

Tecnología, Ciencia y Educación

Revista cuatrimestral núm. 24 | Enero-Abril 2023

ISSN: 2444-250X

El avatar como recurso tecnológico para promover una educación innovadora e inclusiva

Estíbaliz Pérez Asperilla,
Cristina Fernández Aragón
y Coral González García

Evaluación de una experiencia de *flipped classroom*

Ana Belén Escrig-Tena, Mercedes Segarra-Ciprés, Beatriz García-Juan, Alejandro Salvador-Gómez, María Luisa Flor-Peris y Georgina Alexandra Badoiu

Proceso de elaboración y validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje de la lengua alemana

Begoña Velasco Arranz
y Santos Urbina Ramírez

Posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. Una experiencia con estudiantes de un Máster en Profesorado

Noelia Margarita Moreno Martínez
y Antonio Joaquín Franco-Mariscal



45 CEF.-
Aniversario

Ahora



MÁSTERES

CURSOS



¿Y tú? ¿Ya sabes lo que quieres?

FÓRMATE EN LAS ÁREAS DE

Asesoría de Empresas • Contabilidad y Finanzas • Dirección y
Administración de Empresas • Jurídica • Laboral • Marketing y Ventas •
Prevención, Calidad y Medioambiente • Recursos Humanos •
Tributación

Presencial | Telepresencial | Online

Consulta nuestra oferta formativa completa en www.cef.es

Tecnología, Ciencia y Educación

Núm. 24 | Enero-Abril 2023

Directora editorial

María Aránzazu de las Heras García. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Dirección de la revista y editora jefe

Almudena Sánchez Sánchez. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Subdirección y editora de sección

María Luna Chao. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Consejo asesor

Maria Amata Garito. International Telematic University (Italia)

Ana Amélia Amorim Carvalho. Universidad de Coimbra (Portugal)

Kumiko Aoki. Open University of Japan (Japón)

José Ignacio Baile Ayensa. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Verónica Magdalena Basilotta Gómez-Pablos. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Antonio Bautista García-Vera. Universidad Complutense de Madrid (España)

Julio Cabero-Almenara. Universidad de Sevilla (España)

Rodica Crudu. Jean Monnet Profesor. Fulbright Fellow. Academia de Estudios Económicos de Moldavia

Jesús García Laborda. Universidad de Alcalá de Henares (España)

Raquel María Guevara Ingelmo. Universidad Pontificia de Salamanca (España)

David Guralnick. Universidad de Columbia de Nueva York (EE. UU.)

Alfonso Gutiérrez Martín. Universidad de Valladolid (España)

José Hernández Ortega. Universidad Complutense de Madrid (España)

David Lizcano Casas. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

José Eugenio Martínez Falero. Universidad Politécnica de Madrid (España)

Gorka Jagoba Palacio Arko. Universidad del País Vasco (España)

Juan Pazos Sierra. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Paz Prendes. Universidad de Murcia (España)

Robert W. Robertson. Universidad de Liubliana (Eslovenia)

Rosabel Roig-Vila. Universidad de Tecnología Educativa de la Universidad de Alicante (España)

Alessandra Silveira. Centro de Estudios en Derecho de la Unión Europea (CEDU). Universidad del Miño (Portugal)

Comité científico

Raquel Alarcón Rodríguez. Universidad de Almería (España)

Eva María Bailén Ferrández. Observatorio de Educación de la Universidad Rey Juan Carlos (España)

Enrique Barra Arias. Universidad Politécnica de Madrid (España)

Wolfram Behm. SRH FernHochschule Riedlingen (Alemania)

Gloria Isabel Bosch Roig. Universidad de las Islas Baleares (España)

Marisol de Brito Correia. Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Turismo. Universidad del Algarve (Portugal)

Sarah Carrica-Ochoa. Universidad de Navarra (España)

José María del Castillo-Olivares. Universidad de La Laguna (España)

Paola Andrea Dellepiane. Universidad Católica Argentina

María Virginia García Coll. Universidad Internacional de La Rioja (España)

Isabel García-Parejo. Universidad Complutense de Madrid (España)

María Luisa Gómez-Jiménez. Instituto de Investigación en Biotecnología. Instituto de Investigación de Smart Homes y Eficiencia Energética. Universidad de Málaga (España)

Pedro José González Felipe. Universidad de Navarra (España)

Rocío Jiménez-Cortés. Universidad de Sevilla (España)

Remedios López-Liria. Universidad de Almería (España)

Violeta Luque-Ribelles. Universidad de Cádiz (España)

Eduarne Martínez Moreno. Universidad del País Vasco (España)

Maritza Morales-Batista. Universidad Tecnológica de Panamá

Marie-Noëlle Lázaro. Universidad de Almería (España)

Carmen Ramírez Hurtado. Universidad de Granada (España)

Carol Rivero Panaqué. Universidad Pontificia Católica del Perú

Ileana Rotaru. Universidad West de Timișoara (Rumanía)

Borja Ruiz-Gutiérrez. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Catalina Rus-Casas. Universidad de Jaén (España)

Pilar Sánchez-Gijón. Universidad Autónoma de Barcelona (España)

Sandra Sanz Martos. Universitat Oberta de Catalunya (España)

Cristina Suemay Manresa-Yee. Universidad de las Islas Baleares (España)

Osbaldo Turpo-Gebera. Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación de las Ciencias de la Educación- INEDU de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)

Nora Valeiras. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Jesús Alberto Valero-Matas. Universidad de Valladolid (España)

Luis Velasco-Martínez. Universidad de Vigo (España)

María Asunción Vicente Ripoll. Universidad Miguel Hernández (España)

Margarita Vinagre. Universidad Autónoma de Madrid (España)

Carmen Rocío Yot-Domínguez. Universidad de Sevilla (España)

Coordinación y edición/Secretaría de dirección

María Magro Montero

Centro de Estudios Financieros

c/ Alfonso Gómez, 28, 28037 Madrid • Tel. 914 444 920 • editorial@cef.es

Indexación y calidad



Tecnología, Ciencia y Educación

Redacción, administración y suscripciones

P.º Gral. Martínez Campos, 5, 28010 MADRID (ESPAÑA)

Tel. 914 444 920

Correo electrónico: info@cef.es

Suscripción anual a la edición impresa (2023) (3 números) 70 €

Solicitud de números sueltos de la edición impresa (cada volumen)

Suscriptores a la edición impresa 20 €

No suscriptores a la edición impresa 25 €

En la página www.tecnologia-ciencia-educacion.com encontrará publicados en abierto todos los artículos de la revista *Tecnología, Ciencia y Educación* correspondientes a la edición impresa de su periodo de suscripción.

Edita

Centro de Estudios Financieros, SL

Correo electrónico: revistatce@udima.es

Edición digital: www.tecnologia-ciencia-educacion.com

Depósito legal: M-15409-2015

ISSN: 2444-250X (edición impresa)

ISSN-e: 2444-2887 (edición digital)

Imprime

Artes Gráficas Coyve, SA

c/ Destreza, 7

Polígono industrial Los Olivos

28906 Getafe (Madrid)

Entidad certificada por:



© 2023 CENTRO DE ESTUDIOS FINANCIEROS



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Tecnología, Ciencia y Educación

ISSN: 2444-250X

ISSN-e: 2444-2887

Sumario

Estudios de investigación

- El avatar como recurso tecnológico para promover una educación innovadora e inclusiva 7-32
The avatar as a technological resource to promote an innovative and inclusive education
1.º Premio Estudios Financieros 2022
Estíbaliz Pérez Asperilla, Cristina Fernández Aragón y Coral González García
- Evaluación de una experiencia de *flipped classroom* 33-70
Assessing a flipped classroom experience
Accésit del Premio Estudios Financieros 2022
Ana Belén Escrig-Tena, Mercedes Segarra-Ciprés, Beatriz García-Juan, Alejandro Salvador-Gómez, María Luisa Flor-Peris y Georgina Alexandra Badoiu
- Proceso de elaboración y validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje de la lengua alemana 71-90
Elaboration and validation processes of an evaluation tool for digital teaching materials for the German language
Begoña Velasco Arranz y Santos Urbina Ramírez
- Posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. Una experiencia con estudiantes de un Máster en Profesorado 91-118
Educational possibilities of the augmented reality tool ZapWorks in science education. An experience with Master's Degree in Teaching students
Noelia Margarita Moreno Martínez y Antonio Joaquín Franco-Mariscal
- Experiencia formativa sobre el uso de realidad aumentada con estudiantes del grado de Pedagogía 119-140
Training experience on the use of augmented reality with students of the degree of Pedagogy
Bárbara Fernández Robles y Sandra Martínez-Pérez
- La influencia de las redes sociales como factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas durante la adolescencia 141-168
The influence of social networks as a risk factor in the development of anorexia and bulimia nervosa during adolescence
Marina Villar del Saz Bedmar y José Ignacio Baile Ayensa

Proyectos y aportaciones académicas

Proyecto de inclusión tecnológica para el estudio de la percusión corporal <i>Technological inclusion project for the study of body percussion</i> Paloma Bravo Fuentes	169-194
---	---------

Reseña bibliográfica

Cristina Salgado Mingo. (2022). Evaluación e intervención en lenguaje escrito. Centro de Estudios Financieros, 272 pp. David Domínguez Pérez y Verónica Nistal Anta	195-198
---	---------

Legislación educativa

Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre septiembre y diciembre de 2022	199-202
Acto de entrega de los premios CEF.- 2022	203-206
Acto de graduación de CEF.- UDIMA 2022	207-218
Acto de reconocimiento a opositores 2021-2022	219-222

Las opiniones vertidas por los autores son responsabilidad única y exclusiva de los mismos. CENTRO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, sin necesariamente identificarse con las mismas, no altera dichas opiniones y responde únicamente a la garantía de calidad exigible en artículos científicos.



El avatar como recurso tecnológico para promover una educación innovadora e inclusiva



Estibaliz Pérez Asperilla (autora de contacto)

Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
estibaliz.perez.a@udima.es | <https://orcid.org/0000-0002-1228-0164>

Cristina Fernández Aragón

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación
de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mariacristina.fernandez.a@udima.es | <https://orcid.org/0000-0001-6016-1226>

Coral González García

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación
de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mariacoral.gonzalez@udima.es | <https://orcid.org/0000-0002-3956-4693>

Este trabajo ha obtenido el 1.º Premio Estudios Financieros 2022 en la modalidad de Educación y Nuevas Tecnologías. El jurado ha estado compuesto por: don José Ignacio Baile Ayensa, D.ª Verónica Magdalena Basilotta Gómez-Pablos, D.ª Raquel María Guevara Ingelmo, D. José Hernández Ortega y D. Juan Pazos Sierra. Los trabajos se presentan con seudónimo y la selección se efectúa garantizando el anonimato de los autores.

Extracto

La educación en entornos virtuales ofrece algunas ventajas sobre la modalidad presencial, como una mayor flexibilidad y un mayor control del tiempo, espacio y ritmo de su aprendizaje. Sin embargo, este tipo de educación conlleva una serie de retos para el alumnado (hombres y mujeres), que a menudo se siente aislado y pierde la motivación por el estudio. Por otra parte, la falta de referentes femeninos en el ámbito STEM (*science, technology, engineering and mathematics* [ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas]) se considera una de las causas de la brecha de género en estas disciplinas.

La utilización de herramientas innovadoras en el aula virtual, como el avatar, puede promover la comprensión de los contenidos y generar una experiencia de cercanía. Además, utilizar avatares como hilo conductor para incorporar la dimensión de género en el aula nos ofrece la oportunidad de mostrar modelos de referencia y promover la reflexión sobre los estereotipos.

El presente estudio demuestra que utilizar los avatares como acompañamiento no solo mejora la experiencia de aprendizaje virtual, sino que promueve un cambio de mentalidad en torno al género. Los estereotipos de género se transmiten, entre otros, desde la escuela y los medios de comunicación, por lo que es esencial trabajar desde la formación inicial del profesorado y de los futuros profesionales de la comunicación para sensibilizar sobre la brecha de género e impulsar el cambio hacia una sociedad más igualitaria.

Palabras clave: avatar; educación en entornos virtuales; formación inicial del profesorado; formación en comunicación; perspectiva de género; recursos didácticos innovadores; STEM.

Recibido: 04-05-2022 | Aceptado: 08-09-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Pérez Asperilla, E., Fernández Aragón, C. y González García, C. (2023). El avatar como recurso tecnológico para promover una educación innovadora e inclusiva. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 7-32. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3397>

The avatar as a technological resource to promote an innovative and inclusive education

Estíbaliz Pérez Asperilla (corresponding author)

Profesora de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
estibaliz.perez.a@udima.es | <https://orcid.org/0000-0002-1228-0164>

Cristina Fernández Aragón

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mariacristina.fernandez.a@udima.es | <https://orcid.org/0000-0001-6016-1226>

Coral González García

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mariacoral.gonzalez@udima.es | <https://orcid.org/0000-0002-3956-4693>

This paper has won the **1st Financial Studies 2022 Award** in the category of **Education and New Technologies**. The jury members were: Mr. José Ignacio Baile Ayensa, Mrs. Verónica Magdalena Basilotta Gómez-Pablos, Mrs. Raquel María Guevara Ingelmo, Mr. José Hernández Ortega and Mr. Juan Pazos Sierra. The entries are submitted under a pseudonym and the selection process guarantees the anonymity of the authors.

Abstract

Education in virtual environments offers some advantages over traditional education, such as greater flexibility and more control over the time, space and pace of the learning process. However, this type of education also entails a series of challenges for students (men and women), who often feel isolated and lose motivation. Also, the lack of female references in STEM (science, technology, engineering and mathematics) is considered one of the causes of the gender gap in these disciplines.

The use of innovative tools in the virtual classroom, such as the avatar, can foster the understanding of the contents and generate a feeling of closeness. In addition, using avatars as a common thread to incorporate the gender dimension in the classroom allows to show reference models and promotes reflection on stereotypes.

This study shows that using avatars to accompany and guide the students not only improves the virtual learning experience, but also promotes a change in mentality around gender. Gender stereotypes are transmitted, among others, through school and media. Thus, it is essential to raise awareness on gender issues among the initial training of teachers and future communication professionals to promote, from the educational space, a change towards a more egalitarian society.

Keywords: avatar; education in virtual environments; initial teacher training; communication training; gender perspective; innovative teaching resources; STEM.

Received: 04-05-2022 | Accepted: 08-09-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Pérez Asperilla, E., Fernández Aragón, C. and González García, C. (2023). The avatar as a technological resource to promote an innovative and inclusive education. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 7-32. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3397>



Sumario

1. Introducción
2. Objetivos
3. Método
 - 3.1. Creación de avatares
 - 3.1.1. La caracterización del avatar
 - 3.1.2. Selección de canales y medios
 - 3.1.3. Diseño e implementación de la intervención educativa
 - 3.2. Análisis de datos
 - 3.2.1. Etnografía educativa virtual
 - 3.2.2. Evaluación diagnóstica sobre el papel de la mujer en la ciencia
 - 3.2.3. Análisis cuantitativo
4. Resultados
 - 4.1. Resultados cualitativos
 - 4.1.1. Intervención mediante la creación de avatares en el aula virtual de la asignatura Investigación en Medios Digitales
 - 4.1.2. Intervención mediante la creación de avatares en el aula virtual de las asignaturas Conocimiento del Medio Natural y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología
 - 4.2. Resultados cuantitativos
5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: este trabajo se enmarca en el proyecto de innovación educativa «Dinamización del aula virtual mediante la creación de avatares de grandes científicas e inventoras en la historia de la humanidad» (código ID-UDIMA-2020-04). Por otra parte, las autoras del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, las autoras del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

La educación virtual ha cobrado una enorme importancia en las últimas décadas, en paralelo a los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En la actualidad, la pandemia provocada por la COVID-19 ha acentuado aún más, si cabe, la necesidad de desarrollar herramientas digitales eficientes que den soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje virtual y *online*.

La educación en entornos virtuales ofrece algunas ventajas sobre la modalidad presencial, como una mayor flexibilidad y un mayor control, por parte del alumnado, del tiempo, espacio y ritmo de aprendizaje. No obstante, en este tipo de enseñanza también es frecuente que el alumnado experimente una falta de conexión y apoyo emocional mientras interactúa con el contenido didáctico (Park, 2016). Se puede decir que el éxito del proceso educativo a través de escenarios en línea depende de la aceptación del alumnado sobre el entorno virtual y el modelo educativo (Blanco *et al.*, 2016, citado en Melo-Solarte *et al.*, 2018). Por tanto, en estos escenarios de aprendizaje se hace necesario recurrir a herramientas de dinamización que acompañen y orienten al alumnado en el proceso de aprendizaje.

