experiencia de una generación a otra del equipo *MotoStudent* de la Universidad de Oviedo y que además permita utilizar ese conocimiento para integrar el proyecto en asignaturas y TFEs de los Grados de ingeniería y Máster universitarios de la Universidad de Oviedo.

La metodología propuesta intenta que la generación y transmisión del conocimiento sea tanto vertical (profesor-estudiante) como horizontal (estudiante-estudiante) y de doble sentido (por ejemplo, estudiante-profesor). El aprendizaje está centrado en el estudiante y se puede adaptar a sus ritmos (tiempo que tiene disponible) y condicionantes (lugares desde el que aprende) mediante el uso coordinado de herramientas online y trabajo en laboratorios. Además, el *saber hacer* adquirido en el proyecto se utilizará para proponer trabajos en asignaturas de Grado y Máster así TFEs.

2.1. Perfil de los estudiantes participantes

Los estudiantes participantes han sido 20 en total y se dividen en 3 categorías:

- **Integrantes del equipo:** Un total de 15 estudiantes han participado en estas prácticas docentes a través del proyecto *MotoStudent*. Son estudiantes de alguna de estas titulaciones: Grados de Ingeniería Eléctrica, Electrónica Industrial y Automática, Mecánica, Máster Universitario Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia, Máster de Conversión de Energía y Sistemas de Potencia, Máster en Mecatrónica o Grado de comercio y marketing. Dicho equipo se conoce como Wolfast Uniovi (<https://www.unioviedo.es/motostudent/>)
- **Asignaturas o TFEs:** 3 estudiantes ajenos al equipo han participado a través de las asignaturas EMSTEPS3-2-005 (2 estudiantes) EMSTEPS3-2-013 (1 estudiante) mediante la realización de un trabajo. Cabe indicar que la evaluación en estas asignaturas depende enteramente en la realización, defensa y memoria de dicho trabajo. Además, se han realizado TFEs en estudios de Máster (código EMSTEPS3).
- **Integrantes del equipo que participan en Asignaturas:** 2 estudiantes integrantes originales del equipo han incorporado su trabajo en *MotoStudent* a una asignatura de Máster (EMSTEPS3-2-005) y a una asignatura de Grado (GIELIA01-4-001)

2.2. Fases del proyecto

La metodología para el desarrollo del proyecto implica tres fases secuenciales llevadas a cabo según el cronograma de la Figura 2. Como puede apreciarse en el cronograma, el curso 2022/23, objeto de esta convocatoria, aborda la fase 2 del proyecto. Marcado con un cuadro rojo se resalta el primer semestre del curso 2022/23 objeto de la presente convocatoria de certificación de prácticas de innovación docente. No obstante, con el fin de poner en contexto la fase 2 dentro del desarrollo del proyecto se describen a continuación las 3 fases al completo, presentando así la metodología completa llevada a cabo en el proyecto *MotoStudent*.

Figura 2

Cronograma del plan de trabajo del proyecto MotoStudent

		2021				2022										2023												
Fase	Tarea	Tarea	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	1	Campaña visibilización																										
	2	Selección de estudiantes																										
	3	Fijación de estructura organizativa del equipo																										
2	4	Formación básica																										
	5	Elaboración de documentación para la competición																										
	6	Registro de conocimiento y experiencia en bruto																										
	7	Seminarios de formación avanzada																										
	8	Integración en Asignaturas de Grado y Máster																										
	9	Supervisión y gestión de la documentación generada																										
	10	Asistencia a fase final de la competición																										
3	11	Análisis de resultados y valoración																										

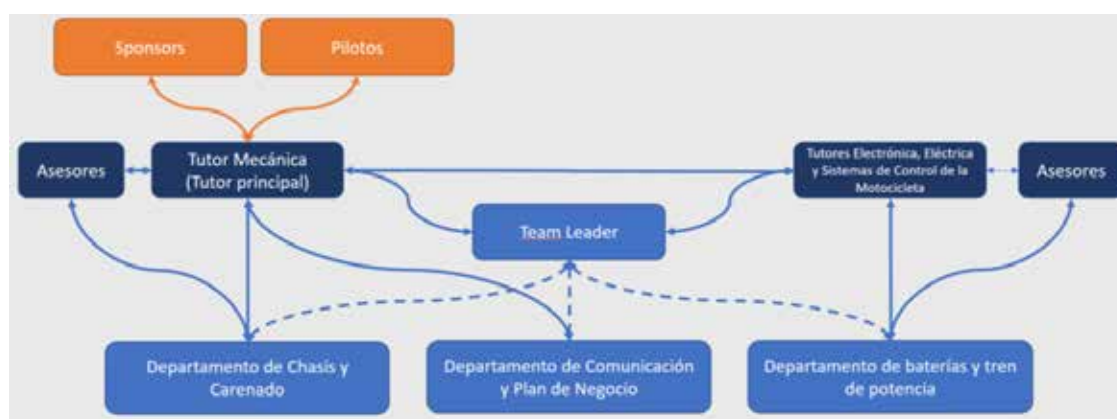
Fase 1: selección de los estudiantes y fijación de la estructura organizativa del equipo

Se realizó una campaña de visibilización del proyecto MotoStudent en diferentes centros de la Universidad de Oviedo aprovechando el inicio del curso académico 2021-2022 y la cercanía de la competición realizada en el verano de 2021, la cual generó mucha visibilidad en los medios de comunicación. Esta campaña se realizó en redes sociales y en stands presenciales realizados por los estudiantes veteranos. Con el fin de reforzar el equipo y sustituir a los estudiantes egresados en el curso 2021/22, se realiza una nueva campaña de captación en septiembre y octubre de 2022, al comienzo del curso 2022/23. Todos los estudiantes solicitantes fueron entrevistados por un grupo de estudiantes veteranos y profesores siguiendo un guion de preguntas predefinidas para evaluar la adecuación de los candidatos.

Por último, una vez finalizada la selección, se define la estructura organizativa del equipo mostrada en la Figura 3, basada en una estructura empresarial, donde los asesores son los estudiantes egresados.

Figura 3

Organización del equipo Wolfast MotoStudent de la Universidad de Oviedo



Fase 2: desarrollo de la formación y realización del proyecto

La competición interuniversitaria *MotoStudent Electric* consiste en el diseño y fabricación de una motocicleta eléctrica de categoría equivalente a Moto3 (12kW nominales, más de 50kW de pico) por medio de un equipo de estudiantes. El equipo debe elaborar un plan de negocio, diseñar la

mecánica de la moto y diseñar los sistemas de control de tracción y de vehículo para completar una moto funcional que competirá en el circuito de carreras Motorland Aragon. De los 3 departamentos, el de chasis y carenado, y el de batería y tren de potencia se encargan de las tareas técnicas, que pueden ser resumidas en diseño y construcción de la motocicleta (Figura 4) y Diseño e implementación de los subsistemas de control y electromecánica (Figura 5)

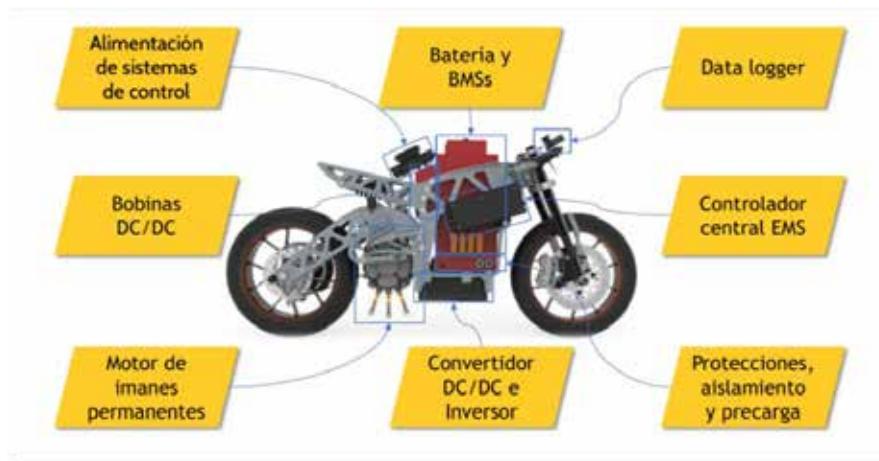
Figura 4

Departamento de Chasis y Carenado: Diseño de la Motocicleta



Figura 5

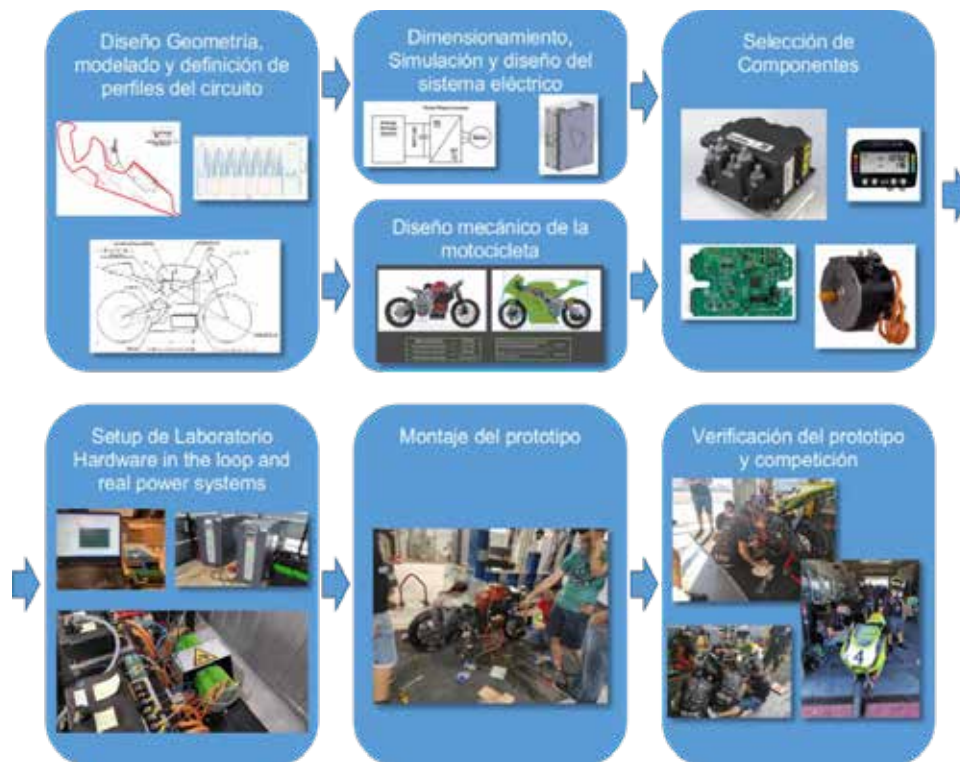
Departamento de Baterías y Tren de Potencia: Sistemas de Control y Electromecánica



Para desarrollar el prototipo funcional, las fases técnicas de desarrollo pueden ser resumidas como muestra la Figura 6.

Figura 6

Resumen de las Fases Técnicas de Desarrollo del Prototipo de Competición



Con el fin de que los estudiantes sean capaces de elaborar dicho prototipo, es necesaria la transmisión del *saber hacer* por parte de profesores y alumnos veteranos expertos en el prototipo desarrollado en la edición 2019/2021. Para llevar a cabo esa transmisión de conocimientos se definieron e impartieron una serie de seminarios y talleres de carácter básico y avanzado. La Tabla 1 muestra dichos seminarios.

Tabla 1

Formación realizada durante la duración del proyecto: seminarios y transmisión del saber hacer

Duración	Descripción del seminario
40 min	<i>¿Quién es quién?</i> Organización del equipo, tareas y responsabilidades
40 min	<i>El equipo MotoStudent</i>
40 min	<i>Metodología de trabajo</i>
40 min	<i>Laboratorios y material</i>
30 min	<i>Visibilización</i>
2 h	<i>Introducción SolidWorks</i>
2 h	<i>Gestión de proyectos</i>
2 h	<i>Diseño de líneas básicas</i>

1 h	<i>Innovación técnica</i>
1 h	<i>Arquitectura eléctrica</i>
1 h	<i>Tren de potencia</i>
1 h	<i>Batería y BMS</i>
1 h	<i>Manejo de CAD electrónico</i>
3 h	<i>Sistemas de control del tren de potencia</i>

Fase 3: análisis y valoración de resultados obtenidos y extracción de conclusiones y mejoras

Una vez finalizada la competición en el tercer trimestre de 2023, se realizará un análisis global y por departamentos de la experiencia de aprendizaje desarrollada por los alumnos. Para hacer este análisis se utilizarán dos tipos de indicadores. Por un lado, se usarán indicadores internos a los estudiantes, tanto cuantitativos (encuestas) como cualitativos mediante conversaciones con los profesores. Esta última actividad ya se ha realizado con éxito al finalizar la última edición dado que cuando se realiza, los estudiantes tienen la suficiente confianza como para hacer públicas sus opiniones.

Por otro lado, se utilizarán indicadores relacionados con la opinión cualitativa de los profesores que han supervisado el proyecto. Además, los resultados y las calificaciones desglosadas obtenidas en la fase final en la competición *MotoStudent* servirán también de indicador.

3. Resultados alcanzados

Los resultados han sido divididos en 2 apartados: impacto general del proyecto en el entorno universitario e indicadores de calidad y satisfacción del alumnado.

3.1. Impacto del proyecto en el entorno universitario

En primer lugar, tal y como recoge la Tabla 7, se deducen resultados de impacto cualitativos en tres ejes principales: Estudiantes, Universidad e Industria.

Tabla 7

Impacto Cualitativo en los estudiantes, la Universidad y la Industria

Para los estudiantes	Para la Universidad	Para la industria
• Ambiente competitivo real. • Contacto con Empresas e instituciones relacionadas con competiciones de motor.	• Estudios académicos + Habilidades prácticas • Desarrollo y práctica de nuevas estrategias docentes (Project-based learning, estrategias de	• Universidades trabajando en el desarrollo de proyectos innovadores. • Competición aprobada por la FIM (Oportunidad para promoción y sponsors).

• Posible inclusión en Currículo Académico. • Uso de equipamiento de laboratorio y herramientas profesionales.	motivación...) • Relación Universidad-Empresa, escuchando sus necesidades actuales. • Formación de estudiantes adaptados a necesidades actuales y reales. • Potenciar relaciones con otras Universidades. • Posible inclusión en Curriculum Académico. Uso de equipamiento de laboratorio y herramientas profesionales.	• Estudiantes altamente cualificados y motivados con experiencia en trabajo empresarial. • Escenario internacional, creativo e innovador. • Entorno propicio para probar nuevos productos y tecnologías.

Cabe destacar que la práctica llevada a cabo en el curso 2022/23 demuestra que es factible la inclusión de este tipo de actividades competitivas transversales en el currículum académico de estudios universitarios, enriqueciendo tanto la experiencia del estudiantado como la riqueza didáctica de las asignaturas existentes en los planes de estudios que contemplen la realización de trabajos o proyectos de laboratorio en el plan docente.

3.2. Indicadores de calidad y satisfacción del alumnado

Para evaluar el grado de satisfacción del alumnado que ha participado en el proyecto, se ha elaborado una encuesta de satisfacción con 9 preguntas cuantitativas evaluadas del 0 al 5, siendo el 0 bajo y el 5 excelente, y una pregunta dicotómica (Si/No). Las preguntas realizadas se enumeran a continuación:

- P1. ¿Cómo ha afectado la participación en el proyecto a tu motivación personal y profesional?
- P2. ¿Cómo valoras los conocimientos adquiridos de cara tu futuro profesional?
- P3. Al margen de los conocimientos, indica el grado de satisfacción respecto a otras habilidades adquiridas (trabajo en equipo, presentación de resultados, inglés, trabajo en laboratorio...).
- P4. Expresa el grado de satisfacción respecto a la dedicación de los profesores involucrados en el proyecto.
- P5. ¿La participación en el proyecto ha mejorado y complementado tus conocimientos teórico-prácticos adquiridos en tu titulación?
- P6. Riqueza aportada por el proyecto a tu etapa universitaria más allá de los conocimientos adquiridos sobre ingeniería (eventos sociales, relación con el equipo, team building...).
- P7. Calidad de los seminarios y cursos impartidos

P8. Satisfacción general sobre tu participación en el proyecto.

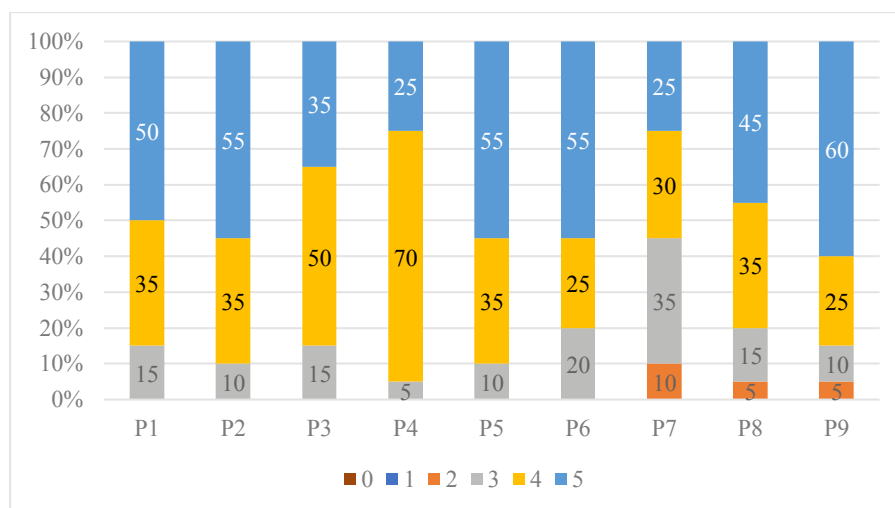
P9. Indica en que grado crees que este tipo de actividades deberían aplicarse más de manera transversal a los grados universitarios.

P10. Si pudieses volver atrás en el tiempo, ¿repetirías la experiencia? Responda Sí o No.

La Figura 8 recoge los resultados de las primeras 9 preguntas, mostrando el porcentaje de la valoración cuantitativa para cada pregunta. La encuesta ha sido respondida por 20 estudiantes, siendo las respuestas de al menos el 55% de los estudiantes iguales o superiores a 4 en todos los casos, y al menos el 90% de los estudiantes han valorado las preguntas igual o por encima de 3. En cuanto a la décima pregunta (P10), solo uno de los estudiantes ha respondido negativamente (5%), mientras que el resto (95%) repetirían la experiencia.

Figura 8

Resultados de la Encuesta de Evaluación y Calidad



4. Conclusiones y aportaciones del proyecto

Esta práctica docente no solo ha generado resultados de impacto en la formación del estudiantado, que ha mejorado entre otras sus habilidades de trabajo en equipo y conocimientos técnicos, sino que además ha dejado resultados tangibles a lo largo de su desarrollo. Se ha generado un ecosistema que permite el desarrollo de Trabajos Fin de Estudio de alta calidad tecnológica y con acceso a equipamiento e información profesional, incluyendo material didáctico como diapositivas, modelos de simulaciones y seminarios grabados. También se ha generado un *saber hacer* holístico acerca de la construcción de un vehículo eléctrico ligero que sigue en constante crecimiento. Se ha definido una metodología para la transmisión del *saber hacer* de estudiante a estudiante, de estudiante a profesor y de empresas a estudiantes, añadiendo valor a la clásica metodología de transmisión del conocimiento de profesor a estudiante.

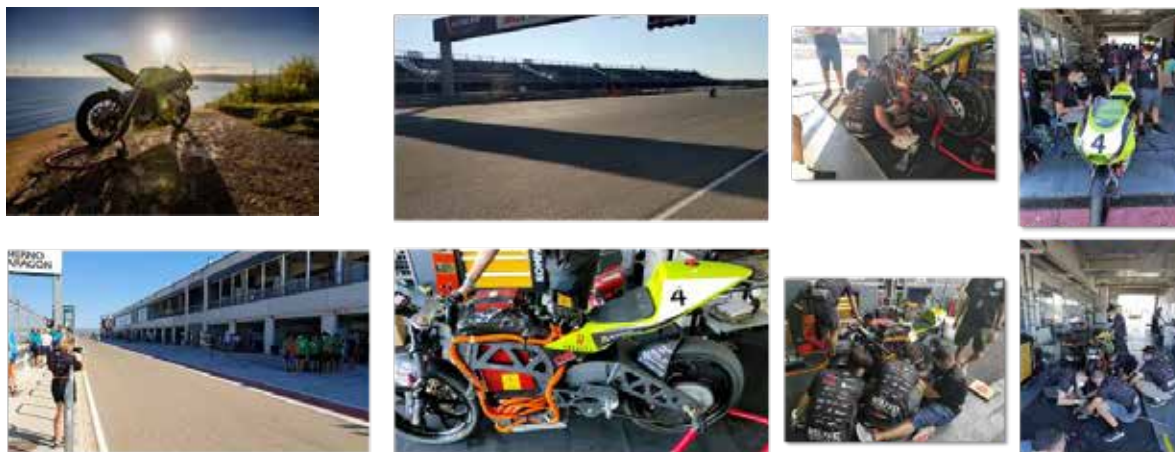
El proyecto ha servido como contexto para varios Trabajos Fin de Máster (TFM) en los últimos años en la Universidad de Oviedo (Calero, 2022; Edl, 2020) y, además, ha servido como contexto para desarrollar trabajos en asignaturas.

En cuanto al impacto social, se ha publicitado el proyecto en medios de comunicación regionales y nacionales, dando visibilidad a la Universidad de Oviedo y a sus actividades tecnológicas en el ámbito docente y se ha generado una red de colaboración con empresas privadas e instituciones por medio de patrocinio.

Finalmente cabe mencionar que se ha desarrollado un prototipo de motocicleta que mejora la publicidad tanto del equipo como de la Universidad de Oviedo, tanto en ferias y eventos como en redes sociales y que además sirve como material educativo tangible y motivacional para nuevos estudiantes. Las Figuras 8 y 9 muestran algunas de las fotografías de los estudiantes y del prototipo de la edición 2019/21.

Figura 8

Equipo Wolfast Uniovi y Prototipo de la Edición 2019-2021 en Gijón y en el Circuito Motorland, Aragón, España



Referencias bibliográficas

- Calero, A., (2022). *Design, development and control of advanced electric powertrains for competition electric motorbikes* [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Oviedo].
- Edl, K., (2020). *Analysis of Advanced Powertrain Architectures for Electric Racing Motorcycles Considering Hybrid Energy Storage and Wide-Bandgap Semiconductor* [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Oviedo]. <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/56335>
- Fortes-Garrido, J.C., García Romera, M.A., Gómez, J.M.E., Dávila Martín, J.M., Hidalgo Hidalgo, M., Fortes Hidalgo, B. (2017, February 6-8). *The Motostudent Project as an Example of Training in Mechanical Engineering Based on Competences, Interdisciplinary and Collaborative Student Work* [Conference session]. 4th International Conference on Education and Social Sciences, Istanbul, Turkey.
- Haque, E., Ahmed, F., Das, S., Salim, K.M., (2015). *Implementation of remote laboratory for engineering education in the field of Power electronics and Telecommunications* [Conference session]. International Conference on Advances in Electrical Engineering (ICAEE), Dhaka, Bangladesh.
- Hu, H., Xu, G., and Zhu, Y., (2009). *Hardware-In-the-Loop Simulation of Electric Vehicle Powertrain System* [Conference sesión]. Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, Wuhan, China.
- Noriega, A., Fernández, R., Cortizo, J.L. (2013). The Experience of the University of Oviedo in the Motostudent Competition, *New Trends in Educational Activity in the Field of Mechanism and Machine Theory*, 19, En J.C. García-Prada, En C. Castejón (Ed.), (pp. 251-258), Springer.
- Noriega, A., Sierra J.M., Cortizo, J.L., Prieto M.J., Linera, F.F., Martín J.A., (2017). The Project-based learning applied to mechatronic teaching, *New Trends in Educational Activity in the*

Field of Mechanism and Machine Theory, 64, En J.C. García-Prada, En C. Castejón (Ed.) (pp 49-56), Springer.

Peachey, N. (2022). *Focus on Project-Based Learning*. Oxford University Press. https://www.oup.es/sites/default/files/2022-03/OUP_Focus_Project%20Based%20Learning_%20highres.pdf

Real Academia Española. (s.f.). Saber. En *Diccionario de la lengua Española*. Recuperado en 15 de julio de 2023, de <https://dle.rae.es/saber?m=form>

La Educación inclusiva basada en los videojuegos

Daniel Zarzuelo Prieto¹, Sergio Suárez González²

¹ Universidad de Valladolid

² Universidad de Oviedo

1. Introducción

La educación se puede definir según Touriñán (2017) como aquel derecho legal en el que un profesional (maestro) es el encargado de transmitir a los más jóvenes (alumnos) la cultura y valores, además de ser “un ámbito de realidad susceptible de conocimiento” y “una acción que se desempeña mediante la relación educativa”.

Los métodos y técnicas educativas avanzan intentando romper con la escuela tradicional, pretendiendo generar unas escuelas inclusivas, donde se promuevan aquellas enseñanzas innovadoras, atractivas y motivantes donde los alumnos adquieran una educación en valores y que, a su vez, adquieran una educación igualitaria, libre y de calidad. (Zarzuelo, 2022; GID, 2022).

Debido a la reciente pandemia de la COVID-19, gran parte del alumnado ha sufrido estando aislado en sus hogares, teniendo que y derivando en refugiarse en los videojuegos como modelo de pasatiempo, así como para muchos de ellos educativos. Estas técnicas innovadoras se pueden utilizar para guiar o conducir al alumno a un aprendizaje “a través de acciones predefinidas” y con las cuales, además mantendrá “una alta motivación” (Parente, D.,2016) y así, conseguir alcanzar y otorgar un aprendizaje más significativo al alumnado.

En la Tabla 1 se podrá observar un estudio de las publicaciones encontradas de los últimos 3 años acerca la educación inclusiva sobre los videojuegos en la escuela (con referencias genéricas y no solo de un videojuego concreto) en la base de datos de “Dialnet”, donde la incidencia de este sector es mayoritaria, pero la esencia de generar climas que favorezcan a la inclusión es mínima, pudiendo destacar los siguientes dentro de los 32 resultados obtenidos con los filtros predeterminados del sistema:

Tabla 1

Estado de la cuestión

Título, Autor y URL	Contenido útil y relevante
Videojuegos para la educación literaria: criterios de selección y análisis, corpus y propuesta de actuación didáctica en educación primaria Serna (2022)	Propone el uso de los videojuegos para promover la educación literaria, así como junto al uso de otras técnicas como el ABJ.
Aplicación de la realidad aumentada (RA) mediada por videojuegos para el aprendizaje en la etapa de educación primaria Morales (2020)	Analiza el uso de los videojuegos junto con la realidad aumentada, donde, con los cuales, se pueden considerar como herramientas de aprendizaje dentro de la enseñanza,

Potencialidades y límites educativos de los videojuegos activos. Una investigación basada en entrevistas a docentes de Educación Física Conde et al. (2020)	El objetivo principal de este trabajo es comprender cuáles son las potencialidades o beneficios que los maestros atribuyen a este tipo de videojuegos como un recurso educativo, así como las limitaciones o barreras de su inclusión dentro del aula.
Análisis de las posibilidades educativas de videojuegos. Más allá de la alarma social. Fernández y Postigo (2020)	En este trabajo analizamos los procesos y las estructuras que hacen de los videojuegos una herramienta potente para aprender si se incluyen en un aula de forma coherente
¿Es deporte el e-sport? Bordes y Martínez (2020)	Análisis comparativo y destacable entre el deporte como concepto y significado y los e-sport, ambos como posible modelo educativo.

Fuente: Elaboración Propia

Es por ello la necesidad de buscare implantar ambas medidas en conjunto en las aulas, pretendiendo llevar así la educación inclusiva a las aulas, de una manera innovadora y que rompa con la escuela tradicional, generando así un mayor interés de los alumnos. Se ha de buscar una escuela que imparta una educación de calidad y atrayente, una escuela que eduque y forme en valores (Zarzuelo, 2022) a las futuras sociedades del mañana, se ha de promover “una escuela para todos” (UNESCO, 1990).

2. Metodología

Según Ramirez (2021) en los videojuegos se pueden observar tres aspectos clave para llevar a cabo estas prácticas alternativas e innovadoras en el aula, como las siguientes:

1. Análisis de los juegos y el contraste con la realidad (Escobedo, 2016; Salinas, 2016).
2. Creación de contenidos tipo juego con un objetivo pedagógico de desarrollo del pensamiento (Sánchez y García, 2011).
3. Creación de juegos para representar situaciones (Frasca, 2001; Yang y Chang, 2013).

Es por ello que se ha decidido optar por el desarrollo de aplicar didácticamente el videojuego de Mario Bros, ya que es una de las temáticas más conocidas y populares entre los más jóvenes, principalmente en las edades más tempranas de Educación Primaria, además de aprovechar su reciente película que ha sido un éxito en estas edades.

Para la realización de este proyecto, se ha llevado a cabo mediante la técnica de un estudio de casos, concretamente dentro del paradigma de la investigación cualitativa, con el cual se realizará en un centro situado la provincia de Gijón, en el Principado de Asturias.

Se pretende realizar este estudio de casos debido a que el fin último es estudiar e indagar acerca los valores y responsabilidades de los alumnos mediante el uso de los videojuegos en la educación, partiendo como premisa principal la inclusión como medio social entre los alumnos.

Stake (1994) se refiere al estudio de caso como el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. Trata de analizar de forma intensiva y en profundidad uno o varios aspectos de un mismo fenómeno y, al mismo tiempo, de acuerdo con lo mencionado por Jiménez (2012), implica sacrificar la posibilidad de

generalizar a contextos amplios, de recoger información sobre numerosos actores, o de tener visiones de conjunto sobre situaciones sociales.

Según Carr y Kemmis (1988), la metodología que se empleará, como ya se ha mencionado, será cualitativa, siguiendo el paradigma interpretativo, pues se intentará comprender e interpretar una realidad teniendo en cuenta los factores que influyen en ella (Ricoy, 2006). Este paradigma, de acuerdo con Martínez (2013), busca fenómenos sociales apartados de estados subjetivos de los individuos.

Por último, señalar que los paradigmas interpretativo y socio-crítico se pueden confundir ya que sus características están muy relacionadas. En ambos paradigmas se pretende estudiar o analizar una situación real con algún problema, en este caso el cómo influyen los valores olímpicos en la formación de futuros docentes. De acuerdo con López (1998) la diferencia entre ambos paradigmas es que en el socio-crítico busca la emancipación y libertad del ser humano. En este caso, no se busca dar una solución a un problema social, sino investigar sobre un tema que queda apartado y que presenta mucha importancia para una formación integral y significativa de los alumno.

Con este se pretende que el alumnado relacione los aspectos lúdicos con aquellos más educativos, a través de prácticas que les resultes innovadoras y motivadoras, así como a su vez interesantes y les otorgue una responsabilidad que acerque al objetivo final propuesto: el aprendizaje de aquellos contenidos más significativos a través de una vía no convencional o tradicional, como es más común en los centros educativos.

Para ello, en cada mesa o espacio de trabajo de los alumnos, se encontrará una tarjeta plastificada (reutilizable para otros compañeros en distintas ocasiones), en la que aparecerá un personaje del videojuego, en el que se especificará varias tareas a realizar por parte del alumnado durante esa sesión o la jornada lectiva (un día).

Tabla 2

Estructuración de los personajes

Personaje	Función
Mario	Responsable del material del aula.
Luigi	Responsable de la limpieza y orden del aula.
Yoshi	Responsable de la acústica del aula.
Toad	Responsable de mediación de los conflictos en el aula, así como de igualdad.

Fuente: Elaboración Propia

Además de las responsabilidades marcadas, se les propondrá diversas tareas u objetivos de menor dimensión, (subtareas) como:

Tabla 3

Estructuración de los roles o subtareas de cada personaje mediante un proceso de codificación

Personaje	Función
Mario	(RM): Recoger del material a la salida y entrada de los tiempos de descanso. (EM): Repartir del material y estructuración de este.
Luigi	(RR): Recoger y reciclaje de los restos y limpieza del aula. (RO): Mantener un orden estable tanto del aula como fuera (fila, etc.).
Yoshi	(EA): Mantener un clima acústico adecuado para el trabajo. (EF): Evitar faltas de respeto del ambiente entre compañeros.
Toad	(MC): Mediar los conflictos tanto dentro como fuera del aula (tiempos de descanso). (MA): Mostrar actitudes positivas hacia los compañeros

Fuente: Elaboración Propia

Este sistema se alternará cada día, en el que al alumnado le tocará aleatoriamente un personaje procedente del videojuego diferente. Así mismo, para fomentar otros valores educativos de contenido más transversal, como aquellos relacionados con la paz, compañerismo y diálogo, según Zarzuelo (2022), los alumnos podrán personalizar los personajes del videojuego, llegando a un consenso de normas grupal.

Como incentivo para la realización de todas las tareas de cada personaje, se le otorgará a la clase con una actividad final de la sesión correspondiente, donde se trabajarán diferentes asignaturas, mediante la aplicación directa de las TICS, como podrá ser el uso del Kahoot!. Todo esto se realizará cuando todos logren cumplir con sus respectivas tareas

3. Resultados alcanzados

Tras llevar a cabo esta propuesta en un aula algo más pequeña en cuanto número de alumnos y alumnas que un aula convencional durante dos meses donde cada semana se disponía de dos sesiones para llevar a cabo la actividad propuesta, la respuesta del alumnado se ve claramente reflejada en los resultados obtenidos, como podemos observar en la siguiente:

Tabla 4

Resultados más significativos del proyecto en base a los personajes y roles

	1º curso		2º curso		3º curso	
	<i>Tareas realizadas</i>	<i>Tareas no realizadas</i>	<i>Tareas realizadas</i>	<i>Tareas no realizadas</i>	<i>Tareas realizadas</i>	<i>Tareas no realizadas</i>
Mario	Todas	X	Todas	X	Todas	X

Luigi	Todas	X	Todas	X	Todas	X
Yoshi	Todas	X	Todas	X	Todas	X
Toad	Todas	X	Todas	X	Todas	X

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados muestran una aceptación total por parte del alumnado de los diferentes cursos, dejando claro que puede suponer un cambio a mejor en estos cursos. Tras la introducción de esta actividad al alumnado, todas las sesiones, al llegar al aula, preguntaban por las tarjetas de Mario, reflejando una motivación por tener responsabilidades y por la curiosidad del rol que le sería asignado. A su vez, el aula, que antes solía tener momentos de desorden, y momentos de distracción se ha visto beneficiada de esta actividad, reduciendo en gran cantidad estos momentos que dificultaban el aprendizaje.

Como extra, y como otra dinámica de grupo, se ofrecía al alumnado realizar una tirada a una ruleta que hay en el aula, y lanzando un número premiado cada día, si a alguien le tocaba el número premiado, podría escoger un nuevo rol asignado, es decir, si ese día al alumno x le había tocado el rol de Toad, pero prefería el de Mario, éste podría cambiarlo. De esta manera, también se daba opción a poder cambiar el rol asignado.

El personaje más reclamado es el de Mario, ya que el alumnado siente que es lo más aproximado a ser ayudante del docente, lo que les motiva para poder ayudar y sentirse adultos. El resto de los personajes también gustan, pudiendo y valorando el ampliar el abanico de personajes al que poder asignarle nuevos roles.

4. Conclusiones y futuras futuras

Los videojuegos han impulsado a los jóvenes a fomentar la creatividad en muchas de sus actividades, pudiendo así los maestros, utilizar estos medios y temáticas que puedan estar en consonancia con la mayoría de los estudiantes para poder trasladarlas y utilizarlas en el aula, creando así actividades más atractivas e innovadoras que puedan romper con la enseñanza tradicional del aula.

El proyecto llevado a cabo se ha podido implantar sin dificultades en el aula, pudiendo destacar como conclusiones principales del proyecto, aquellos aspectos de los resultados vinculados con los objetivos que se han planteado al realizar la actividad, siendo:

1. **Ruptura escuela tradicional con la innovadora:** Por parte del alumnado, previa a la explicación de la dinámica de la actividad, ya se mostraban con gran entusiasmo por cómo se llevaría a cabo la actividad. Con ello, se ha mostrado la aceptación por su parte de recibir nuevos métodos educativos o modelos que, rompan con la escuela tradicional. Un ejemplo pudo ser este modelo de roles, a modo de suplantación del modelo tradicional donde el maestro les obliga en un papel a cada uno a realizar una tarea, asignado previamente, sin genera ningún tipo de atracción o motivación a los alumnos.
2. **Inclusión en el aula:** Se pretende con el uso de estas técnicas y modelos que todos los alumnos se sientan importantes, libres e iguales, donde a través del juego, aprendan tanto como aquellos aspectos que el maestro busque, como de los propios compañeros, al realizar tareas que, o ya han realizado previamente, observando posibles variantes de esta, u observe cómo se llevan a cabo otras que aún el alumno no ha realizado (sus comportamientos, procedimientos, actitudes...). Se busca que todo alumnado esté aplicado en todo momento y todos se sientan partícipes de la actividad, como bien se ha visto al realizar la actividad.

3. **Educación de calidad y motivadora:** El uso de estos modelos ha conllevado a que los alumnos, al utilizar temáticas y contenidos de su agrado al estar en contacto con ellos, se ven entusiasmados, con ganas de aprender, de realizarlos y de llevarlos a cabo. Con este proyecto se ha observado que una educación de calidad se puede observar a través de proyectos que, si se acercan al alumnado, como el presente, se pueden obtener resultados ricos y positivos como este.

De la misma manera, se puede valorar el proyecto llevado a cabo como un modelo educativo innovador vinculado a las TICs que ha sido totalmente positivo, admitido por parte del alumnado y llevado a cabo de una manera totalmente satisfactoria, abierto al cambio de temática si lo requiere y con posibilidad de utilizar en diversos contextos.

Tras la buena aceptación del proyecto en el aula, se considerará la línea continuista de la misma, a la vez que se propondrán diferentes modelos alternativos a este, referidos a los videojuegos populares vinculados al aspecto educativo, pudiendo servir de ejemplo:

- Continuación de la actividad y adición de nuevos personajes, roles y tareas asignadas.
- Diferentes videojuegos con mismo o diferente modelo (Ej: Pokémon, Sonic, etc.)
- Modelos temáticos acordes al tiempo en el que estén situados (Ej: En el primer trimestre al encontrarse en la época invernal, podremos realizar el modelo utilizando personajes del videojuego Mario y Sonic en los Juegos Olímpicos de invierno, etc.)

Como cierre final, destacar la importancia de la figura docente a la hora de conocer y conectar con el alumnado para poder ejercer una motivación en el, así como ayudarlo a responder a todas sus necesidades independientemente de las características personales de cada uno, llevando a cabo así una plena enseñanza educativa y alcanzando una única escuela donde todos y todas tienen lugar en la educación.

“Los docentes deben de ser capaces de atender a la diversidad tratando de responder a las necesidades de todos los estudiantes”

(PID, 2022, P.12)

Referencias bibliográficas

- Alcántara, C., Jiménez, J. D. y Castellano, I. (2023). Los videojuegos en la educación patrimonial. En D. Camuñas-García, M. E. Cambri-Hernández, B. Serrano-Arnáez, M. R. Navas-Parejo (Eds), *Educación para transformar: Innovación pedagógica, calidad y TIC en contextos formativos* (pp. 674-683). Dykinson S. L.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. La investigación-acción en la formación del profesorado. Martínez-Roca.
- Escobedo, A. F. (2016). *Representaciones de las tecnologías de gobierno y de la guerra en dos videojuegos: una propuesta de formación con los estudiantes de noveno grado de la IED Eduardo Umaña Mendoza* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/3095>
- Frasca, G. (2001). *Video games of the oppressed: Videogames as a means for critical thinking and debate* [Tesis de maestría, Georgia Institute of Technology]. <https://ludology.typepad.com/weblog/articles/thesis/FrascaThesisVideogames.pdf>
- GID. (16 de marzo, 2021): GID Educación Inclusiva: Manual de Acción para la Inclusión. [Video] <https://youtu.be/J9ORTwth6Ms>

- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista internacional de investigación en ciencias sociales*, 8(1), 141-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526>
- López, V. (1998). *Prácticas de evaluación en educación física. Estudio de casos en primaria, secundaria y formación del profesorado*. [Tesis doctoral], Universidad Complutense de Madrid. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132716>
- Martínez, N. (2013). El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. *Revista Digital Matemática*, 4(2), 1-5. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/2296>
- PID Educación inclusiva y formación en la práctica (2022). Manual de acción para la inclusión. Un decálogo para caminar hacia la educación inclusiva [Material de la asignatura “Educación Inclusiva: Transformación de la Escuela y del Sistema Educativo, Universidad de Valladolid]. [Recuperado de Manual Educación Inclusiva_v1.5_17x24.pdf \(uva.es\)](https://recupero.uva.es/Manual-Educacion-Inclusiva_v1.5_17x24.pdf)
- PID Educación inclusiva y formación en la práctica (s. f.). Proyecto de Innovación Docente a través de la investigación-acción participativa [Entrada blog]. <https://pideducacioninclusiva.wordpress.com/>
- Ramírez, F. N. (2021). Pensamiento crítico y videojuegos en estudiantes de educación básica secundaria. *Revista Academia y Virtualidad*, 14(2), 45-56. <https://doi.org/10.18359/ravi.5369>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31(1), 11-22. <http://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf>
- Salinas, J. E. (2016). *Aprendizaje basado en juegos digitales y la motivación de los estudiantes de décimo año de educación básica* [Trabajo de grado, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8654>
- Sánchez, J. y García, C. (2011). *Videojuegos diseñados con mapas conceptuales para aprender a pensar* [Conferencia Internacional, Estonia]. http://www.researchgate.net/profile/Jaime_Sanchez7/publication/307855676_Videojuegos_Diseñados_con_Mapas_Conceptuales_para_Aprender_y_Pensar/links/5874d87808ae8fce4927e4a9.pdf
- Stake, R. (1994). Case studies. En N. Denzin, y Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 226-247). SAGE.
- Touriñán, J. M. (2017). El concepto de educación. carácter, sentido pedagógico, significado y orientación formativa temporal. Hacia la construcción de ámbitos de educación. *Editorial Revista Virtual Redipe*, 12, 1-42.
- UNESCO (1990). *The Dakar Framework for Action*. Dakar
- Yang, Y.-T. C. y Chang, C.-H. (2013). Empowering students through digital game authorship: enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. *Computers & Education*, 68, 334-344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.023>
- Zarzuelo, D. (2022). *Los valores en la educación* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Oviedo]. TFG [Daniel Zarzuelo Prieto_unlocked.pdf \(uniovi.es\)](https://repositorio.uniovi.es/bitstream/handle/10269/100000/1/Daniel_Zarzuelo_Prieto_unlocked.pdf)

Nacimiento y desarrollo de un ecosistema de aprendizaje creativo, emprendedor y sostenible: despertando vocaciones

Emilio Álvarez-Arregui¹, Covadonga Rodríguez-Fernández², Lara González Díaz³, María Covadonga Juez Siesto³, Jesús Vera Berdasco³ y Tatiana Suárez Rodríguez³

¹Universidad de Oviedo, Universidad Nacional de Educación a Distancia y Centro UNESCO del Principado de Asturias

²Universidad de Oviedo y ASATA; ³Universidad de Oviedo

Correspondencia: Emilio Álvarez-Arregui (alvarezemilio@uniovi.es)

1. Primera aproximación. contextualización

El mundo actual se caracteriza por su carácter complejo, interdependiente, dinámico e informacional en el que concurren personas físicas y personas jurídicas que se integran en un medio ambiente político, social, económico, ecológico, físico-finito y con recursos limitados. En este contexto, se van consolidando de manera interdependiente distintas macro tendencias, como la glocalización -pensar globalmente y actuar localmente- (Álvarez-Arregui, 2021) y el desarrollo científico-tecnológico (Castells, 1999), que aceleran los procesos de manera exponencial. Este hecho hace germinar nuevos modelos económicos, políticos y sociales que obligan a las personas a una adaptación permanente de sus competencias, necesarias para evitar que se generen polarizaciones, exclusiones y brechas de alfabetización insalvables.

Atendiendo a estas cuestiones se hace necesario reflexionar, de manera fundamentada y serena, sobre cómo mejorar la calidad de los programas de educación. En nuestro caso partimos del conocimiento y la experiencia que hemos ido acumulando a lo largo de los años para desarrollar entornos educativos y de formación mediáticos, transversales y longitudinales que superen las visiones instrumentales que fruto de las modas a menudo confunden a los administradores de lo educativo y a las comunidades receptoras distorsionando e ignorando las inherentes características y cualidades que los medios y las herramientas tienen para mejorar a las personas físicas y jurídicas. En este contexto, se sitúa el contenido central de este capítulo donde haremos un recorrido por los componentes básicos que se tienen en cuenta para el desarrollo de Ecosistemas de Educación Creativos, Emprendedores y Sostenibles y presentamos el proyecto Despertar Vocaciones dado que incorpora en la práctica nuestra visión sobre esta temática.

A este respecto queremos recordar que la palabra “ecosistema”, tal y como recoge en el diccionario de la Real Academia Española, procede de la raíz griega eco- (oiko-), que significa “morada” o “ámbito vital” y de la palabra latina (systema) que hace referencia a un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto. De este modo, “ecosistema” puede conceptualizarse como una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. En esta definición destacan tres componentes fundamentales: un conjunto de seres vivos que desarrollan sus funciones, un entorno físico donde cada ser vivo trata de desarrollarse y un sistema de relaciones complejo entre los elementos concurrentes. Este enfoque tiene un marcado carácter biológico, enfatiza tres aspectos: “seres vivos”, “relación-desarrollo” y “factores físicos”, que desde una visión amplia se extiende al planeta en que habitamos como especie. Tampoco debemos olvidar que en la relación entre los ecosistemas biológicos todos los organismos son una parte esencial del conjunto, no desarrollan sus funciones aisladamente y se retroalimentan (producen - consumen) constantemente. Tampoco puede perderse de vista que cuando los ecosistemas interactúan aparece un factor de impredecibilidad que se convierte en un elemento diferencial clave que debe asumirse dado que no es posible controlar todas las variables. Sin embargo, esta característica, en sí misma, es positiva porque confiere un dinamismo al ecosistema que revitaliza constantemente a los organismos-participantes y al entorno físico-institucional (Álvarez-Arregui, 2018).

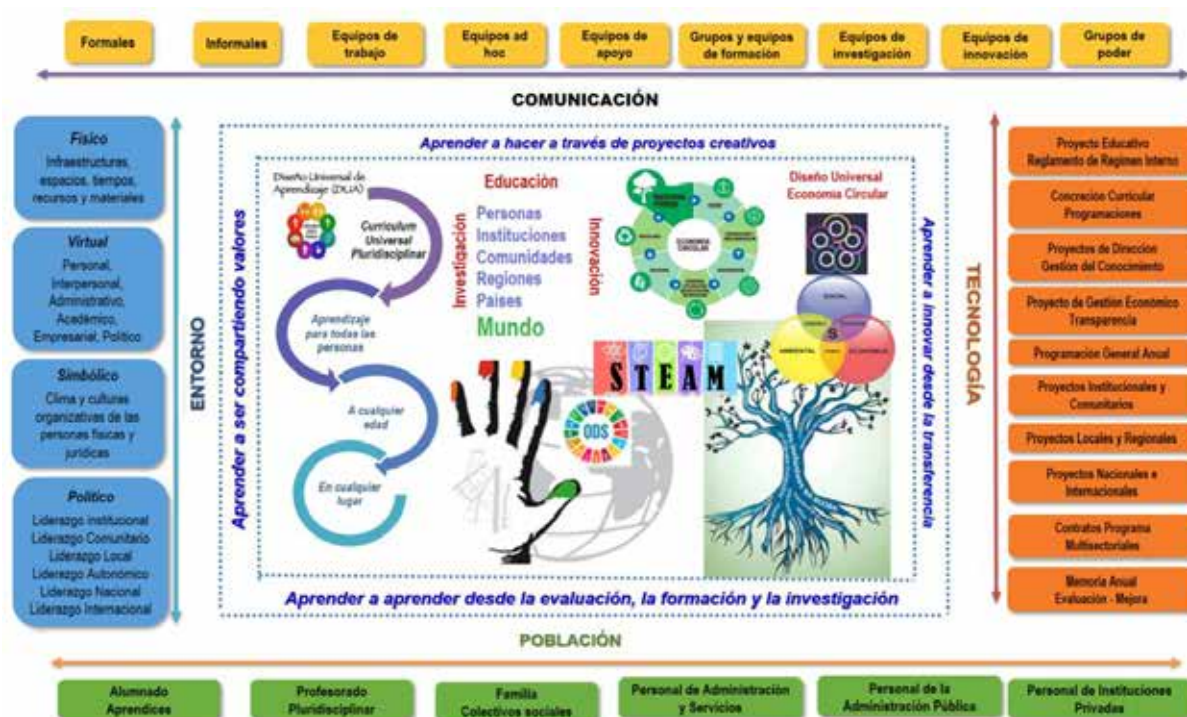
En este escenario emergen subsistemas organizativos que se relacionan en múltiples combinaciones y que en nuestro entorno hemos denominado como edusistemas para acotarlos y

diferenciarlos en cuanto a sus estructuras organizativas y funcionales (sistemas formales, informales y no formales de educación) en los que las personas se integran estableciendo comunidades de aprendizaje que varían situacional, espacial y temporalmente en cuanto a los sistemas de comunicación que establecen. Estos edusistemas se nutren del desarrollo científico y tecnológico a medida que les proporcionan herramientas que han multiplicado los espacios de comunicación (síncrona y asíncrona) y de aprendizaje (presencial, semipresencial y virtual que suponen salto evolutivo para la humanidad, pero que necesariamente reclama una acción corresponsable por parte de todos los actores implicados para corregir las brechas de distinto signo que se están detectando, estableciendo múltiples alianzas público – privadas entre los ámbitos académico, social, político y empresarial para corregir las desviaciones que se detecten (Álvarez-Arregui, 2020; Civis-Zaragoza, Esteban-Guitart y Collet-Sabé, 2023).

En este contexto queremos presentar la estructura básica de este modelo ecológico (ver figura adjunta) donde se distingue entre una población, un entorno, unas relaciones y una tecnología.

Figura 1.

Componentes básicos de un ECOECES. Adaptado de Álvarez-Arregui, 2018.



El primer componente, la población, lo integran las personas físicas y jurídicas que concurren en un entorno cultural y espacial determinado, formando un ecosistema donde los actores como el alumnado, profesorado, familias, los asesores externos, el personal de administración y servicios, la administración local, los responsables y profesionales de distintas entidades políticas, sociales, educativas y laborales son elementos para considerar en función del proyecto.

El segundo componente se asocia al sistema de comunicación que se establece para cubrir los objetivos que tienen las personas físicas y jurídicas y en base a ellos se irán superponiendo diferentes estructuras organizativas y funcionales que determinarán el clima y la cultura de la organización. En este contexto se pueden diferenciar relaciones funcionales estáticas cuando nos referimos a los organigramas organizativos o a los sistemas de relaciones formales, pero serán dinámicas cuando se consideran los sistemas de relaciones informales, ad hoc, de formación, de asesoramiento, de investigación o de innovación.

Los ecosistemas sobreviven desde la energía que reciben y generan, por lo que necesitan disponer de herramientas pertinentes y singulares para captarla, transformarla y retenerla, es decir, una tecnología, tercer componente. En la figura 1 pueden verse algunos proyectos y documentos habituales asociados a la tecnología, ya que desde ellos se establecen las visiones, las misiones, las estrategias y los protocolos básicos que se promueven en entornos socioeducativos, si bien éstos cambiarían en base al tipo de proyecto, de población y de contexto. En este componente, distinguimos entre las estructuras tangibles (infraestructuras, espacios, tiempos, recursos y materiales), las intangibles (espacios virtuales personales, interpersonales, administrativos, académicos, políticos, empresariales...), las simbólicas (asociadas al clima y las culturas que se generan en las organizaciones) y las políticas que vienen determinados por los sistemas de liderazgo que se establecen en distintos niveles. En la parte central de la imagen se recogen los principios y valores que guían el desarrollo de los proyectos en nuestro modelo donde recogemos a manera de ejemplo los principios de las Ciudades Educadoras, el Índice para la Inclusión, los Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la propuesta de Diseño Universidad de la Economía Circular, las Competencias STEAM (Urgiles-Rodríguez, Tixi-Gallegos y Allauca-Peñañiel, 2022), el Aprendizaje Basado en Proyectos (Falkner, Falkner y Vivian 2021) o el Aprendizaje por Servicio (Wohlwend & Peppler, 2020; Blanco-Cano y García-Martín, 2021; Westerlund & Lundgren, 2021). Atendiendo a este modelo presentamos uno de los edusistemas en los que hemos estado trabajando en los últimos años con la intención de visualizar los momentos claves que se han ido sucediendo desde su nacimiento hasta su madurez. En este proceso se han ido integrando procedimientos, metodología y herramientas que lo han hecho crecer, pero también personas físicas y jurídicas de los ámbitos político, académico, empresarial y social que lo han hecho viable y lo han fortalecido para proyectarse hacia el futuro con garantías de éxito.

2. Segunda aproximación. gestación y desarrollo de un edusistema

El nacimiento y desarrollo de un edusistema implica la creación y evolución de un entorno educativo que integre, tal y como hemos comentado anteriormente, diferentes componentes (Álvarez-Arregui, 2022).

Figura 2.

Hitos del nacimiento y desarrollo del Edusistema Despertar Vocaciones.



En último término lo que se pretende es garantizar una educación de calidad, equitativa y sostenible que contribuya al desarrollo integral de las personas, de la sociedad en general y de nuestro planeta dado que es nuestro ecosistema global y vital. Atendiendo a este planteamiento vamos a comentar los hitos más relevantes (ver figura 2) que han ido acaeciendo en el nacimiento y desarrollo del Edusistema Despertando Vocaciones y que reseñamos a continuación dada la relevancia que está adquiriendo en el ámbito local, nacional e internacional.

La idea de partida (1) ha estado vinculada a las preguntas que nos hacemos en cuanto a los cambios que están emergiendo en el ecosistema global, dado que son muchos los cambios que inciden sobre los ejes que guían nuestras vidas cotidianas y cada vez somos más conscientes de que es necesaria una reestructuración de los procesos que se integran en los sistemas y una reculturización en cuanto a las formas en las que nos comportamos y nos organizamos. En este escenario de cambio, la ciudadanía cada vez es más consciente de la necesidad de actualizar o mejorar sus competencias para hacer frente

a las demandas de un entorno laboral que cada vez se vuelve más exigente con las competencias que se requieren para poder adaptarse a los requerimientos emergentes (2). Estas cuestiones fueron puestas de relieve por parte de la ciudadanía en la *I Jornada de Orientación Profesional* que realizamos en el curso académico 2017-2018 en el Instituto Pérez de Ayala de Oviedo.

Las vías de colaboración se fortalecieron en el curso 2018-2019 en otro evento educativo (4) que llevó por título “Un impulso hacia tú futuro: Orientación Académica y Formativa para el desarrollo de tu carrera” y donde se generaron espacios de orientación multidisciplinarios para estudiantes de 4º de la ESO y 2º de Bachillerato. Este enfoque permitió identificar oportunidades y fortalezas en el alumnado para promover su desarrollo académico y profesional pero también se detectaron muchas debilidades para abordar de manera eficaz y constructiva estas cuestiones. Para dar respuesta a estas cuestiones se planificaron desde ASATA (5), para el curso académico 2019-2020, unas “Jornadas de Orientación Educativa y Profesional” en centros de Educación Secundaria, en concreto, los centros participantes fueron: Colegio Principado de Avilés (Asturias), CODEMA de Gijón (Asturias) e Instituto Pérez de Ayala de Oviedo (Asturias) que generaron un alto grado de satisfacción e implicación por parte de las comunidades educativas. Las conclusiones recogidas pusieron de manifiesto que los estereotipos sociales ya estaban demasiado influenciados en este nivel educativo de secundaria (12-16 años) por los pares (alumnado y amigos) y las familias de ahí que en las reuniones que se mantuvieron con profesorado y profesionales de ASATA y la Universidad de Oviedo se decidiese reorientar la estrategia de intervención focalizándola en el último ciclo de Educación Primaria (10-12 años).

Figura 3.

Imágenes del video juego Mundo Circular.



En el curso académico 2020-2021 el Proyecto Despertando Vocaciones ya empieza a consolidar alianzas colaborando con entidades internacionales. Atendiendo a este planteamiento se desarrolló un proyecto en el Colegio Principado de Avilés (Asturias) donde ya se incorporaban las competencias transversales y STEAM a través de múltiples metodologías donde participaban profesionales internacionales que trabajan en empresas de reconocido prestigio, personal docente e investigador de la Universidad de Oviedo y Centros Integrados de Formación Profesional de la zona central de Asturias.

Estas alianzas se consolidaron en el año 2022 en la implementación del proyecto en el Colegio José García Fernández de Luarca (Asturias) donde ya participaron todos los agentes de la comunidad educativa (familias, profesorado, alumnado, dirección, instituciones locales y administración educativa). Estos documentos y materiales generados son de acceso abierto en la web creada para este proyecto (www.despertandovocaciones.es), a este respecto cabe destacar la creación de un repositorio de historias inspiradoras de vida que sirven de apoyo para desarrollar las competencias transversales para trabajar en el entorno presencial, semipresencial y virtual.

El interés suscitado por los juegos en red caso de *Mundo Circular* (figura 3) donde se pone el foco de atención del alumnado en la energía, en sus tipologías y se plantean problemas relacionados que van acaeciando en las diferentes islas de un archipiélago imaginario, en el *Mundo Talento* (Figura 4) se centra al alumnado en diferentes profesiones donde van haciendo elecciones sobre sus intereses y preferencias y al final proceso se dispone de un perfil del alumnado que genera información para su orientación por parte del profesorado, las familias o los departamentos de orientación.

Figura 4.

Imágenes de los video juegos Mundo Talento y Lear land.



También tuvieron una excelente acogida videojuegos cedidos por empresas tecnológicas como Accenture (Figura 4) caso de *Learn land* que introduce al alumnado en la tecnología y la inteligencia artificial a través de diferentes pantallas relacionadas que requieren tomar decisiones para solucionar problemas medioambientales o *Guardianes* una iniciativa dirigida a niños y niñas de entre 8 y 14 años en situación de vulnerabilidad que tiene como objetivo acercar la tecnología que les rodea y usan diariamente para que aprendan a entenderla y a manejarla. En este caso se combina la lectura de un

cómic con videojuegos que se apoyan en tecnología 360 y realidad aumentada que ayuda al alumnado a adquirir conocimientos sobre Inteligencia Artificial (IA) de una manera divertida, lúdica y didáctica.

En el curso académico 2022-2023, hemos desarrollado una experiencia piloto, donde hemos organizado unas actuaciones que han consistido en la producción de la Exposición “Despertando Vocaciones VR” en el Metaverso. A este respecto, los colegios participantes (4 en Asturias) nos trasladaron sus trabajos donde se recogían su visión del metaverso en diferentes soportes digitales, con estos trabajos hemos producido una exposición que hemos mostrado en el centro cultural Metaverso Plaza. El video resumen se presentó en noviembre de 2022 durante la semana de la ciencia en el evento del Niemeyer, instalaciones cedidas por el Ayuntamiento de Avilés como colaborador de este proyecto. Durante la presentación se realizó una conexión con la ministra de Educación y Formación Profesional que presentó el acto denominado *Día D_ Compartiendo Aprendizajes*, y donde hizo hincapié en la necesidad de apostar por el talento femenino e impulsar el empoderamiento en edades tempranas de la educación.

Aunque también hemos contado con voluntariado, embajadores en el ámbito institucional, comunitario, local, nacional e internacional. En la última edición (2022-2023), cabe destacar, la participación en el proyecto de los jóvenes universitarios de la Facultad de Educación de la Universidad de Oviedo (los educadores y formadores del futuro, “los Scoutsteam-Uniovi”) que han conseguido visibilizar la necesidad de promocionar el emprendimiento, la ciencia y la innovación en ciertas Comunidades Educativas. En concreto, en la Universidad de Oviedo el equipo Scouts STEAM ha formado un Edusistema Innovador, Emprendedor y Multidisciplinar desde el que colaborando con el equipo de intervención principal participan en la generación de proyectos que promueven competencias STEAM y emprendedoras en la Comunidad educativa vinculada a la Educación Primaria, y en la Sociedad en general.

Figura 5.

Ejemplos de actividades presenciales, semipresenciales y virtuales desarrolladas alrededor del proyecto Despertando Vocaciones.



El proceso se fundamenta en el ApS (Aprendizaje basado en servicios) como metodología de trabajo que se apoya en las necesidades del entorno y busca aprender a través del principio de "aprender haciendo" mediante la mentoría del equipo senior, con el propósito de brindar un servicio a la comunidad (Bringle, Hatcher y Muthiah, 2020). El proceso de intervención del equipo Scoutsteam-Uniovi se inicia con una fase de aprendizaje, que engloba el diagnóstico de la realidad, la detección de necesidades y problemas. Para después implementar la metodología de trabajo ApS con un enfoque en el aprendizaje mediante la acción y la mentoría del equipo senior. Todo ello con el objetivo de poner los conocimientos y habilidades al servicio de la Comunidad (Eyler, Giles, Stenson y Gray, 2020).

La transferencia de conocimiento generada por el proyecto ha tenido un impacto positivo en las entidades implicadas lo que ha fortalecido y ampliado las alianzas y convenios entre los ámbitos políticos, académicos, sociales y empresariales, a manera de ejemplo cabe destacar el intercambio de conocimiento, experiencia y recursos que se ha generado entre ASATA y la Universidad, con ACCENTURE, EDP, ACCIONA, IBERCAJA; el ROXU, ARKUOS; Asturias HUB; Centro Unesco Principado de Asturias; Ayuntamiento de Avilés, centros educativos cántabros, extremeños y asturianos, entre otros. A este respecto cabe destacar que han sido muchos los convenios donde se ratifica la colaboración actual y futura para el desarrollo de proyectos, así ASATA ha firmado con el Ministerio de Educación y Formación Profesional un acuerdo para el fomento de la participación de niñas y jóvenes en la formación en disciplinas STEAM. A través de este compromiso se pretende impulsar acciones y actividades dirigidas a fomentar el interés de niñas y jóvenes en disciplinas STEAM (Venville y Dawson, 2021) y supone una apuesta por el talento femenino y el impulso del empoderamiento en edades tempranas de la educación. Por tanto y, atendiendo a los objetivos presentados y a las acciones que se van a desplegar queda suficientemente justificado la necesidad y oportunidad de seguir desarrollando edusistemas de formación creativos, emprendedores y sostenibles.

3. Conclusiones

Los procesos de toma de decisiones asociados a al nacimiento y desarrollo del edusistema Despertando Vocaciones está fundamentado en valores que impregnan otros proyectos vinculados a las ciudades educadoras, al Índice para la Inclusión, a la Economía Circular, a la Energía Circular o los Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, entre otros. En este contexto queremos cerrar este capítulo con un decálogo que no son más que los principios organizativos y funcionales que orientan EL NACIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS EDUSISTEMAS EDUCATIVOS, CREATIVOS, EMPRENDEDORES Y SOSTENIBLES (EDUECES) (Álvarez-Arregui, 2021; Álvarez-Arregui y Rodríguez-Fernández, 2023), a saber:

1. *Visión y valores compartidos.*
2. *Liderazgo distribuido.*
3. *Aprendizaje individual, colectivo, organizativo y abierto.*
4. *Orientación de los procesos hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).*
5. *Promoción de la confianza, el respeto, la negociación y el apoyo mutuo como base de los sistemas de relaciones.*
6. *Proyección exterior a través de redes y alianzas interinstitucionales para compartir e intercambiar información y conocimientos.*
7. *Corresponsabilidad personal y social con el entorno.*
8. *Currículum pluridisciplinar que tenga en cuenta las aportaciones derivadas de la Neurociencia, el Diseño Universidad de Aprendizaje (DUA), las Ciudades Educadoras, la Economía Circular, la Economía Social, la Energía Sostenible y las Brechas de Género.*
9. *Colaboración abierta entre las personas e instituciones participantes en el entorno que se determine.*
10. *Metodología multidimensional, transdisciplinar e intergeneracional.*

Atendiendo a este decálogo de principios incorporamos en los procesos de planificación sistemas versátiles (de orientación, de tutorización, de asesoramiento, de autogestión del aprendizaje, de gestión de datos, información, conocimiento y saber...), así como paquetes de actividades que tienen diferentes niveles de dificultad que desarrollamos con recursos propios y ajenos promocionando una Formación Dual donde participan y colaboran la academia (universidad, centros de investigación, centros educativos, centros de formación profesional...) la empresa (corporaciones, cooperativas, spin-off, start-ups, empresas clientes...), el entorno político social (administraciones internacionales, nacionales, autonómicas y locales, sindicatos...) y el sector plural (organismos internacionales, fundaciones, asociaciones, organizaciones no gubernamentales...). En este contexto aprendemos a conocernos, a generar sintonías y a alinear contenidos curriculares (conceptos, procesos y actitudes) desde una visión dual lo que nos permite ir diversificando y diferenciando (Álvarez-Arregui, 2018).

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Arregui, E. (2018). *Universidad, Investigación y Conocimiento: Comprensión e intervención en una sociedad compleja*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Álvarez-Arregui, E. (2021). El valor de los ecosistemas de formación para el desarrollo de una educación inclusiva sostenible. En Nahia Idoiaga Mondragón, María Dosil Santamaría, Oihana Leonet Sieso, Maitane Belasko Txertudi (coords.) *¡Hablemos en inclusión! Buenas prácticas comunicativas en educación*. Graó. 9-38
- Álvarez-Arregui, E. (2022). Sociedad, Conocimiento, y Educación en Evolución. Ecosistemas de I+D+i como alternativa viable en momentos de cambio. En Juan F. Gibaj, M. Fernández Mier y M. Cubas (Coords.) *Si te dedicas a la ciencia, ¡divúlgala! La transferencia de conocimiento en el marco de las Humanidades*. Editorial Trea. 117-132
- Álvarez-Arregui, E. y Arreguit X. (2022). La Universidad en evolución. Construyendo alianzas interinstitucionales y multidisciplinarias a través de proyectos sostenibles y responsables. *International Journal of Human Sciences Research*, 2, 1. 1-17
- Álvarez-Arregui, E. y Rodríguez-Fernández, C. (2023) (Coords.). *Desarrollo de competencias STEAM en centros educativos de Economía Social. Guía de buenas prácticas para reforzar la presencia de la mujer en la ciencia y en la innovación*. Acceso en: <https://despertandovocaciones.es/competencias-steam/>
- Blanco-Cano, E. y García-Martín, J. (2021). El impacto del aprendizaje-servicio (ApS) en diversas variables psicoeducativas del alumnado universitario: las actitudes cívicas, el pensamiento crítico, las habilidades de trabajo en grupo, la empatía y el autoconcepto. Una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*, 32(4), 639-649.
- Bringle, R. G., Hatcher, J. A., & Muthiah, R. N. (2020). *Research on Service Learning: Conceptual Frameworks and Assessment*. Stylus Publishing.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. Fin de milenio*. Vol. 3. Alianza.
- Civís-Zaragoza, M.; Esteban-Guitart, M. y Collet-Sabé, J. (2023). Nuevos retos, nuevas alianzas: universidades y ecosistemas educativos presenciales y virtuales. *Revista de Educación a Distancia*. 74, 23. <http://dx.doi.org/10.6018/red.557741>
- Eyler, J., Giles, D. E., Stenson, C. M., & Gray, C. J. (2020). *At a Crossroads: The Future of Higher Education Service-Learning*. Stylus Publishing.
- Falkner, N., Falkner, K., & Vivian, R. (Eds.). (2021). *STEM Education in Secondary Schools: A Research-Based Approach*. Cambridge University Press.
- García-Peñalvo, F. J. (2018). Ecosistemas tecnológicos universitarios. In J. Gómez (Ed.), *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*. Crue Universidades Españolas. 164-170.

- Urgiles-Rodríguez, B.E.; Tixi-Gallegos, K.G.; Allauca-Peñafiel, M. E. (2022). Metodología Steam en Ambientes Académicos. *Revista Científica. Dominio de las Ciencias*. 8(1), 113-125
- Venville, G., & Dawson, V. (Eds.). (2021). *STEM Education in Primary Schools: A Research-Based Approach*. Cambridge University Press.
- Westerlund, B., & Lundgren, B. (Eds.). (2021). *Service-Learning in Higher Education: Connecting the Global to the Local*. Brill.
- Wohlwend, K. E., & Pepler, K. A. (Eds.). (2020). *The SAGE Handbook of Learning and Play*. SAGE Publications.

La tutoría como factor clave para alcanzar el incremento del logro escolar. Caso: Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo.

María del Rosario López Torres, Ángel Alejandro Pastrana López, Claudia Vega Hernández y
Angélica Elizalde Canales

Universidad Politécnica de Tulancingo

1. Introducción

La incorporación del programa de tutorías en las Instituciones de Educación Superior (IES), ha permitido focalizar la atención hacia los alumnos y ha contribuido al desarrollo y crecimiento de los estudiantes como personas. La tutoría académica requiere de un proceso de reflexión en torno a la meta de formación personal, la identificación de las necesidades de los estudiantes, las metas académicas y aspectos emocionales que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Zavala (2017), dice que los tutores deben reunir diferentes saberes, habilidades y actitudes para desempeñar la tarea de orientar a los estudiantes hacia una formación integral, que les permita ser competitivos en el ámbito laboral. Y a pesar de que todo ser humano tiene derecho a la educación, actualmente nos encontramos con un sistema educativo de nivel superior con altos índices de reprobación, bajo rendimiento académico, insatisfactoria eficiencia terminal y deserción escolar (DE), la cual es considerada como un problema educativo, que afecta el desarrollo del individuo que está dejando de asistir a la escuela. El logro académico es un logro individual, familiar e institucional, con incidencia en lo económico y el bienestar de las personas.

2. Marco teórico

2.1 Tutoría

La tutoría se concibe como el conjunto de tareas que desarrolla la persona cargo del estudiante, generalmente es un profesor designado por la institución. Generalmente orienta a alumno en su desarrollo profesional y personal. Para lo cual debe existir cierta empatía entre alumno y tutor, generando un vínculo entre ambos. La tutoría en la Educación Superior se basa en los pilares de la orientación educativa integral, se identifica como forma y como un método de intervención que se convierte en un proceso formativo integral (Álvarez y Álvarez, 2015). La tutoría es una interacción personalizada entre el profesor y el alumno con el objetivo de guiar el aprendizaje del estudiante, de modo que el alumno alcance el mayor dominio posible (Rodríguez, 2017).

2.2 Tutor

El tutor es aquella persona que verifica deficiencias y modifica conductas referentes al éxito escolar, los tutores orientan, motivan y guían al estudiante tanto en aspecto disciplinares como personales y crecimiento profesional (Lobato y Guerra, 2016). La relación del estudiante y el tutor es de vital importancia, debido a que se puede tener una excelente comunicación y el tutor puede proporcionar un mejor seguimiento al alumno y esto fortalece la confianza y da seguridad al alumno de tal forma que permite tener un mejor aprovechamiento escolar. Es un profesional que posee un conjunto de destrezas y técnicas que se adquieren por medio de una formación continua (Rodríguez, 2017).

2.3. Factores de logro escolar

Hernández, et al. (2019), busco agrupar las causas que más influyen en el logro escolar, clasificándolos en tres categorías:

- Individuales y emocionales: Son las relacionadas con el sexo, el desempeño académico, el ausentismo, el empleo y las adicciones. Asimismo, a las interacciones sociales (emociones sociales) que también influyen en la decisión de continuar o no los estudios como los embarazos no planeados, el matrimonio a temprana edad, la discriminación, el “bullying” y la indisciplina, entre otros.
- Socioeconómicos: Se entienden como las relacionadas con los recursos para hacer frente a los requerimientos que den estabilidad al estudiante durante su permanencia en la ES (pueden ser de diversa naturaleza como dinero para transporte, alimentación, adquisición equipo de cómputo o internet, útiles escolares); asimismo, los antecedentes escolares de los padres y las relaciones familiares.
- Institucionales: Entre las causas organizacionales destacan con suma importancia la calidad de la docencia y la experiencia del aprendizaje, desde contar con el material, los instrumentos y la tecnología adecuada, hasta la relación con el docente, la pedagogía empleada, los planes de estudio y las instalaciones, tiempo de traslado. Como último factor que se piensa podría incidir en el logro escolar, es el apoyo del tutor.

3. Problema de investigación

Investigaciones realizadas en la Universidad de Tunas, Cuba por Feria, Arteaga y Reyes (2016), mencionan que el papel del tutor es parte fundamental para que los alumnos de postgrado culminen de forma satisfactoria su tesis doctoral, sin embargo, en este nivel es un poco estudiado, pero no deja de ser importante. El autor realizó una investigación de tipo mixta, donde los resultados obtenidos fueron que el docente debe motivar al estudiante a culminar con éxito la elaboración de la tesis doctoral, porque los estudiantes no terminan la tesis, además de que la institución debe reconocer el trabajo que el tutor desempeña, así como contar con el apoyo institucional y la disponibilidad de recursos.

Existen varios casos de éxito de la tutoría académica, tal es el caso de la universidad de Oxford, donde su modelo consiste en el encuentro semanal de un estudiante con el profesor que le es asignado, esto debido a que en ocasiones el alumno tiene diferentes problemas los cuales deben ser canalizados a diferentes áreas, para lo cual es necesario que cuenten con un guía que los oriente en su formación académica. De igual forma la Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED en España muestra al tutor como una guía para lograr el aprendizaje autónomo de los alumnos (Rodríguez, 2017).

Investigaciones realizadas en la Universidad Autónoma del Estado de México por Pérez et al. (2023), mencionan que los alumnos deben contar con la figura de un tutor, quien es un profesor designado por la institución para dar acompañamiento durante la trayectoria escolar del estudiante, donde guíe sus esfuerzos, habilidades grupales e individuales, que lo induzcan a la investigación, a la práctica profesional basado en valores que establece la institución. Dicha investigación fue bajo un enfoque cualitativo, donde los estudiantes comentaron que el servicio del tutor fue bueno antes de la pandemia, y que ha estado al pendiente de ellos, sin embargo, a pesar de que los tutores son profesores de confianza, empáticos y los apoyan, también comentan que a algunos les hace falta compromiso para su desempeño escolar. Aunque en el tiempo de pandemia el acercamiento no fue como en la forma presencial, el tutor siempre estuvo en contacto para sus situaciones académicas.

El tutor tiene la oportunidad de motivar al estudiante, desde temprana etapa de formación profesional, orientándolo académicamente, estableciendo estrategias de solución a los diferentes problemas presentados, coordinando con el área académica las asesorías necesarias cuando el alumno presenta bajo rendimiento escolar y solicitando diferentes apoyos académicos. Lo anterior refleja una

serie de situaciones que ha trascendido las fronteras de diferentes países, no obstante, es de vital importancia considerar como la tutoría puede contribuir al logro académico. La deserción universitaria, el rendimiento académico y el rezago estudiantil se han convertido en un fenómeno muy común en la mayoría de los países latinoamericanos. Esta problemática está asociada a falta de tutoría en las instituciones educativas, pero:

- ¿Cómo implementar formas de asesorar, orientar y dirigir a los estudiantes de la Universidad Politécnica de Tulancingo de tal forma que se tenga un logro escolar adecuado?
- ¿Cómo tener una mejor interrelación entre el tutor y tutorado?
- ¿Qué necesidades tienen los tutorados?
- ¿Es importante la tutoría como parte de la formación en el nivel superior?

Lo anteriormente planteado es relevante, y es una razón por lo cual se viene planteando como un problema prioritario a ser investigado y adecuadamente tratado.

4. Objetivo general y objetivos particulares

4.1 Objetivo general

Identificar como la tutoría académica puede influir positivamente en el logro escolar en la Universidad Politécnica de Tulancingo Hidalgo en la carrera de Negocios Internacionales, a partir del análisis de los diferentes factores que condicionan la deserción escolar.

4.2 Objetivos particulares

- Analizar los factores que influyen en el logro escolar en la Universidad Politécnica de Tulancingo Hidalgo de la carrera en Negocios Internacionales.
- Elaborar una matriz comparativa de los distintos factores en función de la deserción escolar en la Universidad Politécnica de Tulancingo de la carrera en Negocios Internacionales.
- Identificar las fortalezas de las tutorías como figura académica para abatir las causas que motivan con mayor frecuencia la deserción escolar en la Universidad Politécnica de Tulancingo Hidalgo de la carrera en Negocios Internacionales.

5. Metodología

5.1 Participantes

Respecto al diseño de investigación fue de tipo mixto. En el trabajo a realizar se aplicó la fórmula para poblaciones Finitas (menos de 100,000 habitantes), y para el tamaño de la muestra se usó una estimación a priori, con un intervalo de confianza de 95% y un error de estimación de 5%, a una población de 650 estudiantes, aplicando un total de 250 cuestionarios a una población total de 650 estudiantes. El tipo de muestra fue de tipo probabilística estratificada con selección sistemática, utilizando la agrupación de personas por características homogéneas. Se consideró a alumnos regulares y con rezago académico. Del total de las personas encuestadas el 63% corresponde al sexo Femenino,

mientras que el 37% al sexo Masculino. En lo que respecta al enfoque cualitativo se realizaron 5 entrevistas a estudiantes de los programas educativos.

5.2 Procedimiento

La recolección de los datos se realizó usando el Software de aplicación SPSS, el cual permitió elaborar las tablas de frecuencia, así como las medidas de tendencia central, mismas que sirvieron para elaborar el análisis de las variables establecidas en la investigación y posteriormente llevar a cabo la triangulación de la parte cualitativa con la cuantitativa y realizar el análisis de la información para la comprobación de la hipótesis planteada.

6. Análisis de datos

Referente al análisis de datos, una vez establecidos los histogramas basados en las medidas de tendencia central se realizaron las correlaciones para medir la relación entre las diferentes variables y explicar por qué ocurren los fenómenos y en qué condiciones se dan. También se apoyó de la inferencia estadística para la presentación de resultados mediante un informe escrito de los resultados obtenidos de la investigación (Hernández y Mendoza, 2018).

7. Resultados obtenidos

Del total de las personas encuestadas el 63% corresponde al sexo Femenino, mientras que el 37% al sexo Masculino. El 33% de los alumnos consideran que los profesores que les imparten clases tienen un nivel académico de excelencia, mientras que el 65% tiene un nivel académico bueno y el 2% un mal nivel académico. Las asignaturas donde existe mayor problema de aprendizaje dependen del ciclo de formación que este cursando el alumno.

En el primer ciclo de formación se tiene: Matemáticas con 31%, contabilidad con un 23%, planeación con 17%, inglés con 22%. Las causas son: Dificultad de la materia, no le entienden a la materia y el profesor no explica bien. En lo que respecta al segundo ciclo de formación se tiene: Geografía con un 33%, finanzas con 24%, probabilidad y estadística con 43%. Las causas son: Dificultad de la materia, falta de conocimientos, no le entienden a la materia, complejidad en la materia y el profesor no sabe explicar. Y en el tercer ciclo de formación el mayor problema de aprendizaje son las materias de: Taller fiscal con 41%, formulación y evaluación de proyectos con 28%, y desarrollo de habilidades del pensamiento con 31 %. Las causas son: No les gusta la materia, no le entienden, falta de interés, mucha teoría, falta de conocimientos por parte del profesor y modo de enseñanza.

Dentro de los factores que se considera con mayor importancia en la reprobación de las asignaturas, se encuentran: la falta de asesorías y los bajos promedios en la educación media superior 44%, las expectativas del estudiante, la incompatibilidad del tiempo y características personales con 11%, nivel cultural del alumno y deficiente orientación vocacional con un 23%, desinterés del maestro con un 11%, y poco interés por la carrera y la institución con 11%.

En lo que se refiere al nivel de enseñanza de los profesores el 20% de los alumnos de primer cuatrimestre consideran que la enseñanza de los profesores que les imparten las asignaturas en nivel es buena, el 36% tiene un nivel regular, el 40% es excelente, y el 4% tiene un nivel malo; mientras que el 23.25% de los alumnos de cuarto cuatrimestre consideran que la enseñanza de los profesores que les imparten las asignaturas en nivel es excelente, el 26.35% regular, 24.80% bueno y 25.58% malo; y el 24% de los alumnos de noveno cuatrimestre consideran que la enseñanza de los profesores que les imparten las asignaturas en nivel es excelente, el 19% tiene un nivel regular, el 38% tiene un nivel bueno y el 19% considera que tiene un nivel malo.

La formación e los padres, el 10% de los alumnos su padre es profesionista, el 1% la madre y el 73% ni la madre y el padre son profesionistas, ambos el 2% y sin contestar el 14%. Cabe destacar que

la mayoría de las madres es ama de casa, esto es relevante debido al apoyo que los padres proporcionan a sus hijos en su desarrollo académico. Asociado a esto, el 92% de los alumnos menciona que existe un buen entorno familiar en su casa, mientras que 8% no cuenta con un buen ambiente familiar.

En lo que concierne a apoyos institucionales el 84% de los estudiantes consideran que es importante contar con el apoyo médico para disminuir la reprobación, mientras que el 16% no lo considera indispensable. El 89% considera que es importante contar con el apoyo psicológico para disminuir la reprobación, mientras que el 11% no lo considera indispensable; el 95% de los estudiantes consideran que el contar con una beca mejoraría su rendimiento académico, mientras que el 5% considera que no es necesaria una beca para su aprovechamiento escolar.

Respecto a las tutorías y asesorías, los alumnos encuestados el 48% opinan que la orientación del tutor es siempre adecuada, el 45% que a veces es adecuada y el 17% que es poco adecuada; el 30% de los alumnos consideran que la cantidad de asesorías son suficientes para disminuir la deserción, el 40% consideran que no son suficientes, mientras que el 30% consideran que en parte si son suficientes. El 69% de los alumnos encuestados indica que se siente motivado por el tutor, y el 31% no se encuentra motivado.

8. Conclusiones y recomendaciones

Como parte central de este estudio, se comprobó que la deserción escolar es un problema con múltiples causas y repercusiones y en el que están implicados factores de diversa índole, como son los individuales del alumno, educativos, familiares, problemas socioeconómicos, culturales, salud, presiones de los padres, problemas de aprendizaje, técnicas de estudio inadecuadas, falta de efectividad de asesorías y tutorías, entre otros aspectos institucionales.

Es de vital importancia que se fortalezca las asesorías y tutorías mediante una atención personalizada al estudiante, lo cual origina una motivación y un compromiso por parte del mismo de tal forma que logre elevar su rendimiento académico, esto garantiza un buen desempeño escolar, como se ha podido experimentar en dos grupos pilotos de la carrera de Negocios Internacionales. Así mismo, se debe incluir en las tutorías pláticas relacionadas con la comunicación familiar y motivación. La atención personalizada al estudiante fomenta el desarrollo de valores, habilidades que ayudan al aprendizaje, en la formación profesional, también influyen en el desarrollo personal de los alumnos, lo cual es de importancia para su vida personal y académica propiciando así un buen desempeño profesional en un futuro.

Es recomendable también que el tutor realice un seguimiento de trayectoria escolar para identificar cuáles son las situaciones que incitan a que el alumno tenga bajo rendimiento para que la institución diseñe estrategias e instrumente acciones que tengan como finalidad incrementar la calidad del proceso formativo integral de los estudiantes.

Aunado a esto la organización debe incluir a todas las áreas, debido a que los procesos académicos y de gestión, son importantes para lograr un verdadero desempeño al interior de la propia institución y consecuentemente con la comunidad. No olvidar que el proceso de enseñanza- aprendizaje es un sistema complejo, donde cada elemento desempeña un papel en la formación de los estudiantes.

Con el resultado de esta investigación se pretende contribuir principalmente con el Sector Educativo de Nivel Superior, debido a que con los resultados obtenidos la Universidad podrá implementar posibles estrategias de solución que permita disminuir la deserción escolar, elevar el logro escolar y mejorar el seguimiento académico por parte de los tutores, y de esta forma cumplir con los objetivos de la institución.

Referencias bibliográficas

- Álvarez González, M. y Álvarez Justel, J. (2015). La tutoría universitaria: Del modelo actual a un modelo integral. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(2), 125-142.
- Feria, A., Arteaga, F. y Reyes, G. (2016). La función del tutor doctoral: estudio de casos: Facultades de humanidades y ciencias de la educación. *Boletín virtual*, 5(8), 52-60. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/119/117>
- Hernández, G., Velarde A., Medina L. y Correa, G. (2019). Estrategias para disminuir el nivel deserción escolar, en el iebo 40 de San Mateo del Mar. *Revista educativa Educateconciencia*, 22(21), 108-135.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ed. Mc Graw Hill
- Lobato, C., y Guerra, N. (2016). La tutoría en la educación superior en Iberoamérica: Avances y desafíos. *Educar*, 52(2), 379-398.
- Pérez Sacristán, A., Altamirano Zaldívar, R., María Elena Medrano Contreras, E. y Ramírez Mendoza, E (2023). La representación total de la figura del tutor académico en el nivel medio superior y durante la contingencia por el COVID 19. *Diversidad Académica*, 2(2), 178-204.
- Rodríguez Pérez, Ivonne. (2017.) La calidad de la educación superior y la reestructuración del programa de tutoría. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 135-154. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.294>
- Zavala, M. (2017). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Narcea

Impacto del plagio en la evaluación del trabajo del estudiantado universitario

Laura Calzada-Infante, Jorge Coque, María A. García García, Pilar L. González-Torre

Universidad de Oviedo

Correspondencia: Jorge Coque (coque@uniovi.es)

1. El problema del plagio universitario

El problema del plagio universitario es antiguo, siendo en la década de los 90 cuando empezó a adquirir relevancia para proseguir años después en trabajos como el de McCabe et al. (2006). En los últimos tiempos ha devenido un obstáculo para los procesos evaluativos de todos los niveles educativos, especialmente en las universidades. Hay quienes lo consideran una de las formas de deshonestidad académica más extendidas (Gómez-Espinosa et al., 2022). Además, la revolución tecnológica ha inducido el ciberplagio en casi todos los trabajos del alumnado, al ser la búsqueda bibliográfica un elemento fundamental (Villacreses, 2021).

Por otro lado, el Espacio Europeo de Educación Superior fomenta el desarrollo autónomo del estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que se ha traducido en sistemas de evaluación alejados del examen tradicional y relacionados con las competencias a adquirir. Selemani et al. (2018) indican deficiencias en este propósito por falta de aptitudes del alumnado universitario que incurre en plagio no intencional. Entonces, la alfabetización digital es esencial (Spante et al., 2018); se trata de una formación transversal y común a cualesquiera disciplinas académicas, e incluso más allá del entorno académico al proyectarse durante la vida profesional, especialmente en casos como el alumnado objeto de esta investigación: la gestión empresarial (Alfaro y de Juan, 2014). Diferentes fuentes mencionan tasas de deshonestidad académica del 20% (Batane, 2010), el 29% (Abdulghani et al., 2018), el 40% (Gómez et al., 2012), el 82% (Sureda et al., 2015) o el 95% (Schmelkin et al., 2008).

Todo ello induce replantearse las implicaciones de los trabajos grupales o individuales, donde el alumnado puede abusar del “corta y pega” sin citar las fuentes consultadas (Bowman, 2004). Gran parte del estudiantado universitario admite que inserta en sus trabajos referencias bibliográficas no consultadas, limitándose además a fuentes digitales y en el idioma propio (García y González-Torre, 2017). Se trata, en todo caso, de un problema muy difuso, complejo y multidimensional (Schmelkin et al., 2008). La Tabla 1 sintetiza parte de la abundante investigación en diferentes niveles educativos sobre los motivos que pueden llevar a elegir este camino.

Tabla 1

Factores que inducen plagio en trabajos académicos

	<i>Factores</i>	<i>Fuentes</i>
Personales atribuibles al alumnado	Apreciación laxa del plagio	Boillos-Pereira (2020), Bokosmaty et al. (2017), Isakov y Tripathy (2017), Finn y Frone (2004), Sureda et al. (2009), Muñoz-Cantero et al. (2019), Muñoz-Cantero et al. (2021), Sureda et al. (2015), Torres-Díaz et al. (2018), Villacreses (2021).
	Comodidad	
	Ignorancia o inconsciencia	
	Calificaciones	
	Identificación con la institución	
	Grado de autoconfianza	
	Tendencia a la procrastinación	

Género		
Ciclo de vida estudiantil		
Otras circunstancias personales		
Atribuibles al profesorado	Tipología de trabajos propuestos	
	Ponderación de la tarea en la evaluación	
	Exceso de exigencia	Finn y Frone (2004), Gómez et al. (2012), Sureda et al. (2009), Babaii y Nejadghanbar (2017), Villacreses (2021).
	Dejadez o escasa dedicación a corrección de trabajos	
Contextuales	Desconocimiento o escaso uso de herramientas de detección del plagio	
	Desarrollo de las TIC	
	Tipo de estudios	Bokosmaty et al. (2017), Lang (2013), McCabe et al. (2006), Kuntz y Buttler (2014), Power (2009), Sureda et al. (2009), Babaii y Nejadghanbar (2017), Villacreses (2021).
	Masificación universitaria	
	Presión del grupo de pares	
	Cultura del país o de la región	

Fuente: elaboración propia con base en las fuentes referenciadas en la columna de la derecha

2. Objetivo, objeto de estudio y metodología

El presente trabajo plantea el objetivo principal de valorar el impacto del plagio en la evaluación de la adquisición de las competencias por parte del estudiantado universitario. El alcance de la investigación, de carácter exploratorio, se circunscribe a una asignatura de segundo curso de un grado del ámbito de las Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Oviedo. Los datos recopilados corresponden al curso académico 2018-2019.

Las habilidades y competencias que el alumnado debe desarrollar en dicha asignatura se alcanzan a través de actividades presenciales y no presenciales, valoradas dentro de la evaluación continua por el 40% de la nota final. El 60% restante corresponde al resultado de un examen final, donde el estudiantado debe obtener una puntuación mínima del 33% para sumarla a la de la evaluación continua. Esta última se divide en tres bloques: tareas semanales individuales; trabajo en equipo, con búsqueda de información, análisis crítico en un informe y exposición; e intervenciones relevantes que generen debate y permitan asimilar mejor los conceptos explicados en las clases expositivas y prácticas.

En este contexto, la revisión bibliográfica antes presentada fundamenta las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Hay independencia entre el nivel de plagio y la calificación final obtenida en la asignatura?
2. ¿Existe una discriminación por género a la hora de realizar el plagio? De ser así, ¿qué género incurre en una mayor tendencia al plagio?
3. El estudiantado que no ha plagiado, ¿realiza en promedio un examen final mejor que quienes han plagiado algún documento de la evaluación continua?
4. ¿Existe un mayor porcentaje de plagio en los trabajos individuales que en los trabajos en grupo?

Para la detección del plagio se ha empleado la herramienta informática Urkund por ser la disponible corporativamente en la Universidad de Oviedo en el momento del estudio. Fue considerado plagio todo trabajo con cifras superiores al 75%. Es importante señalar que parte del alumnado utiliza el enunciado de las tareas para iniciar la presentación por escrito, por lo que es asumible de partida cierto nivel técnico de plagio. En este sentido, debe indicarse asimismo que la herramienta utilizada no distingue entre plagio real (recoger citas textuales no declaradas como tales) y citas textuales

correctamente referenciadas. Este extremo, así como la posibilidad de quitar la marca de plagio de partes del texto una vez se comprueban las fuentes, se tuvo en cuenta en el análisis de los resultados.

Para la recopilación de la información se ha recurrido a hojas de cálculo, siendo posteriormente analizados y tratados los datos con el programa de software libre R.

3. Resultados

Se ha obtenido una muestra de 120 estudiantes (85,7% de 140 personas matriculadas), 61 varones y 59 mujeres (50,8% y 49,2%, respectivamente). De esa muestra, pasaron el proceso de evaluación 94 personas (78,3%), superándolo con éxito el 41,5% (39 casos); esto es, hubo más fracasos que éxitos. Para valorar la posible relación entre género y calificación, y dado que la variable relativa a esta última no sigue una distribución normal según la prueba Shapiro (p-valor 0,000 para las mujeres y p-valor 0,001 para los varones), se recurre a la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para dos muestras independientes, que no permite afirmar la existencia de diferencias por género en la calificación final (p-valor 0,118). Se obtiene asimismo que el 26,5% del alumnado matriculado en la asignatura plagió en alguna práctica (11,5% hombres y 15,0% mujeres), porcentajes relativamente bajos respecto a los recogidos en la literatura.

Una vez descrita la muestra, se atiende a la primera pregunta objeto de este estudio “¿Hay independencia entre el nivel de plagio y la calificación final obtenida en la asignatura?”. La prueba chi cuadrado de Pearson no muestra dependencia entre nivel de plagio y calificación obtenida (p-valor 0,070). En total, un 5% del alumnado ha aprobado tras haber plagiado en alguno de los entregables solicitados para su evaluación.

Ante esta incertidumbre, el siguiente planteamiento de la investigación lleva a analizar si el nivel de plagio se realiza con independencia del género (pregunta 2 de investigación). Las pruebas de Shapiro muestran que el nivel de plagio no sigue una distribución normal (p-valor 0,006 para las mujeres y 0,012 para los hombres), ni tampoco los trabajos grupales (p-valor 0,000 para las mujeres y 0,000 para los hombres), por lo que para estas variables se usan las pruebas de Mann-Whitney. Como las prácticas individuales sí siguen una distribución normal (p-valor 0,106 para las mujeres y 0,308 para los hombres), se utiliza una prueba t de Student. Tras dichas pruebas, la Figura 1 muestra que no se aprecian diferencias entre el nivel de plagio por género en la realización de prácticas (p-valor 0,328), el trabajo en grupo (0,344) ni la práctica individual (0,370).

Figura 1

Diferencias en el nivel de plagio por género



Fuente: elaboración propia

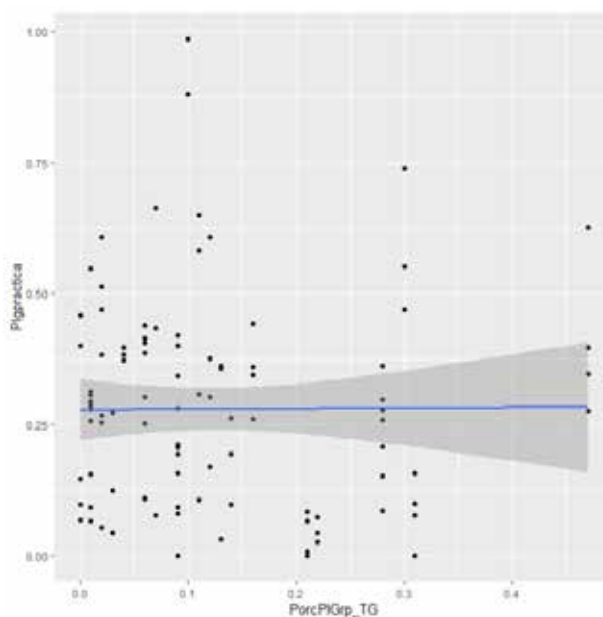
Los resultados anteriores llevan a la tercera pregunta de investigación: “El estudiantado que no ha plagiado, ¿realiza en promedio un examen final mejor que quienes han plagiado algún documento de la evaluación continua?”. Los resultados de la prueba t de Student muestra similitudes entre la calificación media obtenida en el examen final entre el estudiantado que no ha plagiado y la del que sí lo ha hecho (p-valor 0,645; el test de Shapiro arroja un p-valor de 0,449 para quienes no realizaron plagio y 0,410 para quienes sí plagiaron). Lo mismo ocurre con la calificación final, para la que se aplicó de nuevo la prueba Mann-Whitney (p-valor 0,231; prueba Shapiro: p-valor=0,000 para quienes no plagiaron y 0,014 para quienes sí plagiaron).

Entonces, aunque no fuera el objeto central del presente trabajo, se buscó otro indicador que permitiera al profesorado predecir qué estudiantes van a realizar un buen examen. Las pruebas de correlación de Pearson arrojan que existe relación lineal entre la nota en el trabajo individual y el trabajo en grupo (coeficiente de correlación de Pearson de 0,452, p-valor=0,000) y, en menor medida, entre la nota del trabajo individual y la del examen (coeficiente de correlación de Pearson=0,244, p-valor 0,043).

Volviendo al plagio, dado que se ha identificado como una práctica relativamente común dentro del colectivo del alumnado y que la valoración final tampoco permite discriminar este hábito, interesa conocer si se plagia más en los trabajos individuales o los grupales (cuarta pregunta de investigación). Mediante una prueba para muestras pareadas de Wilcoxon (p-valor 0,000; prueba Shapiro: p-valor=0,001 para el plagio en los trabajos individuales, p-valor=0,000 en los grupales), se acepta la existencia de diferencias significativas en el grado de plagio entre ambos tipos de trabajos (Figura 2), siendo menor en los grupales (p-valor 0,000)

Figura 2

Diferencias en el nivel de plagio por tipo de trabajo



Fuente: elaboración propia

4. Discusión y conclusiones

En esta investigación se ha tratado de valorar el impacto del plagio en una asignatura universitaria del ámbito jurídico y social impartida en la Universidad de Oviedo. El que un 5% del alumnado aprobara tras haber plagiado en algunos de los entregables genera dudas sobre la idoneidad del sistema de evaluación para valorar correctamente la adquisición de determinadas competencias.

Respondiendo a las preguntas de investigación planteadas en este trabajo exploratorio, en primer lugar, no se aprecian diferencias por género en la calificación final de la asignatura. Este resultado podría explicarse porque las medidas contra las inequidades de género tomadas en diferentes universidades (Bencivenga y Drew, 2021; O'Connor e Irvine, 2020) estarían facilitando situaciones donde resultados de aprendizaje y competencias adquiridas y, por tanto, calificaciones se nivelan (Birch et al., 2016) y que la evaluación se ejerza de forma imparcial. Razones similares explicarían que tampoco se hayan encontrado diferencias apreciables entre el nivel de plagio de los trabajos del estudiantado atendiendo a su género, en consonancia con gran parte de la literatura (por ejemplo, Bokosmaty et al., 2017; Fazilatfar et al., 2018; Torres-Díaz et al., 2018).

Sí se observa correlación entre la calificación del trabajo individual y el trabajo en grupo, y entre la nota del trabajo individual y la calificación del examen. Abundantes estudios en el ámbito internacional muestran la correlación positiva del trabajo autónomo colectivo e individual del estudiantado con el aprendizaje que reflejan las calificaciones universitarias (entre los recientes, McConlogue, 2020 o Patiwaël et al., 2021).

No se aprecian correlaciones entre los niveles de plagio comentados y la calificación obtenida por cada persona, lo que podría contradecir parte de la bibliografía revisada (Finn y Frone, 2004; Bokosmaty et al. (2017), aunque trabajos como los de Kuntz y Butler (2014) arrojan resultados coincidentes con los del presente estudio.

Tampoco se detectan diferencias significativas entre los resultados de los exámenes de quienes han plagiado y de los que no. No es fácil encontrar trabajos previos que relacionen estas dos variables, aunque sí los que señalan la relación inversa entre la destreza para escribir académicamente y el plagio, como el de Bahadori et al. (2012). De un modo un tanto forzado, esto podría contradecir el resultado de nuestro caso de estudio si se interpretara que las competencias adquiridas en materias de información habilitarían para realizar mejores exámenes.

Por último, hay que destacar que sí se han encontrado discrepancias entre el nivel de plagio de los trabajos individuales y el de los grupales, quedando más difuminado el problema estudiado en este último caso. La literatura disponible no arroja estudios afines a este resultado, excepto que se acuda a fuentes sobre la presión del grupo (Isakov y Tripathy, 2017; McCabe et al., 2006): si el estudiantado se anima a plagiar viendo a otras personas hacer lo mismo, en un ambiente donde el plagio es escaso se limitaría dicho acto al ámbito privado (a los trabajos individuales). Esta argumentación vendría respaldada por el hecho de que en la asignatura objeto del presente trabajo empírico el índice de plagio detectado (26,5%) se encuentra cerca del límite inferior que recogen investigaciones internacionales previas (20-95%, como se indicaba en el epígrafe inicial). Dicho de otro modo, si la pauta general en el aula hubiera sido proclive al plagio, en los trabajos colectivos se habría cometido mayor fraude por influencia mutua entre los miembros de cada equipo de alumnado.

Finalmente, debe señalarse que esta investigación, de propósito esencialmente exploratorio, presenta limitaciones que sugieren varios desarrollos futuros.

En primer lugar, puede cuestionarse el grado de fiabilidad de las herramientas informáticas usuales como Urkund o Turnitin, dado que actualmente nuevas herramientas de inteligencia artificial están cambiando la forma de trabajar del estudiantado y, por tanto, debería modificarse la forma de evaluación del profesorado. En este nuevo contexto, resultaría interesante conocer las ventajas e inconvenientes de las diferentes herramientas de detección de comportamiento deshonesto en la realización de tareas.

De hecho, en segundo lugar, valdría la pena estudiar el grado de conocimiento del alumnado sobre estas herramientas y, en consecuencia, su facilidad para desarrollar estrategias deshonestas sin ser detectados por ellas. Fuentes consultadas, como Bokosmaty et al. (2017), recogen la dicotomía de la actitud frente al plagio respecto al plagio factual, lo que sugiere la pertinencia de añadir encuestas de percepción a las mismas personas cuya tasa de plagio se mida.

Como se ha indicado, el contexto influye, por lo que, en tercer lugar, se sugiere comparar ramas de conocimiento ampliando el alcance de la investigación a grados del ámbito tecnológico. Esas diferencias contextuales vendrían condicionadas también por el paso del tiempo, por lo que, en cuarto

lugar, deberían aplicarse estudios longitudinales que engloben varios años sobre los mismos grupos de estudiantes para evaluar la evolución de su comportamiento.

Referencias bibliográficas

- Abdulghani, H. M., Haque, S., Almusalam, Y. A., Alanezi, S. L., Alsulaiman, Y. A., Irshad, M., Shaik, S. A. y Khamis, N. (2018). Self-reported cheating among medical students: An alarming finding in a cross-sectional study from Saudi Arabia, *PLoS ONE*, 13(3), Article e0194963. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215862>
- Alfaro P. y de Juan T. (2014). El Plagio Académico: Formar en competencias y buenas prácticas universitarias. *RUIDERAE: Revista de Unidades de Información*, 6(2), 1-20. <https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/637>
- Babaii, E. y Nejadghanbar, H. (2017). Plagiarism Among Iranian Graduate Students of Language Studies: Perspectives and Causes. *Ethics y Behavior*, 27(3), 240-258. <https://doi.org/10.1080/10508422.2016.1138864>
- Bahadori, M., Izadi, M. y Hoseinpourfard M. (2012). Plagiarism: Concepts, Factors and Solutions, *Iranian Journal of Military Medicine*, 14(3), 168-177. https://militarymedj.bmsu.ac.ir/article_1000491_5572d232e5b417d4cfe1fff42d9726da.pdf?lang=en
- Batane, T. (2010). Turning to Turnitin to Fight Plagiarism among University Students. *Educational Technology & Society*, 13(2), 1-12. <https://drive.google.com/file/d/12hQKxedDypqGVRv6M9DRffcv-xpr2pc-/view>
- Bencivenga, R. y Drew, E. (2021). Promoting gender equality and structural change in academia through gender equality plans: Harmonising EU and national initiatives. *Gender Open Repository*, 13(1), 27-42. <https://doi.org/10.3224/gender.v13i1.03>
- Birch, P., Batten, J. y Batey, J. (2016). The influence of student gender on the assessment of undergraduate student work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(7), 1065-1080. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1064857>
- Boillos-Pereira, M. M. (2020). Las caras del plagio inconsciente en la escritura académica. *Educacion XXI*, 23(2), 211-229. <https://doi.org/10.5944/educxx1.25658>
- Bokosmaty, S., Ehrich, J., Eady, M.J. y Bell, K. (2017). Canadian university students' gendered attitudes toward plagiarism. *Journal of Further and Higher Education*, 43(2), 276-290. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1359505>
- Bowman, V. (2004). Teaching intellectual honesty in a tragically hip world. A pop-culture perspective. En V. Bowman (Ed.), *The plagiarism plague* (3-9). Neal-Schuman Publishers, Inc.
- Fazilatfar, A. M., Elhambakhsh, S. E. y Hamid, A. (2018). An Investigation of the Effects of Citation Instruction to Avoid Plagiarism in EFL Academic Writing Assignments, *SAGE Open*, 8(2), 1-13. <https://doi.org/10.1177/2158244018769958>
- Finn, K. V. y Frone, M. R. (2004). Academic performance and cheating: Moderating role of school identification and self-efficacy", *Journal of Educational Research*, 97(3), 115-122. <https://doi.org/10.3200/JOER.97.3.115-121>
- García, M. A. y González-Torre, P. L. (2017, 28-30 junio). *Plagio académico en estudiantes de posgrado*. [Comunicación]. IX Jornadas de Redes de Investigación Docente de la UNED, Madrid.
- Gómez, J., Salazar, I. y Vargas, P. (2012). *Factors Explaining Student Plagiarism: An Empirical Test in a Spanish University*, ICERI2012 Proceedings, 2724-2730.

- Gómez-Espinosa, M., Clavel San Emeterio, M. y Navaridas-Nalda, F. (2022). Percepciones sobre el plagio académico en un contexto en enseñanza digital universitaria. *Bordon, Revista de Pedagogía*, 74(1), 45-62. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.90340>
- Isakov, M. y Tripathy, A. (2017). Behavioral correlates of cheating: Environmental specificity and reward expectation. *PLoS ONE*, 12(10), e0186054. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186054>
- Kuntz, J. R. y Butler, C. (2014). Exploring individual and contextual antecedents of attitudes toward the acceptability of cheating and plagiarism. *Ethics & Behavior*, 24(6), 478-494. <https://doi.org/10.1080/10508422.2014.908380>
- Lang, J. M. (2013). *Cheating Lessons: Learning from Academic Dishonesty*. Harvard University Press.
- McCabe, D. L., Butterfield, K. D. y Treviño, L. K. (2006). Academic Dishonesty in Graduate Business Programs: Prevalence, Causes, and Proposed Action, *Academy of Management Learning & Education*, 5(3), 294-305. <https://doi.org/10.5465/amle.2006.22697018>
- McConlogue, T. (2020). *Assessment and Feedback in Higher Education. A Guide for Teachers*. University College.
- Muñoz-Cantero, J. M., Espiñeira-Bellón, E. M. y Pérez-Crego, M. C. (2021). Medidas para combatir el plagio en los procesos de aprendizaje. *Educación XXI*, 24(2), 97-120. <https://doi.org/10.5944/educxx1.28341>
- Muñoz-Cantero, J. M., Rebollo-Quintela, N., Mosteiro-García, J. y Ocampo-Gómez, C. I. (2019). Validación del cuestionario de atribuciones para la detección de coincidencias en trabajos académicos. *RELIEVE*, 25(1), 1-16. <http://doi.org/10.7203/relieve.25.1.13599>
- O'Connor, P. e Irvine, G. (2020). Multi-Level State Interventions and Gender Equality in Higher Education Institutions: The Irish Case, *Administrative Sciences*, 10(98), 1-21. <https://doi.org/10.3390/admsci10040098>
- Patiwael, J. A., Douma, A. H., Bezakova, N., Kusurkar, R. A. y Daelmans, H. E. M. (2021). Collaborative testing in physical examination skills training and the autonomous motivation of students: a qualitative study. *BMC Medical Education*, 21(224), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02618-7>
- Power, L. G. (2009). University Students' Perceptions of Plagiarism. *The Journal of Higher Education*, 80(6), 643-662. <https://doi.org/10.1080/00221546.2009.11779038>
- Schmelkin, L. P., Gilbert, K., Spencer, K. J., Pincus, H. S. y Silva, R. (2008). A Multidimensional Scaling of College Students' Perceptions of Academic Dishonesty, *The Journal of Higher Education*, 79(5), 587-607. <https://doi.org/10.1080/00221546.2008.11772118>
- Selemani, A., Chawinga, W. D. y Dube, G. (2018). Why do postgraduate students commit plagiarism? An empirical study. *International Journal for Educational Integrity*, 14(7), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s40979-018-0029-6>
- Spante, M., Sofkova, S., Lundin, M. y Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Journal Cogent Education*, 5, 1-21. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Sureda, J., Comas, R. y Morey, M. (2009). Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado. *Revista iberoamericana de Educación*, 50, 197-220. <https://doi.org/10.35362/rie500669>
- Sureda, J., Comas, R. LL. y Oliver, M. F. (2015). Plagio académico entre alumnado de Secundaria y Bachillerato: diferencias en cuanto al género y la procrastinación. *Comunicar*, 22(44), 103-111. <https://doi.org/10.3916/C44-2015-11>
- Torres-Díaz, J.C., Duar, J.M. y Hinojosa-Becerra, M. (2018). Plagiarism, Internet and Academic Success at the University, *Journal New Approaches in Educational Research*, 7(2), 98-104. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.324>

Villacreses, J. (2021). Percepción del plagio académico en estudiantes y docentes universitarios. *Res Non Verba Revista Científica*, 11(1), 151-169. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v11i1.442>

Corrección de prácticas de laboratorio y ejercicios propuestos en tiempo real

Pelayo Nuño Huergo y Francisco González Bulnes

Universidad de Oviedo

Correspondencia: nunopelayo@uniovi.es, bulnes@uniovi.es

1. Marco teórico

La corrección automática es una herramienta TIC que fomenta la interactividad, ofreciendo al alumno inmediatez respecto a la realimentación (Prados, 2010). La aplicación de esta metodología docente, enfocada al ámbito de las prácticas de laboratorio, cuenta con varios casos de éxito en el contexto universitario nacional en diversas ramas de la ciencia e ingeniería.

Una alternativa frecuente es el uso de una plataforma de e-learning asíncrona para evaluar el progreso del alumnado. En ese sentido, a nivel nacional está muy extendida la herramienta ACME (Soler et al., 2012) que permite la corrección en tiempo real de problemas de diverso tipo. Para ello, cada problema puede asociarse con un test que tiene definidas unas entradas y salidas esperadas. Así pues, en (Prados, 2010) se utiliza esta herramienta para la corrección automática de problemas sobre formulaciones químicas en la asignatura de *Bioestadística y Metodología Aplicada a la Enfermería* del grado de Enfermería de la Universidad de Girona. También en dicha universidad se presenta en (Surrell et al., 2011) un enfoque similar aplicado en la asignatura de *Estructuras de Datos* del grado de Informática.

Existen otras plataformas de e-learning, como Moodle, que también se utilizan para la corrección automática de prácticas. Por ejemplo, en (Aznar et al., 2012) se crean una serie de formularios, que comparan las entradas con una base de datos de respuestas, para que los alumnos comprueben los resultados de las prácticas de la asignatura de *Análisis de Estructuras* de la escuela de arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Otro estudio se muestra en (Diez-Minguito et al., 2015) donde presentan un sistema de corrección automática de prácticas en el ámbito de la ingeniería de costas e hidráulica ambiental en la Universidad de Granada.

Otra alternativa común en ingeniería, tanto para el cálculo matemático, como para la validación de algoritmos, es el uso de la herramienta MATLAB (Matlab). Los primeros enfoques estaban basados en crear soluciones ad-hoc sobre dicha herramienta. Así, en (Morán, 2014), se diseña una interfaz gráfica que permite al alumno la corrección en tiempo real de las prácticas de la asignatura de *Procesado Digital de la Señal* de la ingeniería técnica de Telecomunicación en la Universidad Politécnica de Madrid. La aplicación capta las respuestas de las prácticas y las compara internamente con los resultados contenidos en el propio código. Este enfoque se mejora en (Cano et al., 2016) donde se presenta, para la asignatura *Distributed Generation and Power Quality* del máster en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia de la Universidad de Oviedo, un sistema desacoplado donde un servidor recibe las tareas de MATLAB, las analiza, y muestra los resultados de cada una de ellas. En la actualidad, la variante más utilizada se basa en la interfaz MATLAB Grader, que es una solución nativa para la corrección y evaluación automática de código MATLAB. Por ejemplo, en (Boada et al., 2021) se utiliza para la evaluación de las asignaturas de *Control Automático* del grado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Politécnica de Valencia, y de *Tecnologías de Automatización* del grado de Ingeniería y Gestión Empresarial del Centro Universitario EDEM.

Por supuesto, otra alternativa es el desarrollo de aplicaciones personalizadas desde cero, destinadas a la corrección de las tareas del alumnado. En (Ferri et al., 2011) se presenta, en el ámbito de la asignatura de *Óptica Geométrica* del grado en Óptica y Optometría de la Universidad de Alicante, una aplicación desarrollada sobre la herramienta ExeLearning que permite al alumno introducir los resultados de prácticas para comprobar su corrección. Del mismo modo, en (Delgado & Medina, 2017) se presenta una aplicación escrita en lenguaje C que permite evaluar y corregir el código fuente escrito por los alumnos en las prácticas de la asignatura de *Programación Orientada a Objetos* del grado en

Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz.

En el ámbito concreto de la Ingeniería de Telecomunicación, que es la rama a la que pertenece la asignatura relacionada con esta práctica docente, también existen casos de éxito. Concretamente, en (Durán, 2012), se desarrolla un entorno virtual para las distintas asignaturas de redes de comunicaciones de la Universidad Carlos III de Madrid. Este entorno incluye una herramienta de generación de ejercicios y dispone de una herramienta que permite su autocorrección mediante la comunicación con un servidor web que recibe las configuraciones del alumnado en formato Extensible Markup Language (XML).

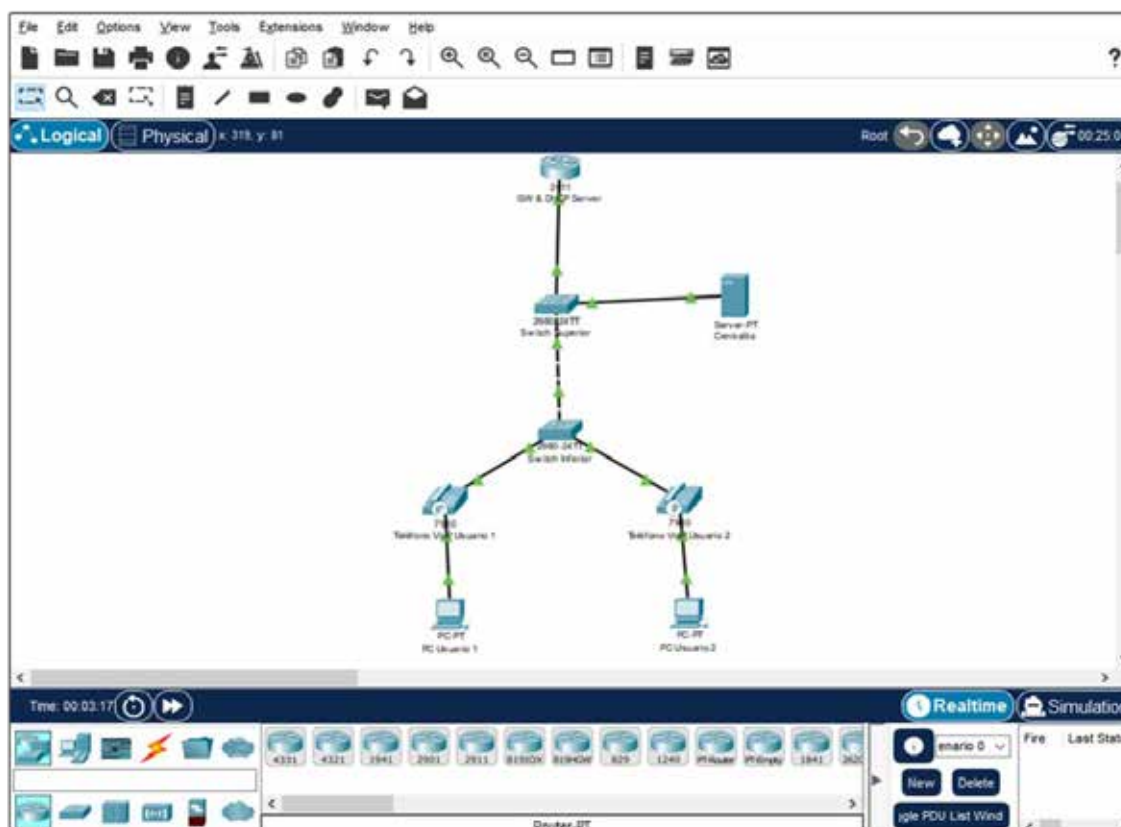
2. Metodología empleada

Esta práctica de innovación docente busca diseñar una estrategia de evaluación fiable e innovadora basada en una herramienta digital, fomentando el aprendizaje y motivación del alumno y promoviendo su autonomía.

La estrategia seguida se basa en el simulador Cisco Packet Tracer (CiscoPT), cuya interfaz de usuario se muestra en la Figura 1. Este simulador es propiedad de la empresa Cisco, pudiendo ser utilizado libremente tras registrarse en su academia online. El simulador se utiliza con fines docentes en prácticas de laboratorio de varias asignaturas de grado y máster de la Universidad de Oviedo.

Figura 1

Interfaz de usuario del simulador Cisco Packet Tracer



La metodología tradicional empleada en la asignatura objeto de estudio era la siguiente. Se planteaba al alumnado un enunciado de prácticas. A continuación, los alumnos configuraban y probaban el escenario de red usando el simulador. Tras concluirlo, entregaban el ejercicio en el Campus Virtual.

Finalmente, el profesor corregía la tarea y comunicaba al alumno los errores que hubiera en el escenario.

La propuesta en esta práctica de innovación es usar una funcionalidad que ofrece el simulador para diseñar ejercicios que incluyan, de manera oculta, la solución al ejercicio planteado. Así, el alumno dispone de retroalimentación sobre el estado de su tarea en tiempo real. Como se muestra en la Figura 2, el simulador indica en la parte inferior derecha de la ventana de actividad el porcentaje de completitud del ejercicio. Así, el alumno es consciente tras cada comando introducido del progreso en la tarea.

Además, si el alumno pulsa el botón “Check Results” en dicha ventana, se accede a otra pantalla mostrada en la Figura 2. En ella, el alumno obtiene información adicional sobre qué partes están mal configuradas (aspas rojas), pero sin indicarle cómo deberían configurarse, para no perjudicar su aprendizaje, ni obstaculizar su autonomía.

Figura 2

Pantallas de progreso de actividad y estado de configuraciones



El plan de trabajo empleado para alcanzar el objetivo de esta práctica docente constó de cuatro fases secuenciales.

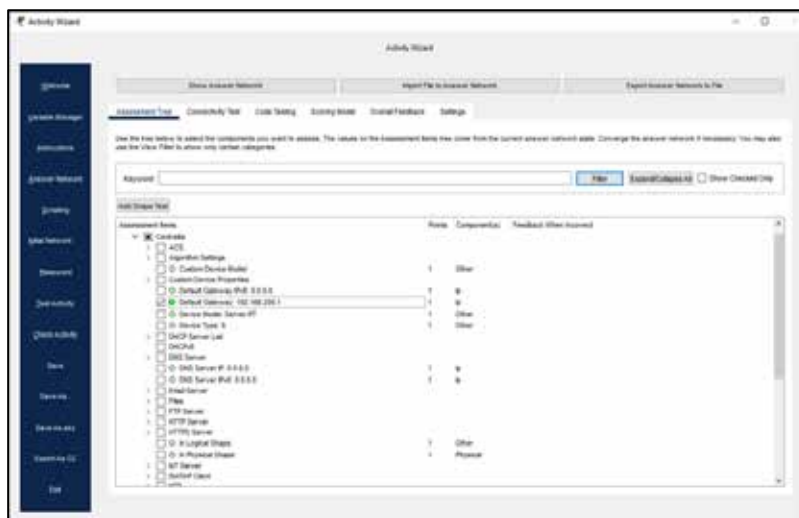
2.1. Preparatoria

Esta fase se desarrolló antes del comienzo de la asignatura. Se realizaron las tareas necesarias para que la práctica docente se pudiese implementar cuando se iniciasen las clases. La primera de las tareas realizadas fue la creación, a través del simulador, de los ejercicios que iban a ser corregidos en tiempo real durante las prácticas. De las siete prácticas que componen la asignatura, el enfoque de corrección en tiempo real se implementó en cuatro.

Esta primera tarea englobaba varios aspectos. Primero, es necesario construir el escenario de red propuesto en el simulador. Segundo, es necesario configurar todos los dispositivos correctamente para obtener la red correspondiente con la solución. Esta solución cabe recordar que nunca está accesible para el alumno. Finalmente, es necesario especificar qué comandos y configuraciones tienen que ser validados en tiempo real por el simulador a medida que el alumno resuelve el ejercicio. La Figura 3 muestra un ejemplo donde se indica al simulador la dirección IP que debe configurarse en el campo “Default Gateway” del elemento “Centralita”.

Figura 3

Configuración en el simulador de un aspecto a corregir en tiempo real



La segunda tarea consistió en otorgar una puntuación a los aspectos que el simulador corregirá en tiempo real, para asignar la nota al alumno cuando entregue el ejercicio. Cada comando correcto incrementa el porcentaje de completitud. Por tanto, si se usase ese porcentaje para calcular la calificación, cada comando correcto tendría el mismo peso. Sin embargo, no todos los aspectos a configurar en un ejercicio son igual de complejos o importantes, por lo que su puntuación debe adecuarse según su relevancia.

La tercera tarea consistió en elaborar las encuestas a plantear a los alumnos para evaluar su satisfacción con la práctica docente desarrollada. Para ello se plantearon dos encuestas: Pre-Test (Figura 4) y Post-Test (Figura 5).

Figura 4

Composición de la encuesta Pre-Test realizada a los alumnos

Administración de Redes y Servicios (Pre-Test)

1. Considero las Prácticas de Laboratorio la parte más interesante de mis estudios:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

2. He realizado con anterioridad Prácticas de Laboratorio con corrección automática en tiempo real:

☐ No

☐ Sí

3. La idea de hacer Prácticas de Laboratorio con corrección automática en tiempo real me parece:

☐ Muy interesante

☐ Algo interesante

☐ Ni lo es ni no

☐ Poco interesante

☐ Nada interesante

4. En general, durante mis estudios los planes de examen para conocer las notas de una Práctica de Laboratorio han sido:

☐ Muy largos

☐ Un poco largos

☐ Normales

☐ Razonablemente cortos

☐ Extremadamente cortos

5. Obtener las notas de cada Práctica de Laboratorio de una asignatura en una hoja próxima a la de la realización me motiva para llevar la asignatura al día:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

2.2. Previa a la docencia

Esta fase tuvo lugar antes de que comenzasen las clases prácticas. En ella se presentó a los alumnos cómo se van a desarrollar las prácticas. Los alumnos ya conocían el simulador, así que se incidió en la parte novedosa, donde se les muestra el nivel de completitud, y el estado de lo configurado.

Además, se les instó a rellenar la encuesta Pre-Test. En esa encuesta se planteó a los alumnos, mediante una escala Likert, que valorasen aspectos como la importancia de las clases prácticas, qué les parece recibir correcciones en tiempo real, y la rapidez en la publicación de las notas de las prácticas.