Diversos estudios apuntan al uso de avatares como un recurso útil para facilitar los aprendizajes en entornos virtuales (Martha y Santoso, 2019), mejorando la motivación (Wang y Antonenko, 2017) e interés (Park, 2016) del alumnado, así como el rendimiento y los resultados de su proceso de aprendizaje (Schroeder y Traxler, 2017). El término «avatar» tiene su origen en la lengua sánscrita y se puede traducir como la «encarnación terrestre de alguna deidad» (Real Academia Española [RAE], s. f.), si bien, en el ciberespacio, los avatares se definen como una representación gráfica, generalmente humana, que identifica a un usuario (Saura, 2011). En el ámbito educativo, los avatares se consideran «agentes pedagógicos» que pueden facilitar el aprendizaje en entornos virtuales (Johnson *et al.*, 2000), amplificando las posibilidades de otras tecnologías educativas. Los avatares pueden estar implicados en diferentes tareas dentro del proceso de enseñanza, como, por ejemplo, ejercer el rol de docentes o compañeros/as de clase –estimulando así las interacciones sociales en el aula virtual–, hacer y responder preguntas o proporcionar mensajes de ánimo durante el estudio (Park, 2016). Por otra parte, según Teixes (2015), se ha demostrado que los juegos que utilizan avatares conllevan un mayor apego emocional en los jugadores. La «gamificación» es un término que se entiende como la combinación de diferentes estrategias de juego en contextos diferentes al lúdico (Contreras, 2017, citado en Raposo-Rivas y Cebrián de la Serna, 2020). En contextos educativos, por ejemplo, la gamificación es una metodología activa que potencia el aprendizaje significativo y, gracias a ella, se logra la motivación e implicación de los usuarios, lo que los predispone a conseguir determinados logros (Díaz-Delgado, 2018).

La motivación, que es inherente en el juego, es algo fundamental para provocar un cambio en las aulas. Cuando jugamos, perseguimos un objetivo, al igual que cuando educamos, ya que dirigimos a nuestro alumnado hacia un objetivo de aprendizaje. Por tanto, educar utilizando elementos lúdicos y motivadores puede ser útil. En este sentido, la gamificación puede aportar a la educación recursos beneficiosos para aprender. Si, además, esto se combina con la utilización de avatares, se potenciará el apego emocional y la motivación.

Se ha propuesto que uno de los mecanismos principales a través de los cuales los avatares mejorarían el interés del alumnado en el aprendizaje virtual sería proporcionando un «andamiaje emocional» (Park, 2016), en analogía a lo que se conoce como «andamiaje cognitivo» en el contexto educativo socioconstructivista. Al igual que el interés cognitivo se fomenta mediante un despliegue lógico y elaborado de los contenidos que favorezca la comprensión estructural de la materia, el interés emocional ocurre cuando se agrega material atractivo de forma tangencial que estimule una respuesta emocional continuada hacia el contenido de la asignatura. Si, además, los avatares son introducidos en nuestra situación de aprendizaje virtual de acuerdo con un hilo conductor que dé continuidad a la propuesta educativa, se puede favorecer esta conexión emocional del alumnado con los contenidos y potenciar los mensajes que queremos transmitir con nuestra propuesta. Se ha planteado, incluso, que el uso de avatares que reflejen la diversidad en la sociedad (cultural, racial, de género, etc.) podría llegar a impulsar narrativas más inclusivas y libres de estereotipos desde el ámbito educativo (Pate, 2020).

No debemos olvidar que, en el contexto educativo, los sesgos y estereotipos pueden ponerse de manifiesto de formas muy variadas, incluyendo la selección de los contenidos o a través de los materiales didácticos escogidos (Rosemberg *et al.*, 2009). Dentro de la enseñanza de las ciencias, en particular, es frecuente encontrar materiales didácticos (López-Navajas, 2014; Manassero y Vázquez, 2002) y también recursos educativos *online* (Kerkhoven *et al.*, 2016) que ofrecen una visión estereotipada del rol de hombres y mujeres en el ámbito científico-tecnológico. Esta representación sesgada del género en los materiales educativos, en la que, entre otros, se observa una falta de representación de la figura de la mujer en las disciplinas relacionadas con el ámbito STEM, parece ser una de las múltiples causas que condiciona la elección de carreras profesionales entre las jóvenes y que contribuiría a la brecha de género presente en estas disciplinas (López-Navajas, 2014). Se hace necesario, por tanto, introducir enfoques y materiales educativos con una perspectiva de género que contribuyan a fomentar una visión más inclusiva del ámbito científico-tecnológico y que prevengan la segregación vocacional por géneros.

Los estereotipos de género, que siguen estando presentes en la sociedad actual, se transmiten a través de los principales agentes socializadores: la familia, la escuela y los medios de comunicación. De aquí la necesidad de trabajar en la formación de docentes y profesionales del periodismo y del marketing debido al impacto que estos pueden tener en la sociedad. Si se forma en los valores de la igualdad de género a los futuros docentes, periodistas y profesionales del marketing, se facilitará la transformación de la sociedad (Guarinos *et al.*, 2018).

2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo ha sido diseñar y utilizar avatares como herramientas de dinamización que acompañen y orienten al alumnado en el proceso de aprendizaje desde una perspectiva de género, lo que contribuye a fomentar una visión más inclusiva del ámbito científico-tecnológico. En cuanto a los objetivos específicos, estos han sido los siguientes:

- Mejorar el interés y la motivación del alumnado en la experiencia de aprendizaje a distancia.
- Impulsar un cambio de narrativa en torno al papel de la mujer en el ámbito científico-tecnológico en estudios con influencia en la perpetuación de estereotipos.

3. Método

3.1. Creación de avatares

3.1.1. La caracterización del avatar

Para conseguir crear ese hilo conductor al que antes se hacía referencia, se decidió optar por la creación de avatares que representaran a diferentes mujeres relevantes en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la investigación, y que acompañaran al alumnado en su aprendizaje a lo largo de las asignaturas seleccionadas.

La asignatura de Investigación en Medios Digitales se imparte en los grados de Periodismo, Publicidad y Relaciones Públicas, Marketing y Humanidades de la UDIMA. Esta asignatura está orientada al estudio de las principales estrategias para llevar a cabo una investigación mediante las nuevas tecnologías de la información. Por ello, las mujeres escogidas para crear sus avatares dentro del aula virtual fueron Ángela Ruiz Robles (inventora del primer libro electrónico), Ada Lovelace (primera programadora de la historia), Radia Perlman (inventora del llamado protocolo STP [*spanning tree protocol*] y conocida como la madre de internet) y Hedy Lamarr (inventora que asentó las bases del wifi y del *bluetooth*).

Por otro lado, para las asignaturas de Conocimiento del Medio Natural (del grado en Magisterio de Educación Primaria de la UDIMA) y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología (del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la UDIMA), más relacionadas con las ciencias, se crearon los avatares de María la Judía (primera mujer alquimista, creadora del método conocido como «baño María»), Rita Levi-Montalcini (neuróloga que descubrió el factor de crecimiento nervioso), Rosalind Franklin (química y cristalógrafa, gracias a quien se descubrió la estructura

de doble hélice del ADN), Margarita Salas (bioquímica española que estudió el virus bacteriano Phi29 [gracias a ello se ha podido conocer cómo funciona el ADN]) y Rachel Carson (bióloga marina que escribió uno de los primeros libros sobre ecología, *Primavera silenciosa* [1962], lo que inició la concienciación sobre el medioambiente).

Para poder caracterizar estos avatares, se decidió utilizar la aplicación Bitmoji, dada su sencillez y su amplio abanico de opciones. No obstante, esta aplicación solo permite la creación de avatares estáticos y sin movimiento. Por ello, se optó por dotarlos de un mayor dinamismo a través de la creación de *gifs* mediante diferentes técnicas que permitieron conseguir un movimiento en sus bocas, lo que posibilitaría la posterior inclusión de su propia voz para conseguir una mayor interacción con el alumnado. La primera opción consistió en el uso de diferentes programas de diseño muy básicos, como Gimp, junto a programas como PowerPoint o Keynote, para crear *gifs* mediante los avatares generados con Bitmoji y conseguir ese dinamismo que permitiría dar vida a los personajes seleccionados. Por otro lado, otra de las técnicas seleccionadas consistió en utilizar una boca con movimiento procedente de un banco de recursos de libre acceso (Giphy) e incluirla en cada avatar mediante Canva.

Estos *gifs* se incluyeron en diferentes materiales audiovisuales gracias al uso de programas de edición de vídeo como OpenShot o iMovie. Para la creación de una escenografía más dinámica, también se optó por el uso de plataformas como Canva y aplicaciones que permitieran la grabación de pantalla, como Kazam o Vmaker. Por otro lado, para dar voz a los diferentes personajes, se utilizaron programas de grabación de audio y se llevó a cabo su posterior edición para conseguir una mayor personalización mediante las diferentes opciones que ofrecían programas de edición de vídeo como iMovie, y optando también por otro tipo de aplicaciones informáticas como Audacity.

Una vez creados los contenidos, las escenografías, los *gifs* y las voces, se seleccionaron melodías para que los materiales audiovisuales fueran más atractivos y dinámicos. Para ello, se optó por el uso de la biblioteca de YouTube.

3.1.2. Selección de canales y medios

La siguiente fase fue la elección de los canales y de los medios donde iban a incluirse las personalidades seleccionadas, para dar sentido a su intervención a lo largo de los contenidos tratados en las materias.

Se consideró crucial incluir los avatares de estas personalidades, no solo en actividades voluntarias o contenidos complementarios, sino en diferentes materiales relacionados con las actividades de evaluación continua de las asignaturas, puesto que parte del alumnado solo se centraba en las actividades obligatorias –por falta de tiempo o desinterés–. Estos avatares acompañarían al alumnado en su aprendizaje a lo largo del semestre, siendo,

además, protagonistas de diferentes materiales audiovisuales que fueron compartidos a través de YouTube. Los materiales estaban destinados a orientar al alumnado en la realización de las actividades y a ofrecer contenidos relacionados con las mismas.

Además, se pusieron a disposición del alumnado entrevistas o vídeos biográficos de estas personalidades con el fin de que conocieran mejor su aportación en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la investigación.

Por último, estas investigadoras, inventoras, científicas y tecnólogas aparecieron en varias de las secciones del aula virtual para introducir diversas actividades y contenidos, y también se convirtieron en personajes clave en diferentes actividades de repaso no calificables que ayudaron al alumnado a asentar de manera amena los contenidos estudiados.

3.1.3. Diseño e implementación de la intervención educativa

Este trabajo se desarrolló durante dos semestres consecutivos en el aula virtual. Durante este tiempo se llevaron a cabo tareas de planificación, diseño, intervención, análisis y evaluación. Para comenzar con la fase de desarrollo o implementación de esta propuesta, una vez analizadas las necesidades educativas detectadas, y tras plantear el diseño de los avatares y de los canales en los que se iban a incluir, se siguió el esquema mostrado en la figura 1.

Figura 1. Esquema general de la intervención educativa en el aula virtual



Se planificó el desarrollo de la intervención educativa, en base a tres fases de actuación:

- Análisis del papel de la mujer en la ciencia (mediante evaluación diagnóstica y actividad de reflexión del alumnado).
- Acompañamiento de los avatares (mediante vídeos didácticos y actividades no evaluables).
- Recogida y análisis de datos (mediante una encuesta final).

La implementación de la propuesta comenzó con una actividad inicial de evaluación diagnóstica para conocer el punto de partida del alumnado sobre la percepción del papel de la mujer en la ciencia y la tecnología, así como una actividad de reflexión sobre la misma temática. Posteriormente, se introdujeron los vídeos a los que se hace alusión en el apartado anterior, presentados por avatares de mujeres científicas o tecnólogas, que acompañaron al alumnado a lo largo del semestre. Además, para mejorar la interacción y motivación en el aula virtual se incluyeron actividades de repaso, protagonizadas por estos avatares, y diseñadas de forma lúdica o gamificada, mediante la plataforma Quizizz o H5P. Para finalizar, se analizó la interacción del alumnado en el aula virtual y se recogieron los datos de la encuesta final sobre motivación en el aula y conocimiento de mujeres científicas y tecnólogas.

3.2. Análisis de datos

3.2.1. Etnografía educativa virtual

Según Gutiérrez Giraldo *et al.* (2016), la etnografía educativa virtual es necesaria, sobre todo si nos encontramos en entornos educativos donde se apuesta por el *e-learning* y la *b-learning*. Por ello, consideramos crucial realizar, al menos, una observación por parte del profesorado en el caso de que la formación se realice únicamente por plataformas virtuales para poder detectar las necesidades del alumnado.

Aunque en cursos anteriores a esta intervención, mediante la inclusión de avatares en el aula, no se aplicó la etnografía virtual, tras observar el comportamiento, los mensajes y las inquietudes del alumnado, se ha considerado necesario una mayor implicación del profesorado en el aula virtual para promover su participación y evitar que el alumnado se limite a utilizar esta plataforma únicamente para la entrega de las actividades obligatorias y el estudio del material teórico adjunto.

Dada la frialdad que en ocasiones genera la educación *online*, se considera que promover una mayor interacción entre el alumnado también es clave para facilitar su formación. Por ello, la generación de contenido no evaluable que pueda fomentar la inclusión de diferentes comentarios, hilos de conversación o una comunicación fluida entre los participantes

del aula puede ayudar a generar un ambiente más cercano al que se pueda dar en un aula física de una universidad con formación presencial. Sin embargo, para conseguir este objetivo, consideramos crucial que el profesorado se meta en el papel de un etnógrafo virtual –o un papel cercano a este rol– para poder comprender las necesidades de su alumnado.

A diferencia de la etnografía tradicional, en la etnografía virtual no es necesario desplazarse para poder observar el comportamiento del objeto de estudio. Según Hine (2014), «visitar sitios en la red tiene como primer propósito vivir la experiencia del usuario, y no desplazarse» (p. 96). Esta autora nos recuerda cómo en una etnografía tradicional la interacción hablada es efímera y local, mientras que en la etnografía virtual contamos con materiales que podemos transportar fácilmente y recopilar, incluso en un periodo diferente al de la propia interacción. Según Fresno García (2011), esta metodología es idónea «para deducir significados de la vida social, no investigados hasta ahora[,] y de comprender otros ya estudiados de forma ampliada, que de otra manera permanecerían ocultos o desapercibidos [...] en especial, el etnógrafo virtual buscará la comprensión de la cultura de la comunidad *online* como todos los aspectos de la vida social, incluidos el pensamiento y el comportamiento» (p. 59).

El trabajo de campo se llevó a cabo en las aulas virtuales de las asignaturas seleccionadas durante el segundo semestre del curso 2020-2021 y el primer semestre del curso 2021-2022. Las asignaturas seleccionadas fueron Investigación en Medios Digitales (en el segundo semestre del curso 2020-2021 se impartió en los grados de Periodismo, Humanidades y Publicidad y Relaciones Públicas y en el primer semestre del curso 2020-2021 se impartió en los grados de Periodismo y Marketing), Conocimiento del Medio Natural (del grado en Magisterio de Educación Primaria, impartida en ambos semestres) y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología (del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, impartida en ambos semestres). La plataforma utilizada fue Moodle.

Se optó por este emplazamiento, dado que se trataba de una formación que sigue una metodología 100 % *online* y a distancia. Por otro lado, también se atendió a los correos electrónicos recibidos, a la propia mensajería del aula y a las llamadas telefónicas que tuvieran que ver con alguno de los aspectos objeto de estudio.

Por otro lado, para la correcta recopilación de información, se optó por llevar a cabo un cuaderno de campo a través de la aplicación informática Evernote, referente a la participación en los foros y a todas las aportaciones y comentarios del alumnado referentes al proyecto, mediante la mensajería del aula, el correo electrónico, las encuestas de evaluación docente o las llamadas telefónicas recibidas en horario de tutorías. Hay que tener en cuenta que la universidad donde se llevó a cabo la intervención con avatares es una universidad a distancia, por lo tanto, no hay presencialidad y todas las clases y tutorías se realizan mediante medios digitales. Para todo el material recopilado, siempre se respetó el anonimato del alumnado.

3.2.2. Evaluación diagnóstica sobre el papel de la mujer en la ciencia

Para conocer las ideas previas sobre el papel de la mujer en la ciencia y la tecnología que tenía el alumnado, se planteó una actividad de aprendizaje como evaluación diagnóstica. Con esto se pretendía determinar el conocimiento del alumnado sobre este tema, incluso ver su grado de concienciación respecto a la visibilidad de la mujer en el ámbito STEM. Según diversos autores, el profesorado en general no tiene un amplio conocimiento sobre el aporte de las mujeres científicas a la historia (Álvarez, 2007 y Solsona, 2007, citados en Camacho González, 2017). «Generalmente el profesorado reconoce solo algunos casos de mujeres científicas como María la Judía, Marie Curie y Rosalind Franklin» (Camacho González, 2017, p. 68).

Para comprobar si el alumnado era conocedor de este importante papel de la mujer, se diseñó una actividad de aprendizaje adaptada a cada asignatura. En estas actividades los estudiantes debían indicar el nombre de personajes relacionados con los grandes hitos de la historia de la ciencia, la tecnología y la investigación.

Para la asignatura de Investigación en Medios Digitales, esta actividad consistía en la participación en un foro (titulado «Presentación e Idea Inicial»), cuya finalidad era acercar al alumnado a la investigación y tener una primera toma de contacto. Además, se incluía una cuestión fundamental para comprobar si conocían a mujeres en el ámbito de la investigación, la tecnología y la comunicación digital. La pregunta era:

¿Podrías nombrar, al menos, cinco personalidades que hayan llevado a cabo alguna aportación importante o que hayan realizado algún invento relevante en el ámbito de la tecnología, la comunicación digital o la investigación?

Por otra parte, para las asignaturas de Conocimiento del Medio Natural y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología, se llevó a cabo una actividad basada en una línea del tiempo. En esta línea temporal, se debían incluir los grandes hitos de la historia relacionados con las ciencias naturales o con la biomedicina, dependiendo de la asignatura, Conocimiento del Medio Natural o Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología, respectivamente.

Tras el análisis de las actividades propuestas, se pudo comprobar que, tanto en las preguntas planteadas como en las líneas del tiempo, había un 82 % de respuestas en las que aparecían hombres como protagonistas de los grandes hitos de la historia en el ámbito científico y tecnológico, frente a un 18 % en las que se mencionaban mujeres y,

Tras el análisis de las actividades, se comprobó que había un 82 % de respuestas en las que aparecían hombres como protagonistas de los grandes hitos, frente a un 18 % en las que se mencionaban mujeres

por lo general, de acuerdo con autores como Camacho González (2017), en su mayoría eran mujeres científicas como Marie Curie y Rosalind Franklin. Por lo tanto, esta actividad diagnóstica demostró que la mayor parte del alumnado tenía como referente en la ciencia la figura del hombre.

3.2.3. Análisis cuantitativo

Tras finalizar el curso, se proporcionó al alumnado –bajo el consentimiento informado– un cuestionario (anónimo) de tipo Likert con preguntas de opción múltiple. En este cuestionario se recogió la percepción del alumnado en relación con los siguientes aspectos:

- Motivación e interés por la asignatura, comparado con otras asignaturas y en relación con el uso de un hilo argumental canalizado a través de los avatares.
- Cambio en la percepción de la brecha de género en la ciencia y la tecnología y mejora del conocimiento de las mujeres científicas tras la intervención educativa.

El número de categorías de respuesta varió entre dos y cinco dependiendo de la naturaleza de las preguntas realizadas. Así, de forma general, se incluyeron cinco categorías de respuesta en el cuestionario, indicando el grado de acuerdo (5) o desacuerdo (1) de la persona encuestada con el contenido de cada pregunta, siendo esta escala la más común en los cuestionarios tipo Likert. No obstante, para algunas preguntas concretas, las categorías de respuesta se adaptaron a un formato binario (con respuestas de «sí» o «no») o de tres respuestas («sí», «no» y «no, pero me gustaría hacerlo en el futuro»).

En el cuestionario también se recabó información de tipo sociodemográfico (edad, género, nivel y tipo de estudios) para controlar el papel modulador que estas variables podrían tener en las respuestas al cuestionario.

Se calcularon los porcentajes de respuesta proporcionados en cada ítem del cuestionario y se calculó la moda (respuesta más frecuente) para cada una de las preguntas. Dada la naturaleza de las variables estudiadas –categóricas, falta de normalidad y homocedasticidad– se recurrió a técnicas no paramétricas para evaluar el nivel de significación estadística de los resultados, tanto para comparar aspectos entre antes y después de la intervención como para hacer comparaciones entre grupos sociodemográficos. Por un lado, para comparar la percepción que el alumnado tenía sobre la invisibilidad de la mujer en el ámbito STEM antes y después de la intervención, se utilizó un test de Wilcoxon, apropiado para la comparación no paramétrica de grupos no independientes. Para analizar las posibles diferencias en las variables estudiadas según la «edad», «género», «nivel de estudios», «tipo de estudios previos» y «asignatura de procedencia de las personas encuestadas», se utilizaron tablas de contingencia con un test de chi-cuadrado (χ^2). Todos los análisis se realizaron con el *software* libre R (R Core Team, 2021).

4. Resultados

4.1. Resultados cualitativos

4.1.1. Intervención mediante la creación de avatares en el aula virtual de la asignatura Investigación en Medios Digitales

En la asignatura de Investigación en Medios Digitales, la inclusión de los avatares en el aula permitió una mejora en la comprensión de algunos contenidos relacionados con las actividades planificadas. Ello fue debido a que los avatares de Ángela Ruiz Robles, Ada Lovelace, Hedy Lamarr y Radia Perlman fueron las protagonistas de cuatro sesiones audiovisuales donde se explicaban varias cuestiones que podían ayudar al alumnado en la realización de cuatro actividades.

En la actividad denominada «Investigación en Internet», el avatar de Ángela Ruiz Robles aparecía dentro del recurso titulado *Buscadores y bibliotecas con Ángela Ruiz Robles*, donde recomendaba, mediante una sesión audiovisual, diferentes herramientas que ayudarían al alumnado a realizar la actividad y a afrontar sus futuras investigaciones (véase figura 2). En esa misma sesión, Ángela Ruiz Robles invitaba a los alumnos participantes a visualizar otro vídeo que se presentaba a continuación sobre sus principales aportaciones como maestra e inventora.

Figura 2. Avatar de Ángela Ruiz Robles y código QR de acceso a la sesión *Buscadores y bibliotecas con Ángela Ruiz Robles*



A pesar de que en las instrucciones de la actividad se hacía referencia a la importancia que tenía la visualización de dicha sesión, el contenido no fue consultado por la totalidad de los estudiantes. Se entregaron un total de 84 actividades entre ambos semestres, pero solo consultaron el material 71 alumnos. No obstante, cabe destacar el número de visualizaciones totales (191), puesto que refleja que no solo se accedió al recurso para ver su contenido, sino que fue consultado en repetidas ocasiones. Quienes no lo visualizaron obtuvieron peores resultados, puesto que no llegaron a conocer las herramientas

que les facilitarían el desarrollo de la actividad. Cabe destacar que varios alumnos (un total de 6) hicieron alusión a Ángela Ruiz Robles como si de una profesora más se tratase o, incluso, destacaron su principal aportación a la sociedad:

- «Siguiendo las pistas e indicaciones que nos ha facilitado D.^a Ángela Ruiz Robles, he utilizado los siguientes recursos para realizar la búsqueda de las fuentes [...]» (A1, «Investigación en Internet», 14 de noviembre de 2021).
- «[...] Ángela Ruiz Robles fue una visionaria y aquello que inventó es indispensable hoy en día. Cada vez los estudiantes llevamos menos libros encima y más tecnología. Esta mujer buscaba facilitar la búsqueda de información para los estudiantes, que fuéramos más rápidos, que lográramos encontrar lo que queríamos y que no lleváramos tanto peso encima» (A2, «Investigación en Internet», 12 de abril de 2021).
- «Sobre Ángela Ruiz Robles, mujer y sin duda eminencia de la tecnología, ya tenía constancia de alguno de sus logros [...], pero el pequeño tutorial del aula me ha sido de lo más útil» (A3, «Investigación en Internet», 15 de julio de 2021).

En la actividad denominada «Diseño de Encuestas», el avatar de Ada Lovelace aparecía dentro del recurso titulado *Calculando el tamaño de las muestras con Ada Lovelace*, donde esta nueva invitada explicaba cómo utilizar diferentes calculadoras de muestras que servirían al alumnado de gran ayuda para realizar el caso práctico propuesto (véase figura 3). En este caso, Ada Lovelace también invitaba al alumnado a visualizar el vídeo que aparecía a continuación sobre su biografía mediante una breve sesión.

Figura 3. Avatar de Ada Lovelace y código QR de acceso a la sesión *Calculando el tamaño de las muestras con Ada Lovelace*



El número de usuarios que consultaron el recurso (74) fue ligeramente mayor que las actividades entregadas (71). Tal como sucedió con la actividad anterior, este recurso fue visualizado en repetidas ocasiones, sumando un total de 175. El hecho de que la totalidad de alumnos que entregó la actividad visualizara la sesión de Ada Lovelace quedó reflejado en los buenos resultados obtenidos. Un total de 9 estudiantes hicieron referencia a Ada Lovelace al hacer uso de las herramientas que el avatar explicaba en el contenido audiovisual, incluso, en una ocasión, se hizo referencia a esta personalidad en una tutoría telefónica del segundo semestre del curso 2020/2021. Estas alusiones dotaban a Ada Lovelace de una mayor presencia, visibilidad e, incluso, se llegaba a hablar de ella con total naturalidad:

- «Gracias al pequeño tutorial de [...] Ada Lovelace, me he ayudado de la plataforma The Survey System para calcular las muestras» (A3, «Diseño de Encuestas», 15 de julio de 2021); «a continuación, he usado diferentes calculadoras que Ada Lovelace me ha mostrado en la sesión *Calculando el tamaño de las muestras con Ada Lovelace*» (A4, «Diseño de Encuestas», 19 de diciembre de 2021).

Para la actividad denominada «Preguntas de Comprensión y Autocomprobación (Etnografía Virtual)» era indispensable consultar el recurso *Etnografía virtual con Hedy Lamarr*, en el que se incluía una sesión audiovisual con su avatar como protagonista donde presentaba una breve introducción de la etnografía virtual y facilitaba dos manuales de consulta *online* para ampliar conocimientos sobre esa misma temática (véase figura 4). Además, también se invitaba al alumnado a consultar un breve vídeo de animación para conocer la vida de Hedy Lamarr más allá de su relación con la industria cinematográfica. Sin embargo, este recurso no fue visualizado por la totalidad de estudiantes que completaron la actividad –fue realizada por un total de 66 alumnos, pero el recurso fue consultado por 41 de ellos–. Estos datos reflejan cómo algunos estudiantes optaron por llevar a cabo la actividad –que consistía en dar respuesta a diferentes preguntas tipo test– sin haber visualizado ni leído el contenido especificado y respondiendo al azar –lo cual se refleja en los resultados, ya que se contabilizaron varios suspensos y algunos aprobados con notas muy bajas–. No obstante, cabe destacar que el recurso *Etnografía virtual con Hedy Lamarr* también fue visualizado en repetidas ocasiones, sumando un total de 90 visitas.

Figura 4. Avatar de Hedy Lamarr y código QR de acceso a la sesión *Etnografía virtual con Hedy Lamarr*



Por último, para poder realizar la actividad denominada «Análisis Iconográfico e Iconológico en los Medios Audiovisuales», era necesario consultar el recurso denominado *Método iconológico de Erwin Panofsky con Radia Perlman*

Figura 5. Avatar de Radia Perlman y código QR de acceso a la sesión *Método iconológico de Erwin Panofsky con Radia Perlman*



Método iconológico de Erwin Panofsky con Radia Perlman, donde se facilitaron instrucciones para analizar el material audiovisual objeto de estudio mediante la metodología indicada (véase figura 5). En este caso, no solo visualizaron el contenido quienes llevaron a cabo la entrega, puesto que 15 estudiantes consultaron el material incluido en dicho recurso, pero no realizaron la actividad –esto puede ser debido a que, al ser la última actividad planificada del semestre, no les dio tiempo a entregarla o porque el contenido del material incluido en dicho recurso

les llamara la atención y quisieran consultarlo para ampliar conocimientos—. De 26 alumnos, únicamente 2 de ellos hicieron referencia a Radia Perlman en sus aportaciones:

- «Respecto a este trabajo, me ha aportado [...] conocer, una vez más, la historia de una científica de nuestra era totalmente desconocida para mí» (A5, «Análisis Iconográfico e Iconológico en los Medios Audiovisuales», 17 de mayo de 2021).

Además de los comentarios recopilados a lo largo de las diferentes actividades propuestas, parte del alumnado también quiso incluir varias observaciones en el cuestionario tipo Likert que se proporcionó al finalizar el curso en relación con la intervención con avatares en el aula, puesto que se habilitó un apartado final de cumplimentación voluntaria para quienes quisieran realizar alguna observación adicional. Entre sus comentarios, se pueden destacar los siguientes:

- «Creo que, a pesar de ser una asignatura temida y diferente, consigue ser una de las más atractivas de todo el grado» (A6, «Cuestionario Final», 24 de mayo de 2021).
- «Me ha parecido una asignatura muy interesante y fácil de estudiar por el modelo de enseñanza original y cercano que se ha seguido por parte de la profesora» (A7, «Cuestionario Final», 27 de diciembre de 2021).

Por otro lado, en las encuestas de satisfacción semestrales que el alumnado respondió de forma voluntaria sobre cada una de las asignaturas matriculadas, también se recibieron varios comentarios relacionados con la intervención en el aula virtual mediante la introducción de avatares. Se destacó, sobre todo, la dinamización del aula, las actividades didácticas –como las detalladas anteriormente– y los Quizizz que se diseñaron junto a los avatares:

- «La labor de la profesora me parece magnífica y, a través de un gran trabajo, hace la asignatura más dinámica [...]» (A8, «Encuesta de Satisfacción», 2.º semestre del curso 2020/2021).
- «Me encantan las actividades didácticas y los Quizizz que ha diseñado la profesora» (A9, «Encuesta de Satisfacción», 2.º semestre del curso 2020/2021).

4.1.2. Intervención mediante la creación de avatares en el aula virtual de las asignaturas Conocimiento del Medio Natural y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología

En las asignaturas de Conocimiento del Medio Natural y Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología, los avatares fueron utilizados para guiar al alumnado durante su proceso de aprendizaje. Para ello, se diseñaron los avatares de María la Judía, Rachel Carson, Rita Levi Montalcini, Rosalind Franklind y Margarita

Salas, quienes fueron las protagonistas de los vídeos que presentaban las instrucciones para la realización de las actividades didácticas de cada asignatura (véase figura 6). Cada una de estas mujeres científicas fue la encargada de presentar una actividad didáctica en el aula y guiar al alumnado en su realización. Posteriormente, tras llevar a cabo la actividad, se pedía a los discentes que respondieran a la sencilla pregunta de si conocían a la mujer científica que les había presentado la actividad. Las respuestas del alumnado mostraron que las mujeres científicas más conocidas, de entre las cinco que aparecían en los avatares, eran Rosalind Franklind y Margarita Salas (un 60 % y 72 % del alumnado que respondió las conocía, respectivamente), mientras que María la Judía, Rachel Carson y Rita Levi Montalcini eran las menos conocidas (un 19 %, 25 % y 22 % del alumnado que respondió las conocía, respectivamente).

Figura 6. Avatares de María la Judía, Rita Levi Montalcini, Rosalind Franklind, Margarita Salas y Rachel Carson (de izqda. a dcha.) y código QR de acceso a la recopilación de sesiones audiovisuales de instrucciones de actividades



Además de utilizar los avatares para presentar las instrucciones de actividades didácticas, también se crearon actividades de repaso no evaluables, gamificadas. Para ello, se generaron cuestionarios en H5P o utilizando la web Quizizz, herramientas en las que se incluyeron preguntas tipo test siempre acompañadas por los avatares. Como ya se ha comentado anteriormente, los juegos que utilizan avatares conllevan un mayor apego emocional en los jugadores, por lo tanto, lo que se pretendía fue que estos test de repaso, además de servir en el aprendizaje, motivaran al alumnado y sirvieran de conexión con el hilo argumental de la asignatura.

Los avatares utilizados para los test de repaso, tanto en las asignaturas de ciencias como en la asignatura de Investigación en Medios Digitales, sirvieron para ilustrar cada una de las preguntas formuladas. Estos avatares fueron caracterizados de forma acorde a cada una de dichas preguntas, generando así una narrativa que involucrase en mayor medida al participante (véase figura 7).

Figura 7. Avatares presentados en diferentes preguntas de los test de repaso Quizizz



En la última fase de la intervención educativa, se presentó la «Encuesta Final» a la que debía dar respuesta el alumnado. El enlace a dicha encuesta también se acompañó de un tríptico con el resumen de las biografías de las mujeres científicas representadas por los avatares que les habían acompañado durante el semestre (véase figura 8).

Figura 8. Tríptico con las biografías de mujeres científicas presentado en la asignatura de Conocimiento del Medio Natural



Como se ha comentado con anterioridad, en estos cuestionarios finales, además de las preguntas de respuesta cerrada tipo Likert, se incluían preguntas de respuesta abierta, lo que permitió al alumnado mostrar su opinión personal sobre la intervención educativa. Entre estas respuestas, cabe resaltar comentarios del alumnado en los que se hacía referencia a la necesidad de «abrir los ojos» a la gente en relación con la visibilidad de la mujer en la ciencia:

El alumnado destacó la experiencia satisfactoria con la asignatura y lo interesante de la propuesta sobre visibilización de las mujeres científicas

- «Me encantan este tipo de iniciativas, porque considero que pueden abrir los ojos a mucha gente» (A10, «Cuestionario Final», 18 de mayo de 2021, asignatura Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología).

Algunos de los comentarios del cuestionario también mostraban el «valor añadido» de la asignatura al incluir los avatares en el aula y la necesidad de dar mayor relevancia al problema de la invisibilidad de la mujer en la ciencia:

- «Creo que la asignatura en sí es interesante, pero, con todo lo que se ha aportado, se le ha dado mucho valor añadido. Te hace situarte no solo en la asignatura, sino también en la problemática que existe en la realidad, que creo que es algo que hay que trasladar a las clases, ya que, además de formar en la asignatura, se debe formar en ciudadanía» (A11, «Cuestionario Final», 29 de mayo de 2021, asignatura Conocimiento del Medio Natural).
- «[...] las actividades me han parecido muy prácticas (algo que se agradece) y de ellas he aprendido, especialmente, la tarea sobre la brecha de género. [...] Aunque parezca un tanto frívolo comentarlo, el uso de avatares es llamativo y despierta el interés por el tema que se desea tratar. Creo que ha sido un acierto hacerlo para contarnos las biografías de las mujeres científicas» (A12, «Cuestionario Final», 2 de junio de 2021, asignatura Conocimiento del Medio Natural).
- «Me ha parecido muy interesante el enfoque de esta investigación y, sobre todo, necesario» (A13, «Cuestionario Final», 11 de enero de 2022, asignatura Conocimiento del Medio Natural).