2.3. Docente

Esta fase englobó la realización de las clases prácticas. El proceso seguido fue: se introducía la materia a los alumnos y posteriormente se dejaba el enunciado y el ejercicio auto-correctible en el Campus Virtual. A partir de ahí el alumno trabajaba autónomamente. En ocasiones, antes de abordar el ejercicio en el simulador, se hacía un ejercicio similar con equipamiento real. Entonces, el ejercicio en el simulador se realizaba de manera no presencial como tarea propuesta para casa.

Las cuatro prácticas con corrección en tiempo real debían entregarse a través del Campus Virtual. El plazo para realizar cada práctica era de dos semanas. Se intentó evitar que las sesiones con el enfoque de corrección en tiempo real se impartiesen en semanas consecutivas.

2.4. Posterior a la docencia

Esta fase se desarrolló tras concluir la asignatura. Primero, se solicitó a los alumnos rellenar la encuesta Post-Test. A continuación, se realizó un estudio comparando las calificaciones obtenidas con este enfoque en relación con cursos anteriores. Además, se realizó un test de hipótesis usando ambas encuestas para validar las hipótesis siguientes:

- H1: Los alumnos preocupados con obtener una evaluación rápida de sus actividades, prefieren enfoques de corrección como el propuesto.
- H2: Esta experiencia ayuda a preparar la asignatura, en especial a los que les atrae este enfoque.
- H3: Esta experiencia fomenta el trabajo autónomo, en especial a los que les atrae este enfoque.
- H4: A los alumnos a los que una realimentación temprana les ayuda a llevar la asignatura al día, les gustaría que este enfoque fuese más utilizado.

Figura 5

Composición de la encuesta Post-Test realizada a los alumnos

Administración de Redes y Servicios (Post-Test)

1. La corrección automática de Prácticas de Laboratorio me ha facilitado el desarrollo de la asignatura:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

2. La corrección automática de Prácticas de Laboratorio me ha provocado un mayor esfuerzo durante la realización de las mismas:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

3. Considero que he aprendido MENOS debido al feedback que ofrece la corrección automática de Prácticas de Laboratorio, en comparación con el método tradicional:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

4. Considero que he sido MENOS autónomo debido al feedback que ofrece la corrección automática de Prácticas de Laboratorio, en comparación con el método tradicional:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

5. En ocasiones, la corrección automática de Prácticas de Laboratorio me ha provocado ansiedad en una práctica concreta debido a ser consciente de lo que restaba para concluir:

☐ Frecuentemente

☐ Alguna vez

☐ Nunca

6. Me he sentido guiado gracias a la corrección automática de Prácticas de Laboratorio:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

7. Podría haber prescindido del profesor de prácticas en el aula gracias a este enfoque de corrección automática de Prácticas de Laboratorio:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

8. Considero un acierto la realización de Prácticas de Laboratorio con corrección automática en tiempo real:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

9. Me gustaría haber tenido este enfoque de corrección en las asignaturas que he cursado hasta ahora en mis estudios:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

10. Me gustaría ver este enfoque de corrección en otras asignaturas de ahora en adelante en mis estudios:

☐ Totalmente de acuerdo

☐ Bastante de acuerdo

☐ Ni en acuerdo ni en desacuerdo

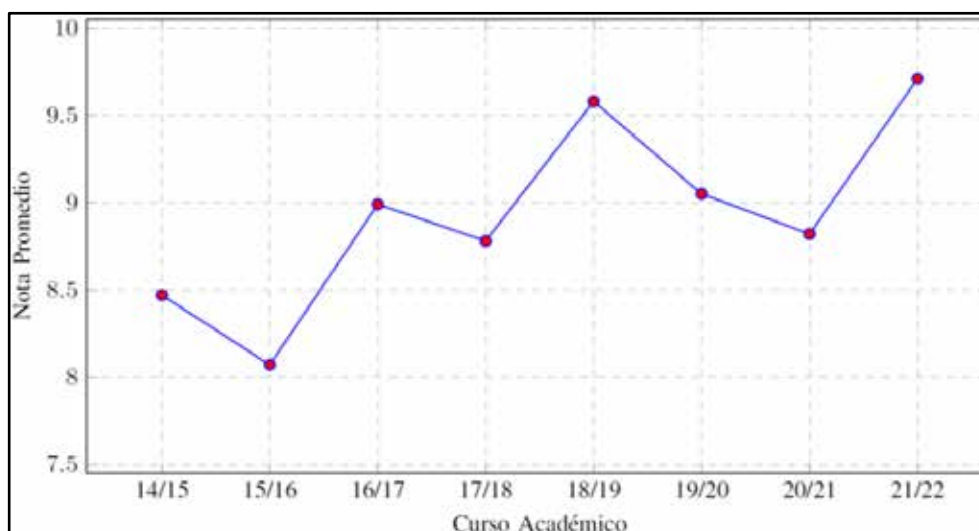
☐ Poco de acuerdo

☐ Totalmente en desacuerdo

[+ Agregar nuevo](#)

3. Resultados

La Figura 6 muestra la evolución de las notas de prácticas de la asignatura Administración de Redes y Servicios. En el curso 21/22 se ha alcanzado la nota media más elevada de la serie histórica, superando la nota promedio obtenida en el curso 18/19, donde hubo un récord de alumnos provenientes de la rama telemática del grado. Este resultado permite suponer que el uso de las actividades auto corregibles en tiempo real mejora el rendimiento de los alumnos.

Figura 6*Evolución anual de la nota promedio de prácticas de laboratorio*

Además, se realizó un análisis de las respuestas proporcionadas por los alumnos en las encuestas, tratando de validar las hipótesis planteadas, y así poder valorar con una mayor confianza la utilidad de esta propuesta. Para verificar cada una de las hipótesis planteadas, se utiliza una cuestión del Pre-Test y otra del Post-Test, y se analiza si existe relación entre las respuestas proporcionadas o si estas son independientes. Puesto que las cuestiones incluidas en las encuestas son de naturaleza categórica, se utilizó un test de independencia.

3.1. Primera hipótesis

Para validar esta hipótesis se busca una relación en las respuestas obtenidas en la pregunta 4 del Pre-Test y en la 8 del Post-Test. Así, los alumnos que hayan sufrido mayores tiempos de espera para conocer sus notas de prácticas (Pre-Test 4), tenderían a estar más de acuerdo con considerar un acierto utilizar el modelo auto corregible (Post-Test 8).

Sin embargo, y contradiciendo lo supuesto por los autores, los resultados no muestran signos de dependencia entre las respuestas de ambas preguntas, puesto que el p-valor es significativamente superior a 0,05 ($\chi^2=2,5$; $p=0,645$). Por tanto, no es posible afirmar que este tipo de actividad vaya a ser preferida por los alumnos que hayan sufrido tiempos de espera más largos durante sus estudios.

3.2. Segunda hipótesis

Esta hipótesis se valida buscando relación entre las respuestas de la pregunta 3 del Pre-Test y 1 del Post-Test. Así, los alumnos que hayan indicado estar más de acuerdo con lo planteado en la pregunta 3 del Pre-Test (les parece buena la idea las actividades auto corregibles), también estarían más de acuerdo con lo planteado en la pregunta 1 del Post-Test (esta actividad les ayudó en el desarrollo de la asignatura).

En este caso, el test realizado sí muestra signos de dependencia entre ambas preguntas ($\chi^2=10$; $p=0,007$). Por tanto, sí se puede concluir que, a los alumnos más atraídos por este tipo de actividades, estas les ayudan a preparar las asignaturas.

3.3. Tercera hipótesis

Esta hipótesis se valida utilizando la pregunta 3 del Pre-Test y la 4 del Post-Test. Así, aquellos alumnos que hayan indicado estar de acuerdo con lo planteado en la pregunta 3 del Pre-Test (les parece buena la idea de las actividades auto corregibles), estarían más en desacuerdo con lo planteado en la pregunta 4 del Post-Test (han sido menos autónomos en el desempeño de la asignatura).

El test de hipótesis demuestra una relación entre las respuestas de ambas preguntas ($\chi^2=12,917$; $p=0,044$), por lo que también se puede concluir que, para los alumnos más atraídos por este tipo de actividades, éstas ayudan a fomentar el trabajo autónomo.

3.4. Cuarta hipótesis

Para validar esta hipótesis se utilizaron la pregunta 5 del Pre-Test y la 10 del Post-Test. Así, aquellos alumnos que estén más de acuerdo con lo planteado en la pregunta 5 del Pre-Test (obtener las notas de prácticas pronto, motiva para llevar la asignatura al día) tenderían a estar de acuerdo con lo planteado en la pregunta 10 del Post-Test (desear que este enfoque sea más utilizado).

El test de hipótesis también muestra relación entre ambas preguntas, al ofrecer dicho test un p-valor muy bajo ($\chi^2=14,375$; $p=0,006$). Por tanto, y teniendo en cuenta estos datos, es posible validar esta hipótesis.

4. Conclusiones

En esta práctica de innovación docente se presenta una propuesta basada en un enfoque de corrección de prácticas de laboratorio en tiempo real. Para ello, se hace uso de una de las funcionalidades de las que dispone el simulador Cisco Packet Tracer, que permite crear actividades que permiten indicar al alumno el porcentaje de completitud respecto a la solución, junto con información adicional sobre qué partes no están bien configuradas sin indicar la solución de las mismas.

Los resultados obtenidos indican que este enfoque de corrección de prácticas en tiempo real resulta de utilidad a los alumnos a la hora de abordar asignaturas que utilicen dicho simulador, y también a fomentar el trabajo autónomo. Por tanto, podría implantarse este enfoque en el resto de asignaturas que hacen uso del simulador, tratando de verificar si en ellas supone igualmente un impacto positivo en el alumnado.

De todos modos, los resultados obtenidos y mostrados en la sección anterior deben de ser tomados con cierta cautela, puesto que el tamaño de la muestra utilizada es reducido. Por este motivo, los autores consideran necesario hacer un estudio más en profundidad del impacto que puede causar el uso de este tipo de actividades en las prácticas de laboratorio de distintas asignaturas, especialmente en las cursadas en títulos de grado, donde el número de alumnos es mayor y donde se podrían llevar a cabo estudios más fiables. De este modo, aunque se puede considerar que los resultados obtenidos son satisfactorios, esta práctica se debe considerar como un estudio preliminar, que puede usarse como punto de partida de un proyecto de innovación docente más ambicioso.

Referencias bibliográficas

- Aznar, A., Hernando, J. I., Cervera, J., Ortiz, J. M. (2012). Aplicación de auto-corrección continua para prácticas de análisis de estructuras. *Educación y Futuro Digital*, 2, 2-15.
- Boada, Y., Acosta, L., Vignoni, A. (2021, 1-3 septiembre). *Evaluación automática de código para prácticas de modelado y control utilizando Matlab Grader*. XLII Jornadas de Automática. Castellón, España.
- Cano, J. M., González, J., Alonso, G., Rojas, C. H., Pedrayes, F., García, M. E., Fernández, M., Rashid, R. (2016). *Mejora del aprovechamiento de prácticas de laboratorio mediante el uso de recursos*

- audiovisuales y sistemas de corrección automática*. [Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Oviedo (PAINN-16-011)].
- Simulador Cisco Packet Tracer: <https://www.netacad.com/es/courses/packet-tracer> (accedido en 16/03/2023).
- Delgado, P., Medina, I. (2017). Análisis automático del código en prácticas de programación en orientación a objetos. En S. Pérez, G. Castellano, A. Pina (Coord.), *Propuesta de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información* (pp. 61-71). Adaya Press.
- Díez-Minguito, M., Millares, A., Magaña, P. J., Ortega, M., Baquerizo, A., Moñino, A., García, J., Clavero, M., López, A., Ruiz, I. (2015). Plataforma Integral de e-Learning con Sistema de Corrección Automática (SCA) en el Ámbito de la Ingeniería de Costas e Hidráulica Ambiental. En L. M. Jiménez, M. C. García (Ed.), *Innovación Docente y Buenas Prácticas en la Universidad de Granada* (pp. 99-106). Universidad de Granada.
- Durán, M. C. (2012). *Laboratorio virtual UC3M: desarrollo de un entorno no presencial para la realización de prácticas de configuración de red y su autocorrección* [Trabajo Fin de Grado, Universidad Carlos III de Madrid].
- Ferri, C., Pérez, J., Espinosa, J., Poveda, C., Mas, D., Miret, J., Roig, A., Contri, C. (2011, 16-17 junio). *Herramienta virtual para la optimización del trabajo en el laboratorio docente*. IX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante, España.
- Plataforma de programación Matlab: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (accedido en 16/03/2023).
- Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle: <https://moodle.org/> (accedido en 16/03/2023).
- Morán, M. (2014). *Desarrollo de herramientas para la autoevaluación del Laboratorio de Procesado Digital de la Señal* [Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid].
- Prados, F. (2010). Utilización de software de corrección automática en el campo de las ciencias de la salud. *Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información*, 11(2), 261-283.
- Soler, J., Prados, F., Poch, J., Boada, I. (2012). ACME: Plataforma de Aprendizaje Electrónico (e-learning) con Funcionalidades Deseables en el Ámbito de la Ingeniería. *Formación Universitaria*, 5(3), 3-15.
- Surrell, J., Boada, I., Soler, J., Prados, F., Poch, J. (2011, 6-8 julio). *Corrección automática de ejercicios de estructuras de datos a través de una plataforma de e-learning*. Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2011), Sevilla, España.

Impresión 3D. Una experiencia en el aula del futuro para la formación inicial del profesorado de educación primaria.

Mario Cerezo-Pizarro, Jorge Guerra-Antequera, y Francisco Ignacio Revuelta-Domínguez

Universidad de Extremadura

Correspondencia: Francisco Ignacio Revuelta Domínguez, fird@unex.es

1. Introducción

En el panorama educativo actual, la actualización y mejora de la práctica educativa docente resulta imperativa ante la ingente cantidad de cambios a los que la sociedad debe enfrentarse. (Cabero, Llorente y Román, 2009). En este sentido, cabe destacar no sólo la intervención de las administraciones educativas, sino la firme convicción de los docentes por apostar por metodologías e ideas innovadoras que transitan más allá de los contenidos, pasando por los espacios y los recursos utilizados (Area y Adell, 2021).

En Europa, la creación en el año 2012 del *Proyecto Future Classroom Lab* supuso un primer hito para la difusión y reproducción de estos espacios por todo el continente. El proyecto perteneciente a la *European Schoolnet* (EUN) se impulsó gracias a una red de 34 ministerios europeos de educación que reconocían abiertamente la necesidad de rediseñar y pensar los espacios de aprendizaje. A través de la concepción del proyecto iTEC (*Innovative Technologies for Engaging Classrooms*), proyecto piloto llevado a cabo en Europa por la EUN que se centra en el uso y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros educativos (Nedel y Buzzar, 2020).

Las Aulas del Futuro (AdF) se posicionan como referente europeo frente al cambio educativo, y en España el proyecto inicia su andadura en el año 2015, bajo el liderazgo del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), el INTEF que desarrolla y promueve la creación e instauración de este tipo de espacios por todo el territorio nacional. El Aula del Futuro del INTEF se estructura en torno seis zonas: Investiga, Explora, Interactúa, Desarrolla, Crea y Presenta que tienen como finalidad favorecer y estimular los procesos de enseñanza y aprendizaje (INTEF, 2020).

La creación del Aula del Futuro en la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura (Figura 1), responde a una decisión firme del centro de situarse a la vanguardia de la mejora de la práctica educativa, en la que los docentes de dicho centro tienen mucho que decir. De este modo el aula se crea en el año 2021/2022 con el objetivo de analizar la potencialidad pedagógica de los espacios de aprendizaje, impulsar el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje e incentivar el uso de metodologías activas en la formación del profesorado (González et al., 2022).

Figura 1

Fotografía del Aula del Futuro de la Facultad de Formación del Profesorado en Cáceres



Tras la inauguración inicial del AdF, el espacio ha sido utilizado ya por más de 24 docentes, de las distintas áreas de conocimiento: Didáctica de las Ciencias Experimentales, Didáctica de las Matemáticas, Didáctica de la Expresión Corporal, Didáctica de la Expresión Musical, Didáctica y Organización Escolar, Teoría e Historia de la Educación, Filología inglesa, Didáctica de las Ciencias Sociales, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Sociología y Psicología Evolutiva y de la Educación. Así como por el Servicio de Orientación Docente de la Universidad de Extremadura y los Centros de Profesores y Recursos. (INTEF, 2023).

El desarrollo de metodologías activas en el AdF está siendo validado por estudios y propuestas de los investigadores del centro (González et al., 2022; Revuelta et al., 2022) entre otros. Aun así, los retos en su integración y utilización docente están todavía presentes, pues aprovechar bien este espacio depende en gran medida de la difusión de las actividades realizadas por los docentes y el uso que estos hagan de los recursos disponibles. Aunque en dotación de las AdF se observa que las impresoras 3D son un recurso habitual en la creación de estos espacios (INTEF, 2023), su implantación y utilización no se han desarrollado profundamente en el ámbito de la formación docente universitaria. En parte, por la complejidad de su utilización y por el tiempo necesario para trabajar con este tipo de tecnología (De la Cruz et al., 2022). Esto desencadena el interés de los investigadores por organizar seminarios prácticos en torno al uso de sistemas de impresión 3D en las aulas.

2. Descripción de la experiencia

Trabajar en el Aula del Futuro implica conocer y utilizar los distintos espacios propuestos en su creación y formación, de manera que el alumnado pueda trabajar en cada una de las áreas, con distintos objetivos de aprendizaje y metodologías de trabajo. Buscando un papel activo del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta experiencia presenta un seminario práctico sobre impresión 3D que se denominó: Impresión 3D, un recurso irrechazable para el aula, y pretendía abarcar las distintas áreas asociadas a dicha tecnología que los docentes en formación deben conocer para su utilización como recurso didáctico. Tras una explicación inicial, en la que se presentaba la tecnología, así como las partes y el funcionamiento básico de una Impresora 3D. El alumnado recibía instrucciones para trabajar en las 5 zonas (Figura 2) en las que se dividió el espacio: Investiga, Crea, Interactúa, Explora y Desarrolla por las que debían rotar, desarrollando los aprendizajes, áreas y tareas planteados en cada caso.

Figura 2

Disposición de materiales en los diferentes espacios del Aula del Futuro



En el **área Crea**, se realizaba un primer acercamiento a la Impresión 3D de la mano de los Lápices 3D, objetos similares a pistolas termofusibles que permiten la extrusión de material gracias a su capacidad para calentar filamentos termofusibles que se utilizan sobre plantillas o maquetas en 2 dimensiones con la capacidad de convertirse en objetos tridimensionales una vez ensamblados.

En la **zona Interactúa**, el docente dispuso una cantidad significativa de piezas impresas en 3D con una impresora convencional, el alumnado debía estudiar estas piezas para posteriormente proponer una actividad educativa que utilizara una o varias de estas piezas.

El **área Investiga**, centraba su atención en la conocida como “*Cultura Maker*”, que se basa en compartir, repensar y recrear diseños 3D que otros creadores comparten a través de plataformas online. Para ello se les presentaba la plataforma: “*Thingiverse*”, con el objetivo de encontrar y archivar diseños concretos para fines propuestos por el docente.

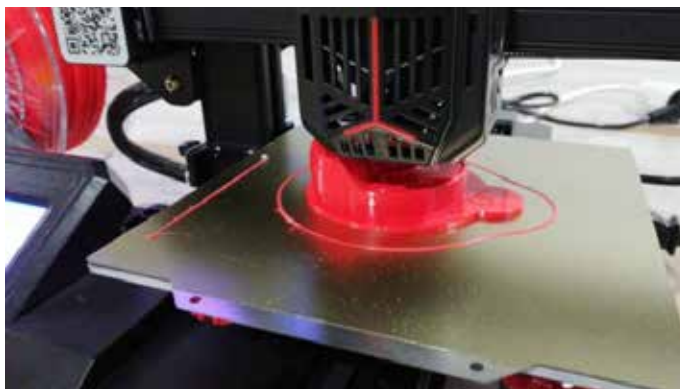
La **zona Desarrolla** se enfocó al diseño 3D básico, utilizando la herramienta “*Tinkercad*” y suponiendo un primer acercamiento del alumnado a la misma, con el objetivo de familiarizarlos con el uso y la creación de piezas sencillas.

Por último, la **zona Explora** se dedicó a la validación científica de la tecnología de Impresión 3D, así pues, el alumnado debía encontrar, analizar, citar y extraer las ideas claves de publicaciones científicas en torno al uso de la Impresión 3D en educación.

Cercana a las áreas de trabajo se situó una impresora 3D (Figura 3), con una impresión en marcha iniciada previamente que permitía al alumnado ver como era la impresión de una de las piezas trabajadas. Una célula animal con sus distintas partes.

Figura 3

Impresión de célula animal en curso



Todas las actividades eran recogidas en una memoria final, de carácter grupal que se entregó a través de la plataforma online de la Universidad para su posterior revisión y evaluación docente. De este modo se evaluaban los trabajos y la propia actividad; analizando los puntos en los que el alumnado ha fallado, y aquellos en los que ha tenido mejor desempeño, sirviendo como actividad de autoevaluación y mejora.

3. Objetivos

A continuación, enumeramos los objetivos que nos planteamos para llevar a cabo esta experiencia docente:

- Impulsar el cambio metodológico propiciado por la irrupción de las aulas del futuro en el espacio educativo, y más concretamente en la Educación Superior.
- Integrar la impresión 3D en la formación de los docentes a través del Aula del Futuro.
- Planificar y difundir actividades en el Aula del Futuro, para su difusión y reutilización.
- Valorar el papel docente y las percepciones del alumnado respecto a la metodología y la experiencia propuesta.
- Recoger sugerencias de mejora sobre la práctica realizada, el trabajo en las distintas áreas y la evaluación de los recursos, actividades y organización de la propuesta.

4. Método

Para llevar a cabo esta investigación se desarrolló un estudio mixto de investigación, que reúne preguntas de carácter cuantitativo y cualitativo, de este modo, a través de la elaboración del cuestionario se podían valorar las percepciones del alumnado y las posibles mejoras de la experiencia. Se trata de un estudio exploratorio para conocer cómo es la toma de contacto del alumnado con un aula que resulta disruptiva respecto al funcionamiento de las áreas, la organización del trabajo y el uso de la tecnología respecto a un aula convencional.

5. Muestra

La muestra la formaban un total de 65 estudiantes del primer curso del Grado en Educación Primaria Modalidad Bilingüe de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura que optaron por la evaluación continua. Estos discentes estaban matriculados en la asignatura Recursos Tecnológicos Didácticos y de Investigación, la cual se compone de 2 horas semanales de teoría y 6 horas prácticas divididas en 3 grupos de seminarios. De estos 65, finalmente sólo 37 individuos decidieron participar en el estudio. Siendo el 70% mujeres y el 30 % varones.

Gráfico 1

Relación de participantes



6. Técnica de recogida y análisis de datos

Para la recogida de datos se utilizó un cuestionario (disponible en la dirección: <https://bit.ly/CADF>) que consta de un total de 62 preguntas, 43 de estas preguntas se plantean a través

de una escala tipo *Likert* con hasta 5 opciones de respuesta (Nada, Poco, Suficiente, Bastante y Mucho) que sirven para valorar los distintos ítems propuestos en torno a la metodología, la adecuación de los recursos y las actividades. A éstas se añaden otras 8 preguntas abiertas, siendo 6 preguntas de identificación y 5 preguntas cerradas.

Para el análisis de datos se utilizó el software de análisis estadístico SPSS en su versión 24.

En las siguientes tablas mostramos algunos de las dimensiones analizadas a través del cuestionario, como son: (a) la experiencia en el AdF (Tabla 1), (b) la escala de evaluación metodológica (Tabla 2) y (c) la escala de organización del AdF (Tabla 3).

Tabla 1

Análisis de la experiencia en Aulas el Futuro

<i>Análisis de la experiencia</i>	
7. ¿Habías oído hablar o conocías las Aulas del futuro?	Sí/No
8. ¿Habías trabajado antes en el Aula del Futuro?	Sí/No
9. ¿Sabías en qué consistía y cómo se organizaba este espacio?	Sí/No
14. ¿Las actividades llevadas a cabo incorporan nuevas visiones sobre la pedagogía, las habilidades del siglo XXI y el aprendizaje mejorado con tecnología?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
15. ¿Consideras que la sesión se realizó de forma fluida?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
59. ¿Cómo fue el papel del docente?	Transmisor de contenido/Moderador, orientador, generador de aprendizajes/Respuesta abierta
61. ¿Crees que el tiempo invertido por el docente para llevar a cabo sesiones como estas es mayor o menor que el habitual?	Mayor, implica más trabajo/Igual/Menor, es más sencillo que una clase tradicional

Tabla 2

Escala evaluación metodológica

<i>La metodología propuesta fomentaba</i>	
10. Trabajo en grupo	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
11. Participación	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
12. Motivación	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
13. Aprendizajes significativos	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho

Valorar la distribución en zonas, nos ha permitido medir cómo la metodología del AdF afecta en los aprendizajes y los sentimientos de los maestros en formación. Motivo por el cual se plantearon y aislaron ítems y preguntas concretas para medir su influencia.

Tabla 3

Escala organización AdF.

Distribución por áreas de trabajo: Investiga, Crea, Interactúa, Explora y Desarrolla

16. Te ha hecho sentir protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
17. Permite asimilar distintos conocimientos y habilidades de forma práctica y contextualizada	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
18. Favorece y estimula los procesos de enseñanz-aprendizaje	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
19. Consideras que has aprendido más con esta nueva forma o metodología de trabajo	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho

Además, introducir la tecnología de la Impresión 3D (Tabla 4), nos ha permitido medir si esta es un recurso adecuado para el AdF y si las actividades, tareas y conocimientos desarrollados permiten a los docentes en formación adquirir los conocimientos necesarios para su utilización.

Tabla 4

Escala de valoración del contenido y su asimilación.

Respecto a la impresión 3D y las actividades realizadas

20. ¿Han sido oportunas?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
21. ¿Abarcan todo el proceso de inclusión de esta herramienta-tecnología en el aula?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
22. Tras la sesión. ¿Tienes herramientas y conocimientos suficientes para utilizar la Impresión 3D en tu futura práctica docente?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho

Por último, se valora la experiencia, analizando cada una de las Zonas de trabajo del AdF, así como las actividades desarrolladas en la sesión. Sirva de muestra el análisis de la Zona Crea.

Tabla 5

Escala de valoración de actividades y zonas del AdF

**Valoración final de la experiencia. Zona
Crea. Lápices 3D**

24. Las instrucciones proporcionadas inicialmente por el docente, y las posteriormente ubicadas en cada área eran claras e intuitivas	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
25. La actividad propuesta resultaba innovadora	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
26. ¿Los materiales del área de trabajo eran adecuados?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
27. ¿La organización planteada para esta actividad era la correcta?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
28. La actividad planteada permitía la adquisición de nuevos conocimientos y/o habilidades	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
29. El tamaño de los grupos propuestos (5 personas) ¿Era adecuado para esta actividad?	Nada/Poco/Suficiente/Bastante/Mucho
30. Si tienes alguna sugerencia o propuesta de mejora para la actividad déjala a continuación	Respuesta libre

7. Resultados

Se evaluó la experiencia previa (Gráfico 2) frente a la metodología y el espacio, concluyendo que, aunque la mayoría del alumnado había oído hablar del aula del futuro 84%, sólo un 59% del total habían trabajado en este espacio y sabían cómo se organizaba.

Gráfico 2

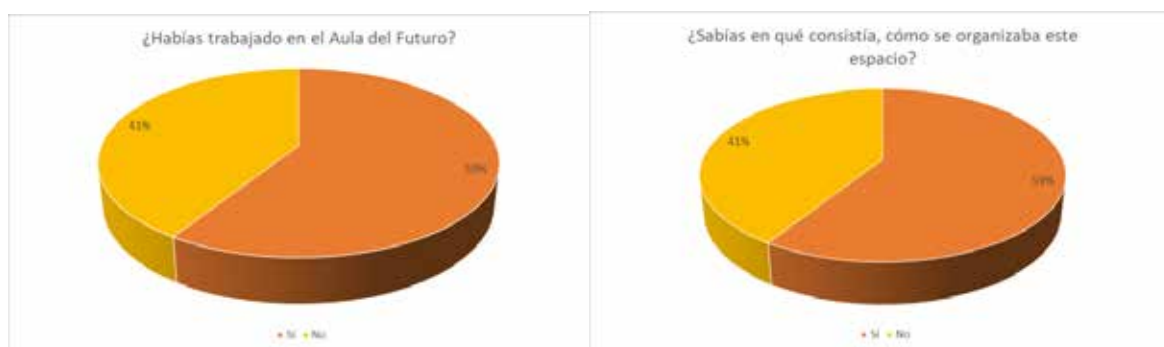
Experiencia previa



Quiénes indicaban haber trabajado con anterioridad en el espacio (Gráfico 3), afirmaban también entender cómo se organizaba. Esto, sumado a los resultados obtenidos posteriormente en las cuestiones relativas a la evaluación de la organización del espacio (Gráfico 4), demuestra que la metodología de trabajo activo que se desarrolla en el AdF, se asimila e interioriza durante el desarrollo de las actividades.

Gráficos 3 y 4

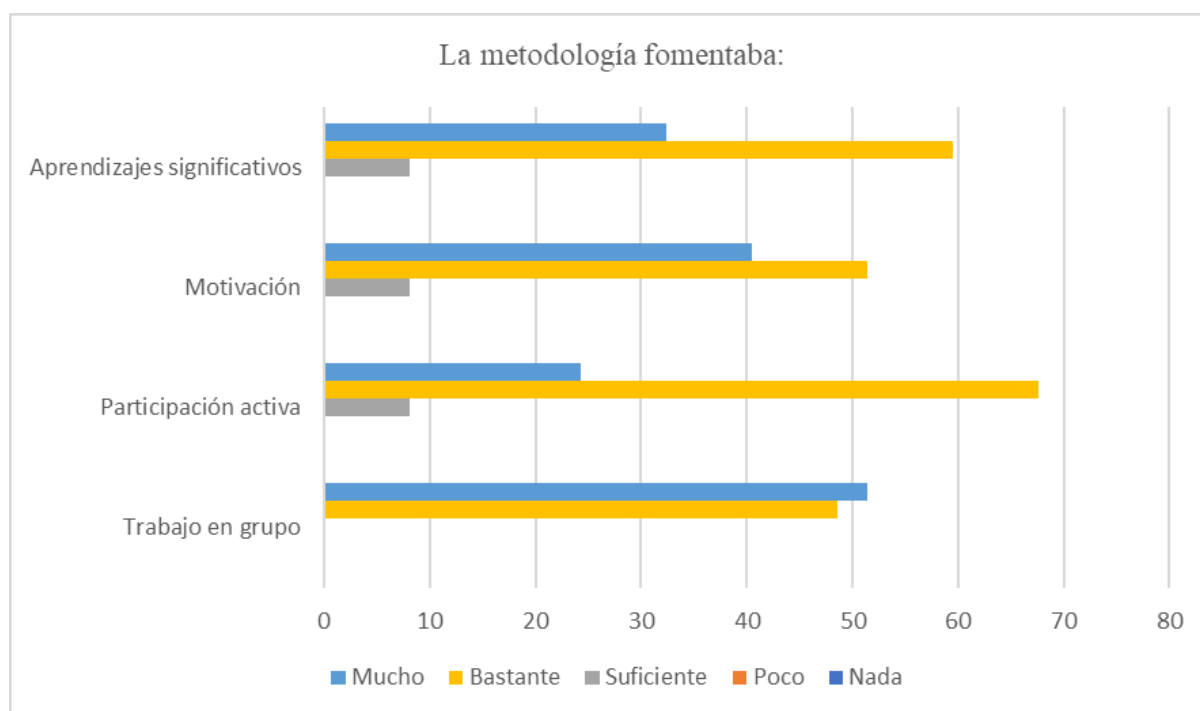
Experiencias previas



La metodología del AdF (Gráfica 5) se caracteriza por fomentar aspectos como la motivación y la participación activa, al preguntar al alumnado por este factor, la mayoría se sintió Muy o Bastante de acuerdo respecto a las afirmaciones.

Gráfico 5

Metodología

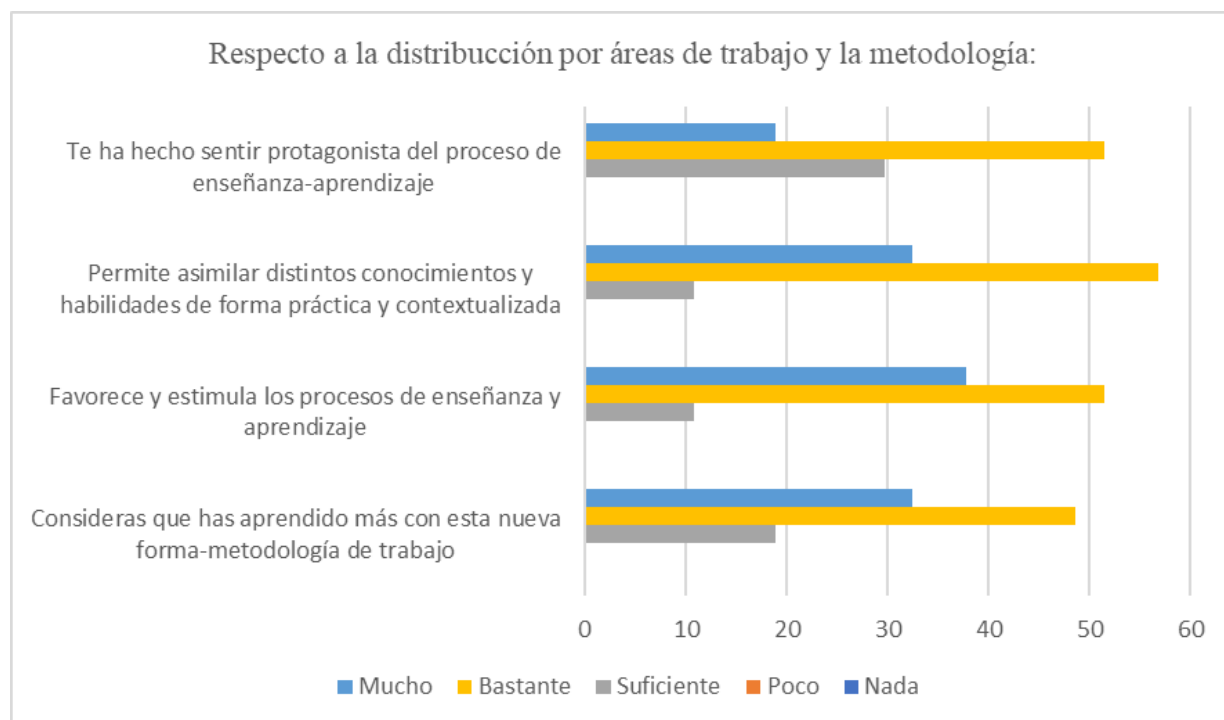


El alumnado consideró que la sesión se realizó de forma fluida y que las actividades incorporaban nuevas visiones sobre la pedagogía y las habilidades del S.XXI. Obteniendo una tasa combinada de satisfacción de más del 85% que se corrobora cuando analizamos cómo valoraron la metodología del AdF y la distribución por zonas de trabajo propuesta (Gráfico 6). Los participantes

afirmaban sentirse protagonistas del proceso y valoraban positivamente la incidencia de la metodología y el espacio en su aprendizaje.

Gráfico 6

Distribución y metodología



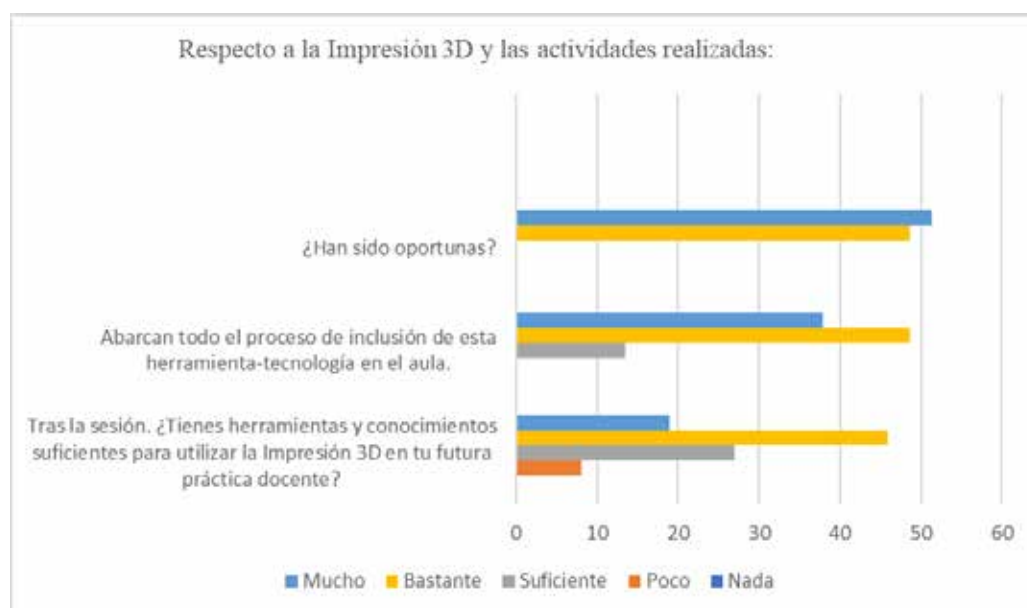
A la hora de evaluar el papel docente el 97% del alumnado consideraba el papel docente diferente al de la clase tradicional, siendo este Moderador, orientador y generador de contenido. En el apartado de ampliación de esta pregunta, algunos participantes reseñaban también el papel creativo, cercano y atento que el docente debía desempeñar para llevar a cabo esta propuesta.

Respecto al tiempo empleado para elaborar las sesiones, el 68% del alumnado consideró que era mayor e implicaba más trabajo, mientras que un 24% consideraba que era el mismo y un 8% los consideraba menor al tiempo de elaboración de una clase tradicional.

En el análisis en torno a cómo la impresión 3D se integra en el AdF (Gráfico 7) y si las actividades planteadas permitieron al alumnado adquirir los conocimientos necesarios para su utilización, encontramos que estos consideraron las actividades oportunas 51,4% (Mucho) y 48,6% (Bastante). Afirmando que abarcaban todo el proceso de inclusión de las mismas en el aula, y manifestando diferentes opiniones en torno a si tenían o no las herramientas y conocimientos suficientes para hacerlo tras la sesión, solo un 8,1% consideraba sobre la escala (Poco), frente a un 27% (Suficiente), 45,9% (Bastante) y 18,9% (Mucho).

Gráfico 7

Impresión 3D. Evaluación general



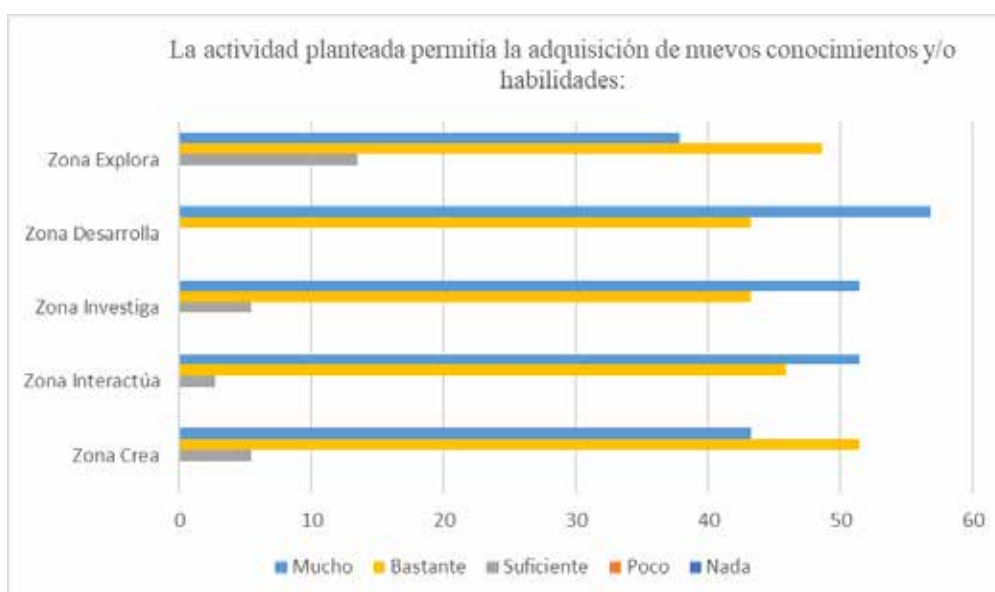
El análisis por zonas (Gráfico 8) evaluaba cómo eran las instrucciones, materiales y organización de cada área. Así como también medía en qué medida cada actividad permitía adquirir los conocimientos y habilidades perseguidos.

La innovación de la propuesta y la variedad y adecuación de los materiales fueron valoradas muy positivamente por el alumnado, encontrado en cada una de las 5 zonas tasas altas de aceptación.

Mientras que, a la hora de valorar los aprendizajes desarrollados en cada zona, de nuevo se observaba consenso en torno al éxito del planteamiento, siendo solo reseñable una tasa menor de satisfacción en la Zona Explora, la menos práctica y novedosa según (2) participantes.

Gráfico 8

Adquisición de nuevos conocimientos y habilidades



8. Sugerencias y propuestas de mejora

El cuestionario recogía también propuestas de mejoras, que enunciadas de forma general manifestaban que debíamos: - Mantenerla tal y como estaba planteada (26), - Utilizar esta metodología con más frecuencia (2), Disponer de más tiempo (7), Un torneo de diseños 3D (1), Problemas con la acústica de la sala (1).

En la evaluación individual de cada zona, apenas se registran valoraciones, siendo únicamente reseñable la propuesta de unir las actividades de la zona Investiga con las de la zona Desarrolla: - Que la actividad consista en encontrar dos diseños 3D y unirlos tú en el ordenador, como dos figuras de acción peleando o un cohete con asteroides.

Así como la solicitud de más variedad en las plantillas de trabajo disponibles en la zona Crea: - Más plantillas diferentes (4). – Elaborar grupalmente figuras de mayor tamaño (1).

9. Conclusiones

Conseguir un cambio metodológico real y efectivo en la doble vía: primera, la formación inicial del profesorado (Revuelta et al., 2022), y, segunda, ser partícipes de otras formas de trabajo en el aula de educación superior (González et al., 2022), supone tener en consideración un matiz para sensibilizar a los actores implicados en el proceso educativo, en este sentido, que el profesorado en formación debe ser dotado de las herramientas y los conocimientos suficientes para afrontar dicha tarea. El AdF es un espacio que permite llevar a cabo actividades, metodologías y aprendizajes que difieren de los tradicionales. Valorar las percepciones del alumnado hacia la metodología nos permite saber cuál es la tasa de éxito y la aceptación de la metodología.

Los datos hallados, muestran que unir la praxis a un espacio novedoso hace que el alumnado esté más motivado respecto a la aplicación de nuevas metodologías y el uso de recursos novedosos, para lograr así una integración de aprendizaje de la práctica. Las actividades desarrolladas en este nuevo espacio requieren del docente de educación superior en la formación inicial del profesorado de una mayor implicación, que está directamente relacionada con la satisfacción del alumnado y la calidad de los aprendizajes realizados.

En este sentido esta propuesta sirve para enunciar las potencialidades del uso de la Impresión 3D, una tecnología presente tímidamente en los contextos educativos formales, en los espacios de educación superior, donde se forma a los futuros docentes y en los que se pretende impulsar un espíritu creativo y proactivo respecto al uso de recursos emergentes e innovadores cuyas potencialidades focalizan sobre cuestiones como: el aumento de la creatividad, el aprendizaje manipulativo, comprensión de conceptos abstractos, mejora de la comprensión de conceptos, proveer nuevas oportunidades de empleo/autorrealización, fomento de la colaboración y creación de redes de aprendizaje, entre otros.

Finalmente, debido a que este es un estudio exploratorio, los datos recabados han ayudado a sentar las bases para investigaciones posteriores, con una muestra mayor, más niveles (Primaria, Secundaria y Universidad) y un cuestionario que tenga en cuenta las sugerencias señaladas por el alumnado para su mejora.

Referencias bibliográficas

- Area, M., y Adell, J. (2021). Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4). <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, M.-C., & Román-Graván, P. (2007). Technology changed scene or Pygmalion came true. *Comunicar*, 14(28), 167-175. <https://doi.org/10.3916/C28-2007-16>

- De la Cruz Campos, J. C., Campos Soto, M. N., Rodríguez Jiménez, C., & Ramos Navas-Parejo, M. (2022). Impresión 3D en educación. Perspectiva teórica y experiencias en el aula. *Revista CENTRA de Ciencias Sociales*, 1(1), 67-80. <https://doi.org/10.54790/rccs.16>
- González Pérez, A., Cerezo Cortijo, I., Llamas Salguero, F. y Revuelta-Domínguez, F. I. (2022). Las Aulas del Futuro como espacios favorecedores del cambio educativo en la Educación Superior. *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación Docencia Creativa*. <https://doi.org/10.30827/Digibug.77653>
- INTEF. (2020). *¿Qué es el Aula del Futuro?* [Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado]. <https://auladelfuturo.intef.es/que-es-el-aula-del-futuro/>
- INTEF. (2023a). *Recursos*. <https://auladelfuturo.intef.es/recursos/>
- INTEF. (2023b, enero 18). *El Aula del Futuro de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura* [Experiencias]. <https://auladelfuturo.intef.es/experiencias/el-aula-del-futuro-de-la-facultad-de-formacion-del-profesorado-de-la-universidad-de-extremadura/>
- Nedel, M. Z., y Buzzar, M. A. (2020). El Future Classroom Lab de Bruselas: *A&P Continuidad*, 7(13). <https://doi.org/10.35305/23626097v7i13.271>
- Revuelta-Domínguez, F., Guerra-Antequera, J. y Pedrera-Rodríguez, M. I. (2022) Diseño e implementación de la metodología activa gamificación en la formación del profesorado: El Aula del Futuro como espacio de enseñanza y aprendizaje. En Villalustre, L. y Cueli, M. (Eds.) *Avances y desafíos para la transformación educativa*. (pp. 359-366) Ediciones Universidad de Oviedo. Vicerrectorado de Políticas de Profesorado. Instituto de Investigación e Innovación Educativa

Opinión y formación sobre las TIC por parte de docentes granadinos de educación primaria que atienden a alumnado con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito

Carmen del Pilar Gallardo Montes¹

¹ Universidad de Granada

Correspondencia: cgallardo@ugr.es

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen múltiples opciones de empleo y desarrollo en la sociedad en la que vivimos y convivimos, la Sociedad del Conocimiento (Cabero-Almenara y Ruiz-Palmero, 2017). Sus avances en el ámbito de la educación y atención a las personas con dificultades específicas de aprendizaje (DEA) vinculadas al lenguaje oral (dislalia, trastorno leve del lenguaje...) y escrito (dislexia, disgrafía...) han aumentado considerablemente con el paso del tiempo (Guaña et al., 2023).

Hoy en día, se puede acceder a multitud de recursos educativos digitales de forma casi instantánea con una simple búsqueda en Internet. De manera general, las TIC se definen como innovaciones en microelectrónica, informática (hardware y software) o/y telecomunicaciones, que permiten el tratamiento de la información (Fernández, 2005), a través de ordenadores y programas que gestionan y transforman esta información. En esta última década, las TIC se componen de herramientas como ordenadores portátiles, Tablets, Smartphone, plataformas virtuales, plataformas de videoconferencia, apps, etc. y similares que se utilizan en cualquier nivel y modalidad educativa (Arriaga et al., 2021; Carrión, 2021). De hecho, la tecnología educativa ha generado grandes transformaciones y efectos innovadores, a tal grado que su utilización es considerada una habilidad que deben tener las nuevas generaciones (Martínez, 2015).

Recientemente se han publicado numerosos estudios que presentan propuestas y experiencias didácticas e innovadoras apoyadas en recursos digitales para el fomento del aprendizaje de estudiantes con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito. Duque et al. (2019), a través de la app *Disgrapp*, se esfuerzan por mejorar la forma y trazado de las letras en estudiantes con disgrafía, influyendo en su rendimiento escolar y proceso de aprendizaje. González et al. (2020), a través de la herramienta *Cmaps Tools*, trabajan para mejorar la comprensión lectora, las habilidades socioafectivas, la motivación y la autoestima de discentes que presentan dislexia. Jachero (2021) trabaja a través del software *Carmen* con menores con dislalia para alentar la articulación y producción del habla. Jiménez y Díez (2018) generan avances en la lectura, fluidez lectora y en la adquisición de vocabulario en alumnado con dislexia mediante el videojuego *Minecraft*. Macas y Guevara (2020) integran las TIC con estudiantes con dislexia, con la finalidad de fortalecer y mejorar las habilidades cognitivas, funciones ejecutivas, la competencia lingüística y el desempeño académico. Madera et al. (2013), a través del software *Abecedario Letrado*, mejoran la omisión y confusión de letras y la ubicación espacial de estas con estudiantado con disgrafía. Núñez y Santamaría (2016) diseñan un programa de mejora de la dislexia a través de *Adapro*, cuyo objetivo es facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje para el alumnado con dislexia. Yee (2019) diseñan una aplicación web para trabajar el lenguaje, la pronunciación, los fonemas y sílabas en discentes con dislalia.

Partiendo de las bondades de las TIC para el alumnado que presenta DEA vinculadas al lenguaje oral y escrito, se torna como esencial una adecuada formación digital del profesorado, así como una buena opinión y predisposición, de cara a su implantación y desarrollo efectivo en los centros educativos. Cabe destacar que son prácticamente inexistentes los estudios que han ahondado en esta temática, por lo que se hace indispensable profundizar en ello. Sin embargo, si se cuentan con investigaciones previas que han indagado en conocer la formación digital del docente que trabaja con estudiantes con diversidad funcional o, concretamente para aquellos con autismo (Gallardo-Montes et al., 2023; Fernández-Batanero et al., 2018; Lledó et al., 2020), aludiendo a que la formación es media-

baja, pero la actitud y la opinión hacia la tecnología educativa es buena.

En base a esto, se proponen los siguientes objetivos para esta investigación:

1. Conocer la opinión que el profesorado de Educación Primaria de Granada tiene acerca de las TIC para la atención del alumnado con DEA vinculadas al lenguaje oral y escrito.
2. Analizar las posibilidades y requerimientos que las TIC presentan para la atención de dicho estudiantado.
3. Describir la percepción sobre la formación digital que presenta dicho profesorado para el empleo de TIC con alumnado con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito.

2. Metodología

Este estudio ha seguido el método cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo de contraste y trasversal.

2.1 Participantes

En esta investigación se ha contado con la participación de 179 docentes de la etapa de Educación Primaria de la ciudad de Granada, de los cuales 43 fueron hombres (24%) identificados con el género masculino (24,6%) y 136 fueron mujeres (76%) identificadas con el femenino (75,4%). La edad de los mismos osciló entre los 19 y 64 ($M = 38,74$; $DT = 10,59$). Estos contaban con una experiencia docente menor a los 20 años (78,2%) y desempeñaban única o simultáneamente el puesto de docente generalista (44,7%), especializado (22,3%), Pedagogía Terapéutica (29,1%) o Audición y Lenguaje (13,4%) en escuelas públicas (85,5%) con modalidad de escolarización A (59,2%) o B (33%) de zonas urbanas (62,6%) con acceso a internet (98,9%). Por lo general, en los centros educativos había ordenadores (97,8%), proyectores (68,7%) y Tablets (53,1%).

2.2 Instrumento

Para profundizar en la opinión del profesorado acerca de las TIC aplicadas a alumnado con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito, así como reflexionar sobre su percepción formativa, se administró el cuestionario “Demandas y potencialidades de las TIC y las apps para la atención de personas con autismo - DPTIC-AUT-Q” (Rodríguez et al., 2021).

Este constaba de un primer apartado con datos sociodemográficos de los participantes (sexo, género, edad, puesto desempeñado, experiencia profesional, modalidad de escolarización del centro, etapa y lugar de trabajo), así como preguntas relacionadas con el acceso a internet y TIC disponibles en el centro de trabajo. El segundo apartado estaba compuesto de 4 subescalas: 1º “Opinión, formación y usos de las TIC por parte de los profesionales para la atención de personas con diversidad funcional”, 2º “Formación y usos de las TIC por parte del profesional para atender a las personas con autismo”, 3º “Usos y beneficios de las apps en la atención de las personas con autismo” y 4º “Usos y posibilidades de las apps específicas para las personas con autismo”. Para dar respuesta a los objetivos planteados, se administró la primera subescala del cuestionario, “Opinión, formación y usos de las TIC por parte de los profesionales para la atención de personas con diversidad funcional”, la cual atendía a una escala tipo Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo). Tenía tres dimensiones: D1: Opinión sobre las TIC para personas con diversidad funcional (ítems 1-11); D2: Necesidades y posibilidades de las TIC (ítems 12-16); D3: Formación en TIC (ítems 17-22).

El cuestionario contaba con unas propiedades psicométricas adecuadas. Obtuvo excelentes Coeficientes de Correlación Intraclass en la Subescala 1 = 0,986 y una significativa concordancia interjueces W de Kendall ($p < 0,001$) = 0,153 claridad; 0,150 coherencia; 0,200 relevancia; y 0,211 objetividad. Los resultados del AFC para la subescala 1 fueron igualmente favorables y aceptables

(Hair et al., 2018; Muthén y Muthén, 2007) y el valor de chi-cuadrado fue estadísticamente significativo ($\chi^2 = 1592,286$, $p = 0,0000$). Todos los demás valores indicaban un ajuste adecuado del instrumento: RMSEA (0,001) y WRMR (1,039), lo que demuestra la bondad del modelo. El coeficiente de Cronbach fue elevado para cada factor ($\alpha_{D1} = 0,95$; $\alpha_{D2} = 0,75$; $\alpha_{D3} = 0,91$), al igual que la fiabilidad compuesta ($CR_{D1} = 0,93$; $CR_{D2} = 0,66$; $CR_{D3} = 0,88$).

2.3 Procedimiento

Los datos se recogieron de manera presencial, asistiendo a distintos centros educativos de la ciudad y, mediante correo electrónico y contacto telefónico con los mismos. Se informó sobre la finalidad del estudio y se aseguró el anonimato y confidencialidad de los datos, indicando que estos solo serían empleados con fines de investigación. Tras esto, se facilitó un enlace al cuestionario a través de la plataforma *LimeSurvey*, el cual incluía el consentimiento informado.

Se contó con informe favorable del Comité de Ética en Investigación Humana (CEIH) [2002/CEIH/2021] del Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada (España), ya que, al tratarse de una investigación con seres humanos, se debía de informar acerca del cumplimiento de la normativa ética y de anonimato (aprobado en la declaración de Helsinki).

2.4 Análisis de datos

Los datos recogidos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 26.0 para Windows. Se calcularon estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y frecuencias (porcentajes).

3. Resultados

El profesorado participante, de forma en general, presentó una muy buena opinión hacia las TIC para la atención del alumnado con dificultades en el lenguaje oral y escrito (Tabla 1). Este destacó que mejoraban las competencias del docente (ítem 1), aportaban mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (ítem 3), aumentaban la motivación hacia el aprendizaje (ítem 9) y posibilitaban el acceso a la información (ítem 10). También estuvieron de acuerdo en que, pese a estas bondades, su empleo requería asesoramiento sobre la búsqueda, selección y evaluación de recursos TIC. Sin embargo, se apreció un menor acuerdo en la facilidad de su uso en el ámbito de la atención a la diversidad (ítem 5) y en que estas ofrecieran múltiples oportunidades (ítem 7).

Con respecto a las posibilidades y requisitos de las TIC, se manifestó un gran acuerdo en que estas precisaban mayores medios materiales e inversión por parte de la Administración (ítem 13), pero que, pese a esto, ayudaban a prestar una mejor atención a la diversidad (ítem 15). Sin embargo, hubo menor acuerdo en saber seleccionar TIC específicas en función de las necesidades del estudiante (ítem 16) y en la exigencia y dedicación que requieren (ítem 12).

En cuanto a la formación del docente, los participantes destacaron por conocer diferentes lugares de internet donde poder localizar recursos específicos (ítem 18), por indicar que las TIC les facilitan el diseño y adaptación de actividades (ítem 21) y que estas ayudan a realizar la evaluación (ítem 22). Empero, hubo algunas limitaciones por desconocer las dificultades que estas pueden presentar y condicionar su uso (ítem 17), no saber diseñar actividades con software educativo (ítem 19) y no sentirse lo suficientemente preparado para ayudar al alumnado en el uso de apoyos técnicos y empleo de TIC (ítem 20).

Tabla 1

Percepción sobre la formación, los requerimientos y posibilidades de las TIC y opinión para su empleo con alumnado con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito (N = 179)

	<i>ÍTEM</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>%</i>				
				1	2	3	4	5
1. Opinión	1. Mejoran las competencias...	4,47	0,69	0,6	0,6	6,1	36,9	55,9
	2. Requieren asesoramiento...	4,41	0,72	0,6	1,1	7,3	38,5	52,5
	3. Aportan mayor flexibilidad...	4,42	0,71	0,6	0,6	8,4	37,4	53,1
	4. Permiten responder...	4,30	0,32	1,1	0,6	15,6	33,0	49,7
	5. Son fáciles de utilizar...	3,87	0,89	1,1	3,4	30,2	38,	27,4
	6. Favorecen la inclusión	4,10	0,87	1,1	3,4	16,2	43,0	36,3
	7. Ofrecen múltiples...	3,97	0,87	1,7	3,4	19,0	48,0	27,9
	8. Mejoran el rendimiento	4,09	0,78	1,1	1,1,	16,2	50,3	31,3
	9. Aumentan la motivación...	4,59	0,67	1,1	0	3,4	29,6	65,9
	10. Posibilitan el acceso...	4,53	0,71	1,1	0	6,1	30,7	62,0
	11. Permiten alcanzar objetivos	4,27	0,78	0,6	1,7	12,3	41,3	44,4
2. Requerimientos	12. Exigen mayor dedicación...	3,97	1,02	1,7	6,7	22,9	30,2	38,5
	13. Requieren formación...	4,25	0,81	1,7	0,6	11,7	43,0	43,0
	14. Precisan mayores medios...	4,60	0,65	0	1,1	5,6	25,7	67,6
	15. Ayudan a prestar mejor...	4,48	0,75	1,1	0,6	6,7	32,4	59,2
	16. Sabría seleccionar TIC...	3,61	0,98	1,7	10,6	32,4	35,2	20,1
3. Formación	17. Conozco las limitaciones...	3,73	0,95	2,2	6,1	30,7	38,5	22,3
	18. Conozco diferentes lugares	4,03	0,89	1,7	3,9	16,2	45,8	32,4
	19. Sé diseñar actividades...	3,20	1,19	8,9	149,0	32,4	22,9	16,8
	20. Me siento preparado...	3,57	1,01	3,4	10,6	29,6	38,5	17,9
	21. Me facilita el diseño...	4,07	0,79	1,1	1,1	17,9	49,7	30,2
	22. Me ayudan a evaluar...	4,06	0,82	0,6	1,7	21,8	43,0	33,0

Nota: *N* = Número total de participantes; *M* = Media; *DT* = Desviación típica

4. Discusión y conclusiones

Como se ha visto, las TIC forman parte de nuestra sociedad y nuestro sistema educativo, por lo que, partiendo de sus bondades, emplearlas con aquel alumnado que presenta dificultades hacia el aprendizaje debería de ser una práctica más que implantada en las aulas actuales.

En relación con lo mencionado anteriormente y, según las apreciaciones del profesorado participante, la opinión hacia las TIC para la atención del alumnado con dificultades en el lenguaje oral y escrito fue buena, coincidiendo así con Fernández-Batanero et al., (2018). Los docentes reconocieron que las diferentes opciones digitales mejoraban las competencias profesionales, aportaban mayor flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentaban la motivación hacia el aprendizaje y posibilitaban el acceso a la información. Se recalcó que, pese a esta buena percepción hacia ellas, se precisaba asesoramiento sobre la búsqueda, selección y evaluación de recursos digitales. También, el profesorado indicó que no eran demasiado fáciles de emplear para el alumnado con DEA vinculadas al lenguaje oral y escrito ni que presentaran muchas oportunidades para estos.

Con respecto a las posibilidades y requisitos de las TIC, se señaló que estas precisaban una mayor inversión, pero, aun así, la dedicación para su uso no era superior. De otra mano, se manifestó que estas ayudaban a prestar una mejor atención al estudiantado, pero no todo el profesorado estuvo de acuerdo en saber seleccionar TIC específicas en función de las necesidades del estudiante.

En cuanto a la formación del docente, los participantes advirtieron conocer diferentes lugares de internet donde poder localizar recursos específicos. También expresaron que las TIC les facilitan el diseño y adaptación de actividades y, que estas ayudaban en el proceso evaluativo del alumnado. Aún así, hubo algunas limitaciones por desconocer las dificultades que estas pueden presentar y condicionar su uso, no saber diseñar actividades con software educativo y no sentirse lo suficientemente preparado para ayudar al alumnado en el uso de apoyos técnicos y empleo de TIC.

Se ha mencionado la importancia de contar con un cuerpo de profesorado debidamente formado en TIC, pues esto es relevante por varias razones. Un docente con una buena competencia digital, también prepara a los estudiantes para el futuro, dado que las TIC están presentes en todos los contextos sociales; mejora el aprendizaje del alumnado, incluso de aquel que presenta dificultades más específicas, pues existen opciones digitales diseñadas para trastornos o necesidades específicas; facilita la comunicación y la colaboración de aquellos discentes con necesidades en el ámbito de la interacción social y la comunicación; e, incrementa la eficiencia y eficacia del profesorado y alumnado en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como limitación de este estudio, cabe destacar la inexistencia de investigaciones previas centradas en la formación digital de los profesionales educativos que atienden a discentes con dificultades vinculadas al lenguaje oral y escrito, lo cual dificulta la posibilidad de establecer comparaciones con estudios de la misma índole.