También se encontraron mensajes en los que se mostraba el interés del alumnado por la asignatura. Por otra parte, en las encuestas de satisfacción semestrales se recibieron algunos comentarios en relación con la intervención en el aula virtual. En este caso, se destacó la experiencia satisfactoria con la asignatura y lo interesante que les resultaba la propuesta sobre la visibilización de las mujeres científicas:

- «[...] todo genial. Me ha gustado mucho la perspectiva con que se aborda la ciencia en esta asignatura» (A15, «Encuesta de Satisfacción», 2.º semestre del curso 2020/202, asignatura Complementos para la Formación Disciplinar en la Especialidad de Biología y Geología).

Algunos otros comentarios hacían alusión a lo «bonita» que les había parecido la asignatura o daban la «enhorabuena» al equipo docente por el proyecto implementado en el aula:

- «[...] Los materiales de la asignatura están preparados meticulosamente y el proyecto que han [realizado] sobre la visibilización de las mujeres científicas es muy interesante. Además, está enfocado de manera muy atractiva y motivadora. Por todo ello, me gustaría darle la enhorabuena [a los docentes] por toda su labor» (A16, «Encuesta de Satisfacción», 2.º semestre del curso 2020/2021, asignatura Conocimiento del Medio Natural).
- «[...] Creo que es una profesora que se interesa por su asignatura y que, además, su propuesta y proyecto didáctico es inmejorable [...]. Así pues, la animo a que siga con este proyecto» (A17, «Encuesta de Satisfacción», 2.º semestre del curso 2020/2021, asignatura Conocimiento del Medio Natural).

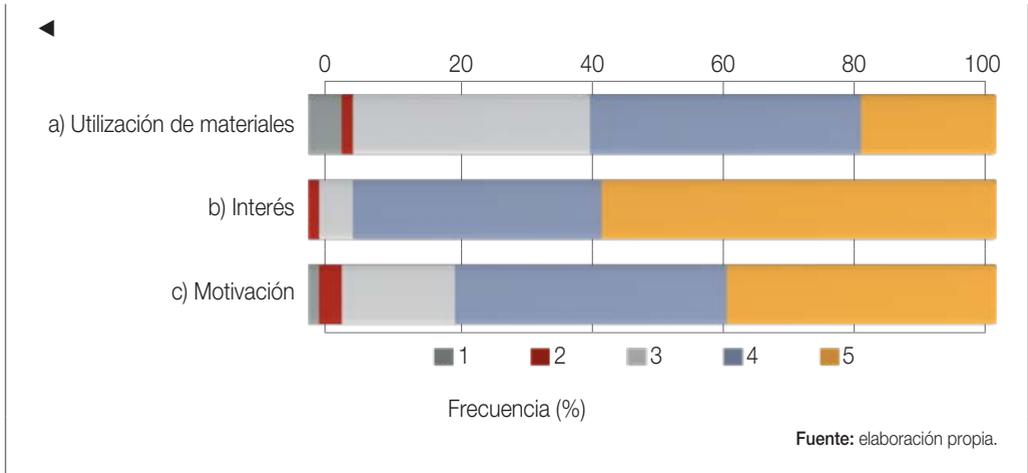
4.2. Resultados cuantitativos

El tamaño de la muestra para los cuestionarios del curso 2020/2021 fue de 61 estudiantes, con un 82 % de mujeres y un 18 % de hombres. En relación con el interés general que despierta la asignatura en esta intervención educativa, hemos analizado dos aspectos del cuestionario. Por un lado, el grado de utilización de los materiales educativos en el aula virtual parece ser mayor en comparación con el de otras asignaturas, según indica la respuesta mayoritaria del alumnado (moda estadística, M) que coincide con puntuaciones altas en la escala ($M = 4$; véase letra a) de la figura 9); además, el acompañamiento de los avatares se considera interesante *per se*, si atendemos a la respuesta mayoritaria del alumnado a este ítem del cuestionario ($M = 5$; véase letra b) de la figura 9), donde podemos observar que el 93,50 % de las respuestas se concentran entre las puntuaciones más altas, 4 y 5, de la escala considerada. Por otro lado, el 79 % de las personas encuestadas está «de acuerdo» (4) o «muy de acuerdo» (5) con que su motivación por la asignatura ha mejorado gracias al acompañamiento de los avatares ($M = 4$; véase letra c) de la figura 9).

Figura 9. Distribución de frecuencias (%) en las respuestas a tres preguntas del cuestionario

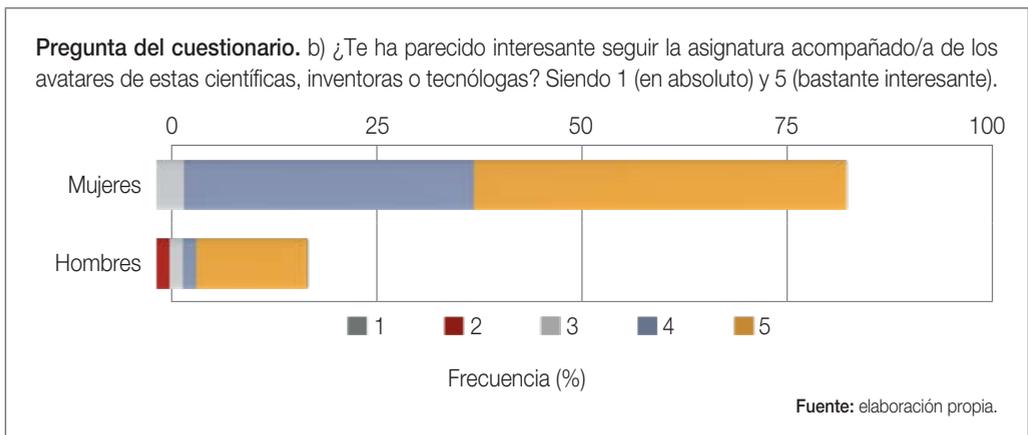
Preguntas del cuestionario. a) ¿El hecho de que los materiales complementarios (vídeos, lecturas, actividades de repaso, etc.) estén relacionados con el mismo tema de actualidad ha hecho que utilices más estos materiales complementarios, comparado con otras asignaturas de la titulación? Siendo 1 (no estoy nada de acuerdo) y 5 (estoy muy de acuerdo); b) ¿Te ha parecido interesante seguir la asignatura acompañado/a de los avatares de estas científicas, inventoras o tecnólogas? Siendo 1 (en absoluto) y 5 (bastante interesante); c) ¿El acompañamiento de estas mujeres a lo largo de las diferentes actividades a través de los medios audiovisuales te ha parecido atractivo y ha mejorado tu motivación por la asignatura? Siendo 1 (no estoy nada de acuerdo) y 5 (estoy muy de acuerdo).





Los resultados sobre la utilización de los materiales complementarios y sobre la motivación del alumnado no fueron dependientes del género, la edad, el nivel y el tipo de estudios o la asignatura de procedencia de las personas encuestadas. Sin embargo, sí se ha detectado un efecto del género en la percepción del interés que genera la intervención educativa ($\chi^2 = 8,27$; $p = 0,04$), siendo las mujeres quienes encuentran más interesante seguir la asignatura acompañadas de los avatares de científicas, inventoras y tecnólogas. No obstante, este resultado podría ser un artefacto de los datos, que están altamente desbalanceados, con un número mucho más elevado de mujeres que de hombres. Sin embargo, sí cabe mencionar que las puntuaciones más bajas en el cuestionario (que indican menos interés) solo se dieron entre los hombres (véase figura 10).

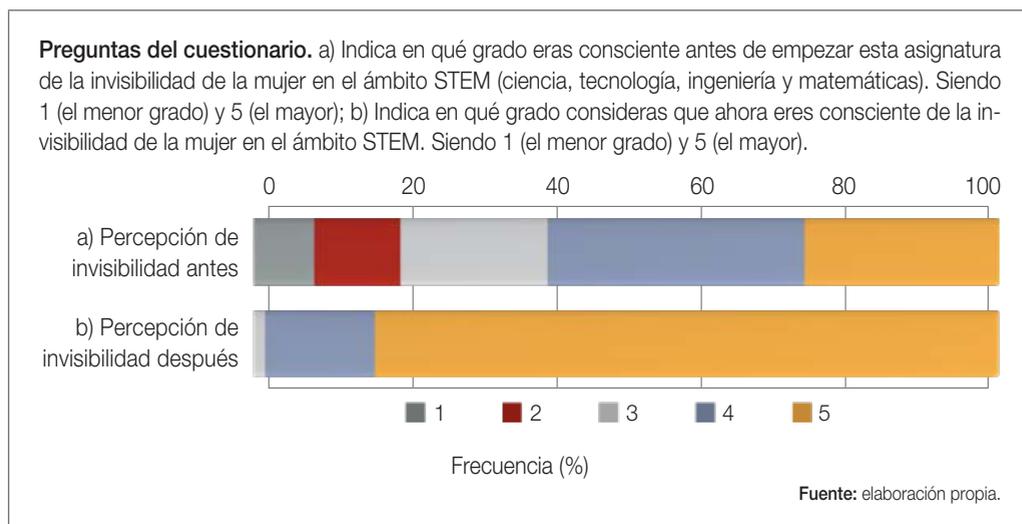
Figura 10. Distribución de frecuencias (%) según el género para las respuestas a una pregunta del cuestionario



Se observa una tendencia de mejora en la consciencia del alumnado ante el fenómeno de invisibilidad que han sufrido las mujeres en el ámbito científico-tecnológico, si comparamos las respuestas ofrecidas para antes y después de la intervención, como puede comprobarse en una distribución de respuestas más desplazada hacia los valores más altos de la escala (4 y 5) tras la intervención (véase figura 11). No obstante, no se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de respuestas ($W = 7; p = 0,29$).

Es interesante mencionar que se encuentra un efecto significativo del género, de la edad y del nivel de estudios finalizados en la consciencia de la invisibilidad de las mujeres en el ámbito STEM previo a la intervención. Así, las mujeres ($\chi^2 = 12,99; p = 0,011$), las personas más jóvenes ($\chi^2 = 26,3; p = 0,009$) y aquellas con nivel de estudios universitarios ($\chi^2 = 16,30; p = 0,002$) resultaron ser significativamente más conscientes de la invisibilidad de la mujer en el ámbito STEM antes de la intervención. Después de la intervención, no se observa un efecto de ninguna de estas variables sociodemográficas en los resultados. Además, también cabe destacar que, al finalizar la asignatura, el 100 % del alumnado declaró conocer más referentes femeninos, tanto en las disciplinas STEM como en otras disciplinas, y manifestó haber profundizado o querer profundizar más sobre este tema en el futuro.

Figura 11. Distribución de frecuencias (%) en las respuestas a dos preguntas del cuestionario



Por último, hay que comentar que la práctica totalidad del alumnado (93,30 %) ha reconocido que su conocimiento y sensibilidad hacia la brecha de género ha mejorado una vez finalizada la asignatura (véase letra a) de la figura 12). Es importante destacar que el 100 % de estos estudiantes declara su intención de utilizar los nuevos conocimientos y sensibilidad adquiridos acerca de la brecha de género en el ámbito profesional para el que se está formando (véase letra b) de la figura 12).

Figura 12. Distribución de frecuencias (%) en las respuestas a dos preguntas del cuestionario



5. Conclusiones

Los resultados de esta intervención educativa, derivados del análisis cuantitativo de los datos de los cuestionarios, apoyan la idea de que el uso de avatares, utilizados en combinación con un hilo argumental de interés, pueden mejorar la motivación e interés del alumnado por la experiencia de aprendizaje virtual. De acuerdo con los hallazgos de la etnografía virtual, este interés y motivación podrían estar mediados por la conexión emocional que se establece con los personajes representados por los avatares. Además, este análisis cualitativo nos permite comprobar cómo la inclusión de estos avatares en el aula virtual permite que aumente la curiosidad del alumnado por descubrir nuevos contenidos más allá del material de estudio obligatorio –en este caso, en concreto, su interés por las mujeres STEM se ha incrementando, consultando materiales complementarios que se han facilitado a lo largo del semestre–. En este sentido, en la respuesta a los cuestionarios, el alumnado también manifiesta haber profundizado en este tema o querer profundizar más en el futuro.

Históricamente, la ciencia ha tenido una tradición androcéntrica que ha dejado a las mujeres y sus aportaciones relegadas a un segundo plano. Esto se ve reflejado en los resultados de las actividades diagnósticas de las asignaturas incluidas en este trabajo, donde se ha observado una idea general muy masculinizada sobre la figura del protagonista en la ciencia, la tecnología y la investigación. Tras la intervención educativa, se ha podido comprobar que el alumnado mejora sus conocimientos acerca del papel de las mujeres en las disciplinas STEM, así como su sensibilidad hacia la brecha de género en este ámbito. Y, lo que es aún más prometedor, el alumnado declara su intención de aplicar estos conocimientos y sensibilidad en su futura profesión.

Algunas variables sociodemográficas tuvieron cierto efecto en las respuestas ofrecidas en los cuestionarios. En especial, se encontró un efecto significativo del género de la persona encuestada en su percepción del interés del acompañamiento de los avatares femeninos en las asignaturas, así como en la percepción inicial de la invisibilidad de la mujer en el ámbito STEM. Si bien no se puede descartar que existan interferencias derivadas de un desbalanceo en los datos –con una muestra formada por mujeres mayoritariamente–, sí merece la pena tener este efecto en cuenta para futuros estudios. Además, fijándonos en las respuestas sobre el interés que suscita la intervención, las puntuaciones más bajas (poco interés) solo fueron otorgadas por hombres, lo que apoyaría la existencia de un posible efecto del género en los resultados. Sobre el efecto del género en la percepción inicial (antes de la intervención) de la invisibilidad de la mujer en el ámbito STEM, los resultados obtenidos coinciden con la idea de que mujeres y hombres perciben de forma diferente la desigualdad en el ámbito científico-tecnológico, siendo las mujeres más conscientes de la brecha de género en este campo. Una vez finalizada la intervención, tanto hombres como mujeres mejoran su grado de consciencia ante esta problemática, lo cual refuerza la idea de que la implementación de medidas para combatir la desigualdad debe involucrar tanto a mujeres como a hombres.

Este estudio demuestra que utilizar los avatares como acompañamiento del alumnado no solo mejora la experiencia de aprendizaje virtual, sino que también promueve un cambio de mentalidad alrededor de narrativas en torno al género. Los estereotipos de género, presentes aún en la sociedad actual, se transmiten también a través de los medios de comunicación, por lo que es esencial trabajar desde la formación inicial del profesorado y de los futuros profesionales de la comunicación para sensibilizar sobre la brecha de género e impulsar, desde el espacio educativo, el cambio hacia una sociedad más igualitaria.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, M. (2007). La historia de la ciencia en la formación del profesorado de Ciencias Naturales. En M. R. Quintanilla Gatica y A. Adúriz-Bravo, A. (Eds.), *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y desafíos* (pp. 239-256). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Blanco Martínez, A. y Anta Fernández, P. (2016). La perspectiva de estudiantes en línea sobre los entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior. *INNOEDUCA. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 109-116.
- Camacho González, J. (2017). Identificación y caracterización de las creencias de docentes hombres y mujeres acerca de la relación ciencia-género en la educación científica. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 63-81. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300004>
- Camacho González, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investiga-

- ción en didáctica de las ciencias. *NOMADÍAS*, 25, 101-120.
- Contreras Espinosa, R. S. (2017). Gamificación en escenarios educativos. Revisando literatura para aclarar conceptos. En R. S. Contreras Espinosa y J. L. Eguía (Eds.), *Experiencias de gamificación en aulas*. InCom-UAB Publicacions, 15. Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Díaz-Delgado, N. (2018). Gamificar y transformar la escuela. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 9(2), 61-73. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.12457>
- Fresno García, M. del. (2011). *Netnografía*. Universitat Oberta Catalunya.
- Guarinos, V., Caro, F. J. y Cobo Durán, S. (2018). La igualdad de género en los estudios de grado en comunicación: la transversalidad imaginaria. *Prisma Social*, 22, 296-325. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2571>
- Gutiérrez Giraldo, M. C., Agudelo Cely, N. y Orlando Caro, E. (2016). La etnografía educativa virtual y la formación de docentes. *Praxis & Saber*, 7(15), 41-62. <https://doi.org/10.19053/22160159.v7.n15.2016.5722>
- Hine, C. (2004). *Etnografía virtual*. Universitat Oberta Catalunya.
- Johnson, W. L., Rickel, J. W. y Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78.
- Kerkhoven, A. H., Russo, P., Land-Zandstra, A. M., Saxena A. y Rodenburg, F. J. (2016). Gender stereotypes in science education resources: a visual content analysis. *PlosOne*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165037>
- López-Navajas, A. (2014). Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento oculta. *Revista de Educación*, 363, 282-308. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188>
- Manassero, M. A. y Vázquez, Á. (2002). Gender stereotypes and language in science textbooks. *Culture and Education*, 14, 415-429.
- Martha, A. S. D. y Santoso, H. B. (2019). The design and impact of the pedagogical agent: a systematic literature review. *Journal of Educators Online*, 16(1). <https://doi.org/10.9743/jeo.2019.16.1.8>
- Melo-Solarte, D. S. y Díaz, P. A. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300237>
- Park, S. (2016). Virtual avatar as an emotional scaffolding strategy to promote interest in online learning environment. En S. Y. Tetegah y M. Gartmeier (Eds.), *Emotions and Technology: Emotions, Technology, Design, and Learning* (pp. 201-224). Academic Press.
- Pate, A. L. (2020). Diverse avatars and inclusive narratives in virtual reality biology simulations. *The Emerging Learning Design Journal*, 7(1), 16-19.
- R Core Team. (2021). *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- RAE. (s. f.). Avatar. *Diccionario de la lengua española* [online]. <https://dle.rae.es/avatar?m=form>
- Raposo-Rivas, M. y Cebrían de la Serna, M. (Coords.). (2020). *Tecnologías para la formación de educadores en la sociedad del conocimiento*. Pirámide.
- Rosemberg F., Moura, N. C. y Silva, P. V. (2009). Fighting sexism in textbooks: agenda construction and its critics. *Cadernos de Pesquisa*, 39(137). <https://doi.org/10.1590/S0100-15742009000200009>

- Saura, A. (2011). Exposición itinerante-AVATARES. *Sistemas, cibernética e informática*, 8(2), 55-60. [http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/risci/pdfs/HPP106ES.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/risci/pdfs/HPP106ES.pdf)
- Schroeder, N. L. y Traxler, A. L. (2017). Humanizing instructional videos in physics: when less is more. *Journal of Science Education and Technology*, 26(3), 269-278. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9677-6>
- Solsona, N. (2007). Las mujeres en la historia de la ciencia. En M. Quintanilla y A. Adúriz-Bravo (Eds.), *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y desafíos* (pp. 37-63). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación: motivar jugando*. Universitat Oberta Catalunya.
- Wang, J. y Antonenko, P. D. (2017). Instructor presence in instructional video: effects on visual attention, recall, and perceived learning. *Computers in Human Behavior*, 71, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.049>

Estíbaliz Pérez Asperilla. Profesora contratada doctora y directora del Departamento de Turismo de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Doctora en Comunicación Audiovisual y Publicidad, licenciada en Publicidad y Relaciones Públicas y título de especialista Agente para la Detección e Intervención Integral en Violencia de Género por la Universidad Complutense de Madrid (España). Graduada en Turismo por la Universidad de Salamanca (España). Máster Universitario en Formación del Profesorado por la Universidad Nebrija (España). Siguiendo líneas de investigación enfocadas en el análisis iconográfico e iconológico de la ciudad y el audiovisual contemporáneo, junto con estudios de género, ha publicado varios capítulos de libros y artículos para revistas indexadas y ha participado como ponente en diversos congresos internacionales, además de formar parte como investigadora en diferentes proyectos competitivos y grupos de investigación.

Cristina Fernández Aragón. Profesora contratada doctora en el Departamento de Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Licenciada en Biología por la Universidad Complutense de Madrid (España). Doctora en Ecología por la Universidad Rey Juan Carlos (España). Ha disfrutado de los contratos posdoctorales Fulbright (Universidad de California, EE. UU.) y Juan de la Cierva (Universidad de Alcalá, España). Cuenta con 12 publicaciones en revistas indexadas en JCR (en ecología, botánica y ciencias de la salud), 2 capítulos de libros y 1 informe técnico en estas áreas, y ha contribuido en congresos y simposios internacionales. Actualmente, imparte docencia sobre Didáctica de las Ciencias Naturales en el grado de Magisterio de Educación Infantil y en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la UDIMA. Posee formación específica en metodologías de aprendizaje activo y facilitación de espacios de aprendizaje.

Coral González García. Profesora contratada doctora en el Departamento de Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Licenciada en Biología por la Universidad Autónoma de Madrid (España). Doctora por los Departamentos de Biología y Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid. Ha trabajado en el Instituto de Salud Carlos III (España) como investigadora predoctoral, disfrutando de dos becas (1 intramural y 1 de la Fundación Mutua Madrileña), y como contratada posdoctoral en la Fundación para la Investigación del Hospital Universitario Puerta de Hierro (España). Cuenta con 9 publicaciones en revistas indexadas, 1 capítulo de un libro y 1 patente de invención, además de contribuciones a congresos nacionales e internacionales. Ha participado en 9 proyectos de investigación y en 2 de innovación educativa. Actualmente, imparte docencia en el grado de Magisterio de Educación Primaria y en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la UDIMA.

Contribución de autoras. Revisión de literatura (estado del arte), metodología, análisis de datos, resultados, discusión y conclusiones, redacción (borrador original), revisiones finales, diseño del proyecto y patrocinios: E. P. A., C. F. A. y C. G. G.

Evaluación de una experiencia de *flipped classroom*

Ana Belén Escrig-Tena (autora de contacto)

Catedrática de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

escrigt@uji.es | <https://orcid.org/0000-0001-8471-2336>

Mercedes Segarra-Ciprés

Profesora titular de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

msegarra@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-1359-2159>

Beatriz García-Juan

Profesora ayudante doctora de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

bjuan@uji.es | <https://orcid.org/0000-0002-8785-1101>

Alejandro Salvador-Gómez

Profesor asociado de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

alsalvad@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-3115-7185>

María Luisa Flor-Peris

Profesora titular de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

mflor@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-3505-2401>

Georgina Alexandra Badoiu

Profesora asociada de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

alexandra.badoiu@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-4458-5285>

Este trabajo ha obtenido un **Accésit del Premio Estudios Financieros 2022** en la modalidad de **Educación y Nuevas Tecnologías**. El jurado ha estado compuesto por: don José Ignacio Baile Ayensa, D.^a Verónica Magdalena Basilotta Gómez-Pablos, D.^a Raquel María Guevara Ingelmo, D. José Hernández Ortega y D. Juan Pazos Sierra. Los trabajos se presentan con seudónimo y la selección se efectúa garantizando el anonimato de los autores.

Extracto

La *flipped classroom* es una metodología activa que cambia el modelo de enseñanza tradicional y genera una conexión emocional con el estudiantado (hombres y mujeres). El propósito de este estudio es analizar en qué medida la *flipped classroom* promueve el aprendizaje significativo del estudiantado y permite un aumento de su satisfacción y/o estrés en la docencia de la materia de Gestión de la Calidad en la Universitat Jaume I, utilizando el novedoso modelo de demandas y recursos en el estudio (DRE). La investigación concluye que la *flipped classroom* promueve el aprendizaje significativo. Si bien la percepción de carga de trabajo está relacionada con el nivel de estrés de los estudiantes, ni la carga de trabajo ni el nivel de estrés se traducen negativamente en términos de aprendizaje.

Palabras clave: *flipped classroom*; condiciones de estudio; apoyo; demandas; aprendizaje; bienestar; satisfacción; estrés.

Recibido: 04-05-2022 | Aceptado: 08-09-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Escrig-Tena, A. B., Segarra-Ciprés, M., García-Juan, B., Salvador-Gómez, A., Flor-Peris, M.^a L. y Badoiu, G. A. (2023). Evaluación de una experiencia de *flipped classroom*. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 33-70. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3399>

Assessing a flipped classroom experience

Ana Belén Escrig-Tena (corresponding author)

Catedrática de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

escrigt@uji.es | <https://orcid.org/0000-0001-8471-2336>

Mercedes Segarra-Ciprés

Profesora titular de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

msegarra@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-1359-2159>

Beatriz García-Juan

Profesora ayudante doctora de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

bjuan@uji.es | <https://orcid.org/0000-0002-8785-1101>

Alejandro Salvador-Gómez

Profesor asociado de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

alsalvad@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-3115-7185>

María Luisa Flor-Peris

Profesora titular de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

mflor@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-3505-2401>

Georgina Alexandra Badoiu

Profesora asociada de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)

alexandra.badoiu@uji.es | <https://orcid.org/0000-0003-4458-5285>

This paper has won a **Runner-up Prize in the Financial Studies 2022 Award** in the **Education and New Technologies** category. The jury members were: Mr. José Ignacio Baile Ayensa, Mrs. Verónica Magdalena Basilotta Gómez-Pablos, Mrs. Raquel María Guevara Ingelmo, Mr. José Hernández Ortega y Mr. Juan Pazos Sierra. The entries are submitted under a pseudonym and the selection process guarantees the anonymity of the authors.

Abstract

The flipped classroom is an active methodology that changes the traditional teaching model and generates an emotional connection with students (men and women). The purpose of this study is to analyse the extent to which the flipped classroom promotes meaningful learning and is related to students satisfaction and/or stress in a Quality Management course at the Universitat Jaume I, using the novel study demands-resources (SD-R) framework. The research concludes that the flipped classroom enables meaningful learning. Although perceptions of workload affect the level of stress of students, neither the workload nor the level of stress affect negatively in terms of learning.

Keywords: flipped classroom; study conditions; support; demands; learning; well-being; satisfaction; stress.

Received: 04-05-2022 | Accepted: 08-09-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Escrig-Tena, A. B., Segarra-Ciprés, M., García-Juan, B., Salvador-Gómez, A., Flor-Peris, M.^a L. and Badoiu, G. A. (2023). Assessing a flipped classroom experience. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 33-70. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3399>

Sumario

1. Introducción
 2. Marco conceptual
 - 2.1. *La flipped classroom*
 - 2.1.1. Definición de la *flipped classroom*
 - 2.1.2. Relación entre la *flipped classroom* y el aprendizaje significativo
 - 2.1.3. Beneficios y desafíos de la *flipped classroom*
 - 2.2. El modelo DRE
 - 2.2.1. El surgimiento del modelo DRE
 - 2.2.2. Aplicación del modelo DRE para analizar el bienestar y el aprendizaje del estudiante
 3. Una experiencia de *flipped classroom*: diseño y aplicación en estudios universitarios
 - 3.1. Actividades fuera del aula
 - 3.2. Actividades en el aula
 - 3.3. Recursos de apoyo a la *flipped classroom*
 4. Evaluación de la experiencia
 - 4.1. Metodología de la evaluación
 - 4.2. Resultados
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: todos los autores del artículo agradecen el apoyo recibido desde la Unitat de Suport Educatiu (USE) de la Universitat Jaume I a través de la financiación de los proyectos «*Benchmarking* sobre experiencias en la *flipped classroom*», llevado a cabo por el grupo de mejora educativa NEDDE (Nuevas Estrategias Docentes en Dirección de Empresas) y dirigido por la profesora Ana Belén Escrig-Tena; e «Integración de metodologías activas y de evaluación formativa con el aula invertida (*flipped classroom*)», llevado a cabo por el grupo de mejora educativa FLIPCLAS (Flipped Classroom) y dirigido por la profesora Mercedes Marqués Andrés, a quien le dan las gracias especialmente por compartir su experiencia y sus conocimientos con todos los participantes en el proyecto. Por otra parte, los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



1. Introducción

Las nuevas generaciones de estudiantes que llegan a las aulas universitarias presentan formas de aprender y de procesar la información y el conocimiento que distan en gran medida de las generaciones precedentes (Meyliana *et al.*, 2022; Murillo-Zamorano *et al.*, 2019). Estas nuevas generaciones se sienten más próximas a la tecnología y tienen un mayor acceso a los medios digitales y a la información desde edades muy tempranas. En la actualidad, las aulas están ampliamente representadas por estudiantes de la generación Z, esto es, estudiantes nacidos a partir de 1997 (Dimock, 2019), que se caracterizan por un apego emocional a los teléfonos móviles (con una conexión a la información 24 horas al día y 7 días a la semana), por preferir los entornos que apoyan la multitarea y por mostrarse preocupados ante los problemas sociales (Deloitte, 2019; McMahon y Pospisil, 2005; Turner, 2015). Según Seemiller y Grace (2017), la generación Z prefiere el aprendizaje práctico que pueda aplicarse a situaciones reales, el aprendizaje mediante la visualización de vídeos y utilizar *apps* para aprender. Al mismo tiempo, desde las universidades se advierte de que el formato de clase tradicional no se adapta de forma eficaz al estilo de aprendizaje de la generación Z (Chicca y Shellenbarger, 2018; Zorn, 2017). También se pone de manifiesto un menor compromiso del estudiantado con su proceso de aprendizaje, lo que resulta preocupante, dado que dicho compromiso está vinculado con la consecución de mejores resultados (Carini *et al.*, 2006).

Bajo estas premisas, desde el ámbito educativo emerge una necesidad de adaptar las formas de enseñanza con el fin de captar la atención y el compromiso de estas nuevas generaciones con su proceso de aprendizaje (Roehl *et al.*, 2013). Los métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje activo responden a este tipo de necesidades, en la medida en que permiten alcanzar un «aprendizaje profundo», en el que la comprensión se desarrolla a través de procesos activos y constructivos (Ritchhart *et al.*, 2011), pasando de un paradigma centrado en la enseñanza a un paradigma centrado en el estudiante. La *flipped classroom*, o clase invertida, es una metodología activa que cambia el modelo tradicional, de tal forma que el estudiante prepara las clases en casa a través del visionado de vídeos, o realizando tareas previas recomendadas por el docente, y en el aula desarrolla actividades de aprendizaje activo (Bates y Ludwig, 2020; Marqués Andrés, 2016; Zainuddin *et al.*, 2019). De esta forma, las sesiones en el aula pueden ser aprovechadas para proponer actividades que promuevan un aprendizaje más consciente, así como la interacción entre estudiantado y profesorado.

Además, la *flipped classroom* es una metodología alineada con el aprendizaje digital, por el componente digital y audiovisual que comporta, generando una conexión emocional

con el estudiantado de la generación Z hacia la que se dirige mayoritariamente la educación superior (Priporas *et al.*, 2017; Turner, 2015). La *flipped classroom* permite la utilización de distintas tecnologías para preparar y publicar los materiales con los que el estudiantado trabajará antes de la clase. Entre otros materiales se suele utilizar la creación de vídeos con voz en *off* y *software* de captura de pantalla, instrucciones acompañadas de ayudas visuales, el empleo de vídeos disponibles en línea y la integración de sitios web específicos de la disciplina con vídeos de asociaciones profesionales y empresas (Roehl, 2013).

Así, en el ámbito de la docencia universitaria se están fomentando metodologías activas que consideran que el estudiante es un procesador activo de la información y el profesor, el facilitador de un aprendizaje significativo, el cual se concibe como un cambio estable en lo que sabe, hace y piensa el aprendiz. Precisamente, Finkel (2008), en su libro *Dar clase con la boca cerrada*, propone el concepto de «buena docencia» como la creación de las condiciones apropiadas que conducen al aprendizaje relevante de otros.

Este papel activo del estudiante, necesario para fomentar su propio aprendizaje, puede generar un proceso motivacional, pero también producir un mayor nivel de estrés, dado que el estudiante debe involucrarse en el desarrollo de numerosas actividades a lo largo del curso. Lesener *et al.* (2020) afirman que, desde una perspectiva psicológica, estudiar puede ser considerado como un trabajo. Al igual que los empleados, los estudiantes se enfrentan a diversas demandas y también poseen recursos para desarrollar las actividades necesarias para aprender. En este sentido, estudios previos han analizado el trabajo del estudiante desde la perspectiva que ofrece el modelo de demandas y recursos (Bakker y Demerouti, 2017), dando lugar, incluso, al desarrollo del modelo adaptado al contexto de docencia universitaria, el denominado «modelo DRE» (Lesener *et al.*, 2020). Dicho modelo es útil para valorar el grado en que las demandas y los recursos percibidos por el estudiantado pueden impactar en su nivel de bienestar (en términos de satisfacción y estrés percibido) y en sus resultados (en términos de aprendizaje). Es importante resaltar que la medida en la que el estudiante percibe contar con suficientes recursos para afrontar este rol más activo en su proceso de aprendizaje, así como su grado de bienestar con la aplicación de este tipo de metodologías, son aspectos que no han sido suficientemente estudiados (Gusy *et al.*, 2021; Meyliana *et al.*, 2022). Sobre dichas bases, este trabajo realiza una adaptación del modelo DRE para analizar el aprendizaje del estudiantado en una materia en la que se ha implantado la metodología de la *flipped classroom*. El objetivo es, por tanto, estudiar en qué medida la *flipped classroom* promueve el aprendizaje significativo del estudiante y produce un aumento de su satisfacción con la materia y/o estrés, así como valorar qué variables, en cuanto a recursos (apoyo del profesorado y de los compañeros y autonomía) y demandas (carga de trabajo), configuran un contexto apropiado para la efectividad de dicha metodología.

En el siguiente apartado se presenta la metodología de la *flipped classroom* y el modelo DRE como base para explicar los procesos motivacionales y de pérdida de energía asociados al proceso de aprendizaje en función de este tipo de metodología. Posteriormente, en los



apartados 3 y 4 se presentan el diseño y la aplicación de la *flipped classroom* en la docencia de la materia de Gestión de la Calidad, así como la evaluación de la experiencia llevada a cabo. Finalmente, en el apartado 5 se presentan las principales conclusiones y reflexiones sobre la experiencia con la aplicación de la *flipped classroom* en el contexto universitario.

2. Marco conceptual

2.1. La *flipped classroom*

2.1.1. Definición de la *flipped classroom*

La *flipped classroom* o clase invertida ha sido definida como un enfoque de aprendizaje mixto en el que se combina la actividad presencial en el aula con tareas que se llevan a cabo a distancia (Bergmann y Sams, 2012, Marqués Andrés y Badía Contelles, 2021). En la *flipped classroom*, se intercambian las actividades que tradicionalmente se hacen en el aula y las que se realizan fuera del aula como tareas o deberes. Así, con este enfoque, en lugar de recibir una lección magistral y luego trabajar fuera del aula en alguna tarea sobre el contenido abordado en la sesión de clase, los estudiantes ven vídeos, leen materiales y realizan actividades sencillas sobre el tema con antelación a la sesión de clase. Luego, durante la sesión presencial, participan en actividades orientadas a dar retroalimentación, resolver problemas, debatir y compartir ideas, etc. Ello permite al equipo docente trabajar con los estudiantes en el aula sobre lo que tradicionalmente se consideraban deberes. Si bien los primeros estudios que describen aplicaciones prácticas de la *flipped classroom* se remontan a finales del siglo pasado y principios de este, su uso se ha extendido en los últimos años, en línea con los avances en las tecnologías digitales, que permiten a los estudiantes acceder a los recursos y conectarse con sus compañeros desde prácticamente cualquier lugar (Çevikbas y Argün, 2017; Kong, 2014).