5. Referencias bibliográficas

- Arriaga, W., Bautista, J. K., Montenegro, L. (2021). Las TIC y su apoyo en la educación universitaria en tiempo de pandemia: una fundamentación facto – teórica. *Revista Conrado*, 17(78), 201-206. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1665>
- Cabero-Almenara, J. y Ruiz-Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30. bit.ly/3n5Aqhz
- Carrión, R.V. (2021). Frecuencia de uso de las TIC y evaluación del perfil de competencias digitales en estudiantes de educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 4120-4142. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.609
- Duque, N. D., Porras, D.A. y Tabares, V. (2019). Aplicativo móvil para apoyo a niños con disgrafía. *Runae*, 161–183. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/runae/article/view/217>

- Fernández, R. (2005). Marco conceptual de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Universidad de Castilla La Mancha.
- Fernández-Batanero, J. M^a, Reyes Rebollo, M. M^a y El Homran, M. (2018). TIC y discapacidad. Principales barreras para la formación del profesorado. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 1-25. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.9656>
- Gallardo-Montes, C.P., Caurcel, M.J., Crisol, E. y Peregrina, P. (2023a). ICT training perception of professionals in functional diversity in Granada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2064. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032064>
- González, E. M., Carbonell, N., Aguaded, M. C. y Asensio, G. T. (2021). Uso de la herramienta «CMAPS TOOLS» como ayuda para la comprensión lectora de alumnado de Primaria. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 145-155. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.012>
- Guaña, J., Arteaga, Y., Ilbay, E. y Morales, M.B. (2023). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia. *RECIMUNDO*, 7(1), 507-514. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.507-514](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.507-514)
- Hair, J., Black, W., Babin, B. y Anderson, R., (2018). *Multivariate Data Analysis (8th ed.)*. Prentice Hall.
- Jachero, F. J. (2021). *Incidencia de las TICs en la corrección de dislalias en hijos oyentes de padres sordos* [Trabajo de Fin de Grado, Universitat Oberta de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/10609/147186>
- Jiménez, A.M. y Díez, E. (2018). Impacto de videojuegos en la fudee lectora en niños con y sin dislexia. El caso de Minecraft. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 77-90. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.17.1.77>
- Lledó, A., Lorenzo-Lledó, A., Pérez, E., Lorenzo-Lledó, G., Gilabert-Cerdá, A. (2020). Medidas inclusivas a través de las TIC en las aulas específicas de los centros: barreras y fortalezas. En C. Colomo, E., Sánchez, J. Ruiz y J. SÁNCHEZ (Coord.), *La tecnología como eje del cambio metodológico* (1416-1420). Universidad de Málaga – Umaeditorial.
- Macas, A.R. y Guevara, C.F. (2020). Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de Educación Básica. *Revista Científica Dominio de las Ciencias* 6(3), 197-218. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539703>
- Madera, H. M., Rada, A.R. y Ramírez, J.J. (2013). *Las TICS como herramienta metodológica para corregir el trastorno de escritura (disgrafía), presente en los estudiantes de tercer grado B (3º B) de primaria de la Institución Educativa Andrés Rodríguez Balseiro, Sede San Roque Sahagún* [Trabajo de Fin de Grado, Corporación Universitaria del Caribe] <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/1784>
- Martínez, N. (2011). Aprendizaje y evaluación con TIC: en estado del arte. *Científica* 12, 57-68. <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/2197?mode=full>
- Muthén, L. y Muthén, B. (2007). *Mplus User's Guide (5th ed.)*. Muthén & Muthén.
- Núñez, M.P. y Santamaría, M. (2016). Una propuesta de mejora de la dislexia a través del procesador de textos: “Adapro”. *Revista Educativa Hekademos*, 19, 20-25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280713>
- Rodríguez, A., Caurcel, M.J., Gallardo-Montes, C.P. y Crisol, E. (2021). Psychometric Properties of the Questionnaire "Demands and Potentials of ICT and Apps for Assisting People with Autism" (DPTIC-AUT-Q). *Education Sciences*, 11(10), 586. <https://doi.org/10.3390/educsci11100586>
- Yee, A. Uso de las TIC para soporte de niños con dislalia funcional en un espacio colaborativo [Trabajo de Fin de Grado, Universidad Autónoma de Chihuahua]. <http://repositorio.uach.mx/id/eprint/262>

Exploring the potential of video for the improvement of pre-service EFL and bilingual teachers' linguistic competence

Francisco Javier Palacios-Hidalgo, Cristina Díaz-Martín, María Elena Gómez-Parra y Cristina A. Huertas-Abril

Universidad de Córdoba (España)

1. Introduction

Language and bilingual education teachers play a key role in the development of students' linguistic competence and communication skills, both of which are essential objectives of today's education (Council of the European Union, 2018, 2019). Therefore, it seems evident that teachers need to be proficient in the language they teach, including oral, written, productive and receptive skills, to effectively develop their teaching practice. However, research has shown that there is a need to improve certain aspects of the linguistic competence of teachers of English as a Foreign Language (EFL) and bilingual education, such as their oral skills (Trigo-Ibáñez et al., 2021) and especially their pronunciation (Palacios-Hidalgo et al., 2023).

In addition, different studies have proven that self- and peer-assessment can contribute to improving teaching practice (Wanner & Palmer, 2018) and, in particular, the training and future work of pre-service EFL and bilingual education teachers (Huertas-Abril et al., 2021). Moreover, video has been demonstrated to be a powerful tool for enhancing the professional identity of bilingual education teachers (Díaz-Martín & Gómez-Parra, 2022) and the training of EFL professionals (Karakaş & Yükselir, 2021). Nevertheless, there are no investigations, up to the researchers' knowledge, that consider how a combination of video and self- and peer-assessment can improve the linguistic competence and teaching practice of future EFL and bilingual education teachers.

Considering the aforementioned, this study explores the potential of video as a self- and peer-assessment tool for the improvement of the linguistic competence and teaching practice of pre-service primary EFL and bilingual education teachers. To this end, two research questions were formulated:

- RQ1. How do pre-service primary EFL and bilingual teachers assess their own linguistic competence and teaching practice and those of their peers?
- RQ2. To what extent does the use of video allow self- and peer-assessment of the linguistic competence and teaching practice of pre-service primary EFL and bilingual teachers?

2. Materials and methods

This exploratory study follows a mixed-method, descriptive, and cross-sectional design, aiming to examine the relationship between the research sample and variables at a certain point in time. Cross-sectional studies “are suitable for generating hypotheses and may provide information about the prevalence of outcomes and exposures that informs other study designs” (Wang & Cheng, 2020, p. S66).

2.1. Context and participants

This study was developed as part of the teaching innovation project “Trabajando la praxis de futuros docentes a través del uso de herramientas de vídeo: Mejora de la competencia lingüística de los estudiantes de Educación Primaria y Estudios Ingleses de la Universidad de Córdoba / Working on the praxis of future teachers through the use of video tools: Improving the linguistic competence of Primary Education and English Studies students at the University of Córdoba” (ref. no. 2021-2-4002), granted in a competitive call by the University of Córdoba (Spain) during the 2021/22 academic year. The project aimed to improve the linguistic competence and teaching practice of pre-service EFL and

bilingual education teachers through the use of video tools, and consisted of five stages: (1) delivering simulated EFL/bilingual education lessons, (2) recording of simulated EFL/bilingual education lessons, (3) analysis of the recorded lessons, (4) self- and peer-assessment of the recorded lessons, and (5) interviews with the participants to examine their perceptions of the benefits of the experience.

As part of the project, and after the delivery, recording, and analysis of the simulated lessons, the present study was conducted to assess to what extent video had benefitted the linguistic competence and teaching practice of the participants. Non-probabilistic convenience sampling was used, in which “members of the target population that meet certain practical criteria, such as easy accessibility, geographical proximity, availability at a given time, or the willingness to participate are included for the purpose of the study” (Etikan et al., 2016, p. 2). In this case, all the participants were enrolled in the course “Foreign Language for Primary Education Teachers”, which is part of the 3rd year of the Degree in Primary Education and the Double Degree in Primary Education and English Studies, both of the University of Córdoba (Spain) and had participated in the teaching innovation project. A total of 60 pre-service EFL and bilingual education teachers participated in the study, of whom 15 % (n = 9) were men, and 85 % (n = 51) were women.

2.2. Instruments

Two instruments were used in the study. For the quantitative part, an assessment rubric was designed after an exhaustive literature review of published studies in the field of linguistic competence and oral production in EFL and bilingual education settings, as well as a revision of other research instruments created for similar purposes (e.g., Huertas-Abril, 2018; López et al., 2021; Mashhadlou & Izadpanah, 2021). After the initial stage of design, the instrument was revised by the members of the research team, paying special attention to the clarity and relevance for the aim of the study of the proposed items, as well as for the levels of assessment established for each, until consensus was reached. The final version of the rubric consists of three dimensions: (1) demographic information, (2) self-assessment, and (3) peer-assessment. Items in the second and third dimensions include the following aspects: delivery, content and organization, grammar and vocabulary, and fluency. Cronbach’s alpha was calculated to test the rubric’s internal consistency and reliability; the result of the test ($\alpha = .804$) showed fairly high consistency of the instrument (Taber, 2018). Exploratory factor analysis (through Kaiser-Meyer-Olkin –KMO– measure of sampling adequacy and Bartlett’s sphericity test) and confirmatory factor analysis (using Promax rotation with Kaiser normalization) were also applied to the instrument to test the interrelation between the variables (IBM Knowledge Center, 2019). The KMO measure resulted in a value of .779, whereas the significance obtained from Bartlett’s test was .000, which shows the interrelation between the variables (Field, 2013). After such analyses, the validity of the design rubric can be assumed as the two components correlate with each other (self-assessment value = 1.000; peer-assessment = .365).

For the qualitative part, a structured interview designed ad hoc was used. Its creation was based on the previous literature review developed, as well as on the researchers’ knowledge of topic of study and the characteristics of the respondents. The initial version of the interview was validated by a panel of experts in the field of study using the Delphi method (Keeney et al., 2001). The final interview consisted of three questions: (1) How has this experience with videos helped you improve your linguistic competence?; (2) How has this experience with videos helped you improve your teaching practice?; and (3) Would you like to use videos again to improve your teaching practice?

Both the rubric and the interview were distributed online via Google Forms to facilitate reaching the respondents and gathering and organizing their answers. Before submitting their responses, participants gave written consent to participate in the study

2.3. Data analysis

Quantitative data were analyzed using SPSS V25.0 for MacOS. Kolmogorov-Smirnov test was applied to the instrument to determine whether the sample followed a normal distribution. After applying

Lilliefors correction, the level of significance was $p < 0.05$; therefore, the sample was assumed to follow a non-normal distribution (Steinskog et al., 2007). Considering this, non-parametric Spearman ρ test was applied to test the potential correlation between the variables (Field, 2013).

As for qualitative data, Grounded Theory was used to obtain the first approach to the phenomenon under study (Mirhosseini, 2020). Then, the main themes related to the potential of video for the improvement of pre-service teachers' linguistic competence were identified in the responses and based on these, a mind map was developed. Subsequently, content analysis was developed to fully understand the perceptions of the participants regarding the benefits of the experience for their linguistic competence. In this case, Atlas.ti v8.4.3 for MacOS was employed.

3. Results and discussion

This section presents a description of the results of the quantitative and qualitative data analyses

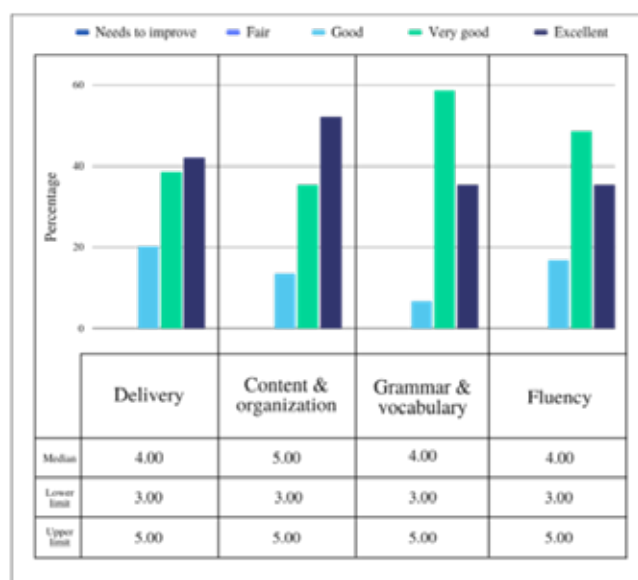
3.1. Pre-service teachers' self- and peer-assessment of their linguistic competence and teaching practice

General Results of Self-Assessment and Peer-Assessment

Figure 1 shows the descriptive results of the rubric items related to self-assessment, including the values of median, lower limit, and upper limit:

Figure 1

Descriptive results of 'self-assessment'

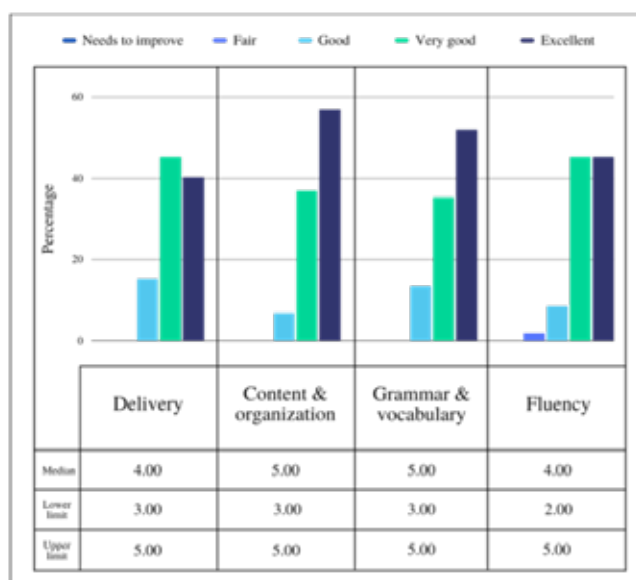


As presented in Figure 1, the median for the four considered aspects ranged from 3 ('good') to 5 ('excellent'), which shows that participants had positive self-perceived linguistic competence. In particular, content and organization appeared to be the most positively valued aspect according to their responses.

Similarly, Figure 2 presents the results of the items related to peer-assessment, including the values of median, lower limit, and upper limit:

Figure 2

Descriptive results of 'peer-assessment'



As with self-assessment, the median for the majority of the aspects of peer-assessment ranged from 3 ('good') to 5 ('excellent'), as shown in Figure 2. The aspects of peer-assessment that were most positively valued by the participants were content and organization and grammar and vocabulary.

Correlation Between Self-Assessment and Peer-Assessment

Finally, it appears relevant to test whether the variables related to self-assessment correlated with those related to peer-assessment. Table 1 shows the results of the Spearman's ρ test, which was calculated for this purpose:

Table 1

Correlation between self-assessment and peer-assessment

		Peer-assessment				
		D	CO	GV	F	
Self-assessment	D	ρ	.376**	.266*	.313*	.180
		sig.	.003	.040	.015	.169
	CO	ρ	.392**	.321*	.444**	.124
		sig.	.002	.012	.000	.346
	GV	ρ	.284*	.277*	.264*	.167
		sig.	.003	.003	.003	.003

	sig.	.028	.032	.042	.203
	ρ	.207	.239	.258*	.185
F	sig.	.113	.066	.046	.158

Note. D = delivery; CO = content and organization; GV= grammar and vocabulary; F = fluency. * = significant correlation when sig. < 0.05; ** = significant correlation when sig. < 0.01. Significant differences in bold. Own elaboration.

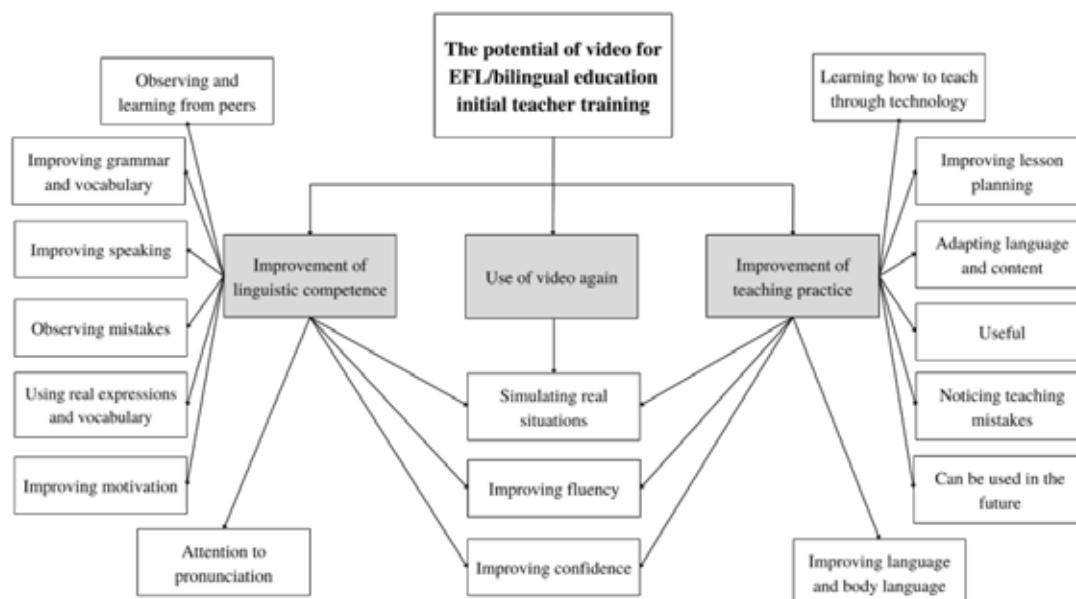
As shown in Table 2, there is a positive correlation among all considered variables (Minitab, 2022). Nevertheless, such correlations are only statistically significant in the following cases (Dancey & Reidy, 2020): (i) self-assessed delivery is moderately correlated with peer-assessed content and organization, and weakly correlated with peer-assessed grammar and vocabulary; (ii) self-assessed content and organization is weakly correlated with peer-assessed content and organization as well as with peer-assessed grammar and vocabulary; (iii) self-assessed grammar and vocabulary is weakly correlated with peer-assessed delivery, and also moderately correlated with peer-assessed content and organization and peer-assessed grammar and vocabulary; and (iv) self-assessed fluency is moderately correlated with peer-assessed with peer-assessed grammar and vocabulary.

3.2. The potential of video for pre-service teachers' self- and peer-assessment of their linguistic competence

Three categories were identified from the participants' responses to the interview: (1) improvement of linguistic competence, (2) improvement of teaching practice, and (3) future use of video. Figure 3 shows the mind map developed based on Grounded Theory (Mirhosseini, 2020) after coding and categorizing participants' responses to the interview, including the three aforementioned categories as well as the different sub-categories identified:

Figure 3

Coding categories



As presented in Figure 3, the subcategory “simulating real tasks” was found to be common to the three categories identified. Similarly, the subcategories “improving confidence” and “improving fluency” were found to be common to the respondents’ improvement of both linguistic competence and teaching practice. These three subcategories were the most repeated in the participants’ responses, as shown in the following coded reference:

Speaking English in front of people is very complicated for me and makes the development of this much worse than doing it on video without people watching me, so I think my language proficiency has been much better and fluent in this case. (Reference 136).

Other aspects that were highlighted by the participants were the potential of video for “improving grammar and vocabulary”, “paying attention to pronunciation” and “observing and learning from peers”, which, according to their responses, were important benefits for their linguistic competence:

I think that [the experience] helped me know how and what vocabulary [I need to] use and get more fluent to explain. (Reference 59).

Having to use the language fluently to explain content undoubtedly makes us work on our speaking [and pronunciation] as well as on the organization of content and the use of grammar and vocabulary. (Reference 150).

As for the improvement of their teaching practice, the subcategories “learning how to teach through technology” and “improving lesson planning” were significantly repeated in the responses:

I thought that doing sessions in this way was much easier, but it has not turned out to be so. You have to fix many details and really think about what you want to teach and how to do it. Thanks to this, I have been able to experience what it is like to teach in virtual sessions. (Reference 88)

4. Conclusiones

This study has attempted to explore the potential of video as a self- and peer-assessment tool for improving the linguistic competence and teaching practice of pre-service primary EFL and bilingual education teachers. To do so, a video-based training experience was organized, and both quantitative and qualitative analyses were carried out, which were used to examine how future teachers assessed their linguistic competence and that of their peers, and what they thought about their experience using

video tools. In general, the participants agreed with the potential of video to enhance their linguistic and teaching skills.

At this point, it seems necessary to respond to the research questions of this study. As for RQ1, pre-service primary EFL and bilingual teachers positively assessed their own linguistic competence and teaching practice, as well as those of their peers. In the case of self-assessment, content and organization was the most valued aspect, whereas fluency was the least according to participants (see Figure 1). As for peer-assessment, both content and organization and grammar and vocabulary were the best valued elements, while fluency continued to be considered the worst aspect of linguistic competence (see Figure 2). Significantly, the qualitative analysis confirmed that improving grammar and vocabulary was one of the best benefits of using video; however, the improvement of fluency, which was negatively assessed in both self- and peer-assessment, was highlighted as another of the assets of video tools (see Figure 3). It is also worth mentioning that, according to the responses, video can also help improve pronunciation, which contradicts the findings of other studies showing that future EFL and bilingual education teachers have important training needs in this respect (Palacios-Hidalgo et al., 2023).

In relation to RQ2, the study has proven that video allows self- and peer-assessment of the linguistic competence and teaching practice of pre-service primary EFL and bilingual teachers. This is in line with previous research revealing that videos are powerful tools for teacher training and improvement in the context of EFL and bilingual education (Díaz-Martín & Gómez-Parra, 2022; Huertas-Abril et al., 2021; Karakaş & Yükselir, 2021).

This chapter has shown that video can certainly help improve the linguistic competence and the future teaching practice of pre-service EFL and bilingual education teachers. Despite its limitations (which include the exploratory nature of the study, the limitation to a single context, and the reduced number of participants), the study must be considered as the first approach to the examination of video tools for the linguistic and methodological preparation of teachers. Ultimately, this work aims to encourage teacher educators and institutions to reflect on the potential of video and self- and peer-assessment for the training of future language teachers.

Bibliographic references

- Council of the European Union. (2018). Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, C 189/01–13. <https://bit.ly/3jOsrDW>
- Council of the European Union. (2019). Council Recommendation of 22 May 2019 on a comprehensive approach to the teaching and learning of languages. *Official Journal of the European Union*, C 189/15–22. <https://bit.ly/2OSkiwh>
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2020). *Statistics without maths for psychology* (8th ed.). Pearson.
- Díaz-Martín, C., & Gómez-Parra, M. E. (2022). Does video self-analysis influence pre-service language teachers' position within CLIL settings? *Porta Linguarum*, 38, 281–299. <https://doi.org/10.30827/portalin.vi38.23877>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Sage.
- Huertas-Abril, C. A. (2018). *Oral presentation rubric (EFL teaching and learning)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17163.36649>
- Huertas-Abril, C. A., Palacios-Hidalgo, F. J., & Gómez-Parra, M. E. (2021). Peer assessment as a tool to enhance pre-service primary bilingual teachers' training. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 149–168. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28788>
- IBM Knowledge Center. (2019). *KMO and Bartlett's test*. IBM Knowledge Center.

<https://ibm.co/35wBxvh>

- Karakaş, A., & Yükselir, C. (2021). Engaging pre-service EFL teachers in reflection through video-mediated team micro-teaching and guided discussions. *Reflective Practice*, 22(2), 159–172. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1860927>
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. P. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *International Journal of Nursing Studies*, 38, 195–200. [https://doi.org/10.1016/S0020-7489\(00\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S0020-7489(00)00044-4)
- López, J. I., Paredes-Becerra, A., & Ramírez-Ávila, M. R. (2021). EFL speaking fluency through authentic oral production. *Journal of Foreign Language Teaching and Learning*, 6(1), 37–55. <https://doi.org/10.18196/ftl.v6i1.10175>
- Mashhadlou, H., & Izadpanah, S. (2021). Assessing Iranian EFL teachers' educational performance based on gender and years of teaching experience. *Language Testing in Asia*, 11(23), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s40468-021-00140-7>
- Minitab. (2022). *Interpret the key results for correlation*. Minitab® 18 Support. <https://bit.ly/3ISTp5x>
- Mirhosseini, S.-A. (2020). *Doing qualitative research in language education*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56492-6>
- Palacios-Hidalgo, F. J., Díaz-Martín, C., Gómez-Parra, M. E., & Huertas-Abril, C. A. (2023). Diseño y validación de un instrumento para analizar las necesidades formativas relativas a la producción oral de futuros docentes de inglés como lengua extranjera y educación bilingüe. In D. Cobos-Sanchiz, E. López-Meneses, A. Jaén-Martínez, A. H. Martín-Padilla & L. Molina-García (Eds.), *Educación y sociedad: Pensamiento e innovación para la transformación social* (pp. 264–274). Dykinson. <https://bit.ly/3LPYj>
- Steinskog, D. J., Tjøtheim, D. B., & Kvamstø, N. G. (2007). A cautionary note on the use of the Kolmogorov-Smirnov test for normality. *Monthly Weather Review*, 135(3), 1151–1157. <https://doi.org/10.1175/MWR3326.1>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Trigo-Ibáñez, E., Santos-Díaz, I. C., & Jiménez-López, G. (2021). Comunicarse en la escuela plurilingüe: La formación en lengua extranjera del futuro profesorado. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79, 53–75. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2021-1497>
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-sectional studies: Strengths, weaknesses, and recommendations. *Chest Journal*, 158(1), S65–S71. <https://doi.org/10.1016/J.CHEST.2020.03.012>
- Wanner, T., & Palmer, E. (2018). Formative self-and peer assessment for improved student learning: The crucial factors of design, teacher participation and feedback. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(7), 1032–1047. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1427698>

Estrategias para fomentar el aprendizaje ubicuo en la docencia práctica en microscopía

Beatriz Caballero-García, Eva-Martínez-Pinilla, Yaiza Potes-Ochoa, Ana Coto-Montes, Ignacio Vega-Naredo

Departamento de Morfología y Biología Celular, Facultad de Medicina, Universidad de Oviedo, Av. Julián Clavería s/n, 33006, Oviedo, España

Correspondencia: Beatriz Caballero García, Departamento de Morfología y Biología Celular, Facultad de Medicina, Universidad de Oviedo, Av. Julián Clavería s/n, 33006, Oviedo, España. caballerobeatriz@uniovi.es

1. Marco teórico

La asignatura Biología Celular e Histología pertenece al módulo de formación básica del primer curso de los Grados en Biología, Química, Medicina, Odontología, Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Oviedo. Su principal objetivo es fomentar el conocimiento de la complejidad de la organización y funcionalidad biológica del organismo humano, desde un punto de vista celular e histológico. Por lo tanto, la asignatura Biología Celular e Histología es un pilar básico sobre el que se sustenta el conocimiento de otras asignaturas posteriores en materia de Biología y Biomedicina, como son la Organografía, la Anatomía y la Fisiología.

El componente práctico de la asignatura es una parte fundamental de cara a la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje de la materia, por lo que supone un 30 % de la nota final en el sistema de evaluación de la asignatura. Las prácticas de laboratorio en Biología Celular e Histología se basan en la observación e interpretación de diferentes preparaciones histológicas mediante el uso del microscopio fotónico de campo claro. A lo largo de 11 sesiones prácticas, el alumnado debe adquirir la competencia de manejo del microscopio de forma autónoma, así como la capacidad de reconocer estructuras celulares específicas y diferentes tipos de tejidos en las variadas preparaciones histológicas que se observan, dirigidas siempre por una exposición teórica inicial del profesor. Sin embargo, y en base a la experiencia previa del profesorado, los estudiantes presentan una gran dificultad en la identificación específica de los tejidos, así como en la interpretación de la organización de los mismos en los distintos órganos. Asimismo, la gran variedad de preparaciones histológicas de las sesiones prácticas, así como la alta complejidad que supone la interpretación de las mismas con diferentes tinciones, intensifica aún más las dificultades del alumnado en la materia. Dichas dificultades demandan, por lo tanto, la utilización de nuevos recursos/estrategias didácticas que favorezcan un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumnado, y adaptado a sus diferentes estilos de aprendizaje y necesidades específicas. Respecto a este último punto, el problema se incrementa en el alumnado con necesidades educativas especiales (variadas y cada vez más numerosas en el aula), y aún más cuando entran en juego las barreras de movilidad física en aquellos con una importante discapacidad física o motora.

En base a estas premisas, el desarrollo de nuevas estrategias y metodologías didácticas que fomenten nuevas formas de aprendizaje es un reto importante en materia de microscopía. Gracias a la experiencia adquirida durante las prácticas no presenciales de la asignatura durante la pandemia por Covid-19, nace la idea de crear nuevos materiales digitales/virtuales de apoyo para la microscopía, renovando la metodología enseñanza-aprendizaje de la materia y permitiendo, además, atender adecuadamente a las necesidades educativas variadas y específicas del alumnado en las sesiones prácticas de la asignatura Biología Celular e Histología.

Por todo ello, el objetivo principal del presente estudio fué la creación de un Canal Virtual de Histología para la asignatura Biología Celular e Histología del primer curso del Grado en Biología, que complementase adecuadamente las clases prácticas tradicionales de microscopía en el aula. Asimismo, la finalidad de nuestro proyecto era promover un papel más activo de los estudiantes, mediante el uso de las nuevas tecnologías, para adquirir conocimientos ellos mismos a través de un trabajo individual

fuera del aula, en cualquier momento y lugar. Nuestro estudio se apoya en promover nuevas estrategias de aprendizaje permanente y ubicuo, ligado a las nuevas tecnologías, adaptando adecuadamente el contexto de enseñanza-aprendizaje a un escenario más realista, el del actual alumnado, en el cual las nuevas tecnologías de la información tienen un papel cada vez más relevante (García-Sánchez, 2023).

2. Metodología

2.1. Participantes

El estudio se llevó a cabo en la asignatura Biología Celular e Histología y en el curso académico 2021-22. Por lo tanto, los participantes en el proyecto fueron todo el alumnado matriculado en dicha asignatura del primer curso del grado en Biología. Del número total de participantes ($N = 97$), un 57,7 % ($n = 56$) fueron mujeres y un 42,3 % ($n = 41$) hombres. El porcentaje final de alumnado que participaron activamente en el proyecto fue del 85,6 % ($n = 83$).

2.2. Procedimiento

El estudio comenzó con la grabación de los diferentes videos de microscopía correspondientes a las prácticas de laboratorio de la asignatura Biología Celular e Histología, donde se detallaron las estructuras celulares y tejidos más relevantes en las diferentes preparaciones histológicas, atendiendo además a su interpretación microscópica con diferentes tinciones. Para ello, se utilizó la plataforma *Microsoft Teams*, compartiendo de manera asíncrona el programa informático *ToupView* en un grupo privado de trabajo. Dicho programa está acoplado al microscopio fotónico del profesorado que se encuentra en el aula de microscopía del departamento, por lo que toda observación a través del microscopio puede visualizarse directamente en la pantalla del ordenador y, por tanto, en el grupo de trabajo creado en *Microsoft Teams*. Con todo, se procedió a la descripción histológica de cada preparación, y su correspondiente grabación y descarga, incluyendo las preparaciones detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1

Preparaciones histológicas incluidas en nuestro Canal Virtual de Histología en YouTube

	<i>Tinciones</i>
Aorta elástica	Orceína acética, hematoxilina-eosina
Corteza cerebral (Astroglía)	Impregnación argéntica
Axila	Tricrómico
Bulbo humano	Impregnación argéntica
Cordón umbilical	Tricrómico, hematoxilina-eosina
Corazón	Hematoxilina
Esófago	Hematoxilina-eosina
Ganglio linfático	Impregnación argéntica

Ganglio nervioso	Impregnación argéntica
Hueso compacto	Impregnación argéntica
Hueso esponjoso	Tricrómico
Intestino delgado	Tricrómico, hematoxilina-eosina
Lengua	Tricrómico, hematoxilina-eosina
Médula espinal	Hematoxilina-eosina, tinción de Nissl
Corteza cerebral (Microglía)	Impregnación argéntica
Mucosa del intestino delgado	Hematoxilina-eosina
Nervios periféricos (lengua)	Tricrómico, hematoxilina-eosina
Oreja	Orceína acética + tricrómico
Páncreas	Tionina, hematoxilina-eosina
Pezón	Tricrómico
Piel gruesa	Tricrómico
Placa de crecimiento endocondral	Azul de toluidina
Riñón	Hematoxilina-eosina
Glándula salival	Tricrómico, hematoxilina-eosina
Sangre (humana)	Giemsa
Sangre (pollo)	Giemsa
Tendón	Hematoxilina-eosina
Tiroides	Hematoxilina-eosina
Tráquea	Hematoxilina-eosina
Uréter	Hematoxilina-eosina

A continuación, los videos de microscopía se editaron apropiadamente con los programas *iMovie* y *VideoPad* para una mejora del sonido e imagen, incluir portadas, títulos y música. Finalmente, los materiales creados fueron publicados en abierto en un canal de *YouTube* (Canal Virtual de Histología) con una licencia *Creative Commons* bastante restrictiva que permite descargar y compartir los materiales sin modificación, dando crédito a los autores y sin fines comerciales. El enlace al canal de *YouTube* (<https://www.youtube.com/channel/UCYDVikbXlvkf2oz4-0SZnvA>) con todos los materiales virtuales de microscopía fué compartido con el alumnado de la asignatura Biología Celular e Histología a través del campus virtual de la Universidad de Oviedo.

La funcionalidad del Canal Virtual de Histología se evaluó mediante diferentes parámetros y estadísticas que nos proporciona la propia plataforma *YouTube* (ej. número de suscriptores, edad, género, tiempo de visualización, vídeos más visualizados, etc.). El impacto académico en el aula de los materiales creados se valoró comparando la nota final de prácticas del alumnado y otros parámetros (ej. porcentajes de presentados, aprobados, notas superiores a 7, etc.) respecto al curso académico anterior. Para evaluar el grado de satisfacción del alumnado se llevó a cabo una encuesta de satisfacción a través del enlace a un cuestionario *Google Forms*, evaluando los siguientes ítems:

1. ¿Le parece útil el uso de vídeos de Histología describiendo las preparaciones que se visualizan durante las prácticas de laboratorio de la asignatura?
2. ¿Le gusta el diseño del canal virtual de Histología en YouTube?:
3. ¿Está satisfecho con el contenido del canal virtual de Histología en YouTube?:
4. ¿Los vídeos explicativos de las preparaciones le parecen un buen complemento docente de apoyo a las prácticas presenciales de Histología?:
5. ¿Le parece adecuado el nivel de detalle con el que se explica cada preparación en el canal virtual de Histología?:
6. ¿Le gustaría incluir nuevas tinciones de las preparaciones que se detallan en el canal virtual de Histología?
7. Prefiero completar el cuaderno de prácticas y preparar mi examen práctico haciendo: a) Dibujos/esquemas y fotografías con mi smartphone; b) Dibujos/esquemas y revisando vídeos explicativos de las preparaciones
8. Me siento cómodo con un método de estudio: a) Autónomo; b) Dirigido por el profesor; c) Me es indiferente
9. Prefiero realizar las tareas de las prácticas: a) Individualmente; b) En equipo; c) Me es indiferente
10. Puntúe del 1 al 5, su grado de satisfacción respecto al canal virtual de Histología de YouTube como material didáctico para las prácticas de la asignatura.
11. ¿Qué vídeos adicionales le gustaría incluir en el canal virtual de Histología de YouTube?
12. Escriba cualquier comentario y/o mejora que quiera destacar respecto al canal virtual de Histología de YouTube

3. Resultados

Nuestro Canal Virtual de Histología (Figura 1) dispone de un total de 30 vídeos de microscopía histológica organizados en 8 listas de reproducción, donde hemos clasificado los vídeos por categorías de tejidos (epitelios, glándulas, conjuntivos, tejido óseo, tejido muscular, tejido sanguíneo y tejido nervioso) (Figura 2).

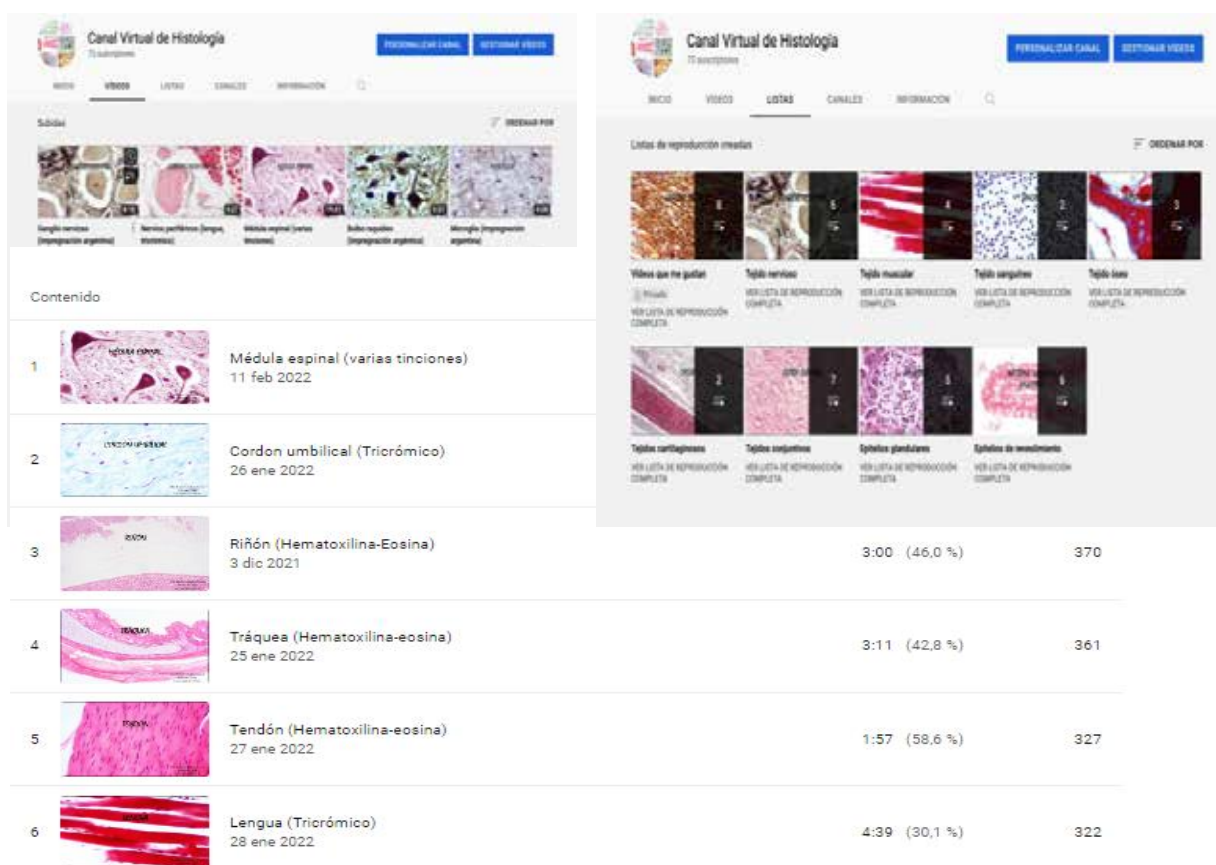
Figura 1

Banner del Canal Virtual de Histología (izquierda) y licencia Creative Commons utilizada



Figura 2

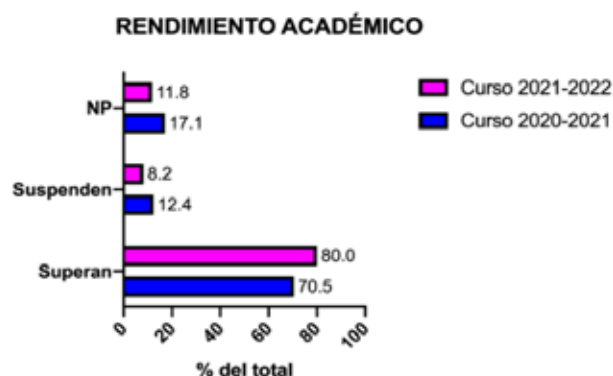
Ejemplo de alguno de los videos (izquierda) incluidos en nuestro Canal Virtual de Histología y de las listas de reproducción creadas en el mismo (derecha).



Desde su creación, el canal cuenta con 127 suscriptores, 7567 visualizaciones y 402,8 horas de visualización. Entre los videos más visualizados y, por tanto, creemos con mayor dificultad para el alumnado, se encuentran la médula espinal, el cordón umbilical, el riñón, la tráquea, el tendón y la lengua (Figura 3). El público del canal ha sido en su mayoría hombres (59,2 %) de entre 18 y 24 años (86.4 %).

Figura 3

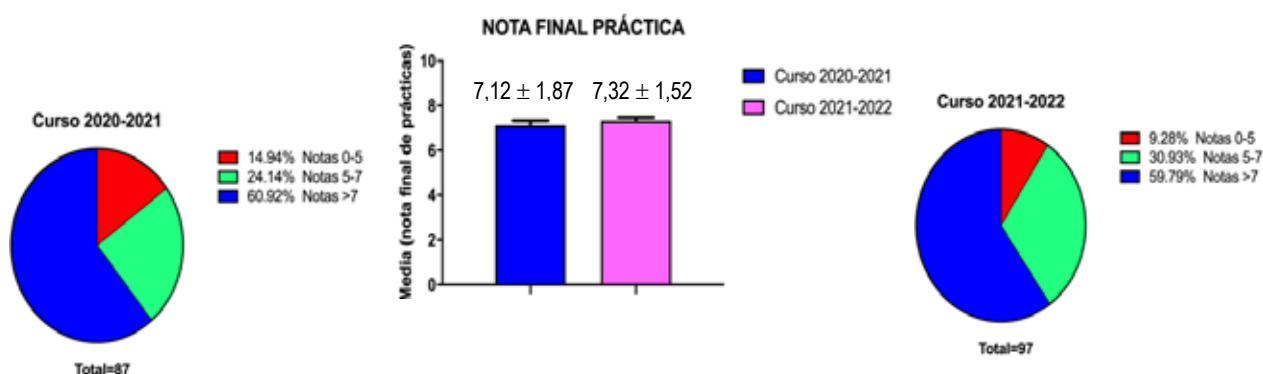
Videos con más visualizaciones en nuestro Canal Virtual de Histología en YouTube.



La encuesta de satisfacción fue respondida por un total de 81 alumnos. Se trata de un alumnado que, en su mayoría (81,5 %) prefiere completar su cuaderno de prácticas y preparar el examen revisando tanto los dibujos y esquemas de su libreta como visualizando los videos del Canal Virtual de Histología. Sin embargo, estos alumnos se sienten cómodos con un método de estudio dirigido por el profesor (46,9%) y les gusta trabajar en equipo durante las sesiones prácticas de laboratorio (44,4%). El 98,8% de este alumnado le parece útil el uso de materiales virtuales de microscopía. Es remarcable que todos los alumnos que realizaron la encuesta (100%) consideran que dichos materiales son un buen complemento docente de apoyo a las prácticas presenciales de la asignatura. Un 98.8 % está satisfecho con el contenido del canal y a un 91.4 % le ha gustado el diseño de nuestro Canal Virtual de Histología en *YouTube*. Un 97,5 % del alumnado le parece adecuado el nivel de detalle con el que se explica cada preparación en el canal. A un alto porcentaje de este alumnado (59,3%) le gustaría incluir nuevos videos detallando las preparaciones de prácticas con nuevas tinciones e incluyendo preparaciones de Histología vegetal. Cuando les pedimos puntuar del 1 al 5 su grado de satisfacción con el Canal Virtual de Histología, un 39,5 % nos dió la puntuación de 4, mientras que el 58 % nos puntuó de forma máxima con 5 puntos. Cabe mencionar a un pequeño porcentaje del alumnado (2,5%) que nos dió una puntuación media de 3. Consideramos que dicho alumnado, muy probablemente, no lleve al día las prácticas, por lo que requiera de videos de Histología más cortos y con menos detalle para minimizar su confusión.

Figura 4

Impacto del proyecto en el rendimiento académico final de la asignatura respecto al curso académico anterior.



Por último, atendiendo al rendimiento académico final del aprendizaje práctico de la asignatura en el curso 2021-22, no hemos encontrado diferencias significativas en la nota media final de prácticas, ni tampoco en el porcentaje de notas superiores a 7 (alrededor del 60%), respecto al curso académico anterior 2020-21 (Figura 4). Sin embargo, en el curso académico 2021-22 donde hemos realizado nuestro proyecto, hemos observado un porcentaje mayor de alumnos que han superado las prácticas de la asignatura respecto al curso anterior 2020-21 (80% *versus* 70,5%, respectivamente) (Figura 4). Hemos observado también un descenso en el porcentaje de alumnos no presentados al examen (11.82 %, curso 2021-22) respecto al curso académico anterior al proyecto (17.1%, curso 2020-21) (Figura 4). En otras palabras, tenemos más alumnado que se ha presentado a evaluación en convocatoria ordinaria de la asignatura, con menores suspensos, dado que estos pasan a la categoría de aprobados respecto el curso académico anterior al proyecto (Figura 4).

4. Discusión y conclusiones

El sistema educativo dispone actualmente de diferentes modalidades de aprendizaje, desde el modelo exclusivamente presencial y apoyado en una clase magistral (Torrealba-Peraza, 2004), pasando por el aprendizaje completamente virtual u online (*electronic learning*) o aquel que combina la presencialidad con la formación a distancia (*blended learning*) (Escamilla, 2007), hasta las diferentes

estrategias de aprendizaje basadas en internet y el uso de los dispositivos móviles (*mobile learning*) (Traxler, 2005). Todas estas estrategias de aprendizaje avanzan a gran velocidad, y más aún después de las necesidades surgidas durante la reciente pandemia por Covid-19 (García-Sánchez, 2023).

Asimismo, el desarrollo de herramientas docentes basadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha sido objeto de intensa investigación e innovación educativa, debido principalmente a la preferencia observada por los alumnos a utilizar recursos electrónicos interactivos, como dispositivos móviles y redes sociales, respecto a las herramientas tradicionales de enseñanza (Potes et al., 2020, p. 90). Con ello nace la estrategia del aprendizaje ubicuo, un paso más allá que deriva de la modalidad del *mobile learning* (Burbules, 2012), y que da cabida al aprendizaje en cualquier momento y lugar, de forma asíncrona entre profesorado y alumnado, y mediante el uso de cualquier tipo de dispositivo tecnológico con conexión a internet (ej. *tablet*, *pc*, *smartphone*, etc.) (Burbules, 2014, García-Sánchez, 2023).

Por otro lado, durante los últimos años la implementación de nuevas estrategias docentes en las sesiones prácticas de microscopía en materia de Histología ha crecido enormemente. Por ejemplo, nuestros estudios previos han demostrado una gran funcionalidad de herramientas basadas en la gamificación ó el uso de dispositivos móviles y las redes sociales, para fomentar enormemente el aprendizaje colaborativo del alumnado en el aula, con excelentes resultados sobre el rendimiento académico final del mismo (Potes et al., 2020, Coto-Montes et al., 2020).

La innovación educativa en materia de Histología ha crecido aún más como consecuencia de la experiencia en la docencia online y/o semipresencial que los docentes hemos tenido que implementar durante la situación de pandemia. Aún así, la materia de microscopía sigue demandando el desarrollo de nuevas estrategias que se apoyen en internet y el uso de las nuevas tecnologías como herramientas docentes complementarias a la presencialidad en el aula.

Las prácticas de laboratorio en microscopía histológica son claves para que el alumnado adquiera la competencia de manejo del microscopio fotónico de campo claro, así como la capacidad de reconocer diferentes estructuras celulares y tipos de tejidos en diferentes preparaciones y tinciones histológicas. Uno de los principales problemas, a resolver en dichas prácticas, es la gran dificultad que presenta el alumnado para identificar los tejidos en la gran variedad de muestras y tinciones que se observan, entre otras cosas por tratarse de estudiantes de primer curso del grado en Biología, lo cual se agrava aún más en el alumnado con necesidades específicas (principales físicas y/o motoras).

En respuesta a esta demanda, surge nuestra idea de crear videos didácticos donde se expliquen en detalle los tejidos y estructuras celulares claves en las diferentes preparaciones histológicas que se observan durante las sesiones prácticas de laboratorio en la asignatura Biología Celular e Histología. Dichos materiales virtuales fueron publicados en la plataforma *YouTube* creando un Canal Virtual de Histología, abierto al alumnado pero también a un público externo extenso y variado. Estos nuevos recursos virtuales didácticos favorecen claramente un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumnado y, de forma más específica, el modelo del aprendizaje ubicuo, dado que puede desarrollarse en cualquier momento y lugar, de forma asíncrona, apoyándose exclusivamente en la disponibilidad de internet y de una plataforma tecnológica (Burbules, 2014, García -Sánchez, 2023).

Los resultados que hemos obtenidos demuestran una gran funcionalidad de los materiales virtuales creados en nuestro Canal Virtual de Histología en la plataforma de *YouTube*. Esta nueva herramienta virtual didáctica ha sido valorada muy positivamente, tanto por el profesorado como por el alumnado, en materia de Biología Celular e Histología. El Canal Virtual de Histología nos permite además dar respuesta a las necesidades educativas especiales del aula relacionadas con una incapacidad física/motora para el manejo del microscopio.

Sin embargo, como limitaciones de nuestro estudio cabe señalar la necesidad de evaluar la funcionalidad real del Canal Virtual de Histología en el contexto del laboratorio para conseguir un efecto aún más positivo y significativo sobre el rendimiento final práctico del alumnado. Uno de los recursos que el profesorado plantea evaluar en los próximos cursos académicos es la implementación de una clase invertida, apoyada en el uso de nuestros materiales virtuales de microscopía, durante las sesiones prácticas de laboratorio de la asignatura Biología Celular e Histología.

En conclusión, el alumnado dispone de nuevos materiales virtuales para un aprendizaje ubicuo de la microscopía en materia de Biología Celular e Histología. La divulgación de estos materiales en un Canal Virtual de Histología en la plataforma *YouTube* nos permite además una mayor difusión del conocimiento de la materia abarcando un público extenso y variado.

Referencias bibliográficas

Burbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encuentros*, 13, 3-14.

Burbules, N.C. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-7.

Coto-Montes, A., Bermejo-Millo, J.C., Vega-Naredo, J.C., Potes, Y., & Caballero, B. (2020). Herramientas para favorecer el aprendizaje colaborativo del alumnado. En N. Andollo Victoriano y A. García de Galdeano Zaldivar (Ed.), *Experiencias de innovación docente en biomedicina* (pp. 103-114). Editorial Universidad del País Vasco.

Escamilla, J. (2007). Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales. En R. Lozano y A. Burgos (Ed.), *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. Editorial limusa de Mexico.

García-Sánchez, N.A. (2023). La experiencia del aprendizaje ubicuo en la educación. *Dialéctica*, 1, 32-43.

Potes, Y., Bermejo-Millo, J. C., Coto-Montes, A., Caballero, B., & Vega-Naredo, I. (2020). Utilización del Smartphone y de Facebook como herramientas de aprendizaje para la enseñanza práctica de Histología. En N. Andollo Victoriano y A. García de Galdeano Zaldivar (Ed.), *Experiencias de innovación docente en biomedicina* (pp. 90-102). Editorial Universidad del País Vasco.

Torrealba-Peraza, J.C. (2004). Aplicación eficaz de la imagen en los entornos educativos basados en la Web. [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=6334>.

Traxler, J. (2005). Defining mobile learning [short paper]. IADIS International Conference Mobile Learning, 261-266. Qawara, Malta. <https://www.iadisportal.org/digital-library/defining-mobile-learning>.

Desarrollo de una infraestructura de laboratorios informáticos multiplataforma y de bajo coste de recursos para la docencia de cursos de administración de sistemas y seguridad Informática

José Manuel Redondo López, Enrique J. deAndrés-Galiana

Universidad de Oviedo

Correspondencia: José Manuel Redondo López (redondojose@uniovi.es)

1. Introducción

La docencia práctica de asignaturas de administración y seguridad informática requiere que los estudiantes trabajen sobre un sistema operativo. No obstante, fruto de su inexperiencia y errores en el proceso de aprendizaje, no es raro que hagan operaciones que pueden dejarlo fuera de servicio. Por ello, estas prácticas se suelen realizar en **unidades aisladas** que permitan una rápida recuperación: las **máquinas virtuales**.

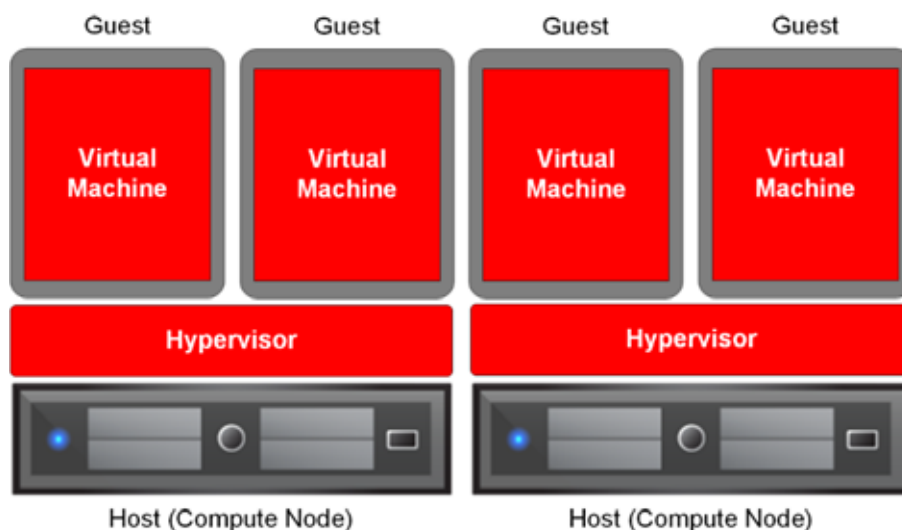
Una máquina virtual (en adelante MV) es un *hardware* de un PC emulado por un software de virtualización (llamado **hipervisor**), sobre el cual se puede instalar un sistema operativo y cualquier software necesario. Ambos elementos trabajan como si se tratase de una máquina física real. La principal ventaja es que podemos almacenar el estado de estas máquinas en ficheros, de manera que pueda recuperarse posteriormente si alguna operación ha causado un problema de difícil solución.

Es relativamente sencillo hacer infraestructuras de máquinas virtuales comunicando varias entre ellas dentro de una misma máquina real, permitiendo la simulación de infraestructuras complejas y más realistas que con un solo PC físico.

La principal desventaja de usar máquinas virtuales es que **requiere recursos computacionales elevados**, especialmente si se despliegan varias. La emulación de *hardware* por parte del hipervisor es una capa más de procesamiento. Sobre él se instala otra capa (el sistema operativo de la máquina virtual), y sobre esta última los programas que el alumnado va a usar (ver **Figura 1**). Tener tantas capas de *software* tiene un impacto en el rendimiento importante, a pesar de que las CPU modernas ya tienen soporte integrado para hacer virtualización.

Figura 1

Típico esquema de máquinas virtualizadas. Fuente: Oracle.com



El principal problema con el que nos encontramos siguiendo este modelo “clásico” de estructurar la docencia práctica vino derivado de la **crisis sanitaria del COVID-19**. Los posibles problemas de recursos normalmente se compensaban con la potencia de las máquinas de los laboratorios disponibles, conocida y capaz de procesar estas infraestructuras con solvencia. Cuando, debido a la pandemia, esta docencia tuvo que hacerse de forma remota en los PCs de cada alumno, aparecieron una serie de **problemas** para los que el modelo de prácticas usado no estaba preparado:

1. **Pérdida de homogeneidad en las máquinas base:** Al trabajar cada alumno desde su casa, debía hacerlo con su propio *hardware*, apareciendo un amplísimo abanico de marcas, modelos, capacidades, sistemas operativos y configuraciones que multiplicaron los problemas técnicos durante el despliegue y uso de los laboratorios.
2. **Errores de configuración de las máquinas virtuales** creadas por los alumnos, comprometiendo el desarrollo del programa de prácticas.
3. **Falta de recursos** para soportar la ejecución de varias máquinas virtuales simultáneamente de una forma aceptable.

Debido a esta situación, **el desarrollo del curso académico 2019-2020 se complicó enormemente**. Dado que el curso siguiente la situación iba a ser idéntica, se desarrolló un modelo nuevo para hacer los laboratorios, que es el que se describe en este artículo.

2. Desarrollo de la solución al problema

2.1. Problema:1 solventar la falta de homogeneidad

La única forma de garantizar que todos los alumnos hagan su trabajo en las mismas condiciones es que **todos partan de la misma máquina virtual**. Por ello, es necesario usar una **máquina virtual base** que se pueda desplegar en cualquier sistema operativo que un alumno pueda tener (*Windows, Linux, MacOS...*). Esto requiere usar un hipervisor gratuito que esté disponible en todos esos sistemas operativos. El modelo desarrollado priorizó el uso de **VirtualBox** (Oracle, 2023), que cumple todas esas características.

2.2. Problema 2: solventar los errores de configuración

La mejor forma de eliminar errores en la creación y configuración de la máquina virtual por parte de los alumnos es **automatizar el proceso** y que los alumnos no intervengan en el mismo más que para iniciarlo. Esto es posible porque la creación de máquinas virtuales no es realmente parte del programa de la asignatura. Para ello se usó el popular sistema comercial de automatización de despliegue de máquinas virtuales **Vagrant** (Hashicorp, 2023).

Gracias a **Vagrant** es posible entregar a los alumnos **unos ficheros de texto (Vagrantfiles)** con todas las especificaciones de la MV (*hardware* y programas instalados). **Vagrant** los convertirá en la máquina virtual especificada sin que el alumno tenga más trabajo que ordenar construirla. Además de evitar cualquier tipo de error de configuración (los profesores pueden probar de antemano todo el despliegue), también **garantiza la homogeneidad** (problema 1). **Vagrant** además detecta el sistema de virtualización instalado, permitiendo instalar la MV sobre varios de ellos, no solo *VirtualBox*. La **Figura 2** es un ejemplo de esta clase de ficheros.

Figura 2

Ejemplo de fichero de definición de máquinas Vagrant (Vagrantfile)


```

# This base Vagrant box supports VirtualBox, Hyper-V and VMWare Desktop.
BOX_NAME = "ubuntu/jammy64"

# The name of the box that will appear into the GUI
MACHINE_NAME = "Ubuntu 22.04 Modelo"

# The description of the box that will show into the GUI
MACHINE_DESCRIPTION = "Maquina Ubuntu 22.04 base"

# Type of OS, needed for some of the Hypervisors
OS_TYPE = "Ubuntu_64"

# This determines the set of customization scripts that will be used
OS_CLASS = "debian"

## Machine Characteristics:
## -----

# In Mb, if you can afford it, more memory is always welcome :). Be careful not to push this too hard, and turn
yourself into a Chrome browser :P
RAM = 4096

# If you can afford it, more cores are always welcome :). Be careful not to push this too hard, and let your host
breathe :P
CORES = 2

# Size of the box disk
DISK_SIZE = "100GB"

# Amount of available VRAM. Consider if your VM is going to have a GUI or not to choose this.
VRAM = 128

# The name of the HD controller greatly varies depending on the box you use
HD_CONTROLLER = "SCSI"

```

2.3. Problema 3: solventar la falta de recursos

Al empezar la docencia remota nos dimos cuenta de que múltiples **alumnos tenían muchas limitaciones en desplegar más de dos máquinas virtuales a la vez**. Por tanto, el nuevo modelo usará **una única Máquina Virtual** que contendrá todas las prácticas de la asignatura para evitar este problema. Dicha MV tendrá un **consumo de recursos limitado**, para poder ejecutarse en cualquier *hardware* de gama media de los últimos 5 años (2Gb de RAM, 80Gb de HD).

Resuelto este problema, queda resolver también cómo desplegar infraestructura de laboratorios de prácticas dentro de esta MV restringida. Para hacer esto usamos la popular tecnología comercial de contenedores **Docker** (Docker Inc., 2023). Se desarrollaron unos contenedores especiales que se **comportan de forma muy similar a una MV**, sin apenas diferencias de uso. *Docker* funciona de manera muy eficiente dentro de una máquina virtual, y para ahorrar aún más recursos cada contenedor **solo instala el software estrictamente necesario** para cada laboratorio. Adicionalmente, los contenedores se construyen unos a partir de otros, creando **contenedores base** a partir de los cuales se construyen incrementalmente otros más especializados. Esto **disminuye el tiempo de despliegue**, puesto que los contenedores base **solo se construyen una vez**, y son **reutilizados** por todos aquellos que hagan referencia al mismo.

Cada contenedor se puede construir a partir de un fichero de texto (**Dockerfile**), como los que podemos ver en la **Figura 3**, que a la izquierda describe un contenedor que tiene instalado el sistema operativo *Ubuntu* con una serie de utilidades que mejoran la experiencia interactiva de usuario en consola. En la misma imagen, a la derecha, se puede ver otro contenedor construido a partir del primero al que se le añade un servidor SSH y otro web (*Apache 2*). Gracias a esta forma de construir los contenedores, los definidos por el segundo fichero cuentan con todas las funcionalidades de los definidos por el primero. Esto también facilita la actualización de todos los contenedores si se añade algún *software* nuevo o se hace algún cambio de configuración a alguno de los considerados “base”.