La *flipped classroom* es una metodología de aprendizaje activo, alineada con la teoría constructivista del aprendizaje (García-Barreda, 2013; Gilboy *et al.*, 2015). Según esta teoría, más que conocimiento, lo que transmiten los profesores a los estudiantes es información. Por tanto, el estudiantado, que es la parte central del proceso de aprendizaje, debe construir su propio conocimiento tratando de dar sentido a la nueva información en términos de lo que ya saben, lo cual se logra mejor mediante el uso de estrategias de aprendizaje activo. Durante las horas de contacto en el aula, el enfoque de la *flipped classroom* crea un entorno favorable al aprendizaje activo en tanto en cuanto brinda a los docentes muchas oportunidades para involucrar a los estudiantes con un amplio repertorio de estilos de aprendizaje y pedagogías. Por lo tanto, el enfoque de la *flipped classroom* permite que el docente se aleje del modelo de clase tradicional, explorando una combinación atractiva de pedagogía y tecnología (Subramanian y Muniandy, 2019).

2.1.2. Relación entre la *flipped classroom* y el aprendizaje significativo

La taxonomía de Bloom sobre adquisición y procesamiento del conocimiento permite destacar la relación de la *flipped classroom* con el aprendizaje significativo (Blasco *et al.*, 2016; Çevikbas y Argün, 2017; García-Barreda, 2013; Gilboy *et al.*, 2015). Dicha taxonomía, en su versión revisada por Anderson y Krathwohl (2001) y actualizada por Churches (2009) para adaptarla a la era digital, estructura el proceso de aprendizaje en seis grandes categorías de habilidades cognitivas, en las que se pueden enmarcar jerárquicamente los objetivos educativos, desde las habilidades de orden inferior (recordar y comprender) hasta las habilidades de orden superior (aplicar, analizar, evaluar y crear). Con el modelo de *flipped classroom*, las tareas propias de la transmisión de información (memorizar y comprender) se realizan fuera del aula de manera individual por los estudiantes, de acuerdo con su propio ritmo de aprendizaje, haciendo uso de diferentes recursos y plataformas digitales. Estas tareas constituyen la base de las actividades que se desarrollarán posteriormente en el aula, de manera cooperativa o individual, y que se caracterizan por requerir habilidades cognitivas de orden superior. Así pues, en dos etapas diferenciadas, se combinan actividades de bajo nivel cognitivo –realizadas fuera del aula– y actividades de aprendizaje activo y significativo –que tienen lugar en el aula– (Çevikbaş y Argün, 2017; Marqués Andrés, 2016), permitiendo que el profesor esté presente en el momento más relevante del proceso de aprendizaje. De este modo, invertir una clase implica un enfoque integral que aúna la enseñanza directa con métodos que toman de referencia una perspectiva constructiva del aprendizaje y que, aplicados adecuadamente, pueden sustentar todas las fases del ciclo de aprendizaje que componen la taxonomía de Bloom (García-Barreda, 2013; Marqués Andrés, 2016).

2.1.3. Beneficios y desafíos de la *flipped classroom*

Buena parte de las ventajas asociadas a la implantación de la *flipped classroom* están relacionadas con su papel a la hora de impulsar el aprendizaje activo del estudiantado. La reestructuración del trabajo en el aula que se produce con la implantación de la metodología de la *flipped classroom* favorece un mayor aprovechamiento del tiempo de las sesiones presenciales al propiciar una mayor interacción entre los estudiantes y los docentes, lo que facilita el seguimiento de las tareas y la resolución de dudas por parte del profesorado. Además, involucra a los estudiantes en su aprendizaje, incentivando el trabajo autónomo y cooperativo a través de actividades de aprendizaje activo, tales como el aprendizaje por indagación, el aprendizaje basado en problemas o la colaboración entre pares (Blasco *et al.*, 2016; Danker, 2015). Así, a través de las diferentes actividades llevadas a cabo, los estudiantes internalizan conceptos, adquieren habilidades de pensamiento crítico y evalúan su propio progreso en el proceso de aprendizaje (Berrett, 2012). Otra de las ventajas de la *flipped classroom* es que promueven el aprendizaje personalizado (Bergmann y Sams, 2012). Al diseñar diferentes actividades y materiales para su uso fuera del contexto educativo, se abren posibilidades para que estos puedan adaptarse a las capacidades, a los intereses y a las necesidades educativas concretas de cada alumno durante su aprendizaje (García-

Barreda, 2013). Ello permite establecer un marco en el que el alumnado recibe una educación adaptada a sus necesidades individuales, accediendo a los contenidos a su propio ritmo y deteniéndose en aquellos que son de particular interés o que necesitan más refuerzo (Danker, 2015). Todo ello tiene un efecto positivo en el aprendizaje y en el rendimiento de los estudiantes (Çevikbaş y Argün, 2017).

Pese a los aspectos positivos señalados anteriormente, la implantación de la *flipped classroom* presenta algunos desafíos para los docentes. En primer lugar, el tiempo y el esfuerzo adicionales que se requieren para diseñar e impartir un curso de este tipo son considerables (Knight y Wood, 2005). En particular, como han señalado algunos autores, preparar los vídeos de los contenidos y adecuar los materiales visuales y escritos es el inconveniente más destacado (Davies *et al.*, 2013; Herreid y Schiller, 2013). A este respecto, conviene resaltar que, cada vez más, es posible hallar recursos didácticos listos para su utilización, lo que reduce la inversión de tiempo (Bergmann y Sams, 2012). También, a través de la colaboración con otros colegas, se pueden compartir los esfuerzos para realizar trabajos susceptibles de ser aprovechados por todos. Desde el punto de vista del alumnado, algunos autores han apuntado que, en el proceso de aplicar la metodología de la *flipped classroom*, los estudiantes pueden sentir ansiedad al tener que visualizar los vídeos del curso y completar las lecturas antes de asistir a clase (Strayer, 2009). También se ha señalado que los estudiantes pueden experimentar dificultades para cumplir con las nuevas responsabilidades y expectativas que requieren las actividades de la *flipped classroom*, así como sufrir problemas de adaptación y preferir los enfoques tradicionales, con los que se sienten «cómodos» debido a su papel menos activo en el proceso de aprendizaje (Strayer, 2009). No obstante, estas dificultades no son exclusivas de la metodología de la *flipped classroom* y este tipo de problemas se pueden hallar en todos los enfoques innovadores (Çevikbaş y Argün, 2017). En estas situaciones, teniendo en cuenta las conclusiones de Marqués Andrés y Badía Contelles (2021), contar con buenos materiales y con un cuidadoso diseño de las actividades integrantes de la *flipped classroom* para antes, durante y después de las sesiones presenciales, compartiendo las expectativas con los estudiantes, y utilizar incentivos por el hecho de preparar la clase, pueden facilitar la adopción.

Además, existen también algunas concepciones erróneas sobre el enfoque de la *flipped classroom* que pueden conducir a una mala adopción de esta metodología y a acentuar las dificultades en su implantación (Subramanian y Muniandy, 2019). Así, no se trata de crear o proporcionar vídeos en línea o cursos en línea que sustituyan al profesorado y con los que los estudiantes trabajen básicamente con sus ordenadores de forma aislada y no planificada en su proceso de aprendizaje; tampoco es necesario poseer un nivel avanzado de conocimientos tecnológicos. De nuevo, conocer que la adopción de la *flipped classroom* entraña una cuidadosa preparación y planificación de las actividades presenciales y no presenciales por parte del profesor, así como una intensa labor de comunicación con los alumnos sobre qué se espera de ellos y cómo se va a desarrollar la experiencia docente, resultan cruciales para avanzar en su correcta implantación.

2.2. El modelo DRE

2.2.1. El surgimiento del modelo DRE

El novedoso modelo DRE (Lesener *et al.*, 2020), que adoptamos como marco teórico en el presente trabajo, tiene su origen en el modelo de demandas y recursos laborales (DRL) (Bakker y Demerouti, 2017; Demerouti *et al.*, 2001). Este último es uno de los más populares en la literatura de organización de empresas y psicología del trabajo para el estudio de las relaciones entre las condiciones de trabajo y el bienestar y los resultados de los empleados. Dicho modelo propone que ciertas características del trabajo se pueden clasificar bajo dos etiquetas (recursos y demandas laborales) y que el grado en que el empleado los percibe impacta en su bienestar, salud y desempeño, tanto en términos positivos como negativos.

Bajo un punto de vista psicológico, las demandas a las que un alumno debe enfrentarse y los recursos de los que se hace servir para el desempeño de su tarea (estudiar) son equiparables a los de cualquier empleado que presta sus servicios en una organización (Lesener *et al.*, 2020; Ouweneel *et al.*, 2011). Por tanto, varios autores (por ejemplo, Lesener *et al.*, 2020; Zeijen *et al.*, 2021) han reconocido ya el valor y la utilidad de la aplicación del modelo DRL en el contexto de la educación superior, derivando esta inquietud en la reciente aparición del modelo adaptado al contexto educativo universitario: el modelo DRE. Los estudiantes universitarios, al igual que un empleado, están inmersos en un intenso sistema de trabajo, caracterizado, en su caso, por la asistencia a clases y otras actividades curriculares, la importante inversión de tiempo y esfuerzo en la elaboración de tareas y en la preparación de exámenes, el cumplimiento de determinados plazos de entrega, la consecución de determinados estándares en sus resultados, etc. Además, ciertas metodologías, como la *flipped classroom*, requieren del estudiantado un esfuerzo adicional, exigiendo por su parte una mayor involucración en el proceso de aprendizaje. Por tanto, al igual que ocurre en el modelo DRL, el modelo DRE clasifica las condiciones de trabajo (de estudio, en este caso) en dos categorías: demandas y recursos. Las demandas en el estudio se definen como aquellos aspectos físicos, sociales u organizativos que requieren un esfuerzo físico o mental sostenido y que, por tanto, se asocian con ciertos costes psicológicos y fisiológicos; se refieren a la presión de tiempo, la sobrecarga de trabajo o la multitarea, entre otros. Por su parte, los recursos se entienden como los aspectos físicos, psicológicos, sociales u organizacionales en el estudio, valorados positivamente, que son funcionales para lograr los objetivos académicos, reducir las demandas o estimular el crecimiento y el desarrollo personal del estudiante; entre ellos se encuentran el apoyo del profesorado y de los compañeros, la retroalimentación o la autonomía en la realización y en la organización de las tareas (Gusy *et al.*, 2021; Lesener *et al.*, 2020; Zeijen *et al.*, 2021).

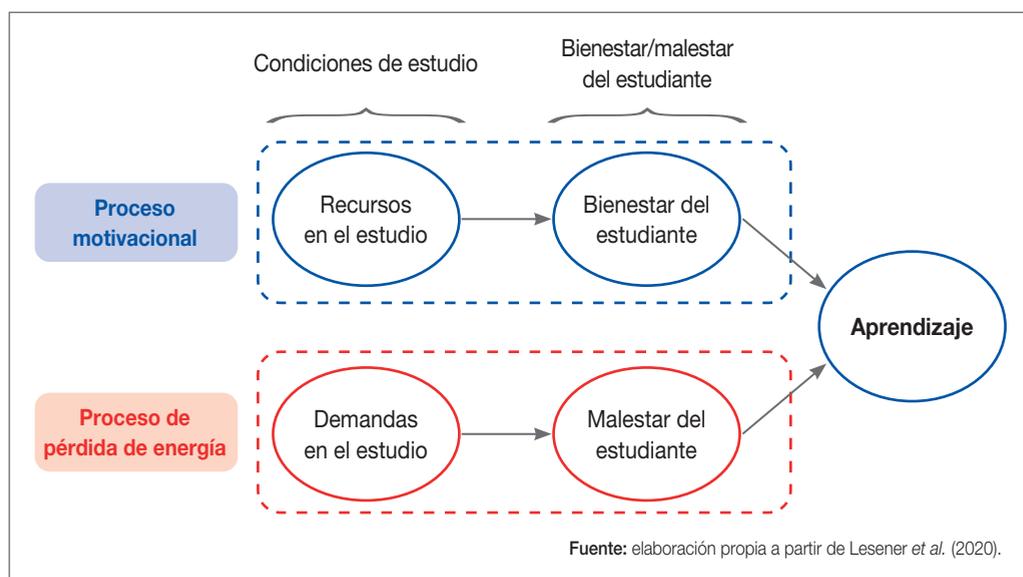
Sin embargo, como claman varios académicos (por ejemplo, Gusy *et al.*, 2021; Körner *et al.*, 2021; Lesener *et al.*, 2020), son todavía escasos los trabajos científicos que han analizado las relaciones entre variables contextuales y el bienestar del estudiantado. Ello pone

de manifiesto la exigua atención que se ha prestado a las condiciones de estudio del alumnado y a los efectos que estas pueden tener en su bienestar y, por ende, en su aprendizaje y rendimiento académico. Además, hasta donde sabemos, la metodología de la *flipped classroom* no ha sido analizada bajo el prisma del modelo DRE.

2.2.2. Aplicación del modelo DRE para analizar el bienestar y el aprendizaje del estudiante

En el presente trabajo, adaptamos el modelo DRE (Lesener *et al.*, 2020) para analizar la medida en que los recursos y las demandas percibidos en el estudio están relacionados con el nivel de bienestar del estudiantado y con el aprendizaje significativo conseguido, tal como representa la figura 1.

Figura 1. Adaptación del modelo DRE



En nuestro modelo, las demandas se analizan empleando el concepto de «carga de trabajo» –atendiendo al incremento de tareas, especialmente fuera del aula, y al compromiso que la metodología de la *flipped classroom* supone para el estudiantado (Bergmann y Sams, 2012)–. La carga se refiere a la percepción de altas exigencias tanto cualitativas como cuantitativas en la actividad de estudio (Körner *et al.*, 2021). En cuanto a los recursos, se examina el «apoyo del profesorado», que se refiere a en qué medida se preocupa por sus alumnos y les ayuda en sus estudios. Tomando en consideración el importante rol del docente en el diseño y en la aplicación de la *flipped classroom*, esta se considera una variable

clave. El «apoyo de los compañeros» es otro de los recursos en los que nos enfocamos, el cual se define como el apoyo instrumental y emocional, manifestado en interés, amabilidad y buena cooperación que los estudiantes perciben de sus iguales. Por último, se examina la «autonomía», que definimos como el grado en que el alumnado siente que puede decidir sobre ciertas cuestiones relativas a sus tareas (Fila y Eatough, 2018; Körner *et al.*, 2021).

Este modelo, por tanto, identifica dos posibles procesos que tienen su inicio en las condiciones de estudio del estudiante: el proceso motivacional y el de pérdida de energía (Lesener *et al.*, 2020). Por un lado, un mayor grado de percepción de recursos activa un «camino» motivacional, favoreciendo el bienestar del estudiante y potenciando, a su vez, resultados positivos, tales como el aprendizaje y el rendimiento académico. Por otro lado, la alta percepción de demandas conduce a sentir malestar con los estudios y deriva en resultados negativos.

El modelo DRE de Lesener *et al.* (2020) toma como variables de bienestar el *burnout* y el *engagement*. A fin de ampliar el conocimiento derivado de estudios previos que ya han constatado la validez del modelo DRE (por ejemplo, Gusy *et al.*, 2021; Körner *et al.*, 2021), el presente trabajo examina otras dos variables tradicionalmente empleadas para evaluar el bienestar en el trabajo: el estrés y la satisfacción. La «satisfacción», desde la perspectiva laboral, se define como un estado positivo y placentero que resulta de una evaluación positiva del trabajo que se realiza (Locke, 1976). En el contexto que nos ocupa, pues, se basará en la evaluación positiva de la tarea académica. En lo que respecta al «estrés», este constituye uno de los problemas más arraigados en la sociedad actual, en general, y el entorno universitario no es una excepción (Regehr *et al.*, 2013; Robotham, 2008). El estrés es la reacción de tensión y activación emocional, fisiológica, cognitiva y conductual que se deriva de la percepción subjetiva de afrontar una determinada situación académica (Robotham, 2008; Zeijen *et al.*, 2021). Así, tomando en consideración las numerosas actividades previas y otras tareas (es decir, altas demandas) que la *flipped classroom* supone para los estudiantes, creemos conveniente evaluar si ello está relacionado con mayores niveles de estrés.

En cuanto al resultado de los dos procesos (motivacional y de pérdida de energía), nos centramos en analizar el aprendizaje significativo, que, como ya se adelantaba en un apartado anterior, guarda una estrecha relación con la metodología de la *flipped classroom*. El aprendizaje significativo es un proceso cognitivo que implica el desarrollo de nuevos conocimientos que se incorporan a la estructura cognitiva del estudiante cuando tienen sentido para él y los relaciona con sus conocimientos previos, de forma que se produce una interacción y reestructuración de la nueva información con la preexistente. Así, es el aprendizaje que lleva a la comprensión y a la aplicación, más que únicamente a la mera memorización o reproducción (Ausubel *et al.*, 1983; Castelló *et al.*, 2020; Garcés-Cobos *et al.*, 2018).