Figura 3

Ejemplo de Dockerfiles usados en el modelo desarrollado

```
FROM ssli/ubuntu_base

# Prepare the base packages with some useful bash and tools in a way image size is reduced.
# These software is the one that simulates being a VM, providing interactive users with
# useful tools. If you put this image to production, you should remove what is not all these
# software, as your containers will not be created with the intention to include a VM...
RUN apt-get update && apt-get -y full-upgrade \
    && apt-get install -y --no-install-recommends \
        apt-utils \
        bash-completion \
        curl \
        iputils-ping \
        nano \
        net-tools \
        wget \
        less \
        tree \
        gcc \
        nc \
        openssl \
        sudo \
    && apt-get -y autoremove \
    && apt-get -y autoclean \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*

# Add a unique user different from the default one, default password and user name
ARG USER=kali-test123...
ARG USER_PASS=password
RUN useradd -m -s /bin/bash -p $(openssl passwd -1 $USER_PASS) $USER && \
    && adduser $USER_PASS sudo

# Start from our base image and run our script
FROM ssli/ubuntu_base_end

# Change user so we have privilege to install software
USER root

# Prepare the base packages with some useful tools in a way image size is reduced.
RUN apt-get update && apt-get -y full-upgrade \
    && apt-get install -y --no-install-recommends \
        openssl-server \
        openssl \
        apache2 \
    && apt-get -y autoremove \
    && apt-get -y autoclean \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*

# Copy and run an initialization script to start the appropriate servers in the containers
COPY container_init.sh container_init.sh
RUN chmod +x container_init.sh
CMD ["/container_init.sh"]

# As root is the original non-privileged user
USER ${USER_PASS}

# Expose SSH port
EXPOSE 22
EXPOSE 80

LABEL maintainer="Jose Manuel Redondo Lopez" \
    version="1.0" \
    description="Ubuntu Apache 2 HTTP web server with SSH (base and bash commands for
    (2021-2022)"
```

El modelo, de nuevo, recurre también a la **automatización en el despliegue de los laboratorios** para evitar errores de configuración. Esto se consigue gracias a la tecnología *Docker Compose* (Docker Official Documentation, 2023). A partir de ficheros de texto que se les proporcionan a los alumnos, se pueden crear **infraestructuras** formadas por varios contenedores y conexiones entre ellos, según las necesidades de cada laboratorio. Un ejemplo de estos ficheros aparece en la **Figura 4**, donde se describe una infraestructura formada por dos contenedores *Kali Linux* y *Ubuntu* comunicados entre ellos por una red privada llamada *lab12_net* y una IP privada estática que permite la comunicación entre ambos.

Figura 4

Ejemplo de laboratorio creado con un fichero Docker Compose

```
version: "2"
services:
  kali_privatesc:
    image: ssli/kali_privatesc
    container_name: lab12_kali_privatesc
    hostname: lab12_kali_privatesc
    restart: on-failure
    stdin_open: true # docker run -i
    tty: true # docker run -t
    privileged: true
    volumes:
      - ../volume_data/kali_privatesc/shared
    networks:
      default:
      lab12_net:
        ip4 address: 172.12.0.2

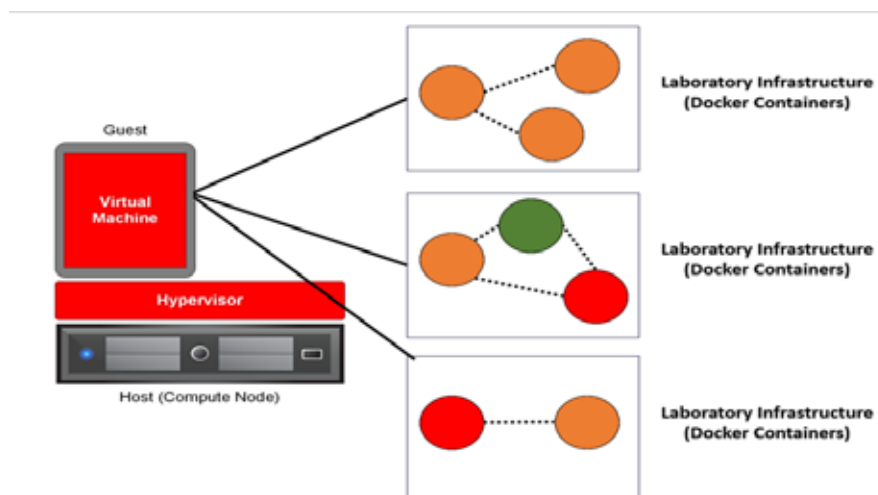
  ubuntu_privatesc:
    image: ssli/ubuntu_apache_ssh_privatesc
    container_name: lab12_ubuntu_privatesc
    hostname: lab12_ubuntu_privatesc
    restart: on-failure
    privileged: true
    volumes:
      - ../volume_data/ubuntu_privatesc/shared
    networks:
      default:
      lab12_net:
        ip4 address: 172.12.0.3

networks:
  lab12_net:
    driver: bridge
    ipam:
      config:
        - subnet: 172.12.0.0/16
```

Esto permite tener todos los laboratorios necesarios de una forma eficiente, automatizable, verificable, repetible y totalmente configurable dentro de una única MV (**Figura 5**).

Figura 5

Diagrama de cómo se organizan ahora las infraestructuras de laboratorios



2.4. Otras consideraciones y ventajas

Un problema de usar este modelo de alta automatización de infraestructuras es que esta materia no forma parte del programa de la asignatura. No obstante, esto se solventó añadiendo **formas de desplegar completamente automatizadas**, que no requieran saber cómo funciona internamente. Por otro lado, al ser ficheros de texto, se entregaron **comentados** por si algún alumno deseara aprender la tecnología a base de ejemplos, al ser todas estas tecnologías muy usadas en la empresa privada e importantes por tanto para su futuro.

El modelo se adapta **a escenarios remotos y no remotos**, al estar basado en ficheros de texto que automatizan el despliegue multiplataforma y permitir su reconstrucción en cualquier máquina de manera muy sencilla. Dado que todo está contenido en una MV, **no entra en conflicto con las necesidades de otras asignaturas**. Esto facilita desarrollar las prácticas en cualquier sitio.

Es importante destacar que en ningún caso **se perdió funcionalidad respecto a la solución anterior**: Se han podido repetir todas las prácticas con cambios mínimos en la nueva infraestructura e incluso mejorarlas, porque el uso de muchos menos recursos permite desplegar más elementos con los que trabajar.

Por último, hay que comentar también que el cambio en las infraestructuras vino acompañado con un **cambio metodológico** de los ejercicios, convirtiendo cada ejercicio en una unidad autoconcluyente con elementos que permiten la **autoevaluación de los resultados**, siendo así algo mucho más flexible y aplicable en escenarios de docencia remota o de matrícula diferenciada, al permitir a los estudiantes **seguir su propio ritmo de trabajo**.

3. Fases de implementación del modelo

La puesta en marcha de esta iniciativa se estructuró en varias fases:

- **Fase 1:** Entrega de documentación sobre cómo construir automáticamente la MV base, y construcción de ésta antes de empezar los laboratorios de prácticas.

- **Fase 2:** Entrega de los ficheros de contenedores que se van a utilizar en toda la asignatura y explicación sobre cómo se construyen automáticamente. Ejecución de un primer laboratorio para que los estudiantes se familiaricen con la forma de trabajo para el resto del curso, ya que todos los laboratorios se desplegarán de la misma forma.
- **Fase 3:** Explicación de los ficheros que construyen los distintos laboratorios con diferentes tipos de contenedores. Estos serán explicados a medida que los laboratorios van siendo desarrollados mientras avanza la asignatura. La asignatura cuenta con 12 laboratorios programados para 14 semanas donde se repetirá esta fase 3.

Esta práctica docente innovadora fue empleada por unos 350 alumnos entre los cursos 2020 y 2023 en la asignatura **Seguridad de Sistemas Informáticos** de la *Escuela de Ingeniería Informática* de la Universidad de Oviedo (Universidad de Oviedo, 2023). La asignatura proporciona un **guion** en formato PDF en cada laboratorio con todas las actividades a realizar en el mismo, que los alumnos deben seguir para responder de forma razonada a todas las preguntas que se le hagan (la autoevaluación mencionada anteriormente). La evaluación de la asignatura se fundamenta en que los alumnos sepan responder a las preguntas de los guiones entregados en los controles de evaluación finales.

Antes de esta batería de preguntas, se proporciona siempre un **diagrama** describiendo la infraestructura de cada laboratorio con la que van a tener que trabajar, representando los distintos contenedores que tienen instalado y las relaciones entre ellos. Además, se dice cuáles son aquellos sobre los que los alumnos deben trabajar, y cuáles son los que deben usarse para obtener resultados de distintas operaciones desde fuera de los mismos.

Los alumnos tienen entonces tiempo para responder a estas preguntas en su laboratorio de prácticas, pasando el profesor a resolver cualquier cuestión o duda que surja mientras tanto. Si los alumnos no terminasen la práctica en el tiempo asignado, pueden entonces terminarla posteriormente durante su tiempo de trabajo personal, lo cual se facilita gracias a cómo se ha diseñado la infraestructura para que sea fácilmente portable a cualquier máquina. El mismo esquema se repite en los 12 laboratorios diseñados.

4. Resultados

Los más de 350 estudiantes que han usado este sistema desde el curso 2020-2021 **no manifestaron ningún problema de despliegue relevante**, por lo que se considera que se han **cumplido los objetivos 1 y 2** mencionados antes. En cuanto al consumo de recursos, los alumnos tampoco informaron de problemas, por lo que se considera que **el objetivo 3 se ha cumplido también**. La **Tabla 1** muestra las grandes diferencias de consumo de recursos entre el modelo anterior (máquinas virtuales, MV) y el actual (contenedores). Las pruebas de rendimiento se realizaron con un Intel Core i7 de 4 núcleos de 2.9GHz, 256 KB de caché de nivel 2 por núcleo, 8MB de caché de nivel 3 y 16GB de RAM LPDDR3 a 2133MHz. El escenario usado en las pruebas de rendimiento es el habitual en una operación de pentesting, 2 máquinas:

1. Una máquina *Kali Linux* (Kali Linux, 2023) con las diferentes herramientas que lleva instalada esta distribución por defecto, sin necesidad de instalar la interfaz gráfica
2. Una máquina objetivo *Ubuntu 18.04* con un servidor *Apache* y un servidor *SSH*, sin necesidad de instalar la interfaz gráfica.

En el despliegue de la infraestructura usada antes del curso 2020/2021, y habitual en todos los programas de asignaturas relacionadas con la seguridad de sistemas informáticos, se usan 2 MVs para virtualizar cada una de las máquinas. En el despliegue de la infraestructura propuesta es este trabajo, y utilizada a partir del curso 2020/2021, se usa una única MV (*Ubuntu 18.04*) y dos contenedores *Docker* **que arrancarán dentro de la misma**, emulando la máquina *Kali* atacante y la *Ubuntu 18.04* objetivo. La MV virtual base que ejecutará ambos contenedores, tiene instalada a parte de una interfaz de usuario, todas las herramientas necesarias para el despliegue automático de los *Docker*. Se ve así claramente que

el nuevo modelo usado a partir del curso 2020/2021 está basado en una única máquina virtual que contiene todo lo necesario.

Tabla 1

Uso de recursos de las dos modelos de prácticas planteados

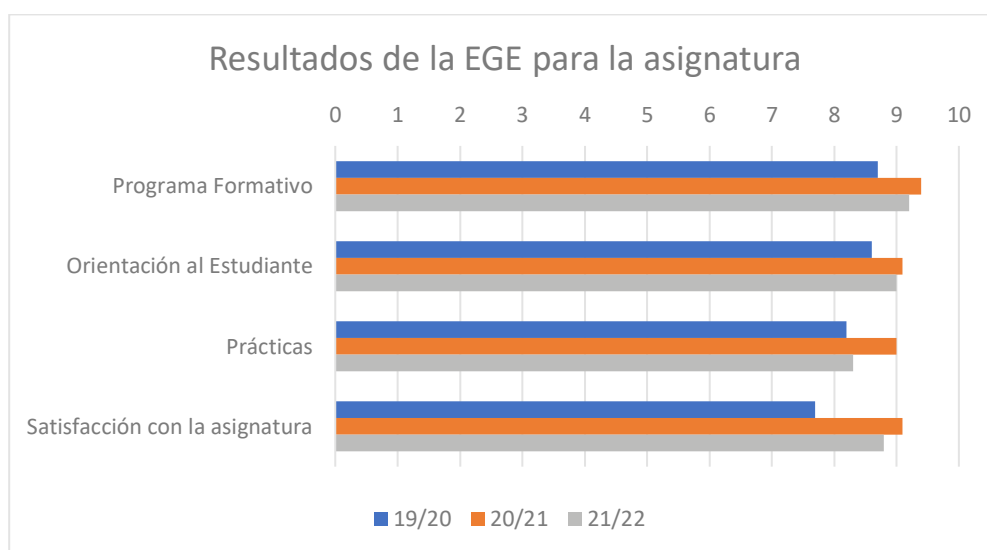
	Usando dos MVs		Usando una MV y dos contenedores		
	Kali Linux	Ubuntu 18.04	Ubuntu Base	Docker Kali	Docker Ubuntu
RAM (GB)	2.76	2.73	3.17	0.1341	0.0652
Disco (GB)	10.21	9.28	11.55	0.012	0.028
CPU (% uso)	28.7	16.3	6.6	0.01	0.01

Como se puede observar, hay grandes diferencias en el uso de recursos entre la opción de virtualizar toda la infraestructura, y usar una máquina virtual base y emular la infraestructura usando *Docker*. Las diferencias en el uso de RAM y disco son de casi el doble. Usando dos máquinas virtuales se utilizan 5.49 GB de RAM y 19.49 GB de espacio en disco duro. Mientras que usando una sola máquina virtual y varios *Docker* se utilizan 3.17GB de RAM y 11.55GB de espacio en disco duro. Con respecto al uso de CPU, la diferencia es de cinco veces más usando dos máquinas virtuales. Estas diferencias todavía serían mucho mayores en el caso de que la infraestructura incluya más de dos máquinas. Sería el caso de prácticas de seguridad en red que puedan incluir hasta 5 máquinas diferentes, en cuyo caso sería muy difícil poder virtualizar tantas máquinas en un ordenador personal común.

Para valorar la mejora que ha supuesto la introducción de esta práctica docente en la asignatura, en la **Figura 6** se muestran los resultados de las encuestas de calidad de la asignatura desde el curso 2019-2020, curso donde se empleó una aproximación basa en máquinas virtuales a diferencia del resto, donde se usó el modelo descrito.

Figura 6

Resultados de la asignatura durante el curso 2019/2020



Vemos que hay una **mejora muy notable** en todos los indicadores de calidad de la asignatura. En lo relativo a **prácticas**, que es la actividad donde se empleó esta práctica de innovación, la mejora media ha sido de 0,8 puntos, alcanzando los 9 puntos de valoración final en el curso 2020/2021, aunque ha descendido al curso siguiente por un problema metodológico que hemos solucionado en el curso actual. La **satisfacción con la asignatura** es la que ha experimentado un aumento más notable, 1,4 puntos respecto al modelo original (hasta alcanzar 9,1 puntos) en el curso 2020/2021 y 8,8 (1,1 puntos más) en el curso 2021/2022. Ya no es por tanto el aspecto peor valorado de la asignatura. Es también relevante que la **media geométrica** de todas estas valoraciones haya pasado de 8,29 (2019/2020) a 9,15 (2020/2021) y 8,82 (2021/2022)

También queremos hacer especial énfasis en los resultados generales obtenidos, siendo estos de **9 puntos o superiores** en muchos indicadores, algo especialmente difícil en un año de docencia remota donde las dificultades pudieron desplomar la valoración de una asignatura. Es también reseñable el hecho de que en el informe 2020/2021 de la EGE de la titulación (Unidad Técnica de Calidad de la Universidad de Oviedo, 2021) ninguna asignatura obligatoria de la titulación alcanza una valoración de 9 puntos o superior en todos sus apartados, algo que sólo se da en alguna asignatura optativa. Consideramos que esto es un logro muy remarcable, y que es, en gran medida, debido a este cambio de enfoque pensando en los alumnos.

Adicionalmente, algunos alumnos decidieron explorar los ficheros de texto entregados para tratar de entender su funcionamiento y aplicarlo a otras asignaturas o para otros escenarios, aprendiendo así a usar una tecnología de aplicación directa para su vida profesional, como es *Docker*.

Los ficheros correspondientes a la *Vagrantfile* y a los distintos contenedores *Docker* usados en los laboratorios están disponibles públicamente, puesto que la asignatura objetivo se ha publicado en la iniciativa OCW (Redondo, 2022).

5 Conclusiones

En general, una de las principales conclusiones de esta iniciativa es que hemos conseguido **minimizar los problemas relacionados con la infraestructura** en el transcurso de la asignatura, lográndose así los objetivos planteados. Además, al estar toda la infraestructura dentro de una máquina virtual propia de la asignatura, no hubo tampoco interacciones negativas con el material y programas de otras asignaturas, que podrían perjudicar el aprendizaje de los alumnos.

Tras poner este proyecto docente en marcha desde el curso académico 2020/2021 en adelante, y a la vista de los comentarios y resultados obtenidos, creemos que hemos logrado todos los objetivos planteados y facilitado la docencia de la asignatura, así como el trabajo de los alumnos en la misma. Eliminar las barreras del sistema operativo e hipervisor de virtualización y disminuir los recursos necesarios para seguir la asignatura de forma tan notable ha supuesto la desaparición de muchos de los problemas que surgieron debido al cambio a docencia remota y la mejora de aspectos clave de la docencia de la asignatura.

Finalmente, el éxito de esta iniciativa ha hecho que se haya trasladado la misma aproximación a otras asignaturas del *Máster Universitario en Ingeniería Web* (Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Oviedo, 2023) y la mejora de esta en futuros cursos.

Referencias bibliográficas

Docker Inc. (2023). Docker. Obtenido de <https://www.docker.com/>

Docker Official Documentation. (2023). Docker Compose Overview. Obtenido de <https://docs.docker.com/compose/>

Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Oviedo. (2023). Master Universitario en Ingeniería Web. Obtenido de <https://miw.uniovi.es/>

Hashicorp. (2023). Vagrant. Obtenido de <https://www.vagrantup.com/>

- Kali Linux. (2023). Kali Linux: The most advanced penetration testing distribution. Obtenido de <https://www.kali.org/>
- Oracle. (2023). VirtualBox. Obtenido de <https://www.virtualbox.org/>
- Redondo, J. M. (2022). Seguridad de Sistemas Informáticos (Inglés). Obtenido de <https://ocw.uniovi.es/course/view.php?id=109>
- Unidad Técnica de Calidad de la Universidad de Oviedo. (2021). Satisfacción general del Estudiantado con las asignaturas. Obtenido de https://calidad.uniovi.es/c/document_library/get_file?p_l_id=2535677&folderId=4419063&name=DLFE-143375.pdf
- Universidad de Oviedo. (2023). Escuela de Ingeniería Informática. Obtenido de <https://ingenieriainformatica.uniovi.es/>

Infraestructura de código abierto para el soporte de enseñanza síncrona en entornos distribuidos

Francisco Ortin, Jose Quiroga, Miguel Garcia, Javier Escalada y Oscar Rodriguez-Prieto
Departamento de Informática, Universidad de Oviedo
Correspondencia: ortin@uniovi.es

1. Introducción

A raíz del confinamiento derivado de la pandemia producida por el COVID-19, se han demandado tecnologías que faciliten el desarrollo de clases síncronas con alta interacción entre el profesorado y el estudiantado (Pokhrel & Chhetri, 2021). La mera exposición de contenidos propios de una lección magistral utilizando sistemas de conferencia web tales como Zoom, MS Teams, BigBlueButton o Adobe Connect, no cumplen con la demanda de entornos prácticos donde se requiera una fuerte interacción profesor-alumno y sea necesario visualizar el trabajo realizado por el estudiantado en tiempo real (García *et al.*, 2021). Esto es debido a que los sistemas de conferencia web no ofrecen la monitorización del trabajo que están realizando todos los alumnos en cada una de las sesiones síncronas.

Bajo tales condiciones, es necesario que el alumnado pueda participar en las sesiones desde su domicilio, empleando su propio ordenador y conexión a Internet, con las limitaciones tecnológicas que esto pueda suponer. Es por ello necesario utilizar una infraestructura que consuma pocos recursos físicos (memoria y CPU del ordenador) y permita la utilización de conexiones con un bajo ancho de banda, incluyendo aquéllas disponibles en el ámbito rural. Adicionalmente, el sistema deberá ser fácil de instalar y configurar, pudiendo ser empleado en todos los proveedores de servicios de Internet existentes.

Bajo estos condicionantes, el presente trabajo aporta las siguientes contribuciones:

1. Una infraestructura para el soporte de enseñanza síncrona en entornos distribuidos, disponible para su utilización como un proyecto libre y de código abierto (Sección 2).
2. Un análisis de los recursos necesarios de CPU, memoria y consumo de ancho de banda para poder ser utilizado (Sección 5).
3. La utilización de la infraestructura desarrollada para la impartición remota de los laboratorios de una asignatura de programación, así como el análisis de los resultados obtenidos, la satisfacción del estudiantado y la comparación con el método tradicional presencial (Sección 3).
4. El empleo de nuestro sistema en escenarios de aula invertida (*flipped classroom*) de dos asignaturas diferentes, de grado y máster, junto con un análisis de las opiniones y grado de satisfacción del alumnado (Sección 4).

2. Arquitectura

La arquitectura de nuestro sistema se presenta en la Figura 1. Los alumnos y profesores se conectan a la infraestructura desde cualquier ubicación, utilizando Internet. Utilizamos una red privada virtual (VPN) para incluir a todos los participantes en la misma red y así facilitar la apertura de distintos puertos TCP/IP y poder conocer la IP de cada uno de los alumnos asistentes a una sesión, creando una sesión virtual para todos ellos (García *et al.*, 2021). La autenticación de los usuarios es llevada a cabo mediante un servidor de protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP), ubicado en la red de la Universidad de Oviedo.

Hemos modificado la implementación del proyecto de código abierto Veyon para incluir en él dos funcionalidades (García *et al.*, 2023). Primero, se añade al profesor la capacidad de, con un nuevo botón en la barra de herramientas, grabar vídeos para las pruebas de evaluación. Segundo, nuestra versión de Veyon incluye la aceptación explícita requerida por el reglamento 2016/679 de la Unión

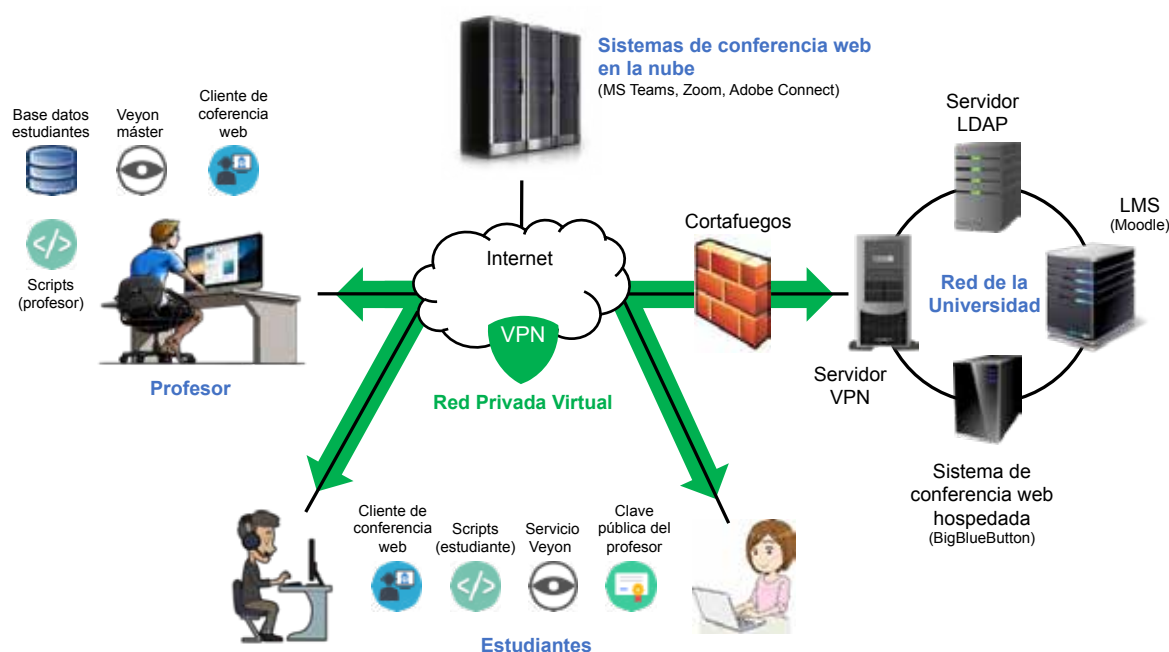
Europea sobre la protección de datos (EU, 2016). Cuando el profesor va a monitorizar ordenador del alumno, nuestro software le pide consentimiento al alumno para realizar dicha acción. También se pide consentimiento si se va a tomar control del ordenador del alumno.

La comunicación entre estudiantes y profesores es llevada a cabo mediante un sistema de conferencia web (MS Teams o BigBlueButton). Nuestra infraestructura incorpora una serie de *scripts* que hemos desarrollado, tanto para profesores como para alumnos, para permitir la sencilla instalación, desinstalación, iniciado y parada del sistema, así como para la creación de sesiones por parte del profesorado. Para una descripción más detallada de nuestra infraestructura, consúltese García *et al.* (2023).

Una aportación importante de nuestro sistema es que éste permite utilizar la misma metodología que se emplee en laboratorios prácticos presenciales, al ofrecer los mismos mecanismos que se utilizan de modo presencial: diseminación de información oral y proyectada (sistema de conferencia); monitorización del trabajo de los alumnos (modificación de Veyon); acceso distribuido y seguro con mero acceso a Internet (VPN); y creación automática de grupos de laboratorio (*scripts* desarrollados). De este modo, cualquier tipo de laboratorio que pueda ser impartido bajo estas condiciones en un laboratorio presencial, también podrá ser desarrollado de forma no presencial o híbrida mediante la utilización de nuestra infraestructura.

Figura 1

Arquitectura de la infraestructura para el soporte de enseñanza síncrona en entornos distribuidos



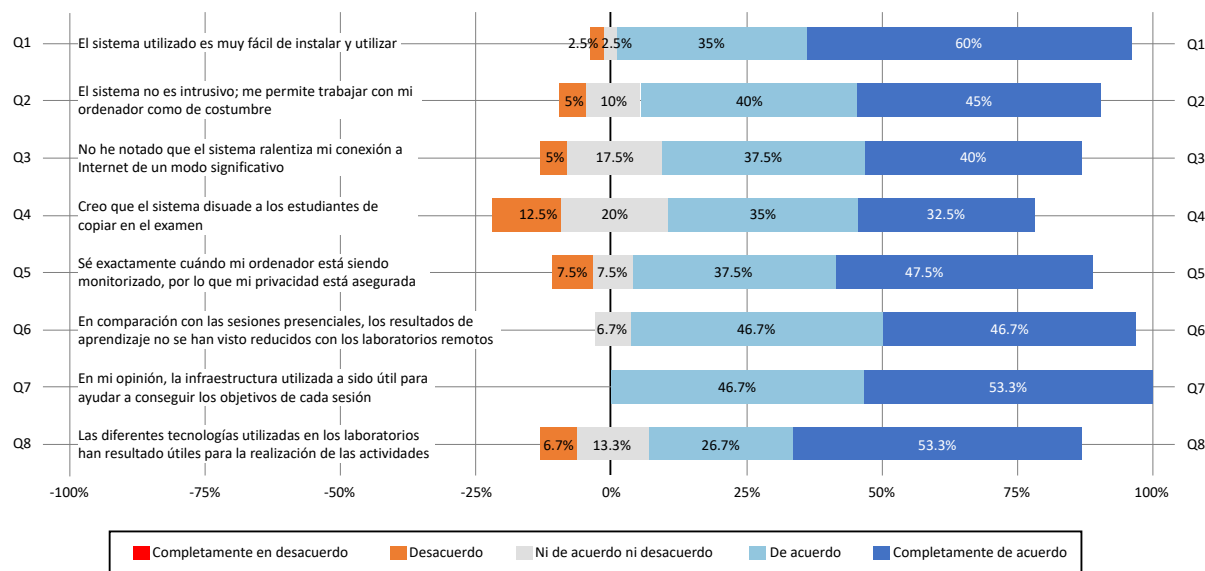
3. Utilización en laboratorios de programación

Nuestra plataforma fue utilizada para impartir los laboratorios de la asignatura Tecnología y Paradigmas de la Programación del Grado en Ingeniería Informática del Software de la Universidad de Oviedo (Ortín *et al.*, 2017), durante el confinamiento del curso académico 2019/20, incluyendo el examen práctico de la citada asignatura. No se ha utilizado nuestra infraestructura con posterioridad en dicha asignatura.

Para conocer el grado de satisfacción del alumnado, 50 estudiantes respondieron de forma anónima a un cuestionario de satisfacción con respuestas en una escala Likert de 5 puntos: de 1 = completamente en desacuerdo, a 5 = completamente de acuerdo (Figura 2). El coeficiente de Cronbach obtenido fue $\alpha = 0,8543$, denotando así una elevada fiabilidad (Cronbach, 1951). Todas las preguntas menos una (Q4) obtuvieron un valor medio superior a 4, mostrando que los estudiantes están de acuerdo con las afirmaciones del cuestionario. Las preguntas Q1 y Q7 están más cerca de “totalmente de acuerdo”: Q1 sobre la sencillez de instalación y uso y Q7 respecto a que la infraestructura es adecuada para lograr los objetivos de cada sesión. La pregunta con resultado más bajo (3,88) fue la que indicaba que la infraestructura evitaba copias en el examen, estando, no obstante, más cerca de “de acuerdo” que de “ni de acuerdo ni desacuerdo” (Quiroga *et al.*, 2022).

Figura 2

Distribución de las respuestas de los alumnos al cuestionario de satisfacción en los laboratorios de programación.



También analizamos las variaciones de los resultados en ocho años anteriores, para ver si hay alguna diferencia significativa con el curso académico evaluado. La Tabla 1 presenta el número de estudiantes matriculados, presentados, aprobados, suspensos y sus notas medias. También se muestran los intervalos de confianza del 95% (distribución *t* de *Student*) de todos los años anteriores al impartido con nuestra infraestructura. Podemos ver cómo todos los valores del curso en el que utilizamos nuestra infraestructura están dentro de los intervalos de confianza del 95%, por lo que el enfoque de laboratorio remoto no provocó ninguna diferencia significativa con años anteriores.

También analizamos si el uso de nuestra infraestructura influyó en la evaluación final de los estudiantes (la nota final se calcula como el 70% nota de laboratorio y el 30% examen de teoría). Las últimas cuatro filas de la Tabla 1 muestran datos sobre la evaluación final. Al igual que en los laboratorios, los valores de 2019-20 están dentro de los intervalos de confianza del 95% de los ocho cursos académicos anteriores. Por lo tanto, nuestro enfoque de laboratorio de programación remota tampoco produjo diferencias significativas en las calificaciones finales. Es más, la tasa de alumnos presentados, la nota media y la tasa de aprobados son ligeramente superiores a los valores medios de los cursos anteriores.

Tabla 1

Comparación de los resultados con los ocho cursos académicos anteriores

Curso académico	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	IC 95% 2011-2019
N (matriculados)	80	81	138	133	153	188	147	140	136	(94,1, 161,2)
Laboratorios	Presentados	39	49	80	93	123	153	121	108	99 (51,9, 123,5)
	Aprobados	29	38	54	63	61	112	95	63	71 (33,9, 84,7)
	Suspensos	10	11	26	30	62	41	26	45	28 (10,5, 42,9)
	Presentados	48,8%	60,5 %	58,0%	69,9%	80,4%	81,4%	82,3%	77,1%	72,8% (57%, 80,4%)
	Aprobados	74,4%	77,6 %	67,5%	67,7%	49,6%	73,2%	78,5%	58,3%	71,7% (58,4%, 76,9%)
	Suspensos	25,6%	22,4 %	32,5%	32,3%	50,4%	26,8%	21,5%	41,7%	28,3% (21,1%, 39,7%)
	Nota media	6,5	6,4	6,1	6,2	4,9	6,0	6,3	5,8	6,1 (5,54, 6,47)
Final		48,8%	61,7 %	58,0%	69,9%	80,4%	81,4%	82,3%	84,3%	72,8% (57,3%, 82%)
	Presentados	87,2%	76,0 %	47,5%	72,0%	53,7%	77,1%	91,7%	55,1%	75,8% (53,3%, 83,4%)
	Aprobados	12,8%	24,0 %	52,5%	28,0%	46,3%	22,9%	8,3%	44,9%	24,2% (10,4%, 40,5%)
	Suspensos		%							
	Nota media	6,5	6,1	5,1	6,2	5,1	6,1	6,3	5,9	6,0 (5,41, 6,38)

4. Utilización en aulas invertidas

También empleamos nuestra infraestructura en dos contextos de aula invertida (*flipped classroom*) para las asignaturas de Diseño de Lenguajes de Programación (tercer curso del Grado en Ingeniería Informática del Software) y Servicios Web (primer curso del Máster Universitario en Ingeniería Web). El objetivo es ver en qué medida el uso de esta tecnología puede ayudar en la puesta en común del trabajo realizado por los alumnos, incrementar la participación de los estudiantes tímidos, incluir en las sesiones a estudiantes que no estén en el aula y permitir el uso de cualquier software disponible en sus ordenadores para aprender mediante una aproximación interactiva y ágil de “probar y mostrar” los resultados (Ortín *et al.*, 2023).

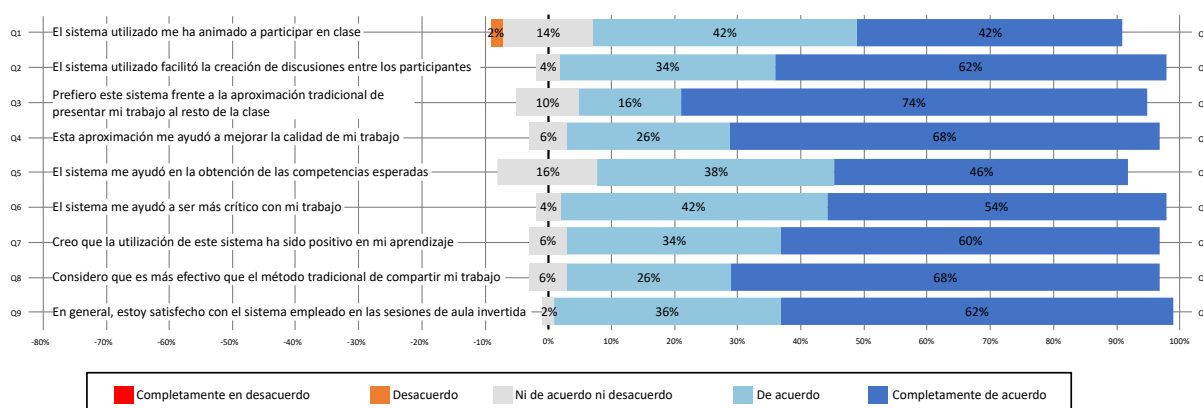
Tras siete sesiones de aula invertida, se les pasó un cuestionario a los alumnos (50 alumnos en total) para evaluar su grado de satisfacción en cinco puntos de una escala de Likert (escala similar a la descrita en la Sección 3). Las nueve preguntas planteadas, así como la distribución de las respuestas obtenidas, puede verse en la Figura 3 (Cronbach $\alpha = 0,8324$).

Para todas las preguntas, la respuesta más común (moda) fue “completamente de acuerdo”. Todas las preguntas tienen un valor medio superior a 4 por lo que, en promedio, los alumnos están de acuerdo con las afirmaciones del cuestionario. De las nueve preguntas, siete de ellas están más cerca de “completamente de acuerdo” que de “de acuerdo”. La primera pregunta, “el sistema utilizado me animó a participar en las sesiones de clase”, fue la de menor valor promedio (4.24) y es la única pregunta con una respuesta “desacuerdo”, para un solo estudiante. Para la última pregunta, que evalúa la satisfacción general con nuestro sistema, la respuesta promedio fue de 4,6 sobre 5.

Dado que el experimento se realizó en dos asignaturas diferentes y por dos profesores distintos, también estudiamos si hubo alguna influencia de la asignatura o profesor en las respuestas de los estudiantes. Para ello, realizamos un contraste de hipótesis mediante pruebas *t* para saber si existen diferencias estadísticamente significativas entre cursos y profesores. Para ninguna de las preguntas se obtuvieron diferencias significativas ($\alpha=0,05$, $p>0,05$), por lo que ni la asignatura ni el profesor influyeron significativamente en las respuestas de los estudiantes (Ortín *et al.*, 2023).

Figura 3

Distribución de las respuestas de los alumnos al cuestionario de satisfacción en las sesiones de aula invertida.



5. Consumo de recursos

Para saber bajo qué condiciones se puede utilizar nuestra infraestructura, hemos realizado una evaluación de los consumos de memoria, CPU y ancho de banda. Para ello, se configuró un laboratorio con 15 alumnos y un profesor, todos ellos utilizando nuestra infraestructura con monitores configurados con resolución Full HD (1920x1080). El ordenador utilizado por el profesor fue un Intel Core i7 7820X de 3,6 GHz con 16 GB de RAM DDR4 3200 MHz y Windows 10 pro 1909. Los estudiantes usaron diferentes ordenadores y portátiles, todos ellos con Windows 10.

Las primeras seis filas de la Tabla 2 muestran los recursos consumidos por cada uno de los elementos de nuestra infraestructura. Para el consumo de memoria y CPU, podemos ver cómo Veyon consume significativamente menos recursos que las dos plataformas de conferencia web (Teams y BigBlueButton). Microsoft Teams consume más CPU, memoria y ancho de banda de red que BigBlueButton. Las diferencias son particularmente significativas para la memoria (96,2% más) y el tráfico de descarga de estudiantes (94,9% más).

Las últimas cuatro filas de la Tabla 2 muestran el consumo de recursos de las dos configuraciones, tanto para estudiantes como para profesores (con 15 estudiantes por laboratorio). El uso de la CPU es bajo, oscilando entre el 2,56% (estudiante) y el 3,51% (profesor). Los recursos de memoria necesarios van de 0,78 GB (estudiante con BigBlueButton) a 1,66 GB (profesor con Teams). En cuanto a la conexión de red, el ancho de banda máximo requerido por los estudiantes es de 0,94/0,18 Mbps (0,5/0,16 Mbps si se utiliza BigBlueButton). Los profesores requieren 1,37/0,67 Mbps para laboratorios remotos con 15 estudiantes utilizando resolución Full HD

Tabla 2

Consumo de recursos de los distintos elementos de la infraestructura, incluyendo distintas configuraciones (BBB representa BigBlueButton).

		Utilización de CPU (%)	Memoria (MB)	Red, descarga (Kbps)	Red, subida (Kbps)
Elementos de la infraestructura	Servicio Veyon (estudiante)	0,31%	98	46,3	93,2
	Veyon máster profesor (15 estudiantes)	0,22%	202	1290,3	5,9
	MS Teams (estudiante)	2,26%	1375	893,6	89,6
	MS Teams profesor (15 estudiantes)	3,29%	1462	79,3	664,2
	BBB estudiante	2,25%	686	458,4	67,8
	BBB profesor (15 estudiantes)	3,13%	761	70,3	507,8
Configuraciones	Estudiante con MS Teams	2,57%	1473	939,9	182,8

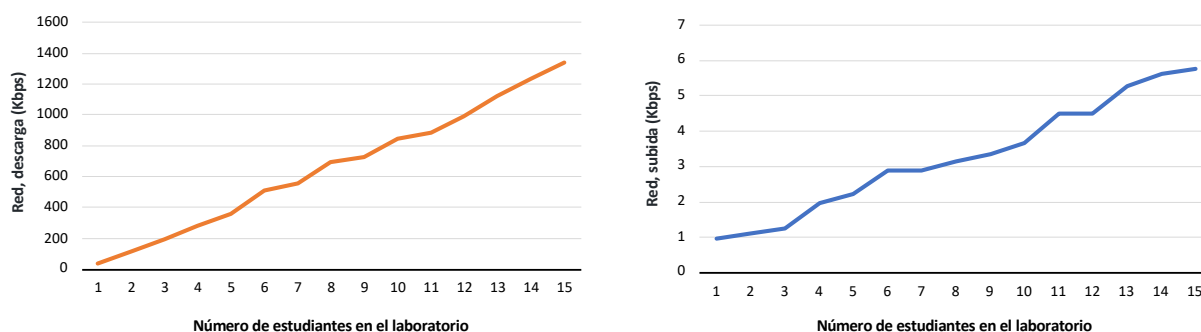
Estudiante con BBB	2,56%	784	504,7	161,0
Profesor con MS Teams (15 estudiantes)	3,51%	1664	1369,5	670,1
Profesor con BBB (15 estudiantes)	3,35%	963	1360,5	513,7

También medimos cómo varían los valores de la Tabla 2 en función del número de alumnos por clase. El consumo de memoria, CPU y red de ambas plataformas de conferencia web permanece constante. Esto se debe a que el audio y el video se transmiten desde el ordenador del profesor a todos los estudiantes al mismo tiempo (*broadcast*). Aunque el servicio de Veyon para estudiantes se mantiene constante, Veyon máster (profesor) necesita más ancho de banda a medida que aumenta la cantidad de estudiantes por laboratorio.

La Figura 4 muestra el ancho de banda de subida y descarga por estudiante consumido por Veyon máster (profesor). Para 15 alumnos, el profesor requiere una conexión a Internet de 1,3/0,006 Mbps. Para analizar la escalabilidad de Veyon máster, construimos dos modelos de regresión que estiman los anchos de banda de subida y descarga por alumno. Como se muestra en la Figura 4, ambos anchos de banda muestran un aumento lineal respecto al número de estudiantes (el coeficiente de determinación R^2 para los modelos de regresión de subida y descarga es, respectivamente, 0,981 y 0,944). El aumento del ancho de banda de descarga y subida por alumno (la pendiente de ambos modelos) es, respectivamente, de 90,8 y 0,37 Kbps. Por lo tanto, para un laboratorio remoto con 100 estudiantes, el profesor requeriría una conexión a Internet de 9,08/0,37 Mbps.

Figura 4

Tráfico de descarga y subida generado por Veyon máster, para un número creciente de estudiantes, todos ellos con resoluciones Full HD.



6. Conclusiones

Nuestra infraestructura de código abierto para entornos distribuidos permite la enseñanza síncrona de laboratorios de programación a través de Internet, con una instalación y configuración sencillas y un consumo de recursos asequible. Tras su utilización, los estudiantes mostraron una alta satisfacción con la infraestructura. Indicaron que es fácil de instalar y usar, no es intrusivo, no causa una ralentización significativa en su conexión a Internet, garantiza su privacidad y evita copias en los exámenes. Puede utilizarse para enseñar laboratorios de programación de forma remota sin que ello reduzca los contenidos y los resultados de aprendizaje de los laboratorios, siendo apropiado para lograr los objetivos de los laboratorios y ayudarles con las actividades a desarrollar. El uso de la infraestructura distribuida no causó una diferencia significativa en las calificaciones de los estudiantes ni en las tasas de presentados, aprobados o suspensos. El consumo asumible de recursos por parte de la infraestructura permitió que todos los estudiantes pudieran asistir satisfactoriamente a los laboratorios y exámenes, utilizando diferentes ordenadores y anchos de banda.

Asimismo, la infraestructura se utilizó de forma exitosa en siete sesiones de aula invertida de dos asignaturas tecnológicas en los que los alumnos requerían la utilización de un software específico. Permitió a cualquier alumno, incluidos los que no estaban presentes en el aula, mostrar rápidamente su trabajo al resto de la clase, utilizando cualquier software instalado en sus equipos, sin necesidad de desplazarse al ordenador del profesor para proyectar su trabajo. En opinión de los estudiantes, el sistema facilitó la creación de debates, los animó a participar, los hizo más críticos con su propio trabajo y constituyó una herramienta valiosa para aumentar la calidad de su trabajo autónomo, sus habilidades y su proceso de aprendizaje. Lo prefirieron frente al enfoque tradicional de presentar su trabajo al resto de la clase, evaluándolo con una satisfacción general de 4,6 puntos sobre 5.

Referencias bibliográficas

- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334.
- EU (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council, on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (general data protection regulation). *Official journal of the European Union*.
- Garcia, M., Quiroga, J., y Ortin, F. (2021) An Infrastructure to Deliver Synchronous Remote Programming Labs. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(2), 161–172.
- Garcia, M., Quiroga, J., y Ortin, F. (2023) Veyon Fork to comply with the EU general data protection regulation and record remote lab sessions. [Online]. Available: <https://github.com/ComputationalReflection/veyon>
- Ortin, F., Redondo, J. M., y Quiroga, J. (2017) Design and Evaluation of an Alternative Programming Paradigms Course. *Telematics and Informatics*, 34(6), 813–823.
- Ortin, F., Quiroga, J., y Garcia, M. (2023) A Monitoring Infrastructure to Improve Flipped Learning in Technological Courses. International Conference on Education and Distance Learning (ICEDL). *Journal of Information and Education Technology* (accepted, to be published).
- Pokhrel, S. y Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133–141.
- Quiroga, J., Garcia, M., y Ortin, F. (2022) Open-source Infrastructure for the Remote Delivery of Synchronous and Highly Interactive Sessions. *International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering* (ENASE).

Plataforma para aprendizaje incremental en asignaturas de radar y radiodeterminación

Yuri Álvarez López¹, María García Fernández², y Fernando Las-Heras Andrés¹

¹ Universidad de Oviedo, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Gijón, España.

² Queen's University Belfast, Centre for Wireless Innovation. Belfast, Reino Unido.

Correspondencia: alvarezyuri@uniovi.es

1. Introducción

Dentro del amplio campo de aplicaciones de la ingeniería de telecomunicación, los sistemas radar y de radionavegación son de especial interés en sectores tales como control de tráfico aéreo, navegación de vehículos autónomos, control de flotas, y seguridad y defensa (ej. escáneres para detección de armas y explosivos ocultos). El estudio de los sistemas radar requiere del conocimiento de conceptos básicos del ámbito de las telecomunicaciones, motivo por el cual los cursos sobre radar y radiolocalización suelen programarse en los últimos cursos de grado y/o a nivel de máster.

El estudio más o menos detallado de un sistema radar requiere desde la correcta caracterización de los diferentes componentes de radiofrecuencia y microondas que componen el radar, hasta llevar a cabo el procesamiento de las señales transmitidas y recibidas para obtener resultados tales como la distancia a los objetos detectados. En consecuencia, la gran cantidad de conceptos que entran en juego hace necesario el empleo de metodologías docentes efectivas.

Las diversas metodologías implementadas en numerosos cursos sobre radar y radiolocalización se basan en una alta carga experimental. Como referencia, se pueden citar las experiencias docentes llevadas a cabo en la Universidad de Oviedo (Álvarez-López, 2015) y en la Universidad Politécnica de Cartagena (Lozano-Guerrero, 2015) en cursos sobre radar y radiolocalización.

Otro ejemplo de práctica de innovación docente en el ámbito de la docencia de sistemas radar es el llevado a cabo en un curso sobre sistemas radar impartido en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) (Charvat, 2012). En dicho curso, partiendo de componentes de radiofrecuencia y microondas de bajo coste, se llevó a cabo la implementación de un radar portátil y de uso sencillo. En primer lugar, el equipo docente explicó los conceptos teóricos del funcionamiento del radar, el diseño de las antenas empleadas, y el procesamiento de la señal radar para obtención de imágenes bi-dimensionales. Se agrupó al alumnado en parejas para que llevaran a cabo el montaje de los radares a partir de los componentes suministrados, y realizaran diferentes experimentos con los mismos (ej. medida de velocidades de vehículos y personas, reflexiones en diferentes obstáculos, etc.).

Basándose en esta misma metodología docente se puede citar la propuesta de Hernández-Jayo et al. (2015) para los cursos sobre diseño de circuitos de comunicaciones, instrumentación electrónica, procesamiento de señal, y sistemas de radiocomunicaciones, del máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Deusto (Bilbao). En dichas asignaturas se puso en marcha un proyecto transversal a las mismas, donde las/os alumnas/os construyeron un radar a partir de componentes sencillos y latas de metal como antenas. De esta forma se consiguió motivar a los estudiantes a construir un sistema de telecomunicaciones funcional que integraba el conocimiento adquirido en las diferentes asignaturas del máster.

En la Universidad de Oviedo se ha llevado a cabo una iniciativa similar a la propuesta en (Hernández-Jayo, 2015), consistente en la implementación de un vehículo autónomo capaz de seguir la señal emitida por una radiobaliza. Esta iniciativa, que requería de la aplicación práctica de conocimientos de electrónica, sistemas de radiodeterminación, radiocomunicaciones, y programación,

se implementó entre varias asignaturas de segundo curso del máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Oviedo (Proyecto Máster Ingeniería Telecomunicación, 2019).

2. Objetivos y grado de novedad

Con el fin de fomentar el interés del alumnado en tecnologías de radar y radiodeterminación, se ha propuesto implementar una plataforma hardware similar a las descritas en (Charvat, 2012) y (Hernández-Jayo, 2015). De esta forma, al disponer de hardware específico para las prácticas de laboratorio, se evita tener que recurrir a equipamiento empleado en tareas de investigación.

Otro de los objetivos es simplificar el hardware empleado en la docencia de las prácticas de laboratorio de las asignaturas de radar y radiolocalización, evitando al alumnado el esfuerzo adicional de tener que familiarizarse con el manejo de diferentes equipos en cada práctica de laboratorio, lo cual además reduce el tiempo disponible para trabajar de forma efectiva los contenidos y conceptos a abordar durante el desarrollo de la práctica.

Si bien la plataforma hardware propuesta es similar a las citadas, la principal novedad es la forma en que se emplea dicha arquitectura radar para la docencia en asignaturas de radar y radiolocalización. En particular, se propone llevar a cabo una enseñanza incremental de los conceptos abordados en estas asignaturas, de forma que el alumnado entienda la dependencia de los nuevos conceptos con los anteriores (es decir, se crea un *hilo argumental* para el alumnado).

3. Contexto: la asignatura de sistemas de radiodeterminación

La propuesta metodológica presentada en esta comunicación se ha implementado a lo largo del curso 2022-2023 en la asignatura de Sistemas de Radiodeterminación. Esta asignatura pertenece al grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Universidad de Oviedo (Universidad de Oviedo, 2023), y se imparte en el segundo semestre del cuarto curso, siendo una de las últimas asignaturas cursadas por el alumnado del grado.

Los principales resultados de aprendizaje definidos en la memoria de verificación del grado para esta asignatura son:

- Asociar especificaciones técnicas a topologías de transmisión y recepción, así como a los diferentes subsistemas que lo componen.
- Comprender y aplicar los principios fundamentales de la radiodeterminación.
- Identificar y seleccionar circuitos y subsistemas para sistemas de radiodeterminación.
- Analizar sistemas de navegación y localización.

Para alcanzar dichos resultados de aprendizaje se combinan diferentes metodologías docentes, consistentes en: i) clases expositivas, ii) prácticas de aula, en las que se realizan ejercicios representativos del contenido de la asignatura, bien de forma individual, bien asistida por el profesorado de la asignatura, y iii) prácticas de laboratorio, donde se abordan a nivel práctico los diferentes bloques temáticos estudiados en la asignatura.

Con respecto a los mecanismos de evaluación, el 60% de la nota final corresponde a un examen escrito, mientras que el 40% restante procede de diferentes ítems evaluables, tales como la realización de una exposición en público del trabajo realizado en las prácticas de laboratorio, resolución grupal de un problema abierto propuesto por el profesorado de la asignatura, y entrega de un ensayo describiendo los experimentos realizados en las prácticas de laboratorio.

La evaluación de la adecuación de la metodología docente se apoya principalmente en la valoración que realiza el alumnado a través de las Encuesta de Evaluación de la Enseñanza, cuyos resultados en el período 2017-2018 a 2020-2021 se muestra en la Tabla 1. Se observa que, en general, las valoraciones de la asignatura han sido más positivas que la media de la titulación. No obstante, se ha

de tener en cuenta que el número de alumnas/os que ha cursado la asignatura se ha mantenido entre 5 y 14 en los últimos cinco años. Ello ha permitido al profesorado de la asignatura llevar a cabo un seguimiento bastante individualizado del alumnado y, por tanto, de sus progresos y dificultades en el aprendizaje.

4. Descripción de la plataforma hardware implementada

Como se ha indicado en la Sección 2, en esta comunicación se describe una plataforma hardware para el aprendizaje incremental de conceptos en asignaturas de radar y radiolocalización. Para ello uno de los requisitos de diseño ha sido que la plataforma permita al alumnado y al equipo docente añadir y quitar de forma sencilla ‘cajas’ (componentes de radiofrecuencia y microondas) que dotan a la plataforma radar de diferentes funcionalidades. De esta forma, se puede empezar configurando la plataforma con una funcionalidad básica y, según se va avanzando en el desarrollo de la asignatura, se activan nuevas funcionalidades.

Tabla 1

Resultados de la Encuesta General de la Enseñanza (E.: Enseñanza, V.G.: Valoración General, n: número de encuestas respondidas). Escala de Likert: 0 = peor valoración, 10 = máxima valoración.

<i>Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación</i>								
	2017-2018		2018-2019		2019-2020		2020-2021	
	<i>n = 14</i>		<i>n = 6</i>		<i>n = 6</i>		<i>n = 5</i>	
	<i>E.</i>	<i>V.G.</i>	<i>E.</i>	<i>V.G.</i>	<i>E.</i>	<i>V.G.</i>	<i>E.</i>	<i>V.G.</i>
<i>Sistemas de Radiodeterminación</i>	8,0	8,1	9,6	9,3	9,8	9,0	9,8	10,0
<i>Media titulación</i>	7,0	7,4	7,9	7,9	7,9	7,9	8,2	7,9

La conceptualización de dicha plataforma hardware partió de trabajos existentes, algunos de los cuales se han mencionado en la Sección 1, (Charvat, 2012; Hernández-Jayo, 2015). Otro ejemplo de arquitectura radar sencilla y de bajo coste concebida con finalidades docentes es la descrita en (Kurniawan, 2017), que, en particular, se trata de un radar de onda continua modulado en frecuencia (*Frequency Modulated Continuous Wave*, FMCW) que funciona en la banda de 2,31 GHz a 2,67 GHz.

Con el fin de poder abarcar el mayor número de prácticas de laboratorio posibles, en la Figura 1 se esquematizan los conceptos trabajados en algunas de las sesiones de laboratorio de la asignatura Sistemas de Radiodeterminación, ordenados por grado de complejidad y secuenciación, de forma que la plataforma hardware a diseñar ha de permitir trabajar dichos conceptos de forma incremental. A modo de ejemplo, si en la primera sesión el alumnado y el profesorado configuran la plataforma hardware para que funcione como un radar de onda continua que permita medir velocidades, en la segunda sesión la plataforma se reconfigura para que el radar pase a funcionar en modo FMCW y se pueda usar para medir distancias.

Otro factor que ha influido en la conceptualización de la plataforma hardware ha sido la experiencia del profesorado en proyectos de investigación donde se ha empleado un *setup* portable y modular, de fácil montaje y desmontaje, para la realización de medidas en exteriores (García-Fernández, 2020).

Finalmente, el coste de los componentes se ha tenido también en cuenta de forma que, según las necesidades docentes y número de alumnas/os, sea posible replicar la plataforma hardware de forma que puedan usarse en paralelo varias plataformas. .

En la Figura 2 se muestra la plataforma hardware implementada, la cual está dotada de las funcionalidades que se requieren para trabajar los conceptos indicados en la Figura 1. Es decir, permite desde medir velocidades de objetos a partir de la medida de la frecuencia Doppler, hasta obtener imágenes radar con resoluciones de 50 cm en rango o distancia, y unos 15 cm en cross-rango (resolución lateral).

Figura 1

Conceptos que se trabajan con la plataforma hardware implementada, ordenados por grado de complejidad y secuenciación

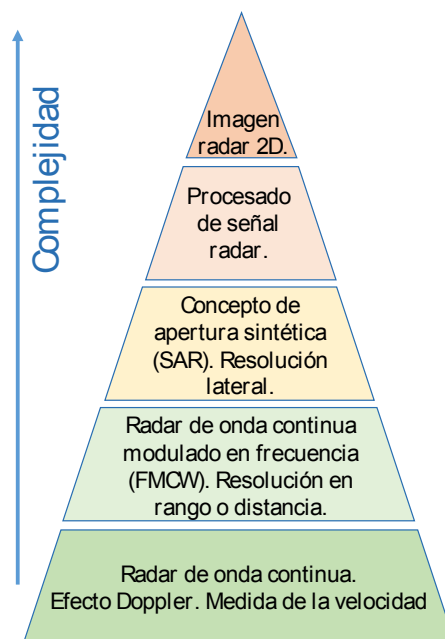
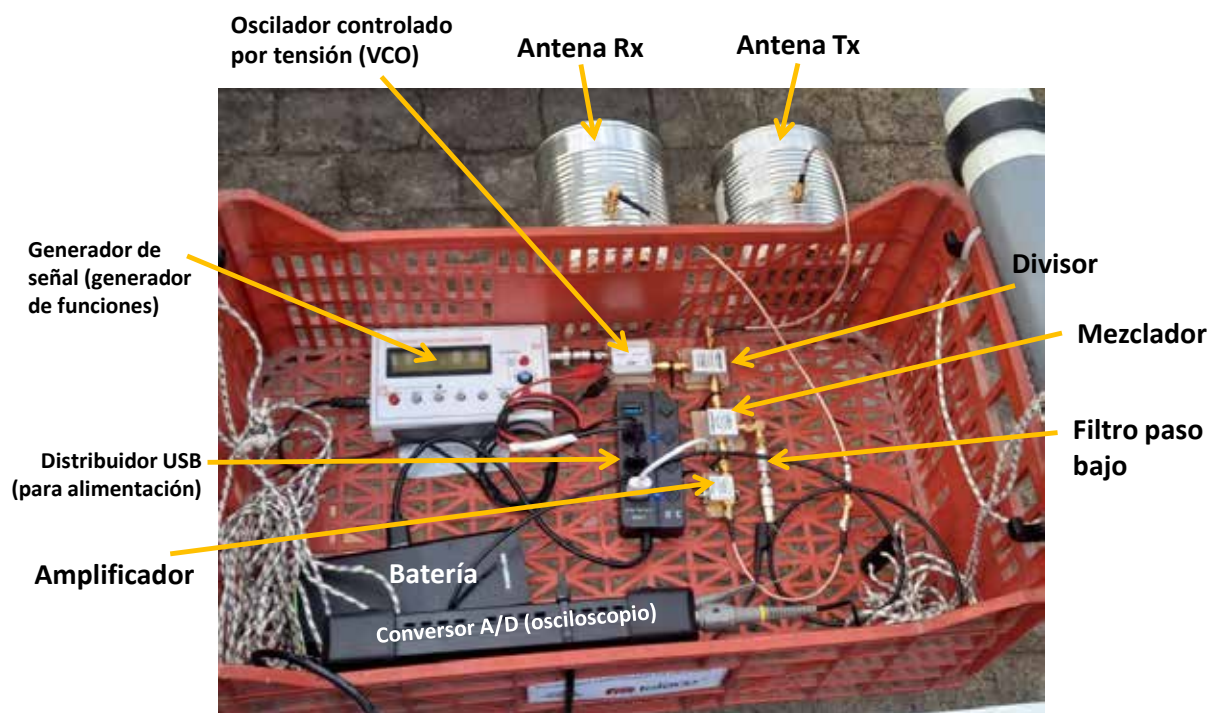


Figura 2

Fotografía de la plataforma hardware implementada.



El listado de los componentes empleados se indica en la Tabla 2, junto con una estimación del coste total. Se ha de indicar que las antenas transmisora y receptora se han implementado con latas de conserva cuyas dimensiones son tales que proporcionan una adaptación y directividad similares a las de una antena comercial de características similares en la banda de funcionamiento de la plataforma hardware (2,34 GHz a 2,67 GHz). El uso de estas latas como antenas permite mostrar al alumnado que es posible diseñar y fabricar antenas de forma más o menos sencilla, siempre que se disponga de la formación teórico-práctica adecuada (en este caso, conocimientos de propagación en medios guiados, y de fundamentos de radiación de antenas de apertura).

Tabla 2

Componentes empleados para la implementación de la plataforma hardware. Coste total: 532,42 EUR. El filtro paso bajo mostrado en la Figura 2 no se ha incluido en esta tabla al tratarse de un componente opcional.

Componente	Producto comercial	Coste (EUR)	Referencia
Generador de señal	1 Hz-500KHz FG-100 DDS Functional Signal Generator	24,00	(Generador de señal, 2023)
Oscilador controlado por tensión	KVCO-2400 2.4 GHz RF Microwave Voltage Controlled Oscillator	30,33	(Oscilador, 2023)
Divisor de radiofrecuencia	ZFRSC-183+ radiofrequency power splitter from Minicircuits	103,44	(Divisor, 2023)
Mezclador de radiofrecuencia	ZEM-4300MH radiofrequency mixer from Minicircuits	96,54	(Mezclador, 2023)

<i>Amplificador de radiofrecuencia</i>	<i>ZX60V63+ radiofrequency amplifier from Minicircuits</i>	81,85	(Amplificador, 2023)
<i>Osciloscopio digital</i>	<i>Hantek 60022BE oscilloscope</i>	96,26	(Osciloscopio digital, 2023)
<i>Batería, cables de radiofrecuencia, cables USB, conectores</i>	(material fungible diverso)	100,00	

5. Experiencia docente en el curso 2022-2023

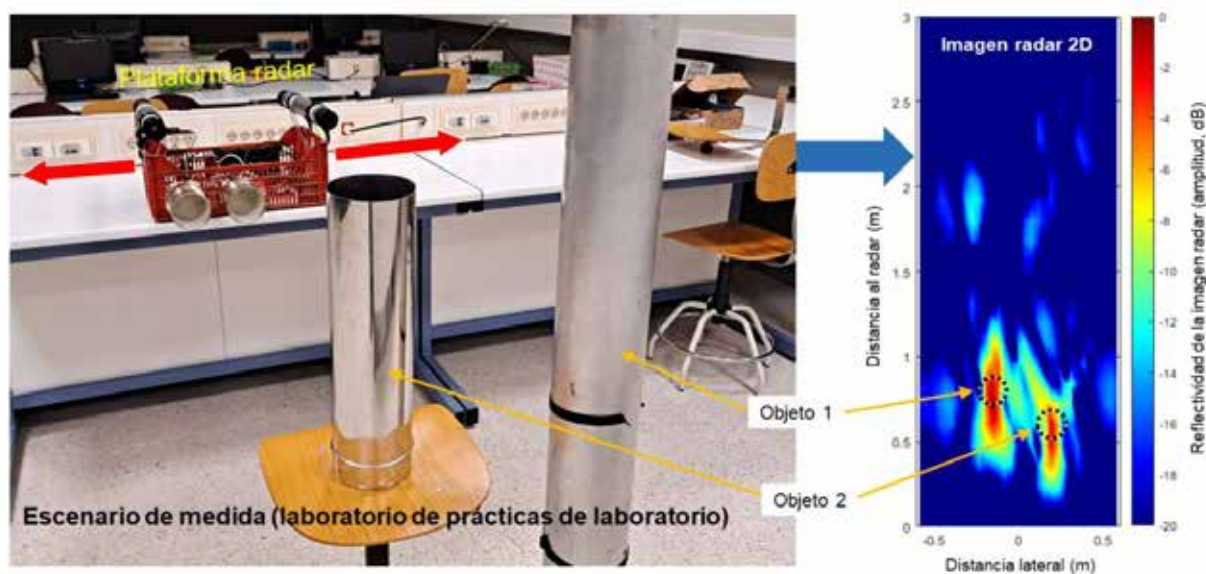
La plataforma software descrita en la Sección 4 se diseñó e implementó en el primer semestre del curso 2022-2023, introduciéndose su uso en las prácticas de laboratorio de la asignatura Sistemas de Radiodeterminación del segundo semestre. En particular, la plataforma se utilizó en la docencia de cinco de las sesiones de prácticas destinadas a trabajar los conceptos de la Figura 1. El número de alumnas/os en la asignatura fue de 6, agrupándose en 3 parejas para la realización de las tareas de las prácticas de laboratorio.

La parte teórica previa a cada sesión de prácticas de laboratorio fue explicada por el equipo docente en las clases expositivas de la asignatura, realizándose una breve introducción a los elementos hardware de la plataforma previamente al inicio de cada sesión de prácticas de laboratorio. También se facilitó al alumnado un guion con indicaciones sobre las tareas a realizar y/o sugerencias de posibles experimentos empleando la plataforma hardware. Durante las sesiones de laboratorio se optó por dejar bastante autonomía al alumnado, de forma que el profesorado supervisaba el trabajo realizado por las/los alumnas/os y resolvía sus dudas. No se reportaron incidencias técnicas con el hardware facilitado al alumnado, realizándose correctamente las tareas que requerían de su uso.

A modo de ejemplo, en la Figura 3 se muestra uno de los experimentos realizados durante las sesiones de laboratorio, consistente en la realización de medidas empleando la plataforma hardware para obtener la imagen radar bi-dimensional de varios objetos (en concreto, dos tubos metálicos). Además de realizar el procesado de las medidas para obtener la imagen radar, al alumnado se le pedía analizar la imagen para identificar la resolución en rango y en cross-rango que proporciona el sistema radar, comparando los valores experimentales con los teóricos.

Figura 3

Ejemplo de experimento realizado por el alumnado de la asignatura Sistemas de Radiodeterminación en el curso 2022-2023, empleando la plataforma hardware implementada. Izquierda: fotografía del montaje realizado. Derecha: imagen radar bi-dimensional obtenida tras la realización y procesado de las medidas obtenidas con la plataforma hardware.



Con respecto a la metodología de evaluación, para las dos primeras sesiones (radar de onda continua para medida de velocidad, y radar FMCW para medida de distancias), las/os alumnas/os tuvieron que realizar una memoria escrita (similar a una *letter* en revista científica) describiendo los experimentos que han diseñado y los resultados obtenidos en los mismos, relacionando dichos resultados con los conceptos teóricos en que se fundamentan. En el caso de las sesiones relacionadas con el radar de apertura sintética, procesamiento de señal radar, y obtención de imágenes radar bi-dimensionales, cada pareja de alumnas/os tuvo que exponer un trabajo en público de 15 minutos de duración donde describían el experimento realizado, el porqué de dicho experimento, los resultados obtenidos y, al igual que en caso de la memoria escrita, justificar la relación entre dichos resultados y los fundamentos teóricos.

6. Conclusiones

Se ha presentado una plataforma hardware para la enseñanza incremental de conceptos de radar y radiolocalización, caracterizada por su modularidad, bajo coste, y sencillez de utilización.

En el curso académico 2022-2023 se ha introducido por primera vez esta plataforma hardware para su uso en las prácticas de laboratorio. El empleo de este equipamiento hardware ha permitido una mejor secuenciación de los contenidos, así como optimizar la docencia de las prácticas de laboratorio al no emplear hardware diferente en cada práctica de laboratorio, lo que requiere la explicación de su funcionamiento y la familiarización del alumnado con el mismo. También se ha observado que el alumnado no ha tenido problemas en el uso de la plataforma hardware implementada, dado que los componentes que la forman son conocidos por el alumnado (los han estudiado y caracterizados en cursos previos).

En las pruebas de evaluación asociadas a las prácticas de laboratorio realizadas con la plataforma hardware se ha observado un notable dominio por parte del alumnado de los conceptos estudiados, en particular durante la sesión de exposición de los trabajos en público, donde el alumnado respondió correctamente a la mayoría de preguntas realizadas por el equipo docente.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-López Y. (2015). Innovative approach to teaching radar and radiolocalization course. *International Journal of Engineering Education*, 32(2), 849–865.
- Amplificador de radiofrecuencia. (2023). ZX60V63+ radiofrequency amplifier from Minicircuits.

- <https://www.minicircuits.com/pdfs/ZX60-V63+.pdf>
- Charvat, G. L., Fenn, A. J., y Perry, B. T. Perry. (2012, 7-11 mayo). *The MIT IAP radar course: Build a small radar system capable of sensing range, Doppler, and synthetic aperture (SAR) imaging* [Conferencia]. 2012 IEEE Radar Conference, Atlanta, GA, Estados Unidos. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6212126>
- Divisor de radiofrecuencia. (2023). *ZFRSC-183+ radiofrequency power splitter from Minicircuits*. <https://www.minicircuits.com/pdfs/ZFRSC-183+.pdf>
- García-Fernández, M., Álvarez López, Y., De Mitri, A., Castrillo Martínez, D., Álvarez-Narciandi, G., y Las-Heras Andrés, F. (2020). Portable and Easily-Deployable Air-Launched GPR Scanner. *Remote Sensing*, 12(11), 1833.
- Generador de señal. (2023). *1 Hz-500KHz FG-100 DDS Functional Signal Generator*. <https://www.amazon.com/1HZ-500KHZ-Functional-Generator-Frequency-Counter/dp/B07WFT3679>
- Hernandez-Jayo U., López-Garde, J.M., y Rodríguez-Seco, J. E. (2015). Addressing Electronic Communications System Learning Through a Radar-Based Active Learning Project. *IEEE Transactions on Education*, 58(4), 269–275.
- Kurniawan, H. D., y Suksmono, A. B. (2017, 27-28 julio). *Improved baseband subsystem of the wideband FMCW educational radar* [Conferencia]. 2017 3rd International Conference on Wireless and Telematics (ICWT), Palembang, Indonesia. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8284158>
- Lozano-Guerrero, A.J., y Valenzuela-Valdés, J.F. (2015). A Radionavigation Systems Course. *IEEE Transactions on Education*, 58(2), 124–129.
- Mezclador de radiofrecuencia. (2023). *ZEM-4300MH radiofrequency mixer from Minicircuits*. <https://www.minicircuits.com/pdfs/ZEM-4300MH.pdf>
- Oscilador controlado por tensión. (2023). *KVCO-2400 2.4 GHz RF Microwave Voltage Controlled Oscillator*. <https://www.aliexpress.com/item/33001655766.html>
- Osciloscopio digital de bajo coste. (2023). *Hantek 60022BE oscilloscope*. <http://www.hantek.com/products/detail/31>
- Proyecto del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Oviedo. (2019). *Robots asturianos para asistir a los astronautas (noticia publicada en el diario El Comercio)*. <https://bit.ly/3BJ0AdJ>
- Universidad de Oviedo. (2023). *Bachelor's degree in Technologies and Services for Telecommunication Engineering of the University of Oviedo*. https://www.uniovi.es/en/estudios/grados/-/asset_publisher/X5CYKURHdF1e/content/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-y-servicios-de-telecomunicacion-2014

I-DENTUS: manual digital de tratamientos y protocolos asistenciales para el estudiante de odontología

Matías Ferrán Escobedo Martínez¹, Luis Manuel Junquera Gutiérrez², Sonsoles Olay García¹,
Sonsoles Junquera Olay³, Alin M. Iacob¹ y Enrique Barbeito Castro⁴

¹ Clínica Universitaria de Odontología (Facultad de Medicina y Ciencias de la salud)

² Clínica Universitaria de Odontología (Facultad de Medicina y Ciencias de la salud) y Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA).

³ Hospital Universitario de San Agustín (HUSA).

⁴ Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA).

Correspondencia:escobedomatias@uniovi.es

1. Antecedentes y estado actual

Los tratamientos médicos, las urgencias en la clínica dental, así como, el abordaje de los pacientes especiales (medicamente comprometidos) son temas tratados durante la formación universitaria básica de los graduados en odontología. Su importancia radica en la necesidad que tiene los odontólogos de manejar la farmacología para complementar sus destrezas técnicas, con el objetivo último de conseguir el control de la infección, dolor e inflamación de los pacientes a tratamiento en la clínica odontológica. Por otra parte, dichos profesionales tienen que desarrollar destrezas para ser capaces de afrontar las urgencias o complicaciones médicas que puedan acaecer durante el ejercicio de su profesión. No menos importante, es el conocimiento necesario de la comorbilidad o las características especiales derivadas de diferentes tratamientos médicos a pacientes con mieloma múltiple, neoplasias sólidas metastatizantes, osteoporosis, enfermedades autoinmunes o simplemente de edad avanzada. Reconocer estas situaciones y poder prevenir eventuales complicaciones, así como optimizar su manejo para un resultado final satisfactorio son aspectos exigidos en las asignaturas clínicas del grado de odontología, ya que actualmente está plenamente reconocido que el paciente del futuro de las clínicas dentales será mayoritariamente personas ASA II-III que reciben al día más de cuatro medicamentos diferentes.

En la actualidad todos estos temas son presentados de una forma clásica (clases magistrales) por parte de la comunidad educativa en varias asignaturas a lo largo de la carrera universitaria. Muchas veces esta presentación de las materias como compartimentos estancos, dificulta aunar todos los conocimientos necesarios para el desarrollo de la práctica clínica con pacientes durante el último año de formación del grado en Odontología.

Las posibilidades que ofrece las aplicaciones digitales en campo de la salud y el bienestar son enormes y suponen un recurso cada vez más utilizado por las profesiones sanitarias entre las que encontramos a la odontología. La proliferación de aplicaciones denominadas “mHealth” ha venido de la mano de un fenómeno al que se han tenido que ir adaptando todos los agentes implicados en el sector salud. La OMS define a la “mHealth” como la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles (smartphones, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos).

En el caso concreto de las aplicaciones de salud digital, los datos evidencian que no solo han llegado para quedarse, sino que su uso se ha disparado en los últimos tiempos. Basta darse una vuelta por App Store o Play Store para comprobar el amplio stock disponible. Según el informe “*El valor creciente de la salud digital*”, elaborado por el Instituto IQVIA de Ciencias de la Información Humana, se calcula que el número de estas aplicaciones de salud en todo el mundo supera las 318.000 (casi el doble de las disponibles hace dos años), a las que cada día se añaden unas 200 más. Tal y como se desprende de este informe, aunque la mayoría de la temática de las aplicaciones desarrolladas en el ámbito de la salud se refieren al bienestar general, está emergiendo un “subgrupo” formado por aquellas que están relacionadas con el control del estado de salud del paciente (asociadas a menudo a

los protocolos médicos para la atención del paciente) y que actualmente representan el 40% de todas las Apps del ámbito de la salud.

En la misma línea, los datos de la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (SEMFYC) reflejan que las Apps de salud más utilizadas por los profesionales médicos son las dirigidas al control de ciertos parámetros (por ejemplo: glucosa, tensión, etc.), consultas farmacológicas y de protocolos de actuación según la especialidad, principalmente. Según esta sociedad, los beneficios en el uso de Apps para médicos son: rapidez en el diagnóstico, mejora en la eficacia del tratamiento, mejora en la supervisión y control del paciente, mejora en la toma de decisiones y mejora la productividad y eficiencia de los profesionales sanitarios.

En nuestro campo encontramos múltiples aplicaciones principalmente orientadas al estudio de la estética dental, ortodoncia y atlas anatómicos. Ninguna de las Apps ofertadas en los distintos portales de descargas permite consulta de farmacología en odontología, así como protocolos médicos en situaciones comprometidas en la clínica dental y de actuación en pacientes especiales. Esta nueva App ha permitido abrir un nicho tecnológico aún no desarrollado y sirviendo de consulta gratuita para todo aquel profesional del ámbito odonto-estomatológico que lo desee. A nivel universitario, los alumnos de la CLUO de Oviedo (Clínica Universitaria de Odontología) han podido disponer de una herramienta actualizada y de fácil uso en un Smartphone que les permite consultar un amplio abanico de conocimientos médicos incluidos en su formación odontológica, aunados en una sola aplicación, ayudándoles a reforzar y ampliar sus conocimientos en la práctica con pacientes de una forma más adaptada a los tiempos en los que las nuevas tecnologías son una “realidad” en la formación universitaria.

2. Finalidad del proyecto

Este proyecto ha tenido como objetivo desarrollar una herramienta digital que sintetice todo el conocimiento adquirido durante el grado y lo muestre de una forma dinámica y simple para el alumno, facilitando la consulta de los principales fármacos, protocolos de actuación en situaciones de urgencia y las pautas que se deben seguir en manejo de pacientes con necesidades especiales.

3. Metodología

3.1. Participantes

Este proyecto de innovación docente ha tenido como población diana a los alumnos de 5º de odontología de las asignaturas de Prácticas de odontología integrada de adultos y niños y de Pacientes especiales, cuya adscripción al proyecto fue voluntaria.

3.2. Procedimiento

Toda la experiencia innovadora del trabajo dividió en tres Fases que de forma resumida se expone en la figura 1:

Figura 1

Fases de la experiencia innovadora



Fase 1 (Tiempo empleado en esta fase → 1,5 meses)

Los integrantes del grupo de trabajo mantuvieron una serie de reuniones donde se discutió en profundidad de todo el contenido a incluir en cada uno de los bloques que integran este proyecto. De manera general y resumida su distribución fue la siguiente:

Bloque 1 “Farmacología”:

- Antibióticos
- Analgésicos
- Corticoides
- Anestésicos
- Otros fármacos de uso común en odontología

Bloque 2 “Urgencias en el gabinete dental”:

- RCP (Reanimación cardiopulmonar)
- Sincope
- Crisis epiléptica
- Shock anafiláctico

Bloque 3 “Protocolos de actuación en pacientes especiales”:

- Paciente con cardiopatía.
- Profilaxis antibiótica de endocarditis bacteriana.
- Paciente con hipertensión arterial
- Paciente a tratamiento con antiagregantes.
- Paciente a tratamiento con anticoagulantes (orales y parenterales)
- Paciente inmunodeprimido.
- Paciente diabético.
- Antirresortivos y osteonecrosis de los maxilares.

Una vez acordados los preceptos a seguir se procedió al desarrollo del corazón de la experiencia innovadora la App “I-dentus”. I-dentus es una aplicación multiplataforma desarrollada en un único entorno de programación con el lenguaje JavaScript, empleando el framework React Native.

Esta ha sido desplegada online en la plataforma web Netlify, Play Store y App Store (Figura 2 QR de la App).

Figura 2

QR de la App



Finalmente, se elaboró una encuesta de “nivel” que permitió evaluar los conocimientos que tenían los alumnos de los temas en cuestión, así como sus puntos débiles, con la intención de ser reforzados durante la ejecución de este proyecto.

Fase 2 (Tiempo empleado en esta fase → 8 meses)

El segundo bloque se inició con la encuesta de nivel y la presentación de la aplicación informática “*i-dentus*”, tras lo cual se inició una series de 20 clases teórico-prácticas de los diferentes bloques mencionados en la fase 1, contando en cada una de ellas con talleres prácticos, encaminados a dar el máximo realismo al tema que se trató en cada una de ellas utilizando como centro de la formación la App.

Durante el desarrollo de las clases y como elemento de ayuda a los profesores y de evaluación indirecta del proyecto, la App llevaba incorporada un buzón de sugerencias. Estas permitieron expandir el proyecto a horizontes motivacionales que los alumnos tenían y la comunidad educativa ignoraba como fueron el desarrollo de charlas teórico-prácticas con casas comerciales de productos comerciales como pastas y cepillos dentales, instrumental de cirugía, y de implantología, pudiendo así enriquecerse con los conocimientos comerciales sobre materiales dentales existentes en nuestro medio para el ejercicio de nuestra profesión. El otro aspecto implementado en nuestro proyecto fue en relación con el interés suscitado por parte de los alumnos de último curso acerca de la formación postgraduada. Para lo cual se elaboró un bloque dentro de la App que recogiera información acerca de este aspecto de la formación reglada universitaria de postgrado ofertada en España.

Cabe mencionar que el núcleo principal de las clases se desarrollaron en la CLUO aunque ciertas charlas del bloque 1 y 2 se realizaron en el Colegio oficial de Dentista de Asturias con el formato de “jueves colegiales” contando con la presencia de expertos en el tema a tratar. Estos seminarios sirvieron como vinculo de presentación entre los futuros odontólogos y su institución colegial, permitiéndoles conocerla desde dentro.

Fase 3 (Tiempo empleado en esta fase → 1 mes)

El último bloque metodológico del proyecto se dividió en dos partes:

1. Encuesta de Calidad:

Para finalizar el proyecto se realizó una encuesta de calidad donde los alumnos pudieron evaluar a los profesores implicados en este proyecto tanto en el aspecto formativo como en el aspecto metodológico empleado, así como la solicitud de cambios o mejoras de la experiencia innovadora, lo cual sirvió para futuras ampliaciones del proyecto de innovación.

2.Examen final de nivel de las asignaturas:

Se realizaron sendos exámenes tipo test, como evaluación final de las asignaturas implicadas en el proyecto en los cuales se pudiese objetivar que si la inclusión de esta aplicación en la práctica clínica con pacientes ha permitido a los alumnos de quinto de odontología afianzar, mejorar y ampliar su formación en tratamientos farmacológicos, protocolos médicos de urgencia en odontología y de manejo de pacientes con necesidades especiales, así como ampliar la horquilla de aprobados de las asignaturas.

4. Resultados

El primero de los objetivos propuestos por los profesores implicados en este proyecto fue conseguir un estímulo positivo y continuo de los alumnos que les motivara a su participación voluntaria, motivada por el interés del uso de nuevas tecnologías en su formación, obteniéndose una gran acogida con un interés de la totalidad de los alumnos inscritos en las asignaturas implicadas (25 alumnos – 100% del curso académico). Seguidamente otro objetivo que hemos conseguido fue reforzar la base teórica previamente adquirida por los alumnos durante el desarrollo del grado de odontología dándole un nuevo prisma práctico que permite extrapolarlo a la práctica clínica con pacientes. Con este nuevo enfoque que se le dio a la asignatura se pretendió alcanzar, en última instancia, una mayor calidad de su trabajo práctico, así como suplementar déficits frecuentemente observados en las distintas promociones en nuestra área del conocimiento. El desarrollo de este proyecto en forma de aplicación digital hizo que fuera mucho más atractivo y accesible para su uso en el día a día por parte de los alumnos, no solo durante el último curso de su formación universitaria si no en su futura práctica clínica. A su vez esta experiencia innovadora permitió con el pretexto de las charlas formativas acercar y dar a conocer a los futuros colegiados su institución colegial, así como a sus futuros proveedores de material dental (casas comerciales Oral-B, Dentaïd, Vitis, Malliefer y Bti Implants). El último elemento que se implementó intraproyecto fue la elaboración de un documento, que se incluyó dentro de la App, el cual incluía todas las opciones formativas de postgrado de nuestra especialidad dentro del ámbito reglado universitario de España. Este nuevo ítem incluido ha sido muy bien recibido y valorado por los estudiantes de las asignaturas involucradas en el proyecto. Su inclusión final en el proyecto fue promovida por el propio alumnado al considerar que era uno de los déficits que presenta la formación de grado al no preparar/informar a los estudiantes de último curso sobre las opciones formativas de postgrado que tienen al acabar la carrera, así como dónde y como cursarlas.

En cuanto a los resultados cuantitativos obtenidos en este proyecto podemos dividirlos en dos bloques.

1.Resultados de la encuesta de Calidad:

A nuestro parecer los tres bloques de encuesta de calidad más importantes fueron. Por una parte, la nota media otorgada por casi el 80% de los alumnos (19 alumnos) se situó en la horquilla superior de la escala (nota 8-10 sobre un máximo de calificación de 10). Por otra parte, con relación a la pregunta de si recomendarían implementar en otras asignaturas este tipo de cambio de la modalidad formativa el 76% y el 20% de los encuestados afirmaron que la implementarían en todas o en algunas las asignaturas de la carrera respectivamente. Finalmente a la pregunta de cuales serían los aspectos que implementarían de la App, el 88% de los alumnos consideraron que la App necesitaría introducir videos formativos por una nueva forma de experiencia formativa para futuras ampliaciones del proyecto (Ver figuras: 3, 4 y 5).

Figura 3

Nota media del proyecto (número de alumnos)

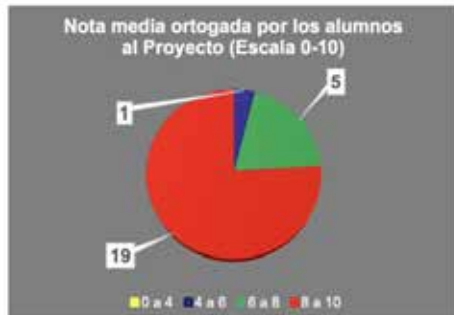


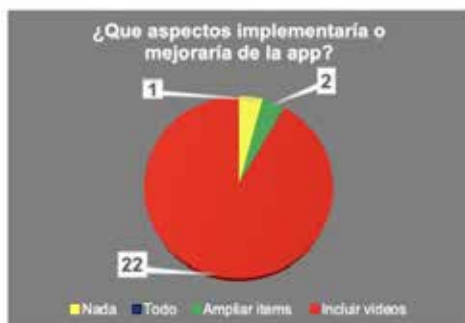
Figura 4

Respuesta sobre implementación en otras asignaturas de esta modalidad formativa (número de alumnos)



Figura 5

Respuesta sobre aspecto a implementar o mejorar de la App (número de alumnos)



2.Examen final de nivel de las asignaturas:

Como mencionamos anteriormente, tras la realización de los exámenes tipo test como evaluación final de las asignaturas implicadas en el proyecto, se pudo objetivar que la inclusión de esta aplicación en la práctica clínica con pacientes ha permitido a los alumnos de quinto de odontología

afianzar, mejorar y ampliar sus capacidades clínicas, así como obtener un 100 por ciento de aprobados frente al 85% de curso académico anterior (sin experiencia innovadora). Otro dato interesante que se desprende de las calificaciones fue un aumento sustancial de la nota media obtenida en los exámenes frente a la obtenida el curso pasado (2021-2022) pasando de un 6,9 puntos sobre 10 a un 8,9 puntos sobre 10. Obviamente es muy probable que en esta mejora influyeran diferentes factores, pero a nuestro parecer este aumento de aprobados es uno de los grandes éxitos de esta experiencia docente ya que gracias a este pequeño cambio en la metodología formativa se ha conseguido una mayor motivación e interés por parte de los alumnos de las dos asignaturas claves de quinto de odontología. (Ver figuras: 6 y 7).

Figura 6

Nota media del examen final de las asignaturas implicadas



Figura 7

Porcentaje de aprobados de las asignaturas implicadas



5. Limitaciones y conclusiones

Este proyecto de innovación, a nuestro entender ha podido afrontar los objetivos propuestos de una forma muy aceptable. Aún así, hemos de reconocer que ha presentado ciertas limitaciones como son el tiempo de desarrollo y el número de centros universitarios adscritos. Por una parte, en cuanto al tiempo de desarrollo del proyecto, tenemos que decir de forma objetiva que este tipo de cambios tan importantes en la metodología formativa de las asignaturas necesita de una fase de maduración que no puede ser desarrollada durante un curso académico, si no con el paso de varios años académicos para poder así, conseguir discernir las debilidades del proyecto y poder modificarlas para una mayor implementación de los cambios metodológicos. Por otra parte, el otro elemento limitante de este

trabajo fue el número de centros incluidos (facultad de odontología de la universidad de Oviedo), a nuestro entender insuficiente para poder comparar la experiencia innovadora en diferentes centros, identificando diferencias y semejanzas de las metodologías formativas de los mismos para poder enriquecer y mejorar la experiencia innovadora a futuro.

Podríamos decir como conclusión que este proyecto ha conseguido reforzar la base teórica previamente adquirida por los alumnos de la CLUO durante el desarrollo del grado dándole un nuevo prisma práctico extrapolable a la práctica clínica con pacientes, consiguiendo una mejora de la calidad del trabajo clínico de los alumnos y suplementando los déficits frecuentemente observados en anteriores promociones. El uso de aplicaciones digitales propicia unos mejores resultados académicos entre los alumnos, haciendo la docencia más fluida y atractiva, llevando así a la universidad al siglo XXI nutriéndose de los nuevos medios tecnológicos para la enseñanza universitaria.

Referencias bibliografía

- Coleman, E., & O'Connor, E. (2019). The role of WhatsApp® in medical education; a scoping review and instructional design model. *BMC Medical Education*, 19(1), Article e279. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1706-8>
- Digital Health Trends 2021. (n.d.). Retrieved 3 June 2023, from <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/digital-health-trends-2021>
- Kumar, P. M., Gottumukkala, S. N. V. S., Ramesh, K. S. V., Bharath, T. S., Penmetsa, G. S., & Kumar, C. N. (2020). Effect of e-learning methods on Dental education: An observational study. *Journal of Education and Health Promotion*, 9, Article e235. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_209_20
- Monteserín-Matesanz, M., Esparza-Gómez, G. C., García-Chías, B., Gasco-García, C., & Cerero-Lapiedra, R. (2015). Descriptive study of the patients treated at the clinic 'integrated dentistry for patients with special needs' at Complutense University of Madrid (2003-2012). *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugía Bucal*, 20(2), e211-217. <https://doi.org/10.4317/medoral.20030>
- Payne, K. F. B., Wharrad, H., & Watts, K. (2012). Smartphone and medical related App use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): A regional survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 12, Article e121. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-12-121>
- Sahanaa, C., & Mishra, A. K. (2018). Learning by doing: Smartphone app in undergraduate medical students' research. *Journal of Education and Health Promotion*, 7, Article e123. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_47_18
- Sandholzer, M., Deutsch, T., Frese, T., & Winter, A. (2016). Medical students' attitudes and wishes towards extending an educational general practice app to be suitable for practice: A cross-sectional survey from Leipzig, Germany. *The European Journal of General Practice*, 22(2), 141–146. <https://doi.org/10.3109/13814788.2016.1144746>
- Vagg, T., Toulouse, A., O'Mahony, C., & Lone, M. (2023). Visualizing Anatomy in Dental Morphology Education. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1406, 187–207. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26462-7_9

Innovación en la enseñanza de los sistemas digitales programables basados en microcontroladores

Juan Carlos Álvarez Antón, David Anseán González, Cecilio Blanco Viejo, Juan C. Viera Pérez

Universidad de Oviedo

Correspondencia: anton@uniovi.es

1. Introducción y justificación del proyecto

La docencia relacionada con los microcontroladores (Rafiquzzaman, 2014), objeto de este proyecto de innovación, se imparte en asignaturas relacionadas con los sistemas digitales programables. Este proyecto se propuso originalmente para la asignatura obligatoria de “Tecnología Electrónica de Computadores” (TEC) impartida en los grados de informática de la Universidad de Oviedo: Grado en Ingeniería Informática del Software (Oviedo) y el Grado de Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información (Gijón), no obstante, la metodología propuesta se adapta a un amplio espectro de materias.

El objetivo general de TEC es que el alumnado adquiera un conocimiento general sobre los principales dispositivos electrónicos discretos e integrados y sus aplicaciones básicas. Entre estas aplicaciones, adquiere especial relevancia que el alumnado dispongan de herramientas que le permitan implementar aplicaciones con dispositivos programables basados en microcontroladores. Estos dispositivos constituyen, en la actualidad, la alternativa más idónea a la hora de implementar una solución en el contexto de la electrónica digital.

Aunque el perfil del estudiantado de ingeniería informática se vincula tradicionalmente al ámbito de la confiabilidad y el mantenimiento del software, enfatizando el aprendizaje de técnicas para el desarrollo y mantenimiento de software de calidad, en la actualidad, este escenario se ve ampliado por la intensa penetración de las tecnologías informáticas en multitud de sectores que exigen perfiles profesionales híbridos entre informática y otros dominios no informáticos. Entre estos últimos, destaca la necesidad de una formación del ingeniero/a informático/a en tecnologías vinculadas con áreas de perfil electrónico. Así, adquiere especial relevancia la importancia que pueda desempeñar en su formación el desarrollo actual de los denominados “sistemas embebidos” (Heath, 2003). El auge que está adquiriendo el diseño de sistemas en este ámbito se constata a través del impacto actual del Internet de las Cosas (IoT) (Tripathy, 2018; Hanes, 2017), del Industrial IoT (IIoT) (Christou, 2022), los sistemas inteligentes (Gheraby 2021) o la emergente Industria 4.0 (Joyanes, 2017; Cachada, 2018).

El núcleo de los sistemas embebidos se construye, generalmente, alrededor de un sistema programable: el microcontrolador (White, 2011).

Siendo relevante la adquisición de competencias en esta área, sin embargo, el estudio de los microcontroladores no suele incorporarse al currículo de las titulaciones informáticas en España, relegando estos contenidos a la especialidad informática de Ingeniero de Computadores. Este aspecto, consideramos debe replantearse dada la relevancia actual de estos sistemas, sobre los cuales, nuestros alumnos/as debieran poseer unos conocimientos que le permitan afrontar con garantía un futuro profesional que se extiende intensamente por esa vía.

Este proyecto de innovación pretende realizar una aportación que contribuya a fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los microcontroladores orientándose a los estudiantes de informática, aunque extensible a otras disciplinas que tengan el mismo objeto. El objetivo es que el alumno/a adquiera habilidades en el diseño de soluciones con microcontroladores a través del desarrollo de un proyecto en equipo basado en el control de un vehículo robótico.

A continuación, se presenta la plataforma robótica utilizada para el aprendizaje, describiendo aspectos relacionados con el hardware y el software utilizado. Posteriormente, se presenta la metodología utilizada y los resultados obtenidos, para finalizar con unas conclusiones y futuras mejoras.

2. La plataforma robótica

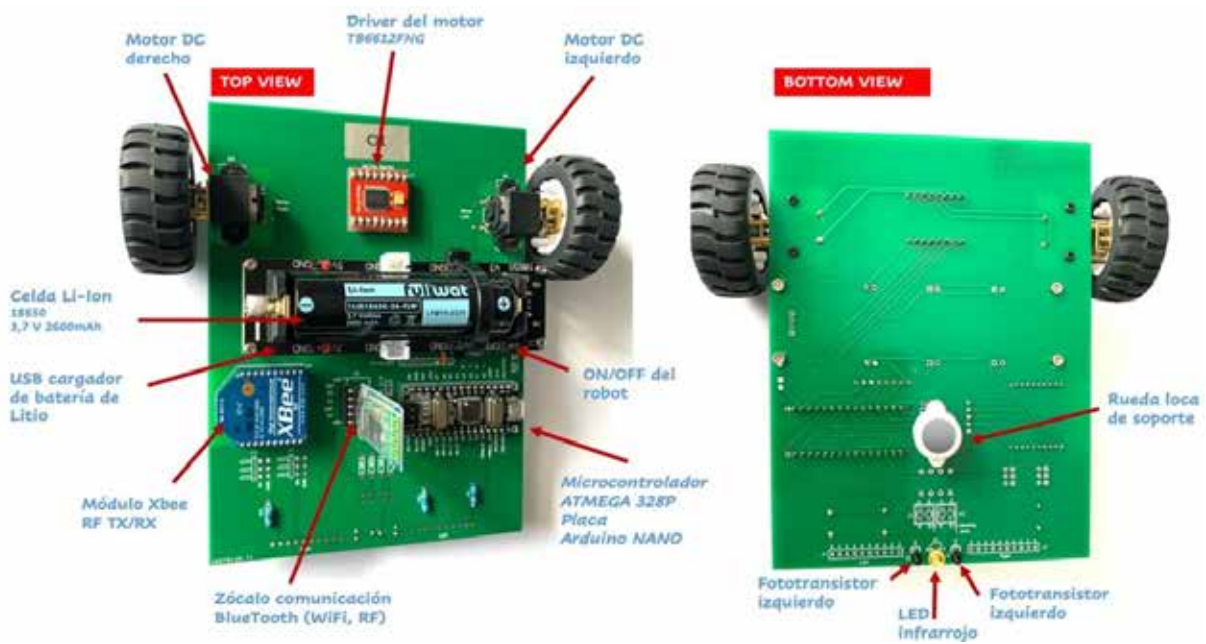
Hardware

Este proyecto se apoya en una plataforma multipropósito — vehículo robótico — como instrumento para el aprendizaje de los microcontroladores. La plataforma dispone de un diseño flexible, de bajo coste, capaz de cubrir necesidades docentes específicas en el ámbito del control, la instrumentación, la programación o las comunicaciones. El vehículo puede funcionar como robot seguidor de líneas o por control remoto.

La Figura 1 muestra los componentes de la plataforma robótica: placa Arduino Nano (Mazidi, 2014), motores, driver, sistema de alimentación, sensores ópticos, módulos de comunicación y zócalos de expansión. El robot incorpora dos motores independientes y un driver (TB6612FNG) para controlar el sentido de giro y la velocidad de cada motor. Los módulos de comunicación permiten el control inalámbrico del vehículo utilizando los protocolos: Zigbee, Bluetooth, WiFi y RF (Bhargava, 2017; Eady 2004). También dispone de alimentación autónoma a través de una celda de Li-ion con cargador incorporado. En la parte inferior de la PCB se sitúan los dispositivos ópticos de detección utilizados para el reconocimiento de la pista en la modalidad de seguidor de líneas.

Figura 1

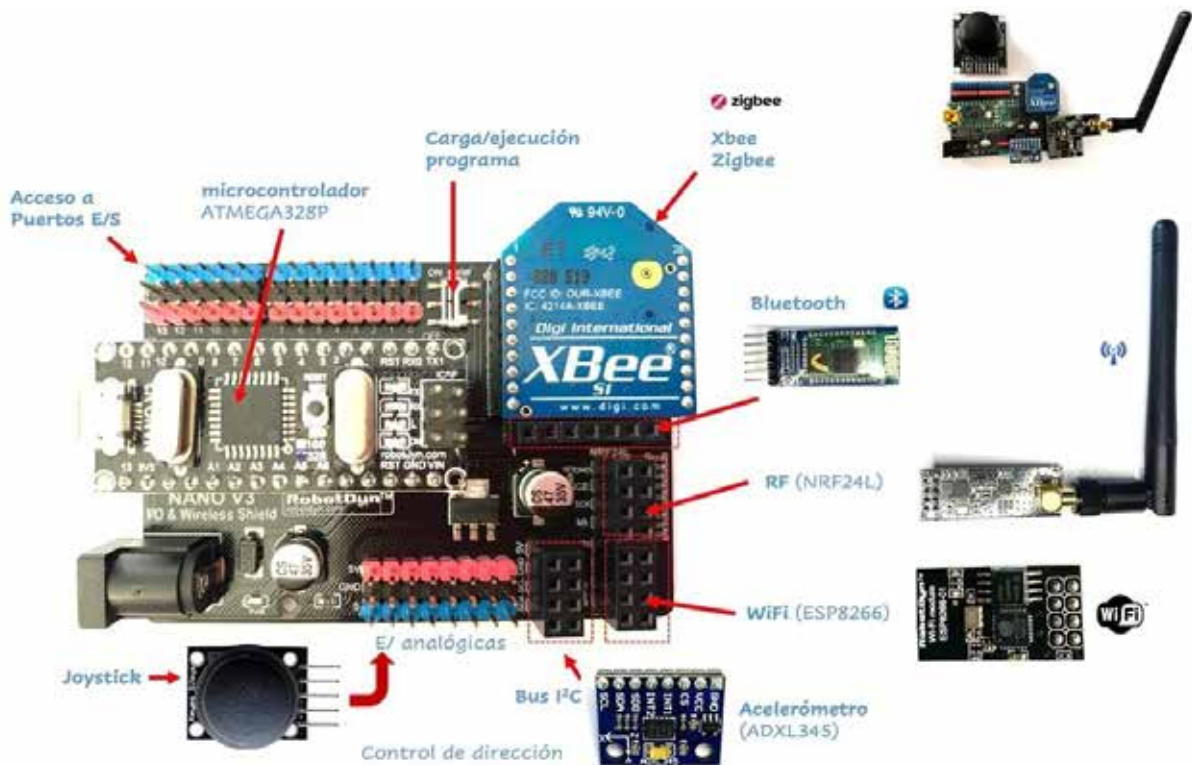
Plataforma robótica



La Figura 2 muestra el módulo de control inalámbrico y los dispositivos de comunicación de vehículo robótico. El control se realiza con un joystick o un acelerómetro.

Figura 2

Módulo de control inalámbrico

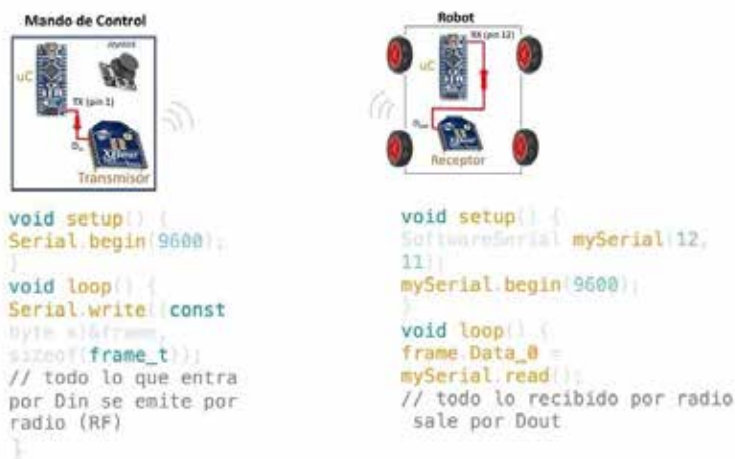


Software

El entorno de desarrollo software es proporcionado por Arduino (Arduino, 2023) o “Visual Studio Code” (Microsoft, 2023) junto al plugin “PlatformIO” (PlatformIO, 2023). La Figura 3 muestra un esquema del código de transmisión/recepción inalámbrica (ZigBee) entre el mando de control y el vehículo robótico. La comunicación se realiza de forma muy sencilla y transparente utilizando el interfaz serie asíncrono (UART) del microcontrolador. No obstante, pueden implementarse prácticas con protocolos más avanzados. En el ejemplo mostrado, la transmisión/recepción de una trama consiste en escribir/leer por el puerto serie del microcontrolador mediante las funciones “*Serial.write()*” / “*Serial.read()*”.

Figura 3

Fragmento del software de control inalámbrico



3. Metodología

Este proyecto de innovación docente aborda contenidos curriculares relacionados con la programación de microcontroladores dentro de la asignatura de Tecnología Electrónica de Computadores (TEC).

TEC se imparte durante el segundo curso del grado en Ingeniería del Software y dispone 6 créditos distribuidos como: 60 horas de actividades presenciales (CE, PA, PL y TG) y 90 horas de actividades no presenciales (trabajo en grupo y trabajo individual), ver Tabla 1.

El alumnado participante pertenece a los grupos de español (113 alumnos) y bilingüe (41 alumnos), sin competencias significativas previas en el ámbito de los microcontroladores y provenientes del bachillerato mayoritariamente. Los estudiantes, no obstante, manifestaron un interés particular en el tema del proyecto.

La asignatura no impone unos requisitos previos, pero se recomienda que el estudiante haya cursado las asignaturas de “Fundamentos de Computadores y Redes” e “Introducción a la Programación” impartidas durante el primer curso del grado.

Tabla 1

Distribución temporal de las actividades docentes de TEC

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas (CE)	21	14 %	60
	Seminarios (PA)	7	5 %	
	Prácticas de laboratorio (PL)	28	19%	
	Tutorías grupales (TG)	2	1 %	
	Sesiones de evaluación	2	1 %	
No presencial	Trabajo en Grupo	15	10 %	90
	Trabajo Individual	75	50 %	
Total		150		

El proyecto se desarrolla durante las actividades formativas que refleja la Tabla 2. Esta tabla incluye las metodologías utilizadas en TEC según la actividad formativa y detalla las horas dedicadas a los microcontroladores dentro de los contenidos de la asignatura. El proyecto propone una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en un híbrido entre la metodología orientada a proyectos y gamificación.

Los contenidos relacionados con los microcontroladores parten de una lección magistral de 1 hora impartida durante las clases expositivas. El resto de los contenidos se desarrolla durante las prácticas de laboratorio (7 sesiones de 2 horas), la actividad de Tutorías Grupales (2h) y la actividad no presencial de Trabajo en Grupo (10h). En cuanto a la organización, se formarán equipos de 2 ó 3 alumnos del mismo grupo de prácticas.

Las 7 sesiones de laboratorio se reparten en 3 sesiones de introducción al microcontrolador (6h) y 4 sesiones dedicadas específicamente al proyecto del robot (8h). Durante las 3 primeras sesiones de laboratorio se estudian las unidades funcionales básicas que integran el microcontrolador. Las 4 últimas sesiones de laboratorio se dedican a la programación específica del robot desarrollando el código y realizando pruebas en común con el resto de sus compañeros para introducir mejoras.

Tabla 2*Metodologías docentes utilizadas en la enseñanza de microcontroladores*

	Metodología Docente				
	<i>Lección Magistral</i>	<i>Resolución de ejercicios</i>	<i>Aula Invertida</i>	<i>Resolución de Problemas/ aplicaciones</i>	<i>Aprendizaje Orientado a Proyectos</i>
Actividad Formativa					
Clases expositivas	1h	*	*		
Prácticas de aula		*			
Prácticas de laboratorio		*		6h	8h
Trabajo en grupo					10h
Tutorías grupales				2h	

Nota. * metodologías utilizadas para otros contenidos de TEC.

El objetivo es desarrollar un proyecto realista de programación para poner en práctica las habilidades y conocimientos adquiridos sobre el hardware y la programación de los microcontroladores. Para ello, se desarrollan dos aplicaciones de complejidad creciente:

- Aplicación básica: plantea la programación de un robot seguidor de líneas (rastreador) que sigue un recorrido descrito por una pista trazada sobre el suelo.
- Aplicación avanzada: plantea un vehículo robótico teledirigido, por radio control, capaz de seguir un recorrido controlado mediante un joystick o un acelerómetro.

Para maximizar el aprovechamiento de las sesiones de laboratorio, esta actividad se combina con una actividad no presencial (Trabajo en Grupo) donde los alumnos de cada grupo se reúnen para organizar y planificar el trabajo a realizar bajo la supervisión del profesor. Se asignan 10 horas para el desarrollo del proyecto dentro de esta actividad. Para ello, cada miembro del equipo será responsable de una tarea(s) específica(s). Se planifican las siguientes tareas:

- Sistema de guiado.
- Sistema de potencia.
- Sistema de comunicación.
- Estrategia de control.

Sobre estas tareas se proporciona documentación que el alumnado debe consultar: sistema óptico de detección, funcionamiento del driver del motor, configuración y uso del módulo de comunicación, estrategia de control y sistema de guiado (modo on-off, control PID, etc.). El alumnado deberá investigar y probar estos elementos para implementarlos en su solución. Esta tarea preliminar se realizará como trabajo no presencial para después integrarla y ponerla en común durante la actividad presencial de prácticas de laboratorio.

Para que esta fase previa tenga éxito es fundamental el papel del profesor. La organización del grupo, la planificación y la obtención del resultado final serán aspectos centrales sobre los que se realizará un seguimiento. El profesor supervisará el plan de trabajo del equipo y orientará al alumnado sobre los elementos y estrategias necesarios. El alumnado dispone de material suplementario a través del Campus Virtual como: fragmentos de código, video tutoriales, hojas de características, etc. También cuentan con acceso al laboratorio durante esta actividad no presencial para realizar pruebas.

La actividad de Tutorías Grupales (2 horas) se utilizará para resolver dudas que pudieran plantearse durante el desarrollo del proyecto.

Para fomentar la implicación del alumnado y el trabajo colaborativo, se aplicaron técnicas de gamificación aprovechando la capacidad de la plataforma robótica para implementar todo tipo de juegos de competición: carreras de robots (velocistas), recorridos de tipo eslalon, aparcamiento del vehículo, etc. Esta fase parte de un prototipo al que se pretende introducir en un proceso de mejora que estimule la colaboración. Las “jornadas de competición” se realizaron durante las sesiones de prácticas de laboratorio. Cabe publicar los récords obtenidos y la posición de cada equipo dentro del mismo grupo de prácticas y entre grupos. También se propone la figura del “observador”, un/a alumno/a que podrá entrevistarse con los otros grupos para conocer las estrategias de otros equipos con el objeto de incorporar mejoras, compartir ideas y fomentar el trabajo colaborativo.

Tras completar las correspondientes tareas y competiciones, en la última sesión se reunirá el alumnado para realizar una reflexión final conjunta con el objetivo de buscar la solución óptima a partir de las estrategias de los diferentes equipos. El alumnado comprobará en primera persona cómo el trabajo en equipo aumenta considerablemente la calidad del resultado final, tomando decisiones en conjunto e implementando nuevas ideas.

Para evaluar el trabajo final se realizaron básicamente cinco acciones:

- (a) presentaciones públicas, donde los estudiantes explican la solución implementada, muestran el funcionamiento del vehículo robótico y responden a preguntas relacionadas con el diseño y la implementación. Este método proporciona una oportunidad para evaluar directamente las habilidades adquiridas y su capacidad para comunicar y demostrar su trabajo;
- (b) pruebas prácticas de competición, a partir de desafíos específicos relacionados con el control del vehículo robótico, se evalúa cómo aplican los estudiantes sus conocimientos para superar esos desafíos. Estas evaluaciones prácticas incluyen aspectos como la programación, el control de motores, la interacción con sensores y la toma de decisiones.
- (c) documentación técnica, cuya calidad se evalúa en términos de claridad, organización y coherencia. Una documentación técnica sólida demuestra una comprensión profunda del proyecto y de las habilidades adquiridas.
- (d) calidad del código implementado, evaluada desde diferentes perspectivas, como legibilidad del código y buenas prácticas de programación a través del fomento de la modularidad y uso de funciones reutilizables;
- (e) observación directa y retroalimentación, durante el proceso de desarrollo del proyecto, se realizaron observaciones directas de los equipos de estudiantes mientras trabajan en sus tareas. Esta acción proporciona un feedback continuo sobre su progreso y su capacidad para aplicar los conceptos propuestos por el profesor y las técnicas aprendidas.

La Figura 4 se muestra un grupo de prácticas durante las pruebas del robot seguidor de líneas.

Figura 4

Alumnado probando la plataforma robótica



4. Resultados

Podemos destacar como resultados del proyecto una participación muy activa de los estudiantes, trabajando en equipos y colaborando en la resolución de desafíos técnicos. Destacamos, especialmente, la alta participación en el proyecto, un 97% de los estudiantes matriculados han realizado la actividad.

Además, se ha conseguido que el alumnado adquiera habilidades en el diseño y programación de soluciones utilizando microcontroladores, con aplicación a problemas reales en el campo de la ingeniería y trabajando en equipo.

Los diferentes métodos de evaluación realizados proporcionaron una visión completa sobre el grado de adquisición de habilidades, habiendo obtenido los estudiantes unas calificaciones muy satisfactorias. Así, el 91 % de los estudiantes evaluados han obtenido la calificación más alta, sobresaliente, y un 9 % han obtenido la calificación de notable.

Finalmente, la figura 5 muestra los resultados de la encuesta realizada a los alumnos para valorar su percepción del proyecto:

P1: El robot seguidor de línea y su programación, ¿te pareció interesante?

P2: El robot teledirigido y su programación ¿te pareció interesante?

P3: ¿Consideras que el material didáctico proporcionado (tanto en el Campus Virtual y en el propio laboratorio) sobre el robot ha sido útil para comprender los conceptos generales sobre microcontroladores, drivers y sensores del robot?

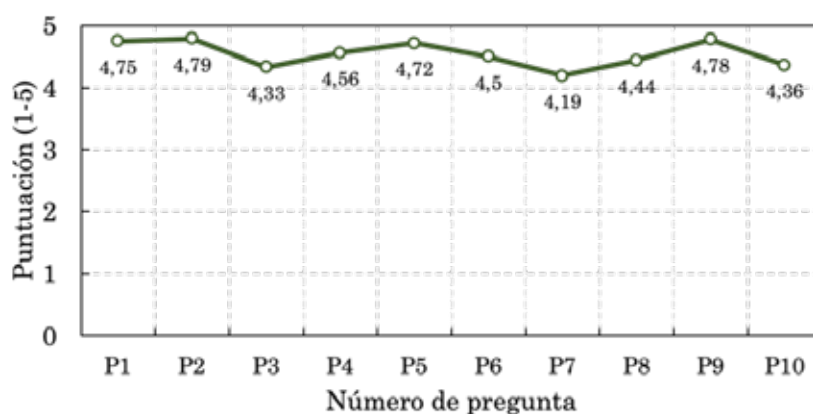
P4: ¿Cómo te pareció de útil el robot para comprender el funcionamiento de los microcontroladores y su programación (Arduino)?

P5: ¿La aplicación práctica del robot te ayudó para abordar las prácticas de laboratorio con mayor motivación?

- P6: ¿Crees que el proceso de desarrollo del robot, tanto como seguidor de líneas como su control inalámbrico, te ayudaron a fomentar la participación y la motivación?
- P7: ¿Cómo de satisfactoria fue la experiencia de trabajar en equipo durante el proyecto del robot?
- P8: ¿Crees que la metodología de evaluación empleada durante el proyecto del robot fue satisfactoria (¿medición de tiempo, comprobación de seguimiento de línea, grado de control inalámbrico, control de velocidad con el mando inalámbrico, maniobrabilidad)?
- P9: ¿Crees que en los laboratorios de TEC y para evaluar otros contenidos de la asignatura se debería seguir utilizando la metodología basada en proyectos, tal como se hizo con el robot?
- P10: ¿Qué nivel de interés ha despertado en ti los contenidos relacionados con los microcontroladores en comparación con el resto de los contenidos de la asignatura de TEC?

Figura 5

Resultado de la encuesta al alumnado



Los resultados obtenidos constatan un gran interés del alumnado por este tipo de sistemas obteniendo una valoración muy positiva de la asignatura.

5. Conclusiones

En general, podemos concluir que el proyecto ha satisfecho nuestras expectativas. Los resultados obtenidos muestran un considerable aumento de la participación y colaboración entre alumnos, fomentando el trabajo en equipo y obteniendo una valoración muy positiva tanto de la asignatura como de los conocimientos adquiridos en el contexto de los microcontroladores.

La introducción de técnicas de gamificación fomentando pruebas de competición entre el alumnado contribuyó decisivamente en su interés por la materia y en la calidad del aprendizaje obtenido. Así, los resultados obtenidos por los estudiantes en las distintas pruebas de evaluación han sido muy satisfactorios. Podemos concluir que el proyecto ha proporcionado a los estudiantes una experiencia práctica valiosa que puede ser transferida a otros campos de estudio relacionados con la ingeniería informática y los sistemas digitales programables.

Como futuras mejoras se encuentra la elaboración de nuevos materiales y actividades en línea para desarrollar un enfoque de aula invertida en algunas de las tareas propuestas.

Referencias bibliografía

- Arduino. (2023). *Arduino documentation*. <https://www.arduino.cc/>
- Bhargava, M. (2017). *IoT Projects with Bluetooth Low Energy*. Packt Publishing.
- Cachada, A., et al. (2018, Sep 4–7). *Maintenance 4.0: Intelligent and Predictive Maintenance System Architecture* [Conference Session]. IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Turin, Italy.
- Christou, I., Kefalakis, N., Soldatos, J., Despotopoulou A. (2022). End-to-end industrial IoT platform for Quality 4.0 applications, *Computers in Industry*, 137, 2–13.
- Eady, F. (2004). *Networking and Internetworking with microcontrollers*. Elsevier.
- Gheraby, N. (2021). *Intelligent Systems in Big Data*. Springer.
- Hanes, D. (2017). *IOT Fundamentals*. Cisco.
- Heath, S. (2003). *Embedded Systems Design*. Newnes
- Joyanes, L. (2017). *Industria 4.0. La cuarta revolución industrial*. Alfaomega.
- Mazidi, M., Naimi, S. (2014). *The AVR microcontroller and Embedded systems: Using Assembly and C*. Pearson.
- Microsoft. (2023). *Visual Studio Code docs*. <https://code.visualstudio.com/docs>
- PlatformIO Labs. (2023). *PlatformIO docs*. <https://platformio.org/>
- Rafiquzzaman, M. (2014). *Fundamentals of digital logic and microcontrollers*. Wiley.
- Tripathy, B. K., Anuradha, J. (2018). *Internet of Things (IoT): Technologies, Applications, Challenges, and Solutions*. CRC Press.
- Waher, P. (2016). *IOT: Building Arduino-Based Projects*. Packt Publishing.
- White, E. (2011). *Making embedded systems*. O'Reilly.

Prácticas pedagógicas en un taller de rediseño de moda

Liliane Gonzaga Sommermeyer¹, Joana Cunha², y Maria Cecília Loschiavo dos Santos³

¹ Universidade de São Paulo

² Universidade do Minho

³ Universidade de São Paulo

1. Marco teórico del proyecto

Para producir un par de jeans se requieren aproximadamente 7.000 litros de agua, además, cada segundo, el equivalente a un camión de basura de residuos textiles procedentes de la industria se deposita en un vertedero o se quema (Ellen MacArthur Foundation, 2023). Por factores como estos, la industria de la moda es considerada una de las más contaminantes del mundo, desde la fabricación de ropa hasta su eliminación. El sector está marcado por productos con un ciclo de vida corto, fomentado por el concepto de “*fast fashion*”, centrado en el lanzamiento rápido de colecciones con precios bajos y menor calidad, lo que promueve una alta generación de residuos. Por lo tanto, con cada nuevo lanzamiento, los productos más antiguos se descartan y los consumidores se ven obligados a descontinuar las piezas que podrían permanecer en uso. Por consiguiente, resulta cada vez más necesario adoptar prácticas sostenibles, como la reutilización de materiales del mercado de la moda, para que el sector produzca de forma menos agresiva para el planeta.

Una de las técnicas de moda sostenible que se ha aplicado ampliamente actualmente en la producción de ropa es el *upcycling*. El término “*upcycle*” se refiere a una técnica sostenible de reutilización de materiales mediante la transformación de piezas o residuos de tejido. Se centra en la reutilización creativa de los materiales existentes y fue creado por McDonough y Braungart (2002) en su libro *Cradle to Cradle: remaking the way we make things*. El *upcycling* está relacionado con el fenómeno de la “vida más verde”, que se caracteriza por la reutilización de residuos antes conocidos como basura, que serían descartados. Es una técnica conocida en el mundo de la moda y muy extendida como herramienta útil en la gestión de residuos textiles (McDonough y Braungart, 2013).

El *upcycling* combinado con una estructura de pensamiento basada en el *design thinking*, un método visual y colaborativo centrado en el ser humano y en la resolución de problemas, puede generar resultados innovadores para los residuos del sector de la moda. Para ello, este tipo de técnicas y otros contenidos creativos deben formar parte de los cursos universitarios de moda, de forma que los estudiantes, en su futuro profesional, sean capaces de afrontar los retos relacionados con el área.

Antes de la pandemia, varias plataformas y recursos tecnológicos, como el uso de redes sociales, plataformas para compartir videos, podcasts, *Moodle* y gamificación empezaron a estar presentes en el contexto de las clases de educación superior de moda (Oliveira y Junior, 2020; Sousa, Miota y Carvalho, 2011). Con el nuevo contexto de pandemia, los ordenadores, teléfonos y tabletas se han convertido en los principales dispositivos para trabajar y estudiar, de forma segura. Con esto, los docentes necesitaban reinventarse e innovar en sus prácticas pedagógicas para mantener al estudiante interesado y activo en clase.

En términos generales, fue necesario aprender o mejorar las habilidades con *software*, aplicaciones y herramientas de conferencias y reuniones en línea como *Zoom* y *Google Meet* para mantenerse conectado digitalmente. Estos instrumentos y otros como *Google Classroom* y *Blackboard* también fueron esenciales para que los estudiantes pudieran seguir clases síncronas y asíncronas durante los semestres académicos. Se notó que algunos instrumentos participativos y colaborativos como *Google Form*, *Mentimeter*, *Canva*, *Miro* y la gamificación, por medio de aplicaciones como *Kahoot!*, cuando se dirigen al aprendizaje, se revelan como dispositivos consistentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Borges y Alencar, 2014; Crisol Moya, Romero López y Caurcel Cara, 2020).

Por lo tanto, el tema central de este trabajo es analizar el uso e integración de las tecnologías en las prácticas pedagógicas utilizadas en un taller, comprendiendo cómo diferentes enfoques e

instrumentos promueven una mayor interacción entre docentes y estudiantes y también desarrollan más habilidades de *upcycling* en el área. El evento tuvo lugar en la Universidad de Minho, con 8 estudiantes voluntarios del segundo año del curso de Diseño de Moda en un contexto pospandémico. Las actividades desarrolladas en este taller abarcan una investigación más amplia que pretendía comprender los problemas emocionales de estos estudiantes en un proceso creativo de rediseño de ropa en desuso, ante prendas de vestir con las que tienen un fuerte vínculo emocional, una relación que les impide deshacerse de las piezas.

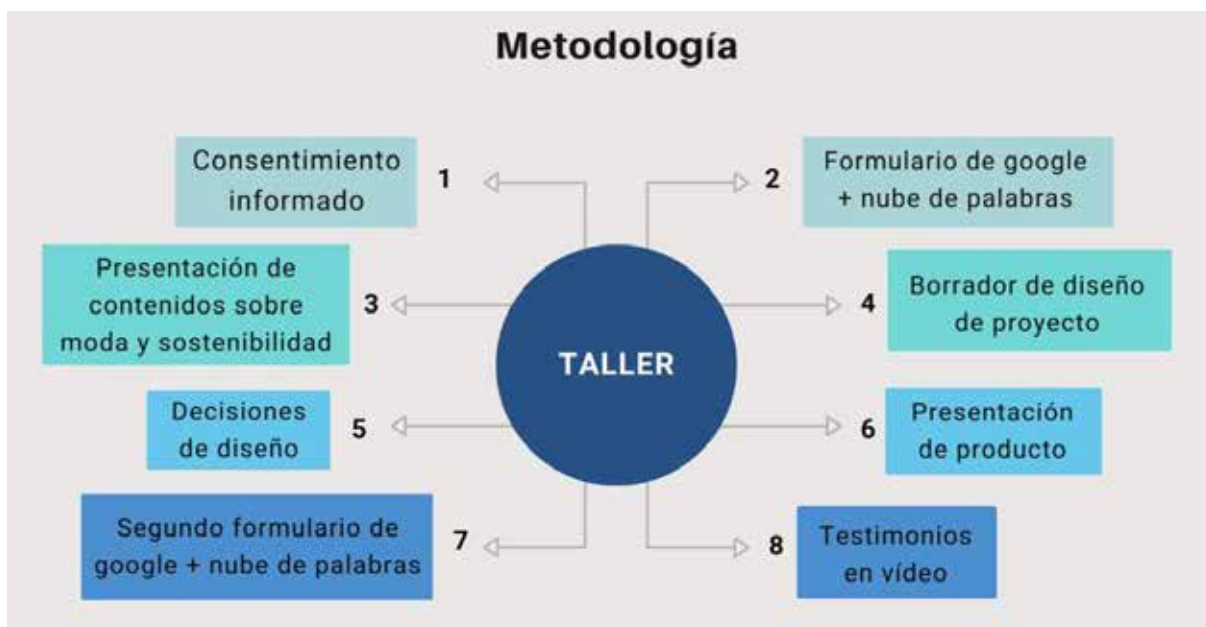
2. Metodología utilizada

La propuesta se desarrolló por medio de un enfoque metodológico de acción-investigación, que es un tipo de metodología social en la que los participantes se involucran de manera participativa (Tripp, 2005; Stringer, 1996), aplicado en un taller de rediseño de moda. Dicho enfoque ha sido combinado con el uso de metodologías de aprendizaje activo, por medio del aprendizaje basado en proyectos (Crisol Moya, Romero López y Caurcel Cara, 2020; Diesel, Baldez y Martins, 2017; Carabajal, 2017) y prácticas pedagógicas convencionales (clase expositiva). Por medio de una enseñanza-aprendizaje crítica y autónoma (Freire, 1986; 1996), se buscó estimular a los estudiantes a solucionar problemas vinculados a prendas de vestir en desuso.