A partir de hallazgos previos sobre muestras de universitarios y, también, de la abundante literatura derivada de estudios en contextos laborales, se pueden describir los mecanismos que subyacen a los dos procesos anteriormente mencionados.

Poniendo el foco en el proceso de pérdida de energía, Cotton *et al.* (2002) encontraron que las altas demandas (alta carga de trabajo) se asociaban a más angustia psicológica en una muestra de universitarios australianos. Investigaciones anteriores bajo la perspectiva del modelo DRL han demostrado el vínculo entre las demandas laborales y el *burnout* o las reacciones de estrés (por ejemplo, Hessels *et al.*, 2017). Los argumentos que fundamentan este hecho son que, al percibir exigentes demandas, se moviliza una activación simpática (de sistema nervioso autónomo y endocrino), de modo que se aumenta el esfuerzo subjetivo. El efecto a largo plazo de tal situación conduce a algunos patrones de degradación, como una atención limitada o una gran fatiga subjetiva (Hockey *et al.*, 2000). Lo que sigue en este proceso es el surgimiento de consecuencias negativas en el comportamiento y en las actitudes de los empleados (o estudiantes) (por ejemplo, Schaufeli y Bakker, 2004), pues estos desarrollan una intolerancia al esfuerzo, por lo que no se sienten motivados para desenvolverse y rendir con normalidad. Este fenómeno, trasladado a nuestro modelo de estudio, nos sugiere que los estudiantes, al percibir alta carga de trabajo, incrementan sus niveles de estrés, lo que dificulta que adquieran un aprendizaje significativo. El estrés y el retraimiento psicológico impulsado por la sobrecarga de tareas conducen a una alta resistencia hacia los esfuerzos y hacia la perseverancia, obstaculizando acciones autoiniciadas de los individuos (Murnieks *et al.*, 2020).

El aprendizaje significativo, especialmente en el contexto de la *flipped classroom*, requiere de un papel activo y entusiasta que no se alcanzaría, por tanto, si el estudiantado percibiera altas demandas y sufriera altos niveles de estrés. En la misma línea, dentro del ámbito educativo universitario, Williams *et al.* (2018) sugieren que altos niveles de desgaste y estrés por parte de los estudiantes pueden conducir a un descenso del interés y de la motivación, llegando incluso a la apatía por sus estudios. El aprendizaje significativo requiere de la actitud favorable del estudiante. Concretamente, la motivación, el esfuerzo y la persistencia por su parte son aspectos indispensables, pues mejoran el procesamiento de la información inherente al aprendizaje significativo (Garcés-Cobos *et al.*, 2018), con lo que se presupone que la alta percepción de demandas y de estrés impedirán el desarrollo de este tipo de aprendizaje.

Al respecto del proceso motivacional, Arredondo y Riquelme (2022) demostraron con su estudio que la motivación juega un papel fundamental en la consecución del aprendizaje en universitarios cuando se emplea una metodología docente que se apoya en las nuevas tecnologías, como lo hace la *flipped classroom*. Si examinamos cada uno de los recursos objeto de nuestro trabajo, la investigación centrada en la relación entre el apoyo social y el bienestar confirma el poder de dicho recurso para reducir los niveles de estrés y potenciar la satisfacción en estudiantes (Tofi *et al.*, 1996).

En esta línea, autores como Cordery (1997) afirman que, por ejemplo, la interacción social en forma de apoyo por parte de los docentes se considera un importante revulsivo para la productividad del alumnado. La explicación radica en que las relaciones de alta

calidad basadas en la confianza, como las que pueden derivarse del apoyo del profesorado y de los compañeros, conllevan compartir información, recursos y apoyo emocional (Bakker y Demerouti, 2008), elementos clave para aumentar la satisfacción con la actividad que se realiza. Concretamente, el apoyo por parte del profesor implica un inherente cuidado y preocupación para con los alumnos, que favorece que estos se muestren más proclives a pedir ayuda y a preguntar cuando lo necesitan (Fila y Eatough, 2018), pudiendo aumentar el «capital» para su aprendizaje. Esto conduce a que el alumno se sienta más seguro y evalúe más positivamente su experiencia de estudio, incrementándose su satisfacción con el proceso y, en última instancia, su aprendizaje. En cuanto al apoyo por parte de los compañeros, este se ha demostrado como un recurso fundamental para experimentar satisfacción, pues, según Cornejo y Lucero (2005), las preocupaciones de los estudiantes universitarios son, en su mayoría, relativas a cuestiones asociadas a la vida académica, donde se sienten mejor apoyados por compañeros de clase, los cuales están más próximos a sus problemas.

La teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 2000) sostiene que la autonomía es una necesidad innata básica y que, cuando se satisface, el individuo experimenta mayores niveles de satisfacción, de manera que aumenta su motivación hacia el trabajo y la persistencia (Van Prooijen, 2009), lo cual potenciará el aprendizaje significativo. La autonomía también favorece el sentimiento de responsabilidad en la realización de la actividad en cuestión (Galletta *et al.*, 2011), promoviendo que se dé un aprendizaje significativo. Samdal (1998) demostró empíricamente el poder mediador de la satisfacción en el vínculo autonomía-rendimiento académico, lo cual se explica también por el poder motivacional que conlleva sentir control y capacidad de influir en ciertas decisiones en la tarea académica.

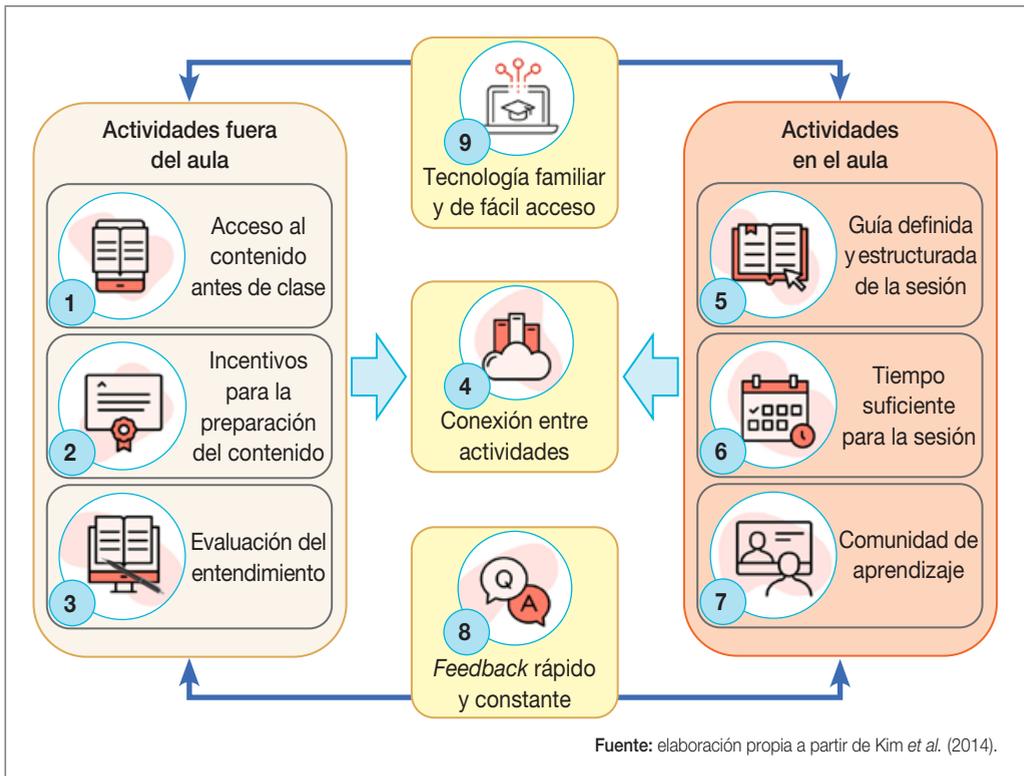
En palabras de Delors (1994), el aprendizaje significativo requiere de cuatro pilares para producirse: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. La autonomía y el apoyo del profesorado y de los compañeros en el contexto de la *flipped classroom* dan soporte a esos pilares en tanto en cuanto permiten al alumnado tener un papel más activo, debiendo indagar y crear soluciones a las tareas que se plantean en un entorno colaborativo y de intercambio con profesorado y compañeros. Cotton *et al.* (2002) afirman que mayores recursos y menores demandas se asocian a una experiencia de aprendizaje más activa y a un mayor crecimiento por parte de los alumnos, por lo que sugerimos que dichas condiciones de estudio, en nuestro caso, se asociarán a un mayor grado de aprendizaje significativo por parte del alumnado.

Bajo estas premisas teóricas, se pretende, en definitiva, evaluar la «buena docencia» (Finkel, 2008) en esta experiencia de *flipped classroom*, es decir, arrojar luz sobre en qué medida son apropiadas las condiciones de estudio que se han desplegado para la puesta en práctica de dicha metodología, así como el grado de bienestar que ha supuesto en el alumnado y el nivel de aprendizaje significativo en que se tradujo.

3. Una experiencia de *flipped classroom*: diseño y aplicación en estudios universitarios

Seguidamente presentaremos una experiencia de *flipped classroom* en la docencia de la materia de Gestión de la Calidad impartida en la Universitat Jaume I en el grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos y en el grado en Administración de Empresas. La presente experiencia en el proceso de diseño y aplicación de la metodología de *flipped classroom* se fundamenta en «el regular y sistemático uso de las tecnologías interactivas» (Strayer, 2012, p. 172) como elemento clave de la misma. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), además de incrementar las oportunidades de experiencia del alumnado y de provisión de recursos tanto en actividades fuera como dentro del aula, ofrecen la oportunidad de implementar una sólida estructura que sirve como cimiento para el desarrollo de los nueve principios de diseño de la *flipped classroom* señalados por Kim *et al.* (2014). Estos principios, que se muestran en la figura 2, se detallan a continuación, divididos por su función principal, ya sea la elaboración de las actividades previas, actividades en el aula o elementos de soporte.

Figura 2. Principios de diseño de la metodología de la *flipped classroom*



3.1. Actividades fuera del aula

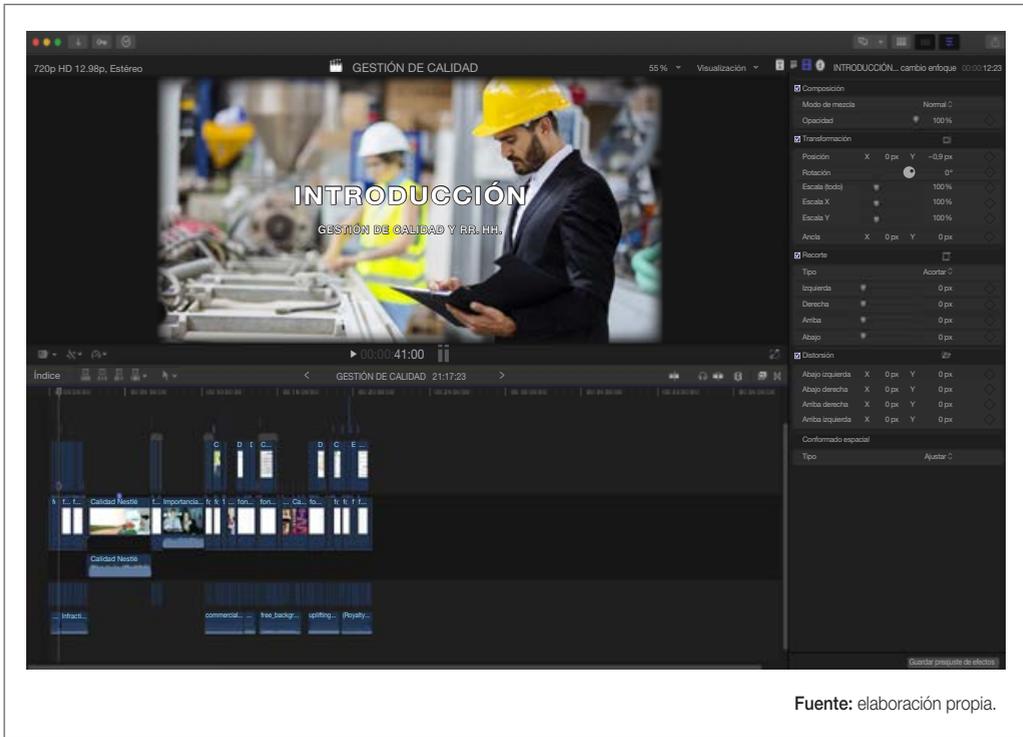
Uno de los pilares fundamentales de la *flipped classroom* es que el alumnado tenga la capacidad de poder preparar la lección antes de la sesión de clase con la finalidad de que en las sesiones presenciales se pueda profundizar en actividades enriquecidas que ayuden a aplicar el contenido a un nivel de mayor profundidad (Lee *et al.*, 2017), de modo que el éxito de las actividades presenciales depende de en qué medida el estudiante haya preparado y revisado los materiales de estudio con antelación a la sesión (Kim *et al.*, 2014). Sin embargo, la literatura en este ámbito muestra que una parte importante de estudiantes no hace uso de estos materiales por falta de tiempo o, incluso, por la naturaleza generalmente poco dinámica de estas actividades previas (Sohrabi e Iraj, 2016). Con el fin de solventar estas dificultades en el diseño de las actividades previas, seguimos los siguientes tres principios:

A) Ofrecer al estudiantado la oportunidad de acceder al contenido antes de clase

Con la finalidad de que los estudiantes aprovecharan al máximo el tiempo disponible, normalmente limitado, para las actividades fuera del aula, se diseñó un manual completo, de acceso abierto a través del aula virtual y en formato PDF, que cubría con detalle todos los puntos establecidos en la guía docente de la asignatura. Concentrando la información principal en un único documento, fomentábamos mayor accesibilidad a los contenidos teóricos que si el material de preparación se distribuía en diferentes documentos con distintos formatos o en documentos que debían ser recopilados a través de la biblioteca u otros repositorios.

Conjuntamente con el manual, se diseñaron vídeos que cubrían los cinco bloques principales de contenido teórico. Aunque existen distintos tipos de vídeos docentes, en nuestro caso utilizamos el método de «presentación sincronizada» (Chen y Wu, 2015), en el cual se presenta de forma sincronizada la imagen y/o voz del docente con diapositivas, materiales de animación *flash*, subtítulos, imágenes en movimiento y, en menor medida, imágenes estáticas (véase figura 3). Cada uno de los vídeos presentaba una estructura amigable compuesta por una introducción, la inclusión de la información más relevante y un apartado de conclusiones. El tiempo medio de los vídeos fue inferior a 20 minutos. La elección de este método, a pesar de requerir un coste temporal y monetario superior al resto de opciones (por ejemplo, grabación simulada de clase) por los programas de *software* de posproducción y de *hardware* para la grabación requeridos, se fundamentó en que ofrecía una mayor riqueza comunicativa y un mayor atractivo (Chen y Wu, 2015; Lee *et al.*, 2017). Los vídeos fueron subidos a través de la plataforma de Google Drive y compartidos en enlaces directos con alumnado en el aula virtual. Por tanto, a través del aula virtual de la asignatura, y mediante el uso de cualquier dispositivo electrónico, el estudiantado pudo acceder a los materiales de estudio requeridos para cada sesión presencial, detallados en la planificación semanal de la asignatura.

Figura 3. Captura de pantalla del programa FCPX para la elaboración del vídeo



Fuente: elaboración propia.

B) Proporcionar incentivos para que los estudiantes preparen la clase

Con el fin de potenciar estas actividades previas y de que el alumnado le dedicara el tiempo requerido, además del contenido desarrollado (manual y vídeos), se implementaron dos estrategias. Por un lado, se diseñaron tareas de carácter evaluativo. Para cada sesión fuera del aula se estableció una «tarea» que debía ser completada individualmente antes de la sesión de clase a través del aula virtual que proporcionaba el sistema de gestión de cursos Moodle. Todas las tareas seguían una estructura similar de presentación:

- Objetivo de aprendizaje.
- Trabajo que hay que realizar en la tarea.
- Material que hay que consultar (ya sea en el epígrafe del manual o en vídeos concretos).
- Tiempo estimado que se debe dedicar para su realización.
- Criterios de evaluación a través de una rúbrica en caso de respuesta abierta.

El desempeño mostrado por el alumnado en cada una de las tareas fue evaluado por el equipo docente, siendo el peso de este conjunto de tareas en la asignatura alrededor de un 20 % de la nota. Por otro lado, estas tareas pretendían ser amenas, por lo que, haciendo uso de las posibilidades de Moodle, se plantearon diferentes tipos de preguntas y respuestas. Por ejemplo, tal y como se puede ver en la figura 4, se diseñaron tareas que requerían:

- Reflexión a ciertas preguntas de tipo abierto.
- Selección de la respuesta correcta entre un conjunto de opciones: a), b), c) o d).
- «Arrastrar» la opción correcta al espacio en blanco de un conjunto de opciones.
- En menor medida, respuestas de «verdadero» o «falso».

Figura 4. Ejemplo de preguntas y posibles respuestas en las actividades previas planteadas

La herramienta de diagnóstico REDER determina que aquellas organizaciones que se presenten al modelo serán evaluadas a razón de puntos. Estos puntos se distribuyen entre los criterios, como se detalla a continuación:

En el enfoque de dirección: 1. Propósito, visión y estrategia: puntos; 2. Cultura de la organización y liderazgo: 100 puntos.