Los elementos estructurantes de las actividades fueron (Figura 1): Término de consentimiento informado (PDF); Uso de instrumentos tecnológicos (*Mentimeter* y *Google*); Metodología de aprendizaje activo (resolución de problemas); Presentación de contenidos sobre sostenibilidad vía *Zoom*; Decisiones de proyecto; Presentación del producto; Registros en imágenes y video.

Figura 1

Esquema metodológico aplicado en el taller



1. Metodologías de aprendizaje activo

Las metodologías de aprendizaje activo, problematizadoras (Carabajal, 2017) y que entienden al estudiante como un punto central del proceso de enseñanza-aprendizaje, son estrategias de enseñanza que se alinean con el enfoque activo y libertador propuesto por Freire (1986; 1996). A partir de la autonomía y participación activa del alumno, bajo la guía de los docentes y estimuladas por diferentes

materiales didácticos y recursos tecnológicos, las metodologías activas permiten intercambios de conocimientos, experimentos y discusiones capaces de promover una apropiación de contenidos con mayor retención por parte del alumno (Glasser, 2001).

Según la teoría de la elección (Glasser, 2001; Silva y Muzardo, 2018), que utiliza la pirámide del aprendizaje para resaltar los tipos y niveles de retención del aprendizaje (Figura 2), los estudiantes tienen una mayor probabilidad de aprender y fijar ciertos contenidos cuando se enseñan unos a otros, es decir, cuando un estudiante necesita explicar un tema a otro, la ganancia de conocimiento es mucho mayor desde el punto de vista de la enseñanza-aprendizaje y, en consecuencia, de su retención, que cuando solo escucha pasivamente un contenido en una clase expositiva. En este enfoque, hay un énfasis en la importancia de la elección personal, la responsabilidad y la autoevaluación en el proceso de aprendizaje (Glasser, 2001). Por lo tanto, añade algo nuevo a la relación profesor-alumno.

Figura 2

La pirámide del aprendizaje, de William Glasser



Cuando el profesor distingue el nivel de logro de los estudios de los alumnos utilizando las metodologías activas, el beneficio para ambas partes se vuelve mucho mayor. En primer lugar, porque el docente ya no es considerado el centro de conocimiento, en segundo lugar, porque el alumno comienza a tener una acción más activa y responsable frente a su aprendizaje, entendiendo que su rendimiento académico depende más del alumno que del docente y de la institución educativa en la que se inserta (Crisol Moya, Romero López y Caurcel Cara, 2020).

2. Instrumentos tecnológicos utilizados en el taller

Para este taller, seleccionamos *Mentimeter*, una plataforma de presentación en línea con interactividad en tiempo real capaz de generar nubes de palabras y un formulario de Google. Ambas herramientas tecnológicas fueron elegidas ya que son gratuitas y de fácil acceso y se han utilizado al principio y al final del evento. La nube de palabras es una forma de presentar elementos textuales de manera visual, destacando palabras que han aparecido con más frecuencia. Este tipo de representación visual facilita la interacción entre el docente y el estudiante, que pueden visualizar rápida y creativamente respuestas cortas y directas. Esta herramienta se puede utilizar para romper el hielo, hacer reflexiones en equipo, recopilar información y hacer una lluvia de ideas sobre las percepciones de los participantes sobre un tema (Mentimeter, 2023).

El formulario de *Google*, ampliamente aplicado para investigación y recolección de datos, permite la creación de diversos tipos de preguntas con respuestas que pueden variar desde la respuesta corta, pasando por la opción múltiple, la casilla de verificación, la escala lineal hasta la respuesta con párrafo largo. Además, después de recopilar las respuestas, se hace una compilación de los resultados que pueden ser organizados en una planilla (*Google Forms*, 2023). Por lo tanto, resulta sencillo analizar los datos recompilados.

3. Resultados alcanzados

Para resolver el problema propuesto, transformar piezas de ropa en desuso seleccionadas en una nueva pieza vestible, destacamos el uso de prácticas creativas de diseño de moda basadas en el *upcycling*. Adicionalmente, aplicamos metodologías de aprendizaje activo centradas principalmente en la resolución de problemas y el uso de herramientas tecnológicas interactivas (*Mentimeter* y *Google Forms*).

Las actividades se llevaron a cabo durante 3 días en la Universidad de Minho, y en la primera reunión se realizó una descripción general del taller y luego se presentó y firmó el Término de Consentimiento Informado, enviado por correo electrónico a los participantes. Además, hubo un ejercicio de calentamiento, por medio del *Mentimeter*, para entender el estado de ánimo de los estudiantes en relación con las piezas seleccionadas.

Asimismo, también aplicamos un formulario de *Google*, que incluía algunas preguntas demográficas y preguntas más específicas sobre su relación con la ropa, como la frecuencia del consumo de ropa, la cantidad, la durabilidad, el tipo y la forma de eliminación, para identificar y comprender los problemas emocionales de los participantes en relación con estas piezas. Posteriormente, hubo una presentación de contenidos sobre moda y sostenibilidad a los participantes. Mostramos diferentes formas de identificar qué es la sostenibilidad, cómo encaja en la industria de la moda y cuáles son sus variantes y desafíos. Al final, abordamos el *upcycling*, diferenciando los residuos pre y post consumo y trajimos algunos ejemplos de empresas de moda que trabajan con esta técnica actualmente. Tras la presentación de los contenidos, los participantes iniciaron reflexiones y borradores de ideas para sus proyectos de rediseño.

En la segunda reunión, los participantes siguieron evolucionando sus reflexiones y con las piezas en el maniquí experimentaron y realizaron pruebas. Toda la actividad fue supervisada por tres docentes y una técnica de confección, que apoyó a los estudiantes principalmente durante la etapa de costura. Durante esta sesión, al realizar sus intentos, los estudiantes interactuaron entre sí y con las docentes. Todo el proceso se registró en fotos y videos, buscando comprender las facilidades y dificultades para resolver el problema propuesto.

Figura 3

Registro de la interacción entre los participantes y las profesoras



A partir de la observación del trabajo de los participantes y la identificación de dudas relacionadas con la decisión de diseño y también de dificultades de algunos estudiantes en el manejo de la ropa, nos dimos cuenta de que los tres días serían insuficientes para la finalización de las piezas. Por esta razón, se puso a disposición un día adicional con el apoyo de la técnica de confección, para que los estudiantes pudiesen seguir trabajando en el taller de la universidad. Por consiguiente, los estudiantes tuvieron más tiempo para pensar en soluciones de diseño y fueron capaces de estructurar sus proyectos un poco mejor, con el fin de crear piezas que fuesen realmente utilizables por ellos.

Con respecto al seguimiento sistemático y seguimiento del aprendizaje de los estudiantes durante la actividad, se realizaron observaciones indirectas de las docentes (durante la actividad, con predominio de aspectos cualitativos sobre cuantitativos) además de pequeñas evaluaciones (preguntas rápidas a lo largo de la actividad en las que el/la estudiante explicó qué materiales y enfoques estaba utilizando para crear el producto).

Durante la dinámica participativa del trabajo, se animó a los estudiantes a aprender mediante el *upcycling*. Esto permitió una mirada diferente al concepto de rediseño en el proceso de diseño. A lo largo de las sesiones, nos dimos cuenta de las dificultades que surgieron y cómo se resolvieron. Con frecuencia, las dificultades fueron superadas a partir de la observación del trabajo de otros participantes y, en otros casos, los estudiantes solicitaron ayuda a los profesores. Notamos que los estudiantes intercambiaron información y se ayudaron mutuamente en el proceso de transformación de las piezas. En general, observamos a los estudiantes trabajando en la ropa de otros colegas, pinchando, cosiendo o incluso sugiriendo ajustes y cambios.

Al final de la actividad, los estudiantes hicieron una presentación de sus piezas por medio de un seminario, en el que también se evaluaron los lenguajes utilizados – verbal, gráfico y pictórico. También se realizó un análisis de los proyectos de los estudiantes, analizando los varios enfoques presentados: técnicas y herramientas de *upcycling*, a fin de considerar las diversas aptitudes. Como herramienta de recolección final, para evaluar las emociones y el aprendizaje, tuvimos auto reporte de la experiencia de los estudiantes, recopilados por medio de testimonios en videos grabados en un teléfono móvil.

Solo 6 de los 9 participantes asistieron y entregaron sus piezas el último día del taller. Los estudiantes que asistieron presentaron a las profesoras sus piezas terminadas y discurrieron sobre sus procesos de construcción, opciones de diseño, dificultades, sentimientos, eventuales bloqueos y, por fin, dieron sus testimonios sobre su experiencia de rediseño. También respondieron a un nuevo formulario de *Google* y, al final, se les pidió que escribieran hasta 3 palabras que representasen sus emociones en la plataforma *Mentimeter*.

En algunos de los casos presentados, él/la participante no pudo terminar toda pieza, pero informó que tenía la intención de terminar la ropa y que estaba muy satisfecho(a) con la experiencia. Esto refleja la naturaleza compleja de las cuestiones de aprendizaje de técnicas creativas, pero al mismo tiempo también destaca el interés de los estudiantes en el tema del *upcycling*.

4. Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto

Los resultados sugieren que el taller contribuyó a la formación de estos estudiantes, estimulando el uso de prácticas sostenibles en la moda y añadiendo nuevos aprendizajes de las prácticas creativas. Por lo tanto, entendemos que los talleres creativos complementarios pueden mejorar la capacidad de resolución de problemas, puesto que no es posible abordar todo el contenido solamente en la carga de horaria regular de los cursos.

Incentivar a los estudiantes a resolver problemas por medio del *design thinking* y las prácticas pedagógicas activas corrobora lo que Freire (1986; 1996) defiende, sobre una educación transformadora ser autónoma y crítica. Creemos que este tipo de enfoque en la enseñanza de diseño de moda, combinado con el uso de instrumentos tecnológicos interactivos, añade algo nuevo a esta relación de enseñanza-aprendizaje y debe aplicarse de forma continua en los cursos de grado.

La apropiación de instrumentos interactivos, tanto por parte del alumno como del profesor, permite una integración con las nuevas tecnologías, además de incorporar también un nuevo lenguaje en el entorno de aprendizaje. El profesor puede desarrollar contenidos más activos, centrados en la práctica reflexiva y en la experiencia de enseñanza-aprendizaje del alumno y así promover una clase más dinámica. Además, los estudiantes aumentan su capacidad de retener el conocimiento, a medida que pasan de la visión pasiva y bancaria, a una visión activa centrada en su autonomía y aprendizaje (Freire, 1986, 1996; Glasser, 2001).

Al agregar diferentes enfoques pedagógicos, el taller promovió una ampliación del contenido relacionado con el *upcycling* y esto mejoró la capacidad de los estudiantes para resolver desafíos y problemas de la industria de la moda. También pudimos identificar la evolución de habilidades como la comunicación, la colaboración y la creación de los participantes, quienes, además de interactuar con los docentes, también intercambiaron experiencias entre sí, lo que les proporcionó un nuevo aprendizaje. Entendemos, pues, que la experiencia social del taller puede ayudar a superar las dificultades de desarrollo, lo que permite al estudiante manejar situaciones de la vida real y el mercado laboral.

5. Agradecimientos

Agradezco a la CAPES el apoyo financiero para llevar a cabo esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Borges, T. S., Alencar, G. (2014). Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em Revista*, 3, 119-143.
- Carabjal, R. V. (2017). Propuesta didáctica para abordar la traducción técnica: trabajo colaborativo y aprendizaje basado en proyectos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(2), 192–202. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.571>.
- Crisol-Moya, E., Romero-López, M. A., & Caurcel-Cara, M. J. (2020). Active methodologies in higher education: perception and opinion as evaluated by professors and their students in the teaching-learning process. *Frontiers in Psychology*, 11, 1703.
- Crouch, C. H., Watkins, J., Fagen, A. P., Mazur, E. (2007). *Peer Instruction: engaging students one-on-one, all at once*. Research-Based Reform of University Physics.

- Diesel, A., Baldez, A. L., Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino. *Revista Thema*. <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>.
- Ellen Macarthur Foundation. (2023). *Organic jeans for rent: MUD Jeans*. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/mud-jeans>.
- Freire, P. (1986). *Educação como prática da liberdade*. Paz e terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Gómez López, C. (2022). Covid-19 y teledocencia universitaria en España. El caso práctico de las titulaciones de periodismo y comunicación. *Innovación Educativa*, 32. <https://doi.org/10.15304/ie.32.8449>.
- Glasser, W. (2001). *Teoria da Escolha: uma nova psicologia de liberdade pessoal*. Mercuryo.
- Google forms. (2023). *Get started with Forms in Google Workspace*. <https://support.google.com/a/users/answer/9302965?hl=en>.
- McDonough, W., Braungart. M. (2013). *The upcycle: Beyond sustainability-designing for abundance*. North Point Press.
- Mentimeter. (2023). *O que é word cloud?* <https://www.mentimeter.com/pt-BR/features/word-cloud>
- Oliveira, I. F., Junior, G. (2020). *Educação nas redes sociais: o ensino do design e da moda através de páginas do instagram*. [Conferencia]. Colóquio Internacional de Design 2020. <http://doi.org/10.5151/cid2020-64>.
- Stringer, E. T. (1996). *Action Research: A handbook for practitioners*. Sage.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, 31, 443-466.

Diseño y resultados de un curso MOOC (UNIOVIX) para la elaboración de trabajos fin de estudios sobre adicciones

Alba González-Roz, Gema Aonso-Diego, y Andrea Krotter

Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo (España).

Correspondencia:

Alba González-Roz, PhD

Grupo de Investigación en Conductas Adictivas

Departamento de Psicología

Universidad de Oviedo

Plaza Feijoo s/n 33003, Oviedo, España

Email: gonzalezralba@uniovi.es

Telf: 985 10 41 43

1. Introducción

La modalidad de formación en abierto a través de los Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOC) representa una opción cada vez más empleada en la universidad pública española. En rigor, el primer curso MOOC fue elaborado por George Siemens y Stephen Downes en 2008 (Vadillo y Bucio, 2018). El éxito de esta modalidad docente fue el detonante de la emergencia de millones de cursos MOOC en distintas partes del mundo, incluyendo universidades públicas, privadas y empresas dedicadas a la formación. A partir de ese momento, numerosas instituciones comienzan el lanzamiento de formaciones a distancia como un canal ideal para instruirse en diversas localizaciones del mundo y en una gran diversidad de temáticas.

Desde un punto de vista pedagógico, los cursos MOOC distan de los modelos más tradicionales (p.ej., clases magistrales), apuestan por entornos de aprendizaje abiertos, y contribuyen a una educación inclusiva y en red, favoreciendo la creación de una comunidad que facilita, y enriquece al mismo tiempo, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Podría decirse que los cursos eficaces, en términos pedagógicos, son aquellos cuyo planteamiento y desarrollo nace de las propias necesidades del alumnado, abordan sus principales dificultades y contribuyen a la co-construcción de un aprendizaje autónomo y autorregulado (Raposo-Rivas et al., 2017). En este sentido existe cierto consenso en que los principios que deben seguir el diseño de los cursos MOOC incluyen, entre otros, la autonomía, la diversidad, la interactividad, la competencia docente y el uso de materiales innovadores, apoyados en recursos tecnológicos novedosos y en un sistema de comunicación bidireccional docente-alumno (Guerrero-Romera, 2015).

La mayor parte de estudios sobre la calidad pedagógica y de resultados de los cursos MOOC concluyen de forma consistente una escasez de estudios que examinen variables distintas a la satisfacción y motivación del alumnado (Duart et al., 2017). Un aspecto aún por esclarecer es si los cursos MOOC representan un modelo educativo eficaz para la mejora de distintas variables distintas al aprendizaje de conocimientos, como son la autorregulación del aprendizaje, la motivación intrínseca, o la mejora de competencias en una disciplina específica. En los últimos años se han desarrollado cursos MOOC con distintos propósitos formativos y poblaciones destinatarias (p.ej., profesionales en activo, estudiantes recién graduados). Distintos estudios de evaluación de resultados evidencian niveles de satisfacción muy elevados y cambios en los niveles de conocimiento (De Castro et al., 2020; Quisi Peralta y Robles Bykbaev, 2017), aunque aún no se conocen los procesos por los que se produce tal incremento.

Por todo lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo general desarrollar y evaluar un curso MOOC de cuatro semanas de duración para la elaboración de trabajos fin de estudios en el ámbito de

las adicciones. Los objetivos específicos fueron: 1) describir la factibilidad y satisfacción con el curso; 2) examinar los cambios en variables psicológicas a lo largo del MOOC, y 3) examinar los cambios en el nivel de conocimientos.

2. Método

2.1 Participantes y procedimiento

El estudio se realizó en el contexto de un proyecto de innovación docente concedido al Grupo de Investigación de Conductas Adictivas del Departamento de Psicología (Universidad de Oviedo) (ref. 124510). El curso MOOC fue coordinado e impartido por cinco docentes con amplia experiencia en el ámbito de las conductas adictivas.

Durante octubre-noviembre de 2022, el equipo docente difundió el curso a través de distintos medios: 1) Diario de la Universidad de Oviedo; 2) profesorado del Departamento de Psicología de la Universidad de Oviedo y, 3) Campus Virtual de las asignaturas coordinadas por el equipo docente. Se inscribieron un total de 107 alumnos, de los cuáles 68 realizaron al menos la evaluación inicial (63,55%). Las características sociodemográficas de los participantes se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Características sociodemográficas

	<i>N = 68</i>
Sexo (mujeres) N (%)	58 (85,3%)
Edad [<i>M(DT)</i>]	28,29 (8,9)
Ocupación N (%)	
Estudiante	38 (55,9%)
Estudiante y trabajador a tiempo completo	19 (27,9%)
Estudiante y trabajador a tiempo parcial	11 (16,2%)
Experiencia previa en la realización de trabajos fin de estudios (N [%])	41 (60,3%)
Tipo de trabajo fin de estudios que está realizando (N [%])	
TFG	28 (41,2%)
TFM	40 (58,8%)
Rendimiento académico (nota media curso anterior)	7,94 (0,91)
Nivel de inglés (N [%])	
Ninguno	15 (22,1%)
A1	1 (1,5%)
A2	3 (4,4%)

B1	14 (20,6%)
B2	19 (27,9%)
C1-C2	16 (23,5%)

Nota. M = media; DT = desviación típica; TFG = Trabajo de Fin de Grado; TFM = Trabajo de Fin de Máster.

2.2. Contenido del curso

En total se desarrollaron 53 recursos. El curso MOOC tuvo una duración de 30 horas organizadas a lo largo de cuatro semanas (desde el 28/11/2022 al 23/12/2022). De esta manera, cada lunes se daba acceso a uno de los cuatro módulos. Los contenidos teóricos del MOOC estaban organizados en un módulo introductorio y cuatro centrales. El primero formado por dos temas (i.e., ‘estructura del TFM’ y ‘normativa APA-7’), el segundo por otros dos temas (i.e., ‘epidemiología’ y ‘fuentes de información en adicciones’), mientras que el tercero y el cuarto por un solo tema (‘uso de Mendeley como gestor bibliográfico’ y ‘diseños de investigación’, respectivamente). En cada uno de los módulos, además del contenido teórico, se incluía un foro de dudas, una pregunta de reflexión, y distintos materiales de apoyo (p.ej., plantillas con la estructura de las distintas modalidades de trabajos fin de estudios, recursos web, videos explicativos). Para obtener el certificado de aprovechamiento los estudiantes debían haber realizado todas las tareas requeridas.

2.3 Instrumentos de medida

Información Sociodemográfica

Se recogió información sociodemográfica (p.ej., edad, experiencia previa en la realización de trabajos fin de estudios, y el rendimiento académico).

Evaluación de Conocimientos

Se diseñó una prueba objetiva para evaluar el nivel de conocimientos en el pre-test y post-test. Al inicio del curso, los estudiantes respondieron a un total de 7 preguntas de opción múltiple con 3 alternativas. A término del curso MOOC, el alumnado respondió a un test final de conocimientos compuesto por 5 preguntas de opción múltiple.

Variables psicológicas

Se empleó el Cuestionario de Autorregulación del Aprendizaje (CUEDA), desarrollado específicamente para este estudio. El CUEDA ha sido desarrollado por un panel de 8 expertos integrantes en este proyecto de innovación y cuenta con 34 ítems con opción de respuesta tipo Likert (1 = nunca, 5 = muchas veces) agrupados en 7 dimensiones: gestión de la cognición (COG), gestión de la motivación (MOT), evaluación de la comprensión (COMPR), gestión de la planificación (PLAN), gestión del contexto (CONT), interferencia emocional (EMO) y percepción de apoyo (APOY).

Al finalizar cada uno de los cuatro módulos, el alumnado debía responder a tres preguntas sobre el nivel de motivación para realizar el trabajo fin de estudios, el nivel de confianza para desarrollar el

trabajo, y el nivel de ansiedad relacionada con la realización del trabajo en una escala de 0 a 10.

Satisfacción con el Curso

Al finalizar el curso, los participantes cumplieron una breve encuesta de satisfacción sobre cada uno de los cuatro módulos (de 0 a 10). También proporcionaron información cualitativa sobre su experiencia en la realización del curso y recomendaciones para la mejora de los contenidos.

Análisis de Datos

Se realizaron estadísticos descriptivos (medias y frecuencias), así como pruebas *t* de Student para examinar los cambios entre el test inicial y final en el nivel de conocimientos y las estrategias de autorregulación del aprendizaje. Para analizar el cambio en los niveles de motivación, confianza y ansiedad y en los niveles de satisfacción se utilizó un ANOVA de medidas repetidas. Se llevó a cabo una regresión logística binaria para examinar las variables relacionadas con la mejora de las estrategias de autorregulación del aprendizaje. Se empleó el método introducir y se estableció el intervalo de confianza al 95%. El tamaño del efecto se calculó mediante eta cuadrado parcial.

3. Resultados

3.1 Factibilidad y satisfacción

Un total de 39/68 (57,35%) alumnos finalizaron el MOOC y obtuvieron el certificado de aprovechamiento.

En total, se consultaron un promedio de 36/53 recursos ($DT = 17,93$). En el “módulo 0” la media de recursos consultados fue de 6,57/8 ($DT = 2,44$), en el “módulo 1” de 7,94/10 ($DT = 3,37$), en el “módulo 2” de 6,32/9 ($DT = 3,49$), en el “módulo 3” de 6,94/11 ($DT = 4,75$), y en el “módulo 4” de 8,34/13 ($DT = 5,62$).

El alumnado presentó una elevada satisfacción ($M = 8,86$; $DT = 0,91$). Las puntuaciones fueron de 8,87 ($DT = 1,24$), 8,97 ($DT = 1,15$), 8,85 ($DT = 0,96$) y 8,75 ($DT = 1,39$) para cada uno de los cuatro módulos respectivamente. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los módulos ($F_{(3)} = 0,301$, $p = 0,824$). Desde el punto de vista cualitativo, los alumnos destacaron que el curso era muy completo y especialmente útil ($n = 24$). Además, demandaron profundizar en el análisis de datos y diseños de investigación ($n = 3$), así como en la búsqueda de artículos en bases de datos científicas ($n = 2$), y añadir más vídeos explicativos ($n = 4$). Finalmente, algunos alumnos refirieron necesitar más tiempo para realizar el curso exitosamente ($n = 4$), mientras que otros solicitaron ampliar el campo de estudio a ciencias de la salud (no solo al estudio de las adicciones) ($n = 1$).

3.2 Motivación, confianza y ansiedad percibida

La motivación y la confianza presentaron una tendencia ascendente a lo largo de los cuatro módulos, mientras que la ansiedad mostró una tendencia descendente. No obstante, no hubo un cambio estadísticamente significativo a lo largo de los módulos en ninguna de las tres variables (ver Tabla 2).

Tabla 2

Niveles de motivación, confianza y ansiedad percibida

Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4	Tamaño del efecto

Motivación	7,53 (2,00)	7,66 (1,86)	7,70 (1,77)	7,65 (1,83)	0,034
Confianza	7,45 (1,46)	7,48 (1,39)	7,67 (1,35)	7,78 (1,39)	0,186
Ansiedad	6,58 (2,14)	6,38 (2,44)	6,27 (2,38)	6,06 (2,60)	0,112

3.3. Autorregulación del aprendizaje

La Tabla 3 muestra el cambio en la autorregulación del aprendizaje antes y después de finalizar el curso MOOC. Cabe destacar que un 41,03% del alumnado experimentó una mejoría en esta variable. Se observó un mayor incremento en la interferencia emocional al final del MOOC. Los resultados de la regresión logística binaria indicaron que una menor ansiedad al iniciar el curso MOOC incrementó casi 5 veces la probabilidad de mejorar en la gestión de la cognición ($OR = 4.59$; $p = .037$).

Tabla 3

Cambios en la autorregulación del aprendizaje

	Aumenta la puntuación N (%)	No hay cambio N (%)	Disminuye la puntuación N (%)
COG	12 (30,77%)	10 (25,64%)	17 (43,59%)
MOT	15 (38,46%)	8 (20,51%)	16 (41,03%)
COMPR	12 (30,77%)	8 (20,51%)	19 (48,72%)
PLAN	18 (46,15%)	4 (10,26%)	17 (43,59%)
CONT	12 (30,77%)	9 (23,08%)	18 (46,15%)
EMO	19 (48,72%)	13 (33,33%)	7 (17,95%)
APOY	13 (33,33%)	8 (20,51%)	18 (46,15%)
P. TOTAL	16 (41,03%)	1 (2,56%)	22 (56,41%)

Nota. COG = gestión de la cognición; MOT = gestión de la motivación; COMPR = evaluación de la comprensión; PLAN = gestión de la planificación; CONT = gestión del contexto; EMO = interferencia emocional; APOY = percepción de apoyo; P. TOTAL= Puntuación total.

4. Conocimientos

Se observó un aumento significativo en la calificación obtenida en la prueba objetiva de conocimientos. El alumnado obtuvo una puntuación media de 6,96 ($DT = 1,83$) en el test inicial de conocimientos, mientras que en el test final la media de las calificaciones en el primer intento fue de 8,10 ($DT = 2,002$) ($p = ,005$), y en el segundo intento de 9,25 ($DT = 1,08$) ($p < ,001$).

5. Discusión

Este trabajo tuvo como objetivo desarrollar y evaluar un curso MOOC dirigido a mejorar las competencias y conocimientos relacionados con la elaboración de trabajos fin de estudios en el ámbito de las adicciones. Los resultados tienen una aplicación directa para la mejora de la docencia en las asignaturas del TFG y TFM: 1) La tasa de participación fue aceptable y los niveles de satisfacción elevados; 2) No se obtuvieron cambios en los niveles de motivación, confianza y ansiedad percibidas; 3) Un 41,03% refirió una mejora en la autorregulación del aprendizaje, y 4) se obtuvo un cambio estadísticamente significativo en el nivel de conocimientos.

Al igual que los denominados productos e-learning, las plataformas MOOC hacen uso de recursos digitales e innovadores. Sin embargo, estas características no parecen ser suficientes para producir el cambio esperado en la mejora en el aprendizaje y en las competencias que se abordan durante la formación. Aunque la modalidad formativa MOOC es una realidad consolidada en España, y a pesar de su popularidad y atractivo, son muy pocos los estudiantes que finalizan la formación. La tasa de abandonos es muy habitual y oscila entre el 75% y el 95% (Poy y Gonzales-Aguilar, 2014). En nuestro trabajo, hemos obtenido un porcentaje de finalización del 57,35%, una cifra que dista significativamente de las anteriormente citadas. El diseño pedagógico de los MOOC es sin duda un aspecto central que se relaciona con su éxito. La literatura ha descrito algunos factores que parecen influir en las tasas de abandono y que podrían dar cuenta de los resultados obtenidos en términos de retención a lo largo del MOOC. En primer lugar, la posibilidad de realizar las tareas llevando el ritmo más oportuno en cada momento. La exigencia de nuestro MOOC consistía en finalizar las tareas y cumplimentar el cuestionario en un plazo de cuatro semanas, sin embargo, no se estableció una fecha límite para finalizar cada módulo. Por otra parte, la inclusión de elementos motivacionales (material interactivo, test o pruebas de evaluación de conocimientos con retroalimentación inmediata, foros y videotutorías) podrían explicar la participación continuada a lo largo de todo el curso. La autonomía de los participantes y los materiales con retroalimentación inmediata sobre el progreso en el aprendizaje son claves para estimular la motivación, el interés y la participación activa (Zambrano et al., 2018). Existen también otras variables individuales como la motivación y compromiso por parte de los estudiantes, que suelen ser particularmente elevadas entre los alumnos que participan en un MOOC, a quienes se les presupone cierta motivación intrínseca y metas propias en consonancia con la temática del curso MOOC (Martínez Navarro, 2020). Estos aspectos podrían constituir, al mismo tiempo, una explicación de la ausencia de variación en los niveles de motivación, confianza percibida en la realización del trabajo fin de estudios y niveles de ansiedad.

Un resultado muy interesante es la mejora en la autorregulación del aprendizaje, en concreto, en la dimensión “interferencia emocional”. Esta dimensión hace referencia al impacto de emociones, como la tensión y el estrés, en la calidad del aprendizaje. Existen muchos estudios que muestran cómo los estados emocionales descritos impactan en la memoria y la atención (Maloney et al., 2014; Shi et al., 2019). También se relacionan con un desempeño académico deficiente debido, en parte, al uso de estrategias superficiales del procesamiento de la información (p.ej., repetición) (Furlan et al., 2009). En suma, estos resultados son alentadores y podrían estar vinculados con la posibilidad de plantear dudas y consultar videotutorías.

El incremento en el nivel de conocimientos permite concluir un aprovechamiento exitoso de los alumnos que cursaron el MOOC. La formación incluyó cuatro módulos cuyo contenido versó sobre los aspectos más relevantes en la elaboración de trabajos académicos e incluyó uno específico con fuentes de información en adicciones. Es esperable que se observe un impacto positivo en el rendimiento académico y se precisa una evaluación longitudinal que permita informar de este aspecto. La temporalidad del desarrollo e implementación del MOOC (noviembre-diciembre 2022) no ha posibilitado recoger estos datos, ya que prácticamente la totalidad de los participantes realizará su defensa en el segundo semestre del 2023.

6. Conclusiones

El desarrollo de un MOOC para mejorar las competencias y habilidades en la realización del trabajo fin de estudios resulta factible y efectivo. En suma, se concluye que la utilización de un MOOC podría constituir una herramienta complementaria a la docencia presencial de los tutores de trabajos académicos en el ámbito hispanohablante. Su implementación en las asignaturas TFG/TFM presenta distintas potencialidades: 1) la posibilidad de ofrecer al alumnado recursos y herramientas complementarias a la tutorización consistente en la revisión del contenido y formato del texto escrito; 2) la posibilidad de brindar una ayuda metodológica que garantice un desempeño adecuado en la selección de los diseños de investigación y tratamiento de los datos en el ámbito de las adicciones; 3) la identificación de las estrategias de autorregulación del alumnado y la adaptación de la tutorización a sus necesidades específicas.

Referencias bibliográficas

- De Castro, F., Rodríguez-Hernández, J.A., Hubert-López, C., Sánchez-Pájaro, A., Rosas-Magallanes, C., Villaobos, A. y Barrientos-Gutiérrez, T. (2020). Curso masivo en línea “Salud sexual y reproductiva”: cambios en conocimientos, deserción, reprobación y satisfacción. *Salud Pública de México*, 62, 559-568.
- Duart, J. M., Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S. y Maseda Durán, M.-A. (2017). La calidad pedagógica de los MOOC a partir de la revisión sistemática de las publicaciones JCR y Scopus (2013-2015). *Revista Española de Pedagogía*, 75 (266), 29-46.
- Furlan, L.A., Rosas, J.S., Heredia, D., Piemontesi, S. y Illbele, A. (2009). Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios. *Pensamiento Psicológico*, 5(12), 117-124.
- Guerrero Romera, C. (2015). UMUMOOC Una propuesta de indicadores de calidad pedagógica para la realización de cursos MOOC. *Campus Virtuales*, 2(4), 70-76.
- Maloney, E. A., Sattizahn, J. R. y Beilock, S. L. (2014). Anxiety and cognition. *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive Science*, 5(4), 403-411.
- Martínez Navarro, J.A. (2020). Tendencias en experiencias con cursos online MOOCs. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-9.
- Poy, R. y Gonzales-Aguilar, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC. Algunas consideraciones críticas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 1, 105-118.
- Quisi Peralta, D.F. y Robles Bykbaev, V.E. (2017). Community First Aid e-learning experience, Cuenca-Ecuador 2016 (pp. 219-232). Editorial Abya-Yala.
- Raposo-Rivas, M., Sarmiento Campos, J. y Martínez-Figueira, M. (2017). El perfil pedagógico de los MOOC a partir de un estudio exploratorio. *Estudios Pedagógicos*, 2, 277-292.
- Shi, R., Sharpe, L. y Abbott, M. (2019). A meta-analysis of the relationship between anxiety and attentional control. *Clinical Psychology Review*, 72, 101754.
- Vadillo, G. y Bucio, J. (2018). Un MOOC, muchos MOOC: diseño multinivel en cursos masivos del área de la salud. *Revista Investigación en Educación Médica*, 26, 92-98.
- Zambrano, M.S.W., Fernández, M.N.L., Carrera Moreno, G.W. y Robles, F.M.V. (2018). Recursos didácticos audiovisuales y su impacto en el aprendizaje del idioma inglés. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 1, 37-54.

Aprendizaje del alumnado en las aulas para el uso de las tecnologías desde la perspectiva de género. La experiencia desde la narrativa de una maestra de educación primaria

Katya Bonelo Morales¹ y Víctor Amar Rodríguez²

¹ Universidad de Cádiz, Departamento de Didáctica. Maestra de Educación Primaria y Doctoranda en Investigación y Práctica Educativa.

² Universidad de Cádiz, Departamento de Didáctica. Profesor Titular de la Facultad de Ciencias de la Educación y Doctor.

Correspondencia: katya.bonelo@uca.es, victor.amar@uca.es

1. Introducción

Internet es hoy día un medio de comunicación e información con un papel indispensable en la vida de la ciudadanía. Su empleo supone que las edades de nuestro alumnado sean cada vez más tempranas, aspecto que supone un reto para la docencia. Internet y las Redes Sociales entretienen, nos hacen conectar, identificarnos con perfiles, etc. y todo ello afecta al progreso, a la creación, y al trabajo de la personalidad mediante el crecimiento de la vulnerabilidad psicológica. En este sentido, encontramos la necesidad de educar para un uso correcto de Internet y Redes en un contexto en el que el posicionamiento femenino se sitúa a la orden del patriarcado y en el que la mujer lucha contra la fuerza de los modelos concebidos y aceptados. En correspondencia, apreciamos la Cultura de Paz como punto de partida que presenta la oportunidad de ofrecer un aprendizaje basado en la Educación para la Paz, la Educación en Valores, en el desarrollo de convivencias positivas y en el trabajo de la Educomunicación desde la perspectiva de género para la coeducación.

Educación para la Paz permite que el alumnado incorpore en su vida académica y personal una cultura cívica de conocimientos renovados y comportamientos actualizados que permitan una correcta participación en la sociedad, por lo que comprendemos que la paz es en sí misma una finalidad esencial del derecho a la educación (Tuvilla, 2004).

2. Cultura de paz y educación

La historia de la humanidad tiende a definir culturalmente el concepto de paz como el hecho contrario a la guerra. Comúnmente el término paz y la Cultura de Paz mantienen sus inicios y significados en la oposición a lo que significa conflicto. La cultura como tal puede definirse como “un complejo de conocimientos, creencias pensamientos, actitudes morales que el hombre emprende como parte de una sociedad” (Tylor, 1971, como se citó en Sánchez, 2015, p.64).

Sin embargo, nuevos pensamientos y posicionamientos provocan que la UNESCO determine que será en el pensamiento humano donde se desarrollen baluartes de paz, por lo que las escuelas juegan un papel esencial en el trabajo de Cultura de Paz. En este sentido, Tuvilla (2004) afirma que la paz es una finalidad esencial del derecho a la propia educación ya que esta ha de ser democrática.

Por ello, se considera relevante el hecho de que la educación sea la principal herramienta para poder formar a la ciudadanía en términos de No Violencia. En este sentido, es imprescindible reconocer que “la formación de una ciudadanía democrática y participativa es uno de los elementos básicos de la Cultura de Paz” (Tuvilla, 2004, p. 81), pues esta pertenece a un espacio en el que el conflicto es inherente, o, dicho de otro modo, “una realidad de la vida” (Floyer, 1993, p.6).

3. Género y educomunicación

La guía y enseñanza ante el fenómeno de Internet provoca que conocer la forma en la que funciona en nuestro alumnado y cuáles son los aprendizajes sobre género que se desarrollen en Redes Sociales sean temáticas vigentes desde la perspectiva de la educominación, una educación para y en comunicación (Amar, 2008).

La sociedad ha normalizado el uso de TIC e Internet, pero no supone que deba normalizarse la percepción de la mujer, pues las conductas y el papel de la figura femenina tienden a depender de herencias culturales. Son expresadas, publicadas y compartidas gracias a las Redes Sociales, aspecto que podría definirse de libre elección, pero que merece una atención necesaria debido a las consecuencias que conlleva la normalización de determinados comportamientos.

Por consiguiente, se destaca la exposición del amor romántico, un amor con un discurso que sigue vigente, concretamente en adolescentes (Blanco, 2014). El sentimiento y la pasión serán claves para poder ser felices y la figura de la mujer y no poseen una base equitativa, pues emocionalmente crea dependencia hacia la figura masculina. Del mismo modo, se mencionan las críticas que reciben muchas mujeres sobre contenido publicado en Redes Sociales, aspecto apreciable en *Instagram* o *TikTok*, pues diariamente millones de mujeres postean contenido que es comentado por personas que tienden a no mostrar su identidad.

4. Metodología

La metodología escogida para el desarrollo del estudio es la narrativa. Su elección se debe a que se conoce como una acción que traspasa la recogida de información para trabajar una interpretación de esta. El método permite comprender realidades desde otras perspectivas, creencias y pensamientos a partir de una visión comprometida, pues la voz de la metodología es en sí misma un camino que permite conocer a través de la palabra (Amar, 2018).

Emplear la investigación cualitativa como identidad propia (Bolívar, 2012) posibilita comprobar que en el mundo docente podemos encontrar vivencias relacionadas o experiencias similares de las que debatir para obtener conclusiones o prospectivas (Martí-Puig, 2020). Del mismo modo, el método posee como característica la ética y confidencialidad como elemento esencial durante el desarrollo del estudio. Implica apreciar al participante como sujeto de derechos, por lo que acceder a las narraciones como conocimientos será clave para comprender el procedimiento metodológico (Rivas, et al., 2021).

5. Objetivo, entrevista e informante

El objetivo de carácter general de la investigación se encuentra en conocer y comprender cómo se trabajan y emplean las tecnologías en las aulas atendiendo a la coeducación y a su relación con el trabajo de la Educación Emocional en el uso de las Redes Sociales.

Del mismo modo, los objetivos de carácter específico son los siguientes:

O.E.1: Analizar las posibilidades de desarrollo de una Cultura de Paz para guiar al alumnado al buen uso de Redes Sociales.

O.E.2: Estudiar cómo la Cultura de Paz se relaciona con la Educación en Valores, resaltando la importancia de la Educación para la Paz en el uso de TIC.

O.E.3: Identificar la presencia de formación tecnológica en el profesorado y la preparación inicial docente en relación al trabajo de la Educación para la Paz.

O.E.4: Determinar los riesgos que supone un mal uso de Internet en menores a través de conductas que puede desarrollar el alumnado.

De este modo, teniendo en cuenta que uno de los principales fines de toda investigación cualitativa es el acceso a experiencias (Kvale, 2011), se opta por seleccionar la entrevista cualitativa como técnica de recogida de información, pues con su uso es posible prestar mayor atención a las narraciones (Rubin y Rubin, 2005), permitiendo establecer diálogos con confianza (Conrado y Henao, 2020).

Sobre la informante, es una docente de Educación Primaria comprometida con su labor académica con veinte los años dedicados a su profesión. Una maestra que es tutora de 5.º de Educación Primaria y que ha desarrollado un proyecto coeducativo mediante el análisis de publicaciones y comentarios de figuras femeninas la Red Social *Instagram*.

6. Resultados obtenidos

La investigación se establece por una serie de núcleos de sentido que abordan temáticas en las entrevistas. Estos “no buscan la sistematización de experiencias, sino recuperar los sentidos que en ellas emergen” (Mischia, 2020, p.72), consideración a partir de la subjetividad. Para las cuatro entrevistas se plantearon temáticas de las que, posteriormente, se elaboraron núcleos de sentido que no deben comprenderse como neutrales u objetivos (Bustelo y Miguez, 2020).

Para el análisis de datos cualitativos empleamos el modelo de Miles y Huberman (1994, como se citó en Rodríguez-Gómez y Gómez-Ruiz, 2010), teniendo en cuenta que las tareas no siguieron un transcurso lineal debido a intereses y necesidades del estudio.

De este modo, se ofrecen los resultados detallados, cinco núcleos de sentido representados por su título, seguidos de la narrativa de la participante y el análisis reflexivo.

6.1. Núcleo I: Vocación docente

“Cuando era pequeña jugaba a enseñar a mis muñecas y a mis hermanas como si fuese maestra. Con el tiempo yo sentía aquello como algo más que un juego, quería hacer eso el resto de mi vida, hacerlo para vivir, para disfrutar trabajando.”

(Análisis) Escoger el mundo de la docencia como profesión se convirtió en sinónimo de madurez. Durante su infancia, comprendía que la enseñanza era un juego con el que pasar el tiempo, pero conforme las experiencias avanzaron, encontró en la educación algo más que una profesión, esto es, un disfrute y una vocación.

“Soy tutora de 5.º y no cambiaría mi profesión. Pienso que esta labor debe realizarse porque se sienta y porque se haga desde el alma. Educar no es un juego, es una labor que ha de realizarse desde el amor.”

(Análisis) El valor aportado a la enseñanza se relaciona con la vocación. Con ello, la predisposición e inclinación de maestros conforman elementos claves para que la formación se desarrolle. En este sentido, la vocación puede determinar la eficacia de la labor educativa con relación al trabajo con alumnado, por lo que se esta ha de ser esencial, anteponiendo el gozo por la labor a la profesión.

6.2. Núcleo II: preparación tecnológica inicial

“Estudié hace más de veinte años, aprendíamos con los recursos que había. Las eras iban cambiando y con ello, yo iba avanzando a la hora de emplear una máquina de escribir a un ordenador. Se empleaban proyectores o diapositivas para enseñarnos. Todo era innovador, incluso sacar fotografías en las aulas.”

(Análisis) La formación tecnológica inicial es apreciada por nuestra informante como una oportunidad de aprendizaje y avance acorde a la época en la que se sitúa su período académico. Se

destaca la evolución de la escritura a máquina a la escritura a ordenador o el empleo de proyectores de imágenes como método innovador.

“Si tuviera que decirle a mi yo de Magisterio que en mis clases usaría una pizarra digital y que con mis alumnos haría *TikToks* para repasar contenidos, hubiese pensado que me hablaban en otro idioma.”

(Análisis) Mediante la narración es posible interpretar el empleo de recursos digitales a partir de dos vertientes. La primera, la responsabilidad de atender a las necesidades sociales que nuestro alumnado presenta, partiendo para ello de medios atractivos e interesantes. La segunda, que puede ser complementaria, la adaptación docente a las renovaciones tecnológicas como beneficio para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en las aulas.

6.3. Núcleo III: educación digital y escuela

“En el centro educativo en el que trabajo intentamos que el alumnado tome conciencia de lo que hay tras Internet. Es una herramienta grandiosa y puede serlo para bien y para mal. El claustro se forma, pero hay muchísimas cosas que se escapan porque parece que ellos saben más que nosotros.”

(Análisis) El estudiantado tiende a presentar conocimientos previos sobre tecnología y, en muchas ocasiones, pueden ser más profundos que los que posea el profesorado. Sin embargo, este aprendizaje inicial no necesariamente ha de ser correcto o positivo con relación al ámbito escolar. Desde los equipos docentes resulta esencial enseñar al alumnado a tomar conciencia del uso de Internet, mostrando que nacer en una época no determina emplear medios o que sea más sencillo comprender las TIC orientadas a académica.

“A veces me cuesta mucho que en clase aprendan ciertas diferencias entre lo que ven en Redes Sociales y lo que la realidad demuestra. Normalmente tienden a creer cualquier noticia, cualquier foto o vídeo, y es un auténtico peligro.”

(Análisis) El aprendizaje digital actual debe mostrar los aspectos positivos que conlleva el empleo de tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero también aquellos rasgos negativos o factores de riesgo que pueden suponer un mal uso de recursos digitales o medios tecnológicos, concretamente, en el mundo de las Redes Sociales. En este sentido, la Cultura de Paz puede apreciarse desde una perspectiva en la que se muestre de qué manera actuar bien en la red, exponiendo las diferencias entre virtualidad y realidad a partir de una Educación en Valores.

6.4. Núcleo III: conflictos y coeducación

“Muchos conflictos en clase vienen de fuera y son causa de peleas por chats. A veces discuten porque una alumna copia a otra en *TikTok*. Surge fuera del cole, pero coinciden en clase y esto hay que mediarlo en el aula para que no aumente ni en el cole ni en casa. No es tarea fácil y cada vez comienzan antes a emplear Redes Sociales. He encontrado alumnado en 1.º de Primaria que discute por cómo hacer un baile de *TikTok*. Ha habido discusiones porque un alumno tenía un estuche de la marca de un *TikToker* y otro estuche era antiguo.”

(Análisis) Los conflictos pueden surgir contextos escolares, pero también en entornos *online* desde casa y trasladarse a las escuelas. Ello supone una necesidad de prevención no solo destinada al alumnado, sino a la familia y al profesorado con el objetivo de desarrollar convivencias positivas. No debe basarse en prohibición o control, sino en una conexión en la que se acuerden normas democráticas y de convivencia entre escuela y hogar, creando espacios en los que el alumnado sea consciente de las consecuencias de un mal uso de Internet y sea capaz de transformar conflictos en aprendizajes mediante procesos de Paz y No Violencia.

6.5. Núcleo IV: perspectiva de género

“El tema de las *influencers* es incontrolable. Tuve que crearme *Instagram* para saber de quién hablaban en clase. El término *influencer* posee cantidad de significado y realmente el alumnado intenta imitar todo lo que hagan. A veces esto termina en problemas entre ellas porque solemos encontrarlo en las niñas.

(Análisis) La docente aporta valor y visibilidad a la Educación en Valores, narrando que encuentra casos de alumnas con experiencias conflictivas. Se normalizan los conflictos, pero defendiendo la importancia de observar al alumnado, pues sus figuras son influenciables ante lo que aprecian. Se considera esencial el trabajo de la coeducación en las aulas para que estas actitudes comunes se erradiquen. De igual modo, se comparte una adaptación por parte de la labor docente al contenido que consume su alumnado en Redes Sociales para realizar acercamientos a sus intereses,

“Hemos tenido problemas con un grupo este mismo curso. Se trató un tema delicado sobre la autoestima de una alumna de doce años y aprovechamos para analizar mediante comentarios en Redes Sociales un proyecto la imagen de la mujer. Hicimos debates sobre qué está bien, qué está mal, qué se espera de las mujeres socialmente y si lo que se espera es correcto o debemos normalizarlo.”

(Análisis) A partir del relato de la informante, se aprecia una gran valoración hacia la Educación Emocional gracias al desarrollo de un proyecto a partir de una experiencia negativa. De este modo, se realizó una transformación del conflicto, analizando las causas y otros casos para debatir sobre comportamientos y roles normalizados en la figura femenina, aspecto que formalizó la posibilidad de trabajar el pensamiento crítico.

7. Conclusiones

De acuerdo con el desarrollo social y cultural, actualmente somos una sociedad caracterizada por comportamientos heteropatriarcales. El hecho de que las desigualdades sociales continúen en todos los ámbitos y que el sujeto femenino sea vulnerable en una ciudadanía que se construye y forma diariamente en comportamientos y conductas que provienen del machismo es en parte, lo que permite elaborar un estudio centrado desde la perspectiva de género.

A través del análisis de las experiencias compartidas por la participante, es posible concluir afirmando que la atención mediante la coeducación y su relación con el trabajo de la Educación Emocional en el uso de Redes Sociales continúa siendo un trabajo esencial en el que resulta vital hacer hincapié a la relevancia de una enseñanza desde la Cultura de Paz que priorice un aprendizaje justo y equitativo.

Por ello, el trabajo de la educomunicación es esencial, al igual que lo es el trabajo de la coeducación en relación con TIC y medios digitales. Es necesario un cambio en la forma de enseñanza tecnológica (Ferreira y Preciosa, 2015), una transformación que adapte la educación a los intereses sociales, que reconozca modelo un modelo educativo renovado. Resulta imprescindible mostrar al alumnado la forma correcta de utilizar las Redes, actuando para que no desarrolle comportamientos que provoquen desigualdad entre géneros, en cualquier caso.

Referencias bibliográficas

- Amar, V. (2008). *TAC la información y la comunicación, sociedad y educación. Sociedad, e-herramientas, profesorado y alumnado*. Editorial Tebar.
- Amar, V. et al. (2018). *Miradas y voces de futuros maestros*. Octaedro.
- Blanco, A.M. (2014). Implicaciones del uso de las redes sociales en el aumento de la violencia de género en adolescentes. *Comunicación y Medios*, 30, 124-141.
- Bolívar, A. (2012). Dimensiones epistemológicas y metodológicas de la investigación (auto) biográfica. *Dimensões Epistemológicas e Metodológicas da Pesquisa (auto) biográfica*, 1, 27-69.

- Bustelo, C., Miguez, M. E (2020). Docentes formadores en clave metafórica: relatos en busca de palabras que expresan identidad. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(3), 211-229.
- Conrado, Y. N. y Henao, L. M. (2020). La investigación narrativa como una oportunidad para expresar las emociones del maestro desde su experiencia. *Márgenes. Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(3), 172-191.
- Ferreira, P. y Preciosa, F. (2015). Sentidos atribuidos por futuros professores do 1.ºCEB à formação inicial e supervisão pedagógica: uma análise a partir dos relatórios de estágio. En L. Oliveira y M. Assucao (Eds.), *Desafios curriculares e pedagógicos na formação de professores* (pp.57-62). Universidade do Minho.
- Floyer, A. (1993). *Cómo utilizar la mediación para resolver conflictos en las organizaciones*. Paidós.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Morata.
- Martí-Puig, M. (2020). Las historias de vida: Identidad docente e historia de la educación. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(3), 314-325.
- Misischia, B. S. (2020). Formación y narrativa. Núcleos de sentido a partir del recorrido autobiográfico. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(3), 63-77.
- Rivas, J. I., Prados, M. E., Leite-Méndez A., Cortés, P., Márquez, M. J., Calvo, P., Martagón, V. y Acuña, M. (2021). Ética, responsabilidad y trabajo colectivo en la investigación narrativa. *New Trends in Qualitative Research*, 5, 139-151.
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2005). *Qualitative interviewing: the art of hearing data* (2ª ed.). SAGE Publications.
- Rodríguez-Gómez, G. y Gómez-Ruiz, M. A. (2010). Análisis de contenido y textual de datos cualitativos. En S. Nieto Martín (Ed.) *Principios, métodos y técnicas esenciales para la investigación educativa* (447-469). Dikynson.
- Sánchez, M. (2015). *Educación para la cultura de paz: Una aproximación psicopedagógica*. Universidad Santo Tomás.
- Tuvilla, J. (2004). *Cultura de paz. Fundamentos y claves educativas*. Desclée de Brouwer.

Realidad virtual y realidad aumentada como herramientas para la docencia

Marco Sernaglia, Noelia Rivera-Rellán, Marlene Bartolomé-Sáez, Luis Alfonso Díaz-Secades, Verónica Soto-López, Deva Menéndez-Teleña y Aitana Sánchez-González

Escuela Superior de la Marina Civil, Universidad de Oviedo

Correspondencia: riveranoelia@uniovi.es

1. Introducción

La enseñanza de disciplinas náuticas siempre ha sido dificultada por la escasez de contenidos a disposición del docente y por el reducido número de páginas web y revistas específicas dedicadas en comparación con otras disciplinas. Además, por el elevado aspecto práctico de dicha formación, la falta de planos, esquemas, imágenes y vídeos aclaratorios complica la labor del profesorado a la hora de presentar un contenido de forma efectiva. Como respuesta a este problema se han desarrollado ejercicios de realidad virtual y realidad aumentada grabando contenidos multimediales específicos para su sucesivo empleo en las aulas.

Una de las potencialidades que más destacan de la realidad virtual y de la realidad aumentada es la facilidad con la cual el usuario puede visualizar un escenario complejo interactuando con él sin necesidad de medios más potentes que los propios ordenadores del centro. Tampoco necesita desplazarse y, aun así, se consigue una idea del funcionamiento del equipo o proceso representado muy veraz y de una forma más entretenida y eficaz que a través de métodos tradicionales.

Academias y escuelas náuticas nacionales e internacionales también han notado la ventaja del uso de herramientas de realidad virtual en su enseñanza (Centro Jovellanos, 2022; Escola Superior Nautica Infante D. Henrique, 2022; National Maritime College of Ireland, 2022). Es más, centros de referencia con mayores recursos a disposición tienen ya programas de realidad aumentada funcionando desde hace años, destacando los utilizados para la parte de simuladores náuticos (Cetena, 2021). Igualmente, existe la constancia de que hay numerosas organizaciones de reconocido prestigio en este ámbito que usan formación en realidad virtual. Entre ellas destacan los registros navales de *Lloyds* y *Korean Register* que tienen unos simuladores con esta tecnología. Del mismo modo *Konsberg* y *Mitsui Line* tienen además un desarrollo en realidad aumentada para sus simuladores, y finalmente, tanto *K Line* como *Carnival* usan habitualmente simuladores para entrenar sus tripulaciones (Markopoulos et al., 2019).

La educación de los oficiales de la marina mercante se rige por un convenio de la Organización Marítima Internacional (Convenio Internacional Sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia Para La Gente de Mar, 2010) que prevé el uso de simuladores, los cuales permiten entrenar competencias que de otra forma serían imposibles de adquirir (Lundh et al., 2012). Además, se promueve su uso en distintos estudios (Muñoz Ruiz, 2023; Padrón Álvarez, 2021) dado que la formación con simuladores permite crear consistentes niveles de concienciación sobre la seguridad marítima (Baldauf et al., 2016). Por ejemplo, la práctica en simuladores de máquinas permite visualizar no solo los equipos de la máquina de un buque, sino también la operativa, familiarizando a los usuarios con los procesos completos que allí se desarrollan (Shen et al., 2019). No obstante, por la limitada accesibilidad, el coste de desarrollo y los problemas de mantenimiento, los simuladores no aseguran que todos los estudiantes tengan práctica suficiente con ellos (Liu et al., 2009). De hecho, el problema principal de los simuladores es el número limitado de sesiones por cada usuario y sabiendo que el resultado de la formación varía en función del nivel de experiencia en el simulador, al final se vuelven menos efectivos de lo estimado. En soluciones de realidad virtual y aumentada ocurre lo contrario permitiendo más repetitividad (Balcita & Palaoag, 2020). Asimismo, la formación en simuladores es cara, por esto es aconsejable acompañarla con ejercicios de realidad virtual (Markopoulos et al., 2019). Gracias a los avances tecnológicos, se pueden combinar soluciones de realidad virtual y realidad aumentada en los simuladores para mejorar la experiencia de aprendizaje (Mallam et al., 2019).

En efecto, no hay que prescindir totalmente del entrenamiento de campo o de la formación en simuladores. Sin embargo, las herramientas digitales son un elemento clave para la enseñanza marítima y una combinación de las dos permite una instrucción de calidad (Bakalov et al., 2018). Se ha demostrado que la integración de realidad virtual y realidad aumentada en la educación consigue aumentar la motivación del estudiantado y alcanzar altos niveles de inmersión y de transferencia de contenidos (Renganayagalu et al., 2019). Esto es debido a que disminuyen la dificultad de poner en práctica los conocimientos teóricos a través de una cómoda visualización no solo de complejos sistemas marinos sino también para facilitar el aprendizaje de asignaturas como el inglés marítimo (Ning Zhang et al., 2015).

Cuando se utilizan dichas herramientas digitales, hay que tener en cuenta que la decisión sobre el empleo de una u otra metodología de enseñanza puede tener repercusiones en el alumnado. Realmente, dependiendo de las competencias que se quieran entrenar, un sistema será mejor que otro (Markopoulos et al., 2019). A mayores, el software de visualización de los ejercicios de realidad virtual/realidad aumentada tiene que ser elegido de manera que permita la mayor compatibilidad posible con modelos 3D, vídeos y otros contenidos multimediales para disfrutar al máximo de las potencialidades tecnológicas (Pauković & Avramović, 2020).

Cualquier proceso de decisión a bordo involucra tres componentes: el factor humano, el factor tecnológico y el entorno físico. Es importante que los futuros pilotos tengan una formación que les permita una optimización de cada componente. Por ende, un sistema educativo basado en herramientas digitales permite una buena familiarización con la tecnología necesaria para su futuro profesional (Bakalov et al., 2018). Aun así, el empleo de realidad virtual y aumentada es relativamente poco frecuente en la educación por falta de recursos y falta de formación de los educadores (He et al., 2018). Otro factor que limita el uso de la realidad aumentada es el hecho de que la fase de creación de contenido es muy laboriosa y larga (Von Lukas et al., 2014). Afortunadamente, hoy en día, la mayor disponibilidad de visores de realidad aumentada en la industria marítima como *Google Glass* (Von Lukas et al., 2014) o como *HoloLens* en la construcción de buques (Vargas et al., 2020), debida a los menores costes de adquisición y la popularidad en determinados ambientes, está facilitando el uso de la realidad aumentada para un público menos elitista que en el pasado.

De cara al futuro, se estima que la introducción de herramientas de realidad aumentada en el sector de la educación va a generar un cambio paradigmático en el nivel de aprendizaje de los estudiantes (Li et al., 2017). Otros autores incluso predicen que algunas metodologías de aprendizaje anterior como el dibujo y la expresión gráfica serán remplazadas por la visión aumentada a través de un móvil de un modelo real más preciso permitiendo una experiencia de aprendizaje más intuitiva (Iftene & Trandabăt, 2018). En efecto, con la realidad aumentada, se ha demostrado la mayor facilidad de atraer la atención y la participación de un público acostumbrado cada vez más, a recibir numerosos estímulos exteriores, además de reforzar sus conocimientos, siendo empleable hasta para aquellos que no tengan experiencia con ordenadores (Lu & Liu, 2015). Conjuntamente, el uso de un medio tan popular como el móvil para la resolución de ejercicios de realidad aumentada hace posible una forma de educación amena por parecerse más bien a un pasatiempo (Pitana et al., 2020). Al mismo tiempo, la realidad aumentada es capaz de permitir la creación de recuerdos duraderos involucrando emocionalmente al alumnado, al poder obtenerse una mezcla entre realidad y ficción muy grande. Realmente, una buena simulación a través de un móvil puede someter los usuarios a simulacros de eventos reales y de sus consecuencias en un entorno cercano dejándoles impresa una memoria que les auxiliará en las tomas de decisiones en un futuro (Zhou & Lynett, 2020).

Otra de las ventajas importantes del uso de la realidad virtual en la formación es la facilidad de visualizar planos, equipos y sistemas de una forma fácil, efectiva y didáctica (Pitana et al., 2020). Adicionalmente, la realidad aumentada permite visualizar un gran número de equipos, sistemas y buques distintos, facilitando una mejor familiarización con una serie más amplia de objetos virtuales de fabricantes, marcas y tipos diferentes que antes (Von Lukas et al., 2014).

Por otro lado, una de las prerrogativas de la realidad virtual que justifican su éxito educativo es que se puede emplear en aquellos escenarios que son peligrosos de simular con otros métodos, ya que el entrenamiento en realidad virtual tiene lugar en un sitio seguro (Markopoulos et al., 2019). Por

si fuera poco, al poder repetirse los ejercicios de realidad virtual en cualquier sitio y en cualquier momento, se abaratan los costes de formación, de hecho, su empleo permite altos rendimientos y la adquisición de competencias con un coste relativamente bajo (Liu et al., 2009). Finalmente, el uso de la realidad virtual no solo permite entrenar las competencias técnicas, sino también fomentar el liderazgo, la comunicación con el grupo y la colaboración (Shen et al., 2019).

2. Metodología

En la realización de ejercicios de realidad virtual y aumentada para su empleo en la docencia, se ha empezado seleccionando los contenidos entre todos los formadores involucrados. Esto ha permitido definir un guion para el trabajo de creación de materiales. Previamente, ha sido necesario impartir una formación interna a los participantes para que tomaran en cuenta las características del equipo de grabación y el software de elaboración. Suplementariamente, para facilitar la puesta en común de las ideas se ha abierto un foro para que el profesorado hiciera sus aportaciones y diera sus consejos.

En un segundo período, se ha pasado al diseño de los ejercicios asignando un responsable de cada uno con la intención de simplificar la labor de gestión del grupo y se ha planificado la realización de las tomas fotográficas y del uso del software de manera más eficiente. Se ha pensado incluso en la introducción de un manual de uso en cada ejercicio, para que hasta el usuario más novel no tuviese dificultades en la utilización.

Posteriormente, los ejercicios terminados se han llevado a las aulas requiriendo la realización de un informe por parte del docente implicado con el fin de obtener una retroalimentación valiosa de la efectividad de su uso.

También se ha pedido al alumnado la participación en una encuesta de satisfacción con el objetivo de medir la eficacia de estas herramientas y con los datos recopilados se ha procedido a la difusión de los resultados en iniciativas como las Jornadas de Innovación Docente 2023, de la Universidad de Oviedo.

Por último, cabe mencionar que en todo el periodo de desarrollo y hasta el día de hoy se ha mantenido vivo el foro para identificar aquellos aspectos que sería conveniente modificar o mejorar en el futuro. En otro trabajo similar, por igual, se ha requerido la opinión de un grupo de marinos expertos para la validación de los ejercicios en realidad virtual (Shen et al., 2019).

3. Resultados

Se ha medido el resultado de la aplicación de ejercicios en realidad virtual y aumentada en clase a través de unas encuestas de satisfacción pidiendo una valoración de la actividad al alumnado en una escala de 0 a 10 (siendo 10 el máximo) y dejando un espacio para sugerencias.

Sin embargo, el grado de satisfacción no es el único indicador que se ha tenido en cuenta: las tasas de rendimiento y de éxito también se han usado para medir la efectividad de las novedosas herramientas introducidas con referencia al año anterior. Por tasa de rendimiento se entiende la relación porcentual entre el número de alumnos aprobados y el número de estudiantes matriculados en el curso académico por cada asignatura. Igualmente, la tasa de éxito se define como la relación porcentual entre el número de alumnos aprobados y el número de estudiantes presentados a evaluación en el curso académico por cada asignatura.

Finalmente, se ha tomado en consideración la variación en el número de valoraciones notables respecto al año anterior, resultado indicativo no solo del éxito cuantitativo del empleo de estas herramientas en la transmisión de enseñanzas, pero también cualitativo como mejora del aprendizaje en clase.

4. Discusión de los resultados

Similarmente a otros análisis se han obtenido resultados muy positivos sobre todo respecto al aumento del interés en el proceso de aprendizaje (Pitana et al., 2020) y de aceptación de la innovadora técnica educativa empleando la realidad virtual (Renganayagalu et al., 2019).

Significativamente, se alcanzó un valor promedio de 9,1 sobre 10 en las encuestas de satisfacción con una participación de casi el 80% del total de los alumnos matriculados en tres asignaturas y un curso específico en el primer semestre del año académico 2022-23 (Tabla 1). Se justifica la discrepancia entre el número de los alumnos participantes (92) con respecto al número total de alumnos matriculados (118) por el hecho de que hay siempre un porcentaje de estudiantes no presenciales o con bajos niveles de asistencia.

Tabla 1

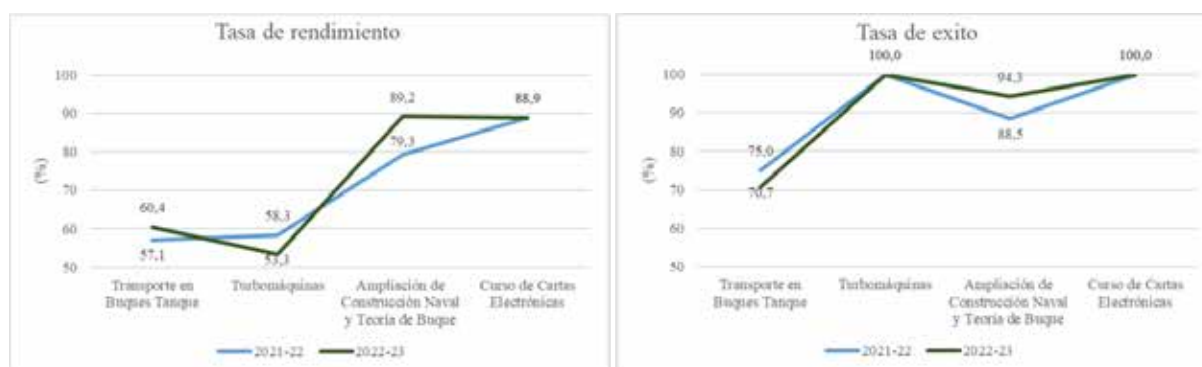
Resultados de las encuestas de satisfacción con un total de 92 alumnos involucrados en tres asignaturas y un curso específico en el primer semestre del año académico 2022-23.

Asignatura	Porcentaje de participación (%)	Valor promedio de satisfacción (sobre 10)
Transporte en Buques Tanque	77,1	8,5
Turbomáquinas	66,7	9,0
Ampliación de Construcción Naval y Teoría de Buque	79,3	9,2
Curso de Cartas Electrónicas (ECDIS)	88,9	9,6
Promedio	78,0	9,1

Los resultados de las tasas de rendimiento y de éxito de tres asignaturas y un curso específico del año 2022-23 respecto al anterior se han demostrado menos elocuentes, con pocas variaciones tendencialmente, pero no exclusivamente, en positivo (Figura 1).

Figura 1

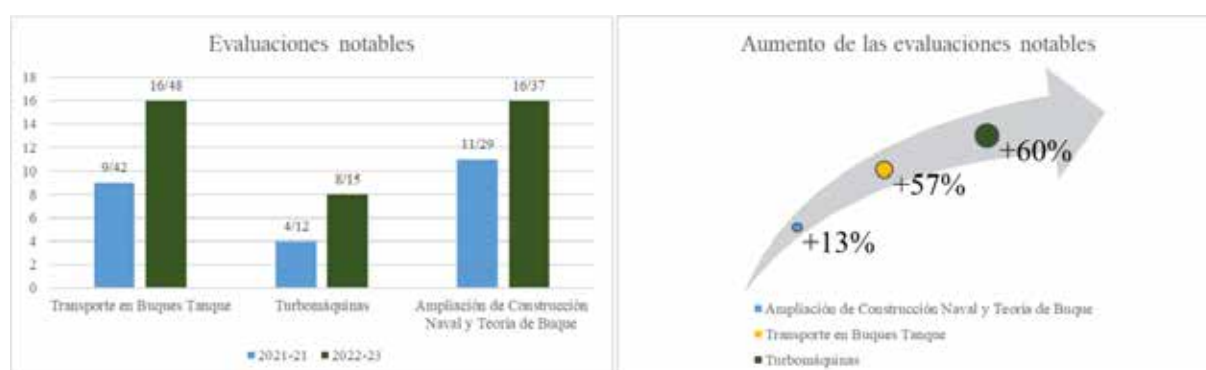
Resultados de las tasas de rendimiento y de éxito comparando los datos de tres asignaturas y un curso específico en los años académicos 2021-22 y 2022-23.



Sorprendentemente, el dato de evaluaciones notables tanto en términos absolutos como en términos relativos aumentó formidablemente entre el año 2021-22 y el siguiente curso, alcanzando valores más que dobles en un par de asignaturas (Figura 2). Si es cierto que no se puede atribuir solo a la introducción de las herramientas tecnológicas el éxito obtenido, ya que entre un año y otro la población de alumnos varía y puede ser un factor determinante.

Figura 2

Resultados de evaluaciones notables en tres asignaturas a lo largo de los años académicos 2021-22 y 2022-23 en términos absolutos respecto al número de alumnos matriculados y en términos relativos como aumento en porcentaje de las evaluaciones notables del año 2022-23 respecto al anterior.



5. Conclusiones y líneas futuras

Entre las conclusiones más relevantes, podemos destacar que el uso de la realidad virtual y aumentada en la formación es intrínsecamente mejor que los métodos tradicionales por la facilidad de visualización que permiten; el poco espacio físico que implica el uso de dichas tecnologías; la repetitividad en tiempo y lugares; y la facilidad en la transferencia de conceptos de forma dinámica y agradable. Además, a través de un desarrollo cuidadoso se puede conseguir que las herramientas digitales desarrolladas estén realmente al alcance de todos y favorezcan la participación también en los casos de formaciones online e híbridas.

En un futuro, si se incluyeran los ejercicios de realidad virtual en una modalidad de evaluación de los resultados del aprendizaje, se podrían conseguir unas valoraciones automatizadas sin el sesgo del juicio del evaluador como proponen Shen et al., 2019.

En definitiva, tanto la realidad virtual como la realidad aumentada son herramientas valiosas para la enseñanza y pese a que la creación de contenidos implica un relevante consumo de tiempo los resultados de satisfacción y el aumento de los resultados notables en las evaluaciones, compensa ampliamente el elevado tiempo de preparación.

Referencias bibliográficas

- Bakalov, I., Lutzkanova, S., & Kalinov, K. (2018). Applying the augmented reality concept in maritime engineering personnel training. *Scientific Bulletin of Naval Academy*, XXI, 37–40. <https://doi.org/https://10.21279/1454-864X-18-I1-004>
- Balcita, R. E., & Palaoag, T. D. (2020). Augmented reality model framework for maritime education to alleviate the factors affecting learning experience. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(8), 603–607. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.8.1431>
- Baldauf, M., Dalaklis, D., & Kataria, A. (2016). Team training in safety and security via simulation:a

- practical dimension of maritime education and training. Proceedings of INTED2016 Conference, 8519–8529. <https://doi.org/https://10.21125/inted.2016>
- Centro Jovellanos. (2022). Third call-vision technologies challenge: vision technologies for emergency procedures in a helicopter cabin mock-up. <https://www.at-virtual.eu/events/infoday-3rd-call-vision-technologies-20220228114501>
- Cetena. (2021). Advanced maritime training solutions. <https://www.cetena.it/wp-content/uploads/2023/01/advanced-maritime-training-solutions.pdf>
- Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, (2010).
- Escola Superior Nautica Infante D. Henrique. (2022). Third call-vision technologies challenge: virtual celestial environment for celestial navigation. <https://www.at-virtual.eu/events/infoday-3rd-call-vision-technologies-20220228114501>
- He, Z., Peng, L., Han, H., Xu, M., Wang, G., Bao, X., Yu, H., Hou, Z., Wang, H., Zhu, L., & Zhang, Z. (2018). Design and implementation of augmented reality cloud platform system for 3D entity objects. *Procedia Computer Science*, 131, 108–115. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.192>
- Iftene, A., & Trandabăt, D. (2018). Enhancing the attractiveness of learning through augmented reality. *Procedia Computer Science*, 126, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.procS.2018.07.220>
- Li, W., Nee, A. Y. C., & Ong, S. K. (2017). A state-of-the-art review of augmented reality in engineering analysis and simulation. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(3). <https://doi.org/10.3390/mti1030017>
- Liu, X., Xie, C., & Jin, Y. (2009). Multi-level virtual reality system for marine education and training. In IEEE (Ed.), *Proceedings of the 1st International Workshop on Education Technology and Computer Science, ETCS 2009* (Vol. 2, pp. 1047–1050). <https://doi.org/10.1109/ETCS.2009.498>
- Lu, S. J., & Liu, Y. C. (2015). Integrating augmented reality technology to enhance children's learning in marine education. *Environmental Education Research*, 21(4), 525–541. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.911247>
- Lundh, M., Mallam, S., Smith, J., Veitch, B., Billard, R., Patterson, A., & MacKinnon, S. (2012). Virtual creative tool – next generation's simulator. In *International Conference on Marine Simulation and Ship Manoeuvrability* (pp. 48–59). Curran.
- Mallam, S. C., Nazir, S., & Renganayagalu, S. K. (2019). Rethinking maritime education, training, and operations in the digital era: applications for emerging immersive technologies. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(12), 1–9. <https://doi.org/10.3390/JMSE7120428>
- Markopoulos, E., Lauronen, J., Luimula, M., Lehto, P., & Laukkanen, S. (2019). Maritime safety education with VR technology. 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), 283–288. <https://doi.org/https://10.1109/CogInfoCom47531.2019.9089997>
- Muñoz Ruiz, M. I. (2023). Evaluación de las competencias STCW mediante el uso de un simulador de navegación.
- National Maritime College of Ireland. (2022). Third call-vision technologies challenge: virtual reality for fire fighting training. <https://www.at-virtual.eu/events/infoday-3rd-call-vision-technologies-20220228114501>
- Ning Zhang, Yingchun Liu, Weihua Lu, Zhipeng Shen, & Chen Gu. (2015). Virtual reality based marine engineering english learning environment simulation research. 2015 12th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP), 228–232. <https://doi.org/https://10.1109/ICCWAMTIP.2015.7493981>
- Padrón Álvarez, H. (2021). La importancia del empleo del simulador en la formación del alumno de puente.

- Pauković, B., & Avramović, Z. Ž. (2020). Usage of information technologies in the digitalization process of the modern architectural office. *The 1st International Conference on Maritime Education and Development*, 381–389. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64088-0>
- Pitana, T., Prastowo, H., & Purnama, P. M. R. (2020). Maritime safety education with augmented reality (AR) technology (case study: introduction of ship safety plan). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 557(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/557/1/012065>
- Renganayagalu, S. K., Mallam, S. C., Nazir, S., Ernsten, J., & Haavardtun, P. (2019). Impact of simulation fidelity on student self-efficacy and perceived skill development in maritime training. *TransNav*, 13(3), 663–669. <https://doi.org/10.12716/1001.13.03.25>
- Shen, H., Zhang, J., Yang, B., & Jia, B. (2019). Development of an educational virtual reality training system for marine engineers. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(3), 580–602. <https://doi.org/10.1002/cae.22099>
- Vargas, D. G. M., Vijayan, K. K., & Mork, O. J. (2020). Augmented reality for future research opportunities and challenges in the shipbuilding industry: a literature review. *Procedia Manufacturing*, 45, 497–503. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.063>
- Von Lukas, U., Vahl, M., & Mesing, B. (2014). Maritime applications of augmented reality – experiences and challenges. *International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality*, 8526, 465–475. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-07464-1_43
- Zhou, Z., & Lynett, P. (2020). Interactive augmented reality tsunami simulation system for coastal hazard education. *Coastal Engineering Proceedings* (36). <https://doi.org/https://doi.org/10.9753/icce.v36v.management.45>

Evaluación del trabajo colaborativo del alumnado a través de machine learning

Marina Díaz Piloñeta¹; Joaquín Villanueva Balsera¹, Gemma Martínez Huerta¹ y Marta Terrados Cristos¹

¹Universidad de Oviedo

Correspondencia: diazmarina@uniovi.es

1. Resumen

El trabajo colaborativo ofrece tanto ventajas como desafíos, sobre todo a la hora de que los profesores sean capaces de ofrecer una evaluación real del rendimiento y comportamiento del equipo. El presente estudio propone una nueva técnica para la evaluación de los trabajos grupales mediante la aplicación de técnicas de machine learning. La introducción de las tecnologías digitales está cambiando completamente el mundo del aprendizaje y abriendo nuevas líneas de investigación basadas en datos. Las oportunidades que ofrecen el machine learning y la modelización predictiva no tienen precedentes aplicadas en el ámbito de la educación, puesto que permite analizar aspectos del aprendizaje que a simple vista son difíciles de comprender. Aplicar estas técnicas al trabajo en grupo favorece, no solo la obtención de calificaciones equitativas y justas, sino información sobre el rendimiento y comportamiento de cada uno de los miembros de los grupos.

Palabras clave: trabajo colaborativo, machine learning, innovación docente, habilidades transversales

2. Evaluation of student collaborative work through machine learning Abstract

Collaborative work offers both advantages and challenges, especially when it comes to teachers being able to provide a genuine assessment of team performance and behavior. This study proposes a new technique for evaluating group projects through the application of machine learning techniques. The introduction of digital technologies is completely changing the world of learning and opening up new lines of data-driven research. The opportunities offered by machine learning and predictive modeling are unprecedented when applied in the field of education, as they allow us to analyze aspects of learning that are difficult to grasp at first glance. Applying these techniques to group work not only promotes fair and equitable grading but also provides information about the performance and behavior of each member of the groups.

Keywords: collaborative work, machine learning, teaching innovation, soft skills

3. Introducción

El trabajo en grupo en el ámbito de la educación superior ofrece muchas ventajas sobre todo en el desarrollo de habilidades transversales o “soft skills” como la comunicación oral, la toma de decisiones y las relaciones interpersonales (Gaudet et al., 2010; Johnson & Johnson, 2009). Sin embargo, con este tipo de metodologías de aprendizaje surge para los docentes un desafío importante relacionado con la evaluación de los miembros del equipo (King and Behnke, 2005). Específicamente, los profesores se enfrentan al reto de proporcionar una evaluación equitativa y evaluar individualmente a los estudiantes, ya que el deseo de obtener las mejores calificaciones individuales puede entrar en conflicto con el aprendizaje colaborativo (Lavy, 2017).

En este contexto, existen diferentes perspectivas sobre la forma más efectiva de calificar y evaluar el trabajo en grupo (**Tabla 1**). En muchas ocasiones, el método de evaluación consiste en asignar

a todos los estudiantes la misma calificación (Pitt, 2000). Sin embargo, esta práctica no es muy exitosa, ya que implica establecer un promedio para describir a toda la población sin tener en cuenta la variabilidad. En un estudio realizado por Smith y Rogers (2014), el 74% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que evaluar las contribuciones individuales de los miembros al trabajo en grupo era más justo que asignar una calificación grupal. Sin embargo, las contribuciones individuales al grupo son variables y difíciles de definir y evaluar de manera externa. Otro método que está adquiriendo relevancia es la evaluación autorreflexiva, en la cual cada miembro del grupo se califica a sí mismo al reflexionar individualmente sobre su participación y contribución al trabajo (Hagen-Hall et al., 2005). Sin embargo, se requiere confiar en la objetividad de las reflexiones de los alumnos, y esta práctica no proporciona información contrastada sobre el desempeño del estudiante que permita tomar decisiones.

Tabla 1

Metodologías más empleadas para la evaluación del trabajo colaborativo

Metodología	Desarrollo	Desventajas
Calificación unitaria	Asignar a todos los estudiantes la misma nota	Fija una media para describir una población sin tener en cuenta la dispersión. Los estudiantes lo consideran injusto
Evaluación autorreflexiva	Cada miembro del grupo se pone su propia nota y realiza una reflexión individual	Necesidad de confiar en la bondad de los estudiantes sin aportar información contrastada
Evaluación por pares	Cada miembro evalúa a sus compañeros	Fuertemente dependiente de las percepciones de los estudiantes sobre el rendimiento de los demás

La metodología más comúnmente utilizada es la evaluación por pares, donde los propios compañeros valoran las contribuciones individuales al trabajo en grupo (Fellenz, 2006). Consiste en una evaluación cuantitativa que cada miembro del grupo realiza sobre la contribución relativa de los demás miembros. En un estudio llevado a cabo por O'Donnell, Dansereau y Hall (2002), se evaluó la efectividad de la evaluación por pares en la mejora del rendimiento académico y la cohesión del equipo en estudiantes universitarios. Los resultados mostraron que la evaluación por pares mejoró significativamente el rendimiento académico y la cohesión del equipo en comparación con los grupos que no utilizaron este método de evaluación. Sin embargo, esta práctica también tiene limitaciones, ya que depende en gran medida de las percepciones de los estudiantes sobre el desempeño de los demás. Es posible que no sean capaces de evaluar el valor de las diferentes contribuciones al trabajo en grupo y que su juicio se vea afectado por otros factores, como conflictos interpersonales.

Para obtener una evaluación más completa de la contribución de cada miembro al trabajo en grupo, algunos investigadores han sugerido un enfoque mixto utilizando estrategias de autoevaluación como de evaluación por pares para fomentar la participación de los estudiantes y mejorar la equidad en el trabajo (Elliott and Higgins 2005). Sin embargo, el presente trabajo va un paso más allá. Mediante el aprovechamiento de las nuevas técnicas de aprendizaje automático pretende proporcionar una automatización del sistema de evaluación y obtener información sobre el rendimiento y comportamiento de cada uno de los miembros del grupo.

El aprendizaje automático, también conocido como *machine learning* en inglés, es una rama de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a los sistemas aprender y tomar decisiones basadas en datos, sin ser explícitamente programadas para realizar tareas específicas. El uso de técnicas de minería de datos en el ámbito de la educación es uno de los

campos de investigación más prometedores. Se ha intentado aplicar, por ejemplo, para predecir el rendimiento de los estudiantes y definir así metodologías de trabajo personalizadas (Rastrollo-Guerrero, Gómez-Pulido, and Durán-Domínguez 2020) o para detectar áreas o materias en las que los estudiantes puedan necesitar un apoyo adicional con la finalidad de que los docentes puedan adoptar medidas preventivas (Hussain et al. 2019).

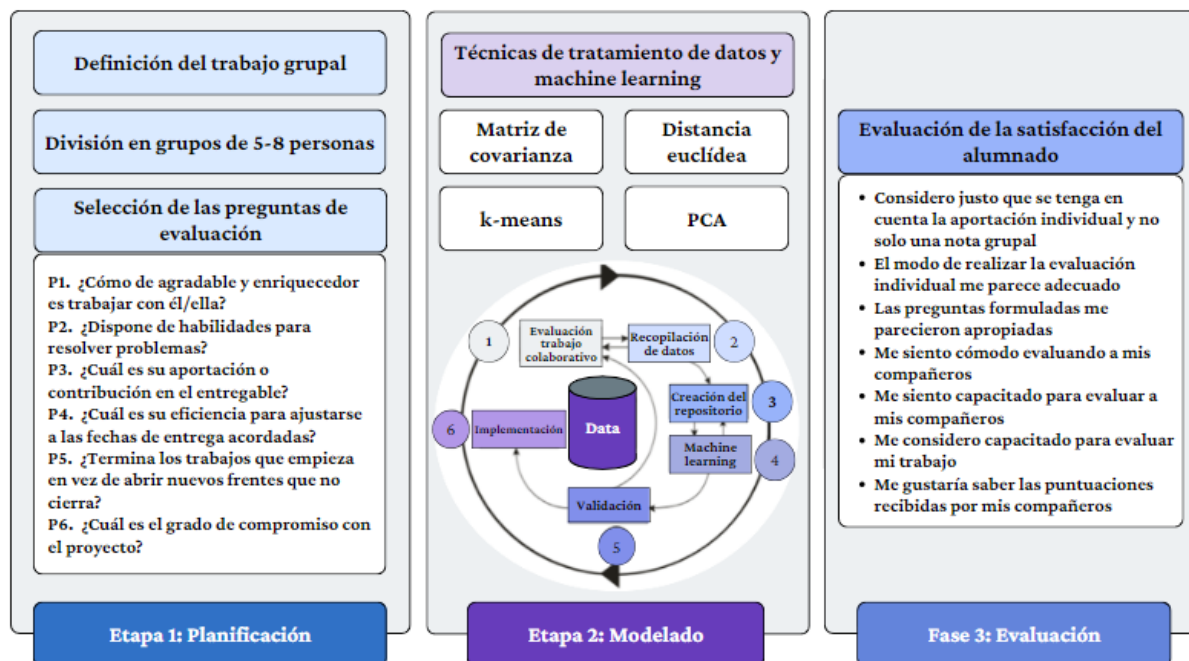
Siguiendo esta misma línea, este trabajo pretende aplicar estas técnicas para la evaluación por pares y autoevaluación del alumnado cuando realizan prácticas de trabajo colaborativo, de forma que se obtenga un sistema de evaluación justa y equitativa, e información sobre el comportamiento y rendimiento de cada alumno dentro del equipo. El estudio se diseña específicamente no solo para permitir una evaluación precisa y justa, sino también como oportunidad de aprendizaje experimental y conocimiento del rendimiento de cada alumno.

4. Metodología

La metodología de trabajo desarrollada se presenta en la **Figura 1** y se divide en tres fases principales. La primera etapa abarca todo el proceso inicial de creación de grupos, planteamiento del trabajo colaborativo y selección de las preguntas con las que se evaluará el rendimiento del alumnado. La etapa 2 está enfocada en la recopilación y tratamiento del conjunto de datos, así como el desarrollo del modelo y, por último, en la etapa 3 se realiza una comprobación sobre la desviación de los resultados del modelo teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas por los docentes, así como una encuesta de satisfacción del alumnado con el método seguido.

Figura 1

Metodología aplicada en el trabajo



En primer lugar, se llevó a cabo un cuidadoso proceso de selección de diferentes grupos de trabajo en asignaturas específicas. Se prestó especial atención a la diversidad de disciplinas, con el fin de obtener una muestra multidisciplinaria que no estuviera influenciada por el perfil de los estudiantes, sino que fuera aplicable a cualquier área de conocimiento. Por ese motivo, se optó por seleccionar

asignaturas impartidas en el Área de Proyectos de Ingeniería, ya que es un área transversal que abarca diversos grados y disciplinas.

Al inicio de curso es necesario definir el trabajo grupal de la asignatura y organizar a los estudiantes en grupos de, idealmente entre 5 y 8 personas (excepcionalmente, si el grupo lo requiere podrían llegar hasta 10), así como explicar el método de evaluación que seguirá el desarrollo del trabajo. Al finalizar el trabajo, cada uno de los miembros del grupo contesta una serie de preguntas sobre el desempeño de cada uno de sus compañeros y, al mismo tiempo, sobre sí mismo, realizando una autoevaluación. Para ello, es necesario que el profesor seleccione las preguntas prestando especial atención en su definición para poder obtener información de los puntos que se quiera evaluar.

A cada pregunta se le pueden asignar valores en una escala de 1 a 5 con la posibilidad de repetir una única vez cada nota. De esta forma, se trata de reforzar la confianza en los datos y la autorreflexión del alumnado, ya que en ningún caso se pueden asignar puntuaciones totalmente positivas o negativas. Es importante que, durante el proceso de evaluación, estén todos los alumnos reunidos y el profesor se encuentre presente, para asegurar un correcto desempeño de las valoraciones y evitar que puedan surgir acuerdos para la puntuación.

Una vez finalizado el proceso de evaluación, se procedió con la fase tratamiento y análisis de los datos obtenidos a partir de diferentes técnicas:

Matriz de covarianza

Es una técnica muy utilizada en estadística multivariante que permite estudiar las relaciones entre dos o más variables midiendo el grado en que varían conjuntamente. En particular, la matriz de covarianzas se utilizó para analizar el grado de relación lineal entre variables, es decir, cómo se relacionan las variables entre sí en términos de su variación conjunta. La matriz de covarianzas proporciona información sobre la fuerza y dirección de la relación entre variables.

Distancia Euclídea

Es una medida de distancia entre dos puntos en un espacio euclidiano, que es un espacio matemático compuesto por una serie de coordenadas o dimensiones. Se utilizó para medir la similitud o la disimilitud entre los conjuntos de datos. De esta forma se puede comprobar cómo de relacionadas o dispersas están las puntuaciones establecidas por cada alumno y el resultado final.

K-means

Es un algoritmo iterativo utilizado en aprendizaje automático para agrupar datos en diferentes categorías o clusters. Es una técnica no supervisada, lo que significa que no requiere de etiquetas o categorías predefinidas. Parte del conjunto de datos inicial y los divide en un número predefinido de clusters (k), donde cada cluster representa un grupo de datos similares entre sí y diferentes a los datos en otros clusters. Para determinar los clusters, el algoritmo calcula la distancia entre cada punto de datos y los centroides (centros). Los puntos de datos se asignan al cluster cuyo centroide esté más cerca. El proceso de asignación de puntos de datos a clusters y actualización de los centroides se repite hasta que se alcanza un criterio de convergencia (por ejemplo, cuando la distancia entre los centroides y los puntos de datos no cambia significativamente).

Estudio de componentes principales

PCA por sus siglas en inglés. Se trata de una técnica estadística de reducción de la dimensionalidad utilizada en análisis de datos y aprendizaje automático para identificar patrones en los datos. El objetivo es reducir la complejidad de un conjunto de datos que consta de múltiples variables correlacionadas, transformándolo en un conjunto de datos de menor dimensión y menos correlacionado. La técnica funciona encontrando una nueva base de coordenadas que represente el conjunto de datos original, de tal manera que las nuevas coordenadas sean no correlacionadas entre sí y ordenadas por su nivel de varianza explicada. Esto se logra mediante la identificación de los componentes principales del conjunto de datos, que son combinaciones lineales de las variables originales que capturan la mayor cantidad posible de la varianza total en los datos.

Una vez que se han identificado los componentes principales, se pueden proyectar los datos originales en el nuevo espacio de coordenadas, y los datos resultantes tendrán una dimensión reducida y menos correlacionada. De esta forma, se pueden representar los resultados obtenidos en las 6 preguntas de evaluación en un espacio de dos dimensiones para analizar la dispersión y relación entre cada uno de los alumnos.

Por último, se realizó una evaluación de la nueva metodología propuesta en la que se analizó la satisfacción del alumnado por medio de una encuesta numérica en la que se respondía según la escala Likert a una serie de preguntas.

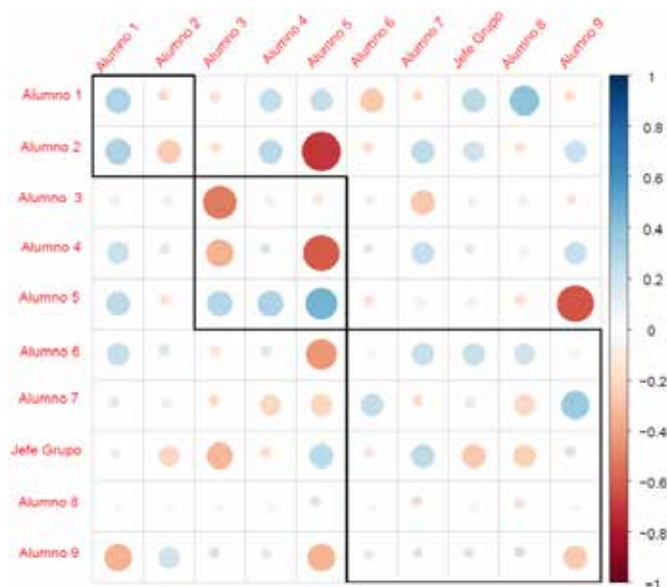
5. Resultados y discusión

A continuación, se muestran los resultados para un grupo de trabajo tipo. En la **Figura 2** se refleja la distancia entre la valoración recibida por el alumno y el resultado final e incluso su autoevaluación. En general no hay grandes diferencias entre las puntuaciones recibidas y la nota final del grupo, lo que quiere decir que mayoritariamente los miembros del equipo estuvieron de acuerdo en la aportación al trabajo de cada uno de sus compañeros.

Además, de esta forma también se puede analizar el desglose de nota de cada alumno. Por ejemplo, se puede ver como el *Alumno 9*, puntuó mucho peor al *Alumno 5* de lo que éste lo hizo. Por otro lado, destaca ver como el *Alumno 5* consideró su aportación al trabajo (autoevaluación) de una forma bastante más positiva de lo que consideraron el resto de sus compañeros. En esta misma línea, pero en sentido inverso, el *Alumno 3* valoró su aportación bastante peor que lo que consideraron el resto de los miembros del equipo.

Figura 2

Distancia entre la valoración recibida por el alumno y el resultado final.

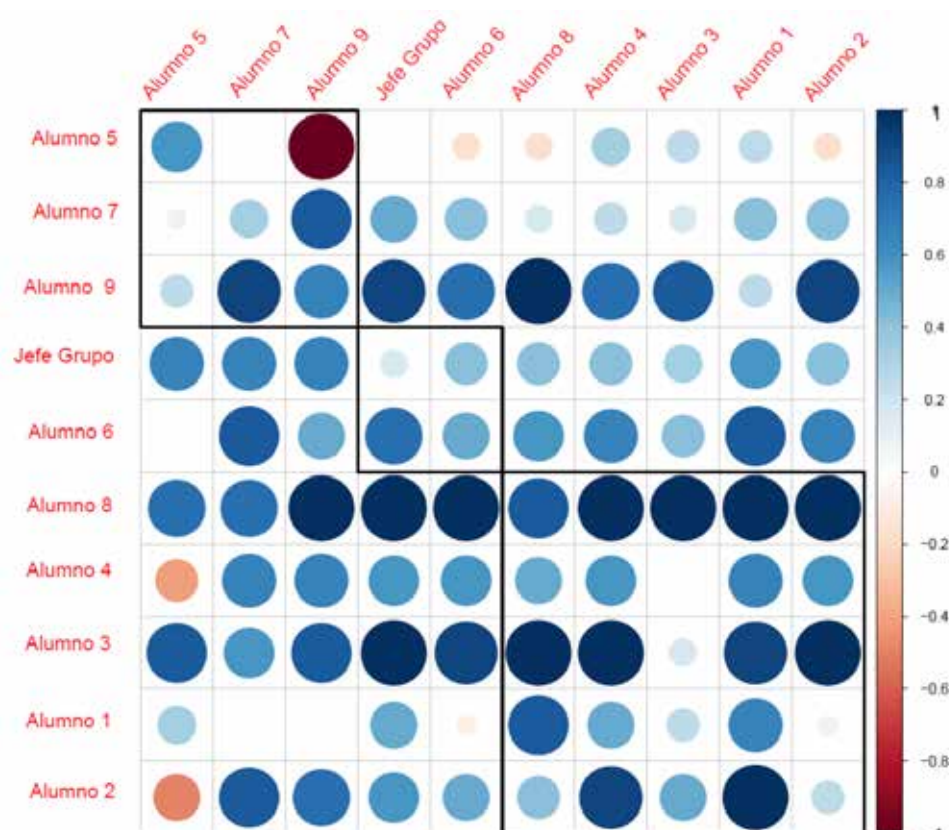


Este análisis también permite apreciar las dinámicas internas entre los miembros del grupo, lo que posibilita analizar el posible sesgo de las puntuaciones. Por ejemplo, se puede observar como la puntuación negativa que el *Alumno 5* realiza sobre el *Alumno 2* y el *Alumno 4*, es muy dispar con respecto al resto de miembros del equipo, lo que incita a pensar que pudo existir algún problema interno más allá del trabajo en grupo.

Esto también se puede comprobar analizando específicamente la valoración recibida por el alumno de cada uno de sus compañeros (**Figura 3**). En primer lugar, se puede apreciar como las notas son mayoritariamente más positivas que negativas, una tendencia general en los grupos no conflictivos en los que se suele partir de una puntuación media y únicamente, de manera puntual, se penaliza realmente el trabajo de los compañeros. Ejemplo claro de este hecho es la valoración realizada por el *Alumno 9* respecto al *Alumno 5*.

Figura 3

Valoración recibida por el alumno de cada compañero.

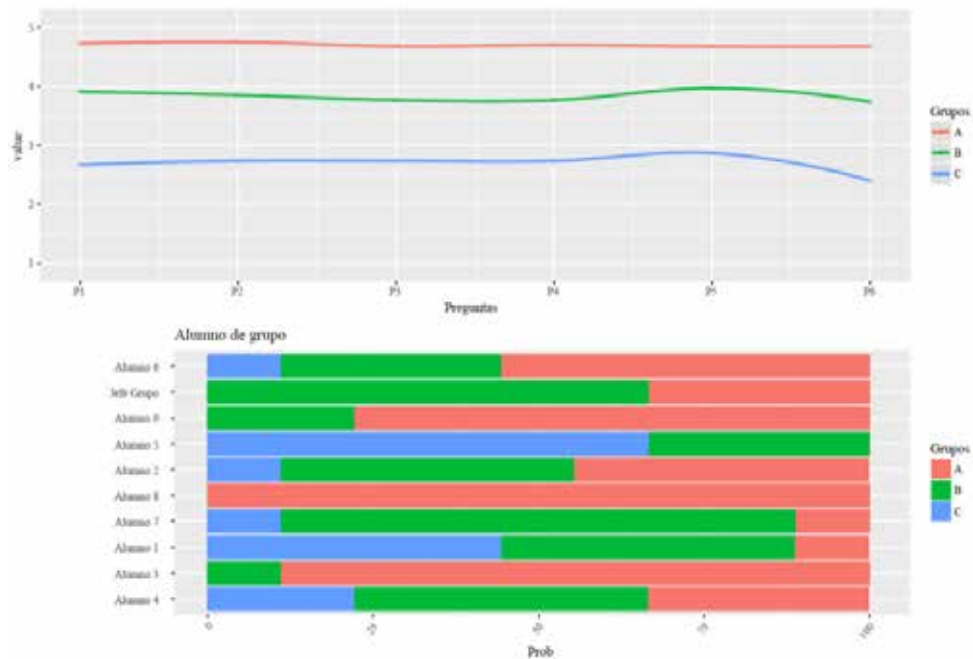


Por otra parte, tanto el *Alumno 8* como el *Alumno 3*, destacan claramente en la valoración recibida por el resto de los miembros del equipo, corroborando que el *Alumno 3* tiene una percepción bastante más negativa de sí mismo que sus compañeros, al reflejar una nota menor en la autoevaluación. Por otra parte, el *Alumno 5* valora que su aportación al grupo fue más significativa que lo que apreciaron el resto de sus compañeros, y penaliza específicamente a los *Alumnos 2* y *4*. Todos los miembros del equipo coinciden en que la menor aportación la tuvo el *Alumno 5*.

Puesto que, como se pudo comprobar, la tónica general cuando se realiza este tipo de evaluación por pares es puntuar de manera mayoritariamente positiva al resto de compañeros, es inviable basarse únicamente en la puntuación de los alumnos para la evaluación global, por lo que resulta indispensable analizar la división dentro del equipo para discernir específicamente la aportación de cada miembro (**Figura 4**). Por un lado, se encuentra el *Grupo A* que identifica los alumnos que realizaron una mayor contribución al trabajo y tienen la puntuación más elevada, donde se encontraría el *Alumno 8* y el *Alumno 3*, lo que corrobora los resultados anteriores. Por otro lado, estaría el *Grupo C*, con el peor desempeño, donde se encuentra al *Alumno 5* destacando por encima de todos los demás. El resto se podrían encontrar en un punto intermedio.

Figura 4

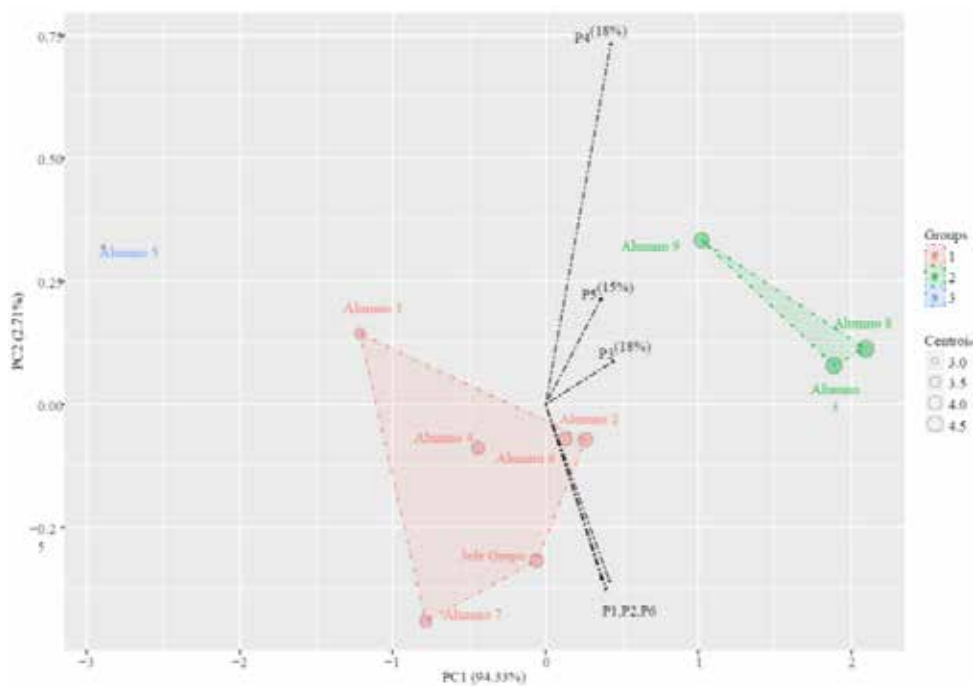
Clústeres identificados dentro del equipo.



Por último, el estudio de componentes principales aparece reflejado en la **Figura 5** que, como se puede apreciar, representa casi el 94% de los datos analizados, por lo que los resultados reflejan fielmente la realidad.

Figura 5

Estudio de componentes principales



Este análisis permite conocer el desempeño de cada uno de los miembros en función de cada una de las preguntas. El peso sobre cada una de ellas se puede apreciar en el extremo de las flechas discontinuas.

Por ejemplo, el *Alumno 8* recibió las mejores puntuaciones de todos sus compañeros, pero si hay algo en lo que consideran que debería mejorar sería en sus relaciones interpersonales y en su capacidad para resolver problemas (P1, P2 y P6). Una valoración perfecta a parecería en el centro de las 6 preguntas. En la misma línea, pero de forma más destacada se encontraría el *Alumno 9* puesto que sus compañeros consideran que su aportación y contribución al desarrollo del trabajo es importante, ajustándose a las fechas de entrega y terminando los trabajos que empieza, pero es menos agradable trabajar con él que con, por ejemplo, el *Alumno 3*.

En cuanto a los resultados de la encuesta de satisfacción sobre la metodología seguida para valorar la contribución individual al trabajo colaborativo (muestra 57 personas), las puntuaciones medias a cada una de las preguntas aparecen reflejadas en la **Figura 6**.

Figura 6

Encuesta de satisfacción sobre la metodología de evaluación del trabajo grupal

Considero justo que se tenga en cuenta la aportación individual y no solo una nota grupal		4,18
El modo de realizar la evaluación individual me parece adecuado		3,44
Las preguntas formuladas me parecieron apropiadas		3,79
Me siento cómodo evaluando a mis compañeros		3,18
Me siento capacitado para evaluar a mis compañeros		3,82
Me considero capacitado para evaluar mi trabajo		4,19
Me gustaría saber las puntuaciones recibidas por mis compañeros		2,95

En general, consideran que tener en cuenta la aportación individual y no solo una nota grupal es un medio justo de evaluación, lo que concuerda con los resultados analizados en la literatura. Por otro lado, la satisfacción con el método empleado fue positiva y las preguntas formuladas parecieron las correctas. Llamativo es observar como la mayoría de los encuestados, se consideran más capacitados para evaluar su propio trabajo que el de sus compañeros y que, en general, prefieren no conocer las puntuaciones recibidas por el resto de los miembros del equipo.

6. Conclusiones

En el presente trabajo se ha planteado la utilización de técnicas de minería de datos, combinado junto con una evaluación por pares y autorreflexión por parte del alumno, como método de evaluación objetivo sobre el que extraer conclusiones acerca del desempeño real del grupo. Se ha podido comprobar como la aplicación de estos métodos posibilita la detección de deficiencias en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes, identificando, por un lado, aquellos miembros del grupo menos participativos y los que tienen una mejor valoración de sus compañeros, y, por otro, los puntos fuertes y débiles de cada uno de ellos. Estos puntos fuertes y débiles pueden ser definidos en función de las preguntas seleccionadas para la evaluación

Como futuros pasos, se plantea realizar una valoración global del modelo, independiente de la asignatura, con la finalidad de que sea aplicable a cualquier área del conocimiento en función de las necesidades que estipule el docente. A partir de esos datos, sería interesante cuantificar la desviación obtenida por el modelo y la que habrían tenido los alumnos si la hubiera realizado el propio docente. Por otro lado, podría ser interesante analizar las encuestas de satisfacción del alumnado en función de la asignatura, para así poder observar patrones de comportamiento.

Referencias bibliográficas

- Fellenz, M. R. (2006). Toward Fairness in Assessing Student Groupwork: A Protocol for Peer Evaluation of Individual Contributions. *Journal of Management Education*, 30(4), 570–591. <https://doi.org/10.1177/1052562906286713>
- Gaudet, A. D., Ramer, L. M., Nakonechny, J., Cragg, J. J., & Ramer, M. S. (2010). Small-group learning in an upper-level university biology class enhances academic performance and student attitudes toward group work. *PloS One*, 5(12), e15821. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015821>
- Hagen-Hall, K., Verhaart, M., & Giles, O. (2005). Best Practice Assessment methods for evaluating an individual's performance in group work.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Lavy, S. (2017). Who benefits from group work in higher education? An attachment theory perspective. *Higher Education*, 73(2), 175–187. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0006-z>
- O'Donnell, A., Dansereau, D., & Hall, R. (2002). Knowledge Maps as Scaffolds for Cognitive Processing. *Educational Psychology Review*, 14, 71–86. <https://doi.org/10.1023/A:1013132527007>
- Pitt, M. J. (2000). The Application of Games Theory to Group Project Assessment. *Teaching in Higher Education*, 5(2), 233–241. <https://doi.org/10.1080/135625100114876>
- Smith, M., & Rogers, J. (2014). Understanding nursing students' perspectives on the grading of group work assessments. *Nurse Education in Practice*, 14(2), 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.07.012>

Introducción del fotómetro para microplacas en prácticas de bioquímica

Álvaro F. Fernández¹ y María Guerra-Andrés²

¹ Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Oviedo

Instituto Universitario de Oncología (IUOPA)

Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA)

² Instituto Universitario de Oncología (IUOPA)

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Oviedo

Correspondencia:

Álvaro F. Fernández

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular

Edificio Santiago Gascón

Universidad de Oviedo

C/ Fernando Bongera, s/n

33006 Oviedo, España

e-mail: fernandezferalvaro@uniovi.es

1. Introducción

El estudio de la Bioquímica busca entender procesos básicos, aunque esenciales, que afectan a todos los seres vivos. Por ello, su enseñanza tiene una especial relevancia en la formación académica de profesionales de las ciencias de la vida (Black, 2020). Y más aún ahora, en pleno siglo XXI, cuando el conocimiento es cada vez más interdisciplinar y la comprensión de los procesos bioquímicos impulsa de manera determinante diversos campos (Smith, 2022), desde la Biología hasta la Medicina. Bien es cierto que no siempre fue así, y que en un principio las disciplinas de Biología y Química estaban claramente diferenciadas. Sin embargo, según progresaba nuestro conocimiento lo hacía la noción de que las distintas ciencias estaban forzosamente conectadas, obligándonos a tomar una actitud integradora no sólo en la investigación sino también en la enseñanza. Es así como la Bioquímica no ha dejado de ganar importancia dentro de las ciencias biológicas y médicas, empujada por una auténtica revolución tecnológica que nos permite no sólo ampliar este conocimiento sino también usarlo para entender y combatir enfermedades (Afshar, 2014). Y son precisamente estas aplicaciones profesionales las que dotan de gran valor al componente práctico de la enseñanza de la Bioquímica en la universidad.

Las sesiones prácticas de laboratorio son una parte indispensable de la enseñanza en materias relacionadas con la Bioquímica. Específicamente, desde un punto de vista de formación profesional, hay dos razones fundamentales que justifican la necesidad de estas prácticas de laboratorio. En primer lugar, permiten no sólo consolidar el conocimiento teórico adquirido en las clases expositivas, sino también expandirlo, haciendo aún mayor hincapié si cabe en su utilidad profesional. Por otro lado, suponen una oportunidad esencial para que el alumnado pueda desarrollar sus habilidades de trabajo en laboratorio (entre las que se incluye, por ejemplo, el diseño de experimentos, la realización de cálculos, la recopilación y análisis de datos o incluso el manejo seguro del equipo de laboratorio). Todos estos son pasos cruciales en la formación de los estudiantes para tener éxito profesional en el futuro (Lang, 2020). Sin embargo, en ocasiones estas sesiones se siguen centrando en metodologías o aplicaciones anticuadas, desfasadas con la realidad de la Bioquímica en los laboratorios profesionales. Por ello, es necesario que los equipos docentes no se acomoden impartiendo curso tras curso las mismas prácticas, y se busque constantemente introducir nuevos conocimientos, o incluso dispositivos, en el proceso de aprendizaje del alumnado.

Dentro del instrumental que se utiliza con frecuencia en las prácticas de laboratorio de Bioquímica se incluyen los espectrofotómetros (también llamados «colorímetros» o «simplemente fotómetros»). Estos equipos son esenciales para las mismas, ya que nos permiten medir la absorbancia o densidad óptica de diferentes sustancias, un procedimiento clave en una gran variedad de experimentos dentro de este ámbito. Los fotómetros utilizados hasta la fecha en el departamento, si bien robustos, están anticuados. Su manejo es lento, y el alumnado sólo puede medir una muestra de cada vez. Es por ello por lo que la reciente adquisición de un espectrofotómetro para microplacas supuso una gran oportunidad para introducir en la docencia un dispositivo más rápido (capaz de analizar 96 muestras a la vez), preciso y fiable que, además, es ampliamente utilizado en la gran mayoría de laboratorios profesionales de investigación o análisis de muestras.

En el presente trabajo hemos abordado la inclusión del espectrofotómetro para microplacas en una práctica de Bioquímica, buscando determinar tanto la posibilidad de adaptar protocolos ya existentes como el efecto de esta introducción en el proceso de aprendizaje del alumnado.

2. Materiales y métodos

2.1. Espectrofotómetros

Para este proyecto se utilizaron dos tipos de espectrofotómetros diferentes. Por un lado, el modelo Spectronic 20 (Thermo Scientific) es un dispositivo analógico que sólo permite el análisis de una muestra, aunque sí permite la medición de la absorbancia a cualquier longitud de onda del espectro. El segundo espectrofotómetro es el Multiskan FC (Thermo Scientific), un lector de microplacas digital que analiza hasta 96 muestras a la vez, si bien sólo dispone de unos pocos filtros de determinadas longitudes de onda (por ejemplo, 405 nm, 594 nm o 620 nm). Todo el alumnado participante en este proyecto aprendió a usar y manejar durante la sesión práctica ambos dispositivos.

2.2. Protocolos de prácticas

Con el fin de poner a prueba el espectrofotómetro para microplacas, decidimos usar dos de los protocolos comúnmente usados en las prácticas de laboratorio del departamento: las valoraciones enzimáticas de la glucosa y de la beta-galactosidasa. La primera se lleva a cabo acoplando dos reacciones enzimáticas: la oxidación de la glucosa por la acción de la enzima glucosa oxidasa y la oxidación del reactivo ABTS (sal de diamonio del ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) por una enzima peroxidasa (Baron, 1994). El segundo protocolo se basa en un método clásico (Miller, 1972) en el que se monitoriza la degradación del o-nitrofenil-beta-D-galactósido (ONPG) por la enzima beta-galactosidasa. El producto final en ambos protocolos es una disolución líquida con color cuya absorbancia puede ser medida en ambos espectrofotómetros estableciendo una longitud de onda de 405 nm.

2.3. Estudiantes

Se decidió probar la conveniencia del uso del lector de microplacas en las prácticas de laboratorio con alumnado del Grado de Medicina cursando la asignatura de Bioquímica. En concreto, con 9 grupos (repartidos en 3 sesiones), para un total de 75 estudiantes. En todas las clases se explicó el manejo de ambos dispositivos, y el alumnado tuvo que usar los dos espectrofotómetros para obtener datos experimentales. Al finalizar la sesión, se abrió un debate entre docentes y estudiantes en el que se discutieron las impresiones del alumnado y se registró su preferencia a la hora de utilizar un dispositivo u otro en las prácticas de laboratorio.

2.4. Representación de datos

Tanto los valores obtenidos durante la adaptación de los protocolos de prácticas como a la hora de recoger la opinión del alumnado se recopilaron y representaron usando Microsoft Excel.

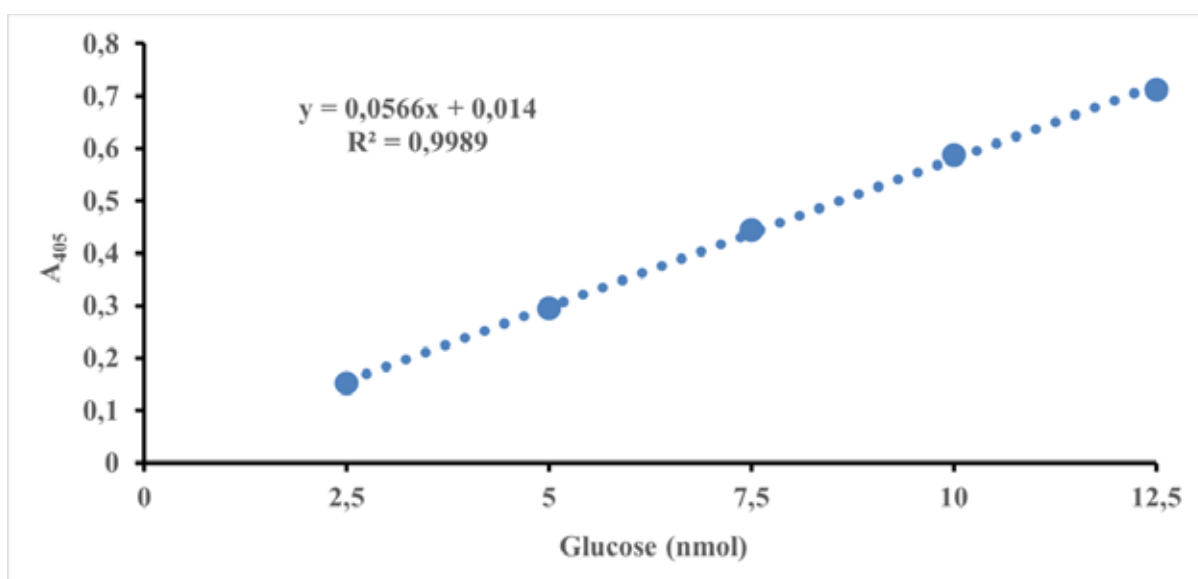
3. Resultados

3.1. Adaptación de protocolos

El primer paso antes de comenzar a utilizar el nuevo espectrofotómetro con el estudiantado consistió en adaptar los protocolos existentes y comprobar si, efectivamente, se podían obtener los mismos resultados que con los fotómetros analógicos. Para ello, nos centramos en la valoración enzimática de la glucosa, modificando los volúmenes necesarios para que el experimento, que normalmente se hace en un volumen de 10 ml, se lleve a cabo ahora en no más de 250 μ l, la capacidad máxima de cada uno de los 96 pocillos de una microplaca. Una vez realizadas las modificaciones pertinentes, y completado el procedimiento con los mismo reactivos y materiales que usa el alumnado en las prácticas de laboratorio, se analizaron las muestras con el espectrofotómetro de microplacas.

Figura 1

Precisión de los resultados obtenidos en la valoración enzimática de la glucosa utilizando el espectrofotómetro de microplacas Multiskan FC.



Tal y como se muestra en la Figura 1, cantidades crecientes de glucosa resultaban en una mayor absorbancia de la disolución (medida a una longitud de onda de 405 nm). Además, esta relación se ajustaba bien a la linealidad (resultando una R^2 de 0,9989), con una precisión incluso mayor a la recopilada históricamente en el departamento con los fotómetros analógicos. Todo ello confirma que, desde un punto de vista técnico, el lector de microplacas puede ser perfectamente usado a la hora de explicar y realizar estas sesiones experimentales.

3.2 Uso de espectrofotómetro para microplacas en prácticas

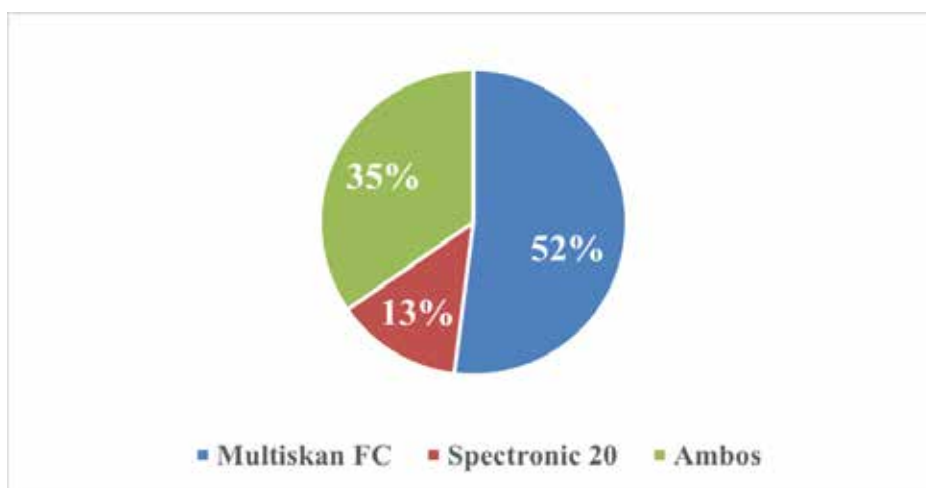
Tras adaptar los protocolos, y confirmar la validez del nuevo lector, decidimos introducir su uso en unas sesiones reales de prácticas de laboratorio. Para ello, escogimos las sesiones en las que se

valora la actividad enzimática de la beta-galactosidasa en la asignatura de Bioquímica del Grado de Medicina. De esta forma, un total de 75 estudiantes (repartidos en 3 sesiones) recibieron una explicación sobre el funcionamiento del espectrofotómetro digital, así como de las ventajas e inconvenientes de su uso frente al lector analógico tradicional (estando el alumnado previamente familiarizado con este dispositivo).

Una vez finalizada la parte experimental, en la que se usó ambos aparatos, se reunió a la clase y se les preguntó por el uso de los espectrofotómetros. La gran mayoría destacaba la «rapidez» y la «comodidad» del dispositivo más moderno, al poder analizarse varias muestras a la vez. También daban valor al hecho de que se trate de tecnología «actual», que pueden acabar utilizando «en el futuro, en el trabajo». Sin embargo, también eran conscientes de las limitaciones, fundamentalmente la restricción de sólo disponer de un número reducido de filtros y longitudes de onda.

Figura 2

Respuesta del alumnado ante la pregunta: «¿Cuál de los dos espectrofotómetros crees que debería usarse en las prácticas de laboratorio de Bioquímica de cara a la formación de estudiantes?»



La Figura 2 muestra los resultados obtenidos cuando se le preguntó al estudiantado qué espectrofotómetro era más adecuado en el aprendizaje de la Bioquímica. La gran mayoría del alumnado valoraba positivamente el empleo del lector de microplacas, ya que el 87% consideraban su introducción una adición muy necesaria y positiva para su formación. Sorprendentemente, el 35% de ellos argumentó que ambos dispositivos deberían usarse durante las clases, ya que ello les permitiría comprender mejor cómo se mide la absorbancia y adquirir además experiencia en el manejo de distintos tipos de lectores si fuese necesario. Sólo un 13% no creyó útil cambiar esta herramienta de trabajo, opinando que saber manejar un tipo de dispositivo era suficiente.

4. Discusión

Dada la relevancia del estudio de la Bioquímica en ciencias de la vida y de la salud, así como la gran velocidad a la que avanza tanto el conocimiento como las herramientas propias de este ámbito, resulta indispensable que el alumnado reciba la formación más actual posible. Ello implica, en el contexto de un laboratorio, no sólo las técnicas más punteras, sino también instrumental vigente que el estudiantado pueda necesitar en su futuro profesional. En el presente proyecto se abordó esta modernización de la docencia práctica universitaria, introduciendo el uso de un espectrofotómetro de microplacas en las sesiones de laboratorio de la asignatura de Bioquímica.

La adaptación de protocolos ya existentes para poder utilizar el nuevo lector requirió del escalado en el volumen de los reactivos, así como el manejo de instrumental específico. Así, en vez de usar tubos de ensayo, pipetas de vidrio y mililitros de diferentes productos, los estudiantes tienen que familiarizarse con el empleo de microplacas y micropipetas para trabajar con microlitros, una escala mucho más pequeña pero mucho más usada en la actualidad. Es, por tanto, una modificación beneficiosa para el estudiantado en formación, ya que les ayuda a desarrollar habilidades específicas de interés para su futuro profesional. Además, la reducción en la cantidad de reactivos necesarios supone también un importante ahorro en material y gasto.

Es destacable la buena acogida que tuvo el fotómetro digital por parte del alumnado. Esta aceptación no sólo justifica aún más la necesidad de implementar estas mejoras en la docencia universitaria, sino que puede ser un indicativo de la disposición del alumnado a ser partícipes de las mejoras docentes. Y es que todos los grupos participaron de forma entusiasta en esta prueba, y no tuvieron reparo alguno en explicar sus sensaciones y opiniones. Es digno de mención que un porcentaje no desdeñable de participantes (35%) considerase necesario formarse en el uso de dispositivos tanto analógicos como digitales, a pesar de que ello conllevaría una mayor inversión en tiempo y esfuerzo por su parte.

A pesar de los prometedores resultados obtenidos en este proyecto, necesitamos analizar y conocer mejor el efecto en el aprendizaje del alumnado de este tipo de intervenciones. Para ello, se repetirán estas sesiones en el curso académico siguiente, confeccionando además una lista de preguntas más detallada con la que valorar mejor la opinión del estudiantado y los posibles beneficios. En el futuro, se valora no sólo introducir el lector de microplacas en sesiones de laboratorio de otras asignaturas y titulaciones, sino también iniciar un proceso más generalizado de modernización de prácticas en el seno del departamento.

Referencias bibliográficas

- Afshar, M. & Han, Z. (2014). Teaching and Learning Medical Biochemistry: Perspectives from a Student and an Educator. *Medical Science Educator*, 24, 339–341. <https://doi.org/10.1007/s40670-014-0004-7>.
- Baron, A. J., Stevens, C., Wilmot, C., Seneviratne, K. D., Blakeley, V., Dooley, D. M., Phillips, S. E., Knowles, P. F. & McPherson, M. J. (1994). Structure and mechanism of galactose oxidase. The free radical site. *The Journal of Biological Chemistry*, 269(40), 25095-25105.
- Black, P. N. (2020). A revolution in biochemistry and molecular biology education25 informed by basic research to meet the demands of 21st century career paths. *The Journal of Biological Chemistry*, 295(31), 10653-10661. <https://doi.org/10.1074/jbc.AW120.011104>.
- Lang, F. K. & Bodner, G. M. (2020). A Review of Biochemistry Education Research. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2091–2103. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01175>.
- Miller, J. H. (1972). *Experiments in Molecular Genetics*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Smith, M. S. (2022). Biochemistry: Modern frontier science with an interdisciplinary character. *Biochemistry & Physiology*, 11(1), Article e359. <https://doi.org/10.4172/2168-9652.1000359>.