En el enfoque de ejecución: 3. Implicar a los grupos de interés: 100 puntos; 4. Crear valor sostenible: puntos; 5. Gestionar el funcionamiento y la transformación: 100 puntos.

En el enfoque de resultados: los dos criterios suman un total de puntos.

En el proceso de autoevaluación es importante:

- a) Impartir formación para que el personal implicado conozca el modelo.
- b) Crear un equipo de autoevaluación, formado siempre por la dirección y las personas responsables de los departamentos.
- c) Elaborar un plan de mejora a partir de los puntos fuertes únicamente.
- d) Todas son correctas.

Fuente: elaboración propia.



C) Facilitar un mecanismo para evaluar el entendimiento del estudiante

La evaluación del estudiante sobre su comprensión de la parte del temario trabajada en las tareas previas es importante porque, además de ofrecerle retroalimentación básica para entender errores y oportunidades de mejora, permite establecer aquellos puntos generales que necesitan de un apoyo al inicio de la clase presencial. Así, las tareas previas realizadas por el estudiantado ofrecían una retroalimentación sobre el éxito en las respuestas gracias al uso de cuestionarios en el aula virtual, como se ha comentado anteriormente. Paralelamente, el estudiantado podía reflejar las dudas que le hubiera podido suscitar la actividad previa, las cuales serían resueltas al comienzo de la sesión presencial.

3.2. Actividades en el aula

Con el fin de cumplir con los objetivos de aprendizaje que se plantean en la metodología de la *flipped classroom*, el contenido dispuesto fuera del aula debía apoyar y estar conectado directamente con las actividades realizadas en clase. La carencia de una conexión entre ambas puede distraer o estresar a los alumnos en la realización de las actividades (Kim *et al.*, 2014). Además, este estrés puede incrementarse en las sesiones presenciales cuando el estudiantado, habituado a un papel más pasivo, se enfrenta a una metodología activa sin una correcta orientación y andamiaje bien definido y estructurado o, también, cuando las exigencias de la actividad no tienen una compensación adecuada a las destrezas y al tiempo disponible para su compleción. Teniendo en mente estas premisas y las bases teóricas para el logro de un aprendizaje significativo (por ejemplo, autonomía, comunidad de aprendizaje, apoyo del profesorado, etc.), planteamos el diseño y la aplicación de las actividades en el aula siguiendo los siguientes principios:

A) Proporcionar una conexión clara entre actividades fuera y dentro del aula

El estudiantado tenía en el aula virtual una estructura definida de los distintos apartados temáticos de la asignatura, dividida por sesiones semanales que conjuntamente englobaban el contenido teórico (diapositivas, enlaces a los vídeos y material de referencia), las actividades de carácter previo y las actividades de la sesión. A su vez, las sesiones presenciales estaban completamente dirigidas a profundizar en los contenidos estudiados y asimilados en las actividades previas. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, el primer trabajo que se realizó en la sesión presencial se fundamentaba en la colaboración grupal y en el intercambio de impresiones para tratar de determinar qué perspectiva de calidad subyacía a los distintos *spots* publicitarios. Para ejecutar esta actividad correctamente, los estudiantes tenían que haber asimilado las implicaciones de cada una de las distintas perspectivas explicadas en el contenido de la actividad previa, realizada fuera del aula.

Figura 5. Ejemplo de actividad realizada en sesión presencial

Tema 1. *Fundamentos de gestión de la calidad*

Trabajo que se debe realizar:

La actividad se compone de dos apartados:

- En el primer apartado, se deberá visualizar el siguiente [VÍDEO 1]. El objetivo de esta actividad es que, de forma grupal, se discuta y se llegue a un acuerdo sobre qué perspectiva explica mejor cada uno de los *spots* que se visualizan en el aula. En resumen, se debe señalar una perspectiva –o varias si así se considera–, razonar su inclusión de forma lógica y determinar si en el *spot* se puede identificar al segmento de población al que va dirigido.
- En el segundo apartado, se deberá visualizar el siguiente vídeo [VÍDEO 2] y reflexionar sobre las situaciones que se muestran. En concreto, se pide que se deduzca si en los vídeos existen situaciones de calidad ideal o no. En caso de que no existan, se deberá determinar qué tipo de situaciones no deseadas se producen y una justificación coherente. Además, se espera la capacidad de proponer una solución relativa a la gestión de los recursos humanos.

Para completar la tarea, se deberá subir un archivo Word o PDF con cada una de las partes comentadas y justificadas. Descargad la plantilla adjuntada para realizar las actividades.

Fuente: elaboración propia.

B) Ofrecer una guía definida y estructurada de las sesiones dentro del aula

Las actividades en el aula, como se refleja en la figura 5, contenían en todo momento las principales instrucciones y, en el caso de que fuese necesario, el material complementario de apoyo con el fin de que el alumnado, de manera grupal y de forma autónoma, pudiera ser capaz de llegar a la posible solución. El equipo docente, primeramente, realizaba una exposición inicial, destacando los principales aspectos teóricos que se tratarían en la sesión, despejando las posibles dudas que los alumnos hubieran manifestado en las actividades previas y detallando las exigencias de la tarea grupal que había que realizar en la sesión de clase. Posteriormente, el equipo docente asumiría un papel de guía y orientador, de manera que los grupos de trabajo autónomamente tratarían de solventar o dar respuesta a las problemáticas expuestas.

Asimismo, cabe mencionar que, entre las distintas tareas que se realizaron, las TIC tuvieron una presencia constante. En especial, se hizo un uso habitual de clips o vídeos relacionados con la gestión de la calidad en los que se exponía alguna situación real que requería identificar, por parte del alumnado, la problemática anclada a los aspectos teóricos



vistos previamente y buscar alternativas o propuestas de solución. También se utilizaron aplicaciones como Kahoot!, Mentimeter y Socrative con el fin de realizar un repaso general y ameno de aspectos con un fuerte componente teórico, como los puntos que componen la norma ISO 9001:2015. Finalmente, podemos destacar actividades que requerían conectividad del estudiantado a internet a través de sus distintos dispositivos para realizar indagaciones o averiguaciones en distintas páginas web con el fin de analizar cómo se representaban en ellas algunos aspectos de la calidad (por ejemplo, Tripadvisor, para la calidad del servicio; Club Excelencia en Gestión, para realizar un *benchmarking* de mejores prácticas empresariales; etc.).

C) Proporcionar el tiempo suficiente para la realización de las tareas asignadas

En las sesiones presenciales, el ajuste entre la exigencia de la tarea y el cálculo aproximado del tiempo necesario para su realización se consiguió gracias a:

- Realizar, previa y detalladamente, la actividad propuesta por parte del equipo docente, que posteriormente se plasmó en una respuesta modelo que se comentaba con los equipos de trabajo.
- La experiencia del equipo docente en actividades similares durante los cursos anteriores.
- La experiencia durante el curso en la realización de otras actividades con el mismo grupo de estudiantes (lo que permite conocer sus destrezas y conocimientos previos, su experiencia con la gestión de la calidad, etc.).

Además, al finalizar las primeras sesiones presenciales, el equipo docente realizó un sondeo entre el alumnado participante para tratar de identificar en qué medida la exigencia era adecuada.

D) Facilitar la creación de una comunidad de aprendizaje

Las sesiones presenciales se fundamentaron en el trabajo en equipo y en el logro de una interacción grupal. Las actividades se diseñaron bajo la premisa de la importancia de la interacción grupal y el intercambio de opiniones y perspectivas, de modo que los resultados o conclusiones obtenidos fueron heterogéneos. Al finalizar las sesiones de clase, se dejó un margen de tiempo para realizar una puesta en común entre los distintos equipos. Dada la importancia de estas actividades en el aula, se destinó un porcentaje de la nota de la asignatura a las actividades de carácter grupal realizadas en las sesiones presenciales.

3.3. Recursos de apoyo a la *flipped classroom*

Cuando se diseña e implementa la metodología de la clase invertida se debe reparar profundamente en cuáles van a ser los elementos estructurales y rutinarios que sustentarán el desarrollo de la metodología durante el curso. Principalmente, podemos destacar dos, el uso de las TIC y la implementación de un sistema de retroalimentación, normalmente asociado al primero. Por un lado, las TIC son clave a la hora de sacar el máximo partido de la metodología de la *flipped classroom*. No obstante, las distintas TIC que se utilicen no deben suponer, en ningún momento, una barrera para el estudiantado, ya sea por su dificultad de entendimiento o de acceso. De lo contrario, puede ser un elemento que dificulte el logro de los objetivos de aprendizaje planteados. Por otro lado, uno de los principales problemas de la metodología de la *flipped classroom* es conseguir que el alumnado reciba un constante y rápido *feedback* sobre el desarrollo de sus actividades.

Al incrementar las tareas que debe realizar el estudiantado, tanto fuera como dentro del aula, también aumenta la exigencia del profesorado para revisar dichas tareas y dar orientación y retroalimentación al estudiantado. El alumnado necesita tener una imagen clara sobre cuál es su desarrollo y progreso dentro de la asignatura. De lo contrario, puede incrementar sus sentimientos de estrés o frustración con la metodología. Debido a la conexión directa entre ambos tipos de actividades, además, esta retroalimentación requiere de cierta inmediatez. Para cubrir estas problemáticas de diseño, abordamos los siguientes dos principios:

A) Proporcionar una retroalimentación rápida sobre los trabajos individuales o de grupo

En relación con las actividades previas e individuales, el alumnado recibió retroalimentación sobre su evaluación antes de las sesiones de clase o en la misma sesión. Esta evaluación tan rápida fue posible, entre otras cuestiones, por la preparación previa de plantillas de respuestas modelo, en caso de preguntas abiertas, y por el uso de las aplicaciones de Moodle que permitieron una retroalimentación directa (o fijada para una determinada fecha), en el caso de preguntas multiopción. En las actividades que se realizaron en las sesiones presenciales, el estudiantado recibió *feedback* de varias formas:

- Al finalizar la sesión, con la puesta en común.
- Con la evaluación formal de la tarea por parte del equipo docente a lo largo de la semana.

En ambos casos, actividades previas y presenciales, la retroalimentación rápida permitió que los alumnos, en caso de dudas o discrepancias, pudieran entablar una discusión enriquecedora con el equipo docente.



B) Proporcionar tecnología familiar y de fácil acceso

En el caso que presentamos, las TIC se fundamentaron en tres tipos de entornos comúnmente conocidos y utilizados por el estudiantado. Por un lado, como elemento estructural principal, utilizamos las oportunidades ofrecidas por Moodle en nuestra aula virtual para volcar los contenidos, estructurar la asignatura, mantener un foro de comunicación y establecer un soporte de tareas y de enlaces.

Esta aplicación era muy familiar para los estudiantes por haberla utilizado durante años anteriores. De manera complementaria, hicimos uso de aplicaciones como, por ejemplo, Google Drive para compartir documentos y vídeos con el estudiantado que, por su peso, no era posible introducir en el aula virtual. Finalmente, también hicimos uso de aplicaciones de tecnología móvil (Socrative, Mentimeter o Kahoot!) para las sesiones presenciales con la finalidad de poner en común reflexiones sobre las actividades o repasar contenidos.

4. Evaluación de la experiencia

4.1. Metodología de la evaluación

Para valorar la experiencia, conocer la percepción del estudiantado y obtener retroalimentación, realizamos una encuesta a los estudiantes de Gestión de la Calidad, materia para la que se había diseñado y aplicado la metodología de la *flipped classroom*, tal como se ha presentado en el apartado anterior. Contamos con las percepciones del estudiantado sobre su experiencia de aprendizaje durante tres cursos académicos. El cuestionario se distribuyó a través del aula virtual (Moodle), utilizando la tarea «Retroalimentación», durante las últimas semanas de los cursos 2017-2018, 2018-2019 y 2021-2022. Teniendo en cuenta los tres cursos, se consiguieron 86 respuestas de un total de 109 matrículas.

El cuestionario se diseñó para valorar la percepción sobre el aprendizaje conseguido, los recursos respecto a la autonomía, el apoyo del profesorado y de los compañeros, las demandas en términos de carga de trabajo percibidas durante el curso, así como la satisfacción en general con la asignatura y el estrés percibido durante el curso. La medición de las variables se realizó utilizando medidas validadas en la literatura y una escala Likert de 10 puntos. El cuadro 1 resume con claridad los ítems específicos utilizados para medir cada variable.

El aprendizaje significativo lleva a la comprensión y a la aplicación, más que únicamente a la mera memorización o reproducción

Cuadro 1. Medición de las variables

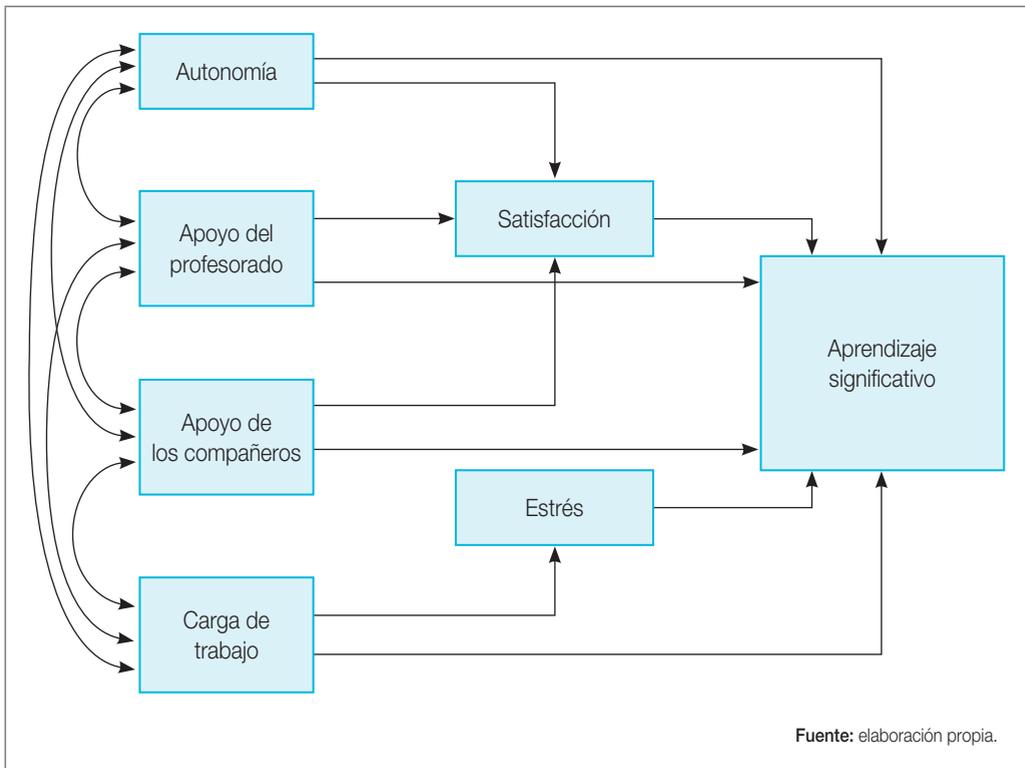
Variables	Ítems	Fuente
Autonomía para desarrollar el trabajo	<p>«Como estudiante de esta asignatura no se me permite ninguna posibilidad de usar mi iniciativa para llevar a cabo mi trabajo».</p> <p>«Las actividades de la asignatura me dan una gran oportunidad de independencia y libertad acerca de cómo hacerlo».</p>	Adaptado de Martínez-Gómez y Marín-García (2009).
Apoyo del profesorado	<p>«Se puede confiar en que cumplirá sus promesas».</p> <p>«Es sincera, al intentar entender el punto de vista de los estudiantes».</p> <p>«Trata a los estudiantes honestamente».</p> <p>«Entiende que los estudiantes tengan que atender otras tareas además de las de la asignatura».</p> <p>«Trata a los estudiantes justamente».</p>	Adaptado de Van Wanrooy <i>et al.</i> (2013).
Apoyo de los compañeros	<p>«Puedo confiar en mis compañeros cuando las cosas se ponen difíciles».</p> <p>«Si es necesario, puedo pedir ayuda a mis compañeros».</p>	Adaptado de Van Yperen y Hagedoorn (2003).
Carga de trabajo	<p>«Esta asignatura requiere que trabaje muy duro».</p> <p>«Parece que nunca tengo tiempo suficiente para hacer el trabajo que requiere esta asignatura».</p>	Adaptado de Van Wanrooy <i>et al.</i> (2013).
Satisfacción general con la asignatura	<p>«En general, ¿estás satisfecho con la asignatura?».</p>	Adaptado de Warr e Inceoglu (2012).
Estrés	<p>«En general, ¿cuál es el grado de estrés que has sentido en esta asignatura?».</p>	Adaptado de Stanton <i>et al.</i> (2001).
Aprendizaje significativo	<p>«La metodología utilizada me ha permitido ir desarrollando mi aprendizaje de forma paulatina».</p> <p>«El personal docente consideró mi conocimiento previo y sus observaciones me ayudaron a mejorar mi conocimiento».</p> <p>«Los contenidos trabajados de forma autónoma me han permitido desarrollar mi conocimiento».</p> <p>«El nuevo conocimiento presentado se conectó con el conocimiento previo que tenía».</p> <p>«La metodología de aprendizaje utilizada me permite conseguir los objetivos planteados en la materia».</p> <p>«El aprendizaje que voy adquiriendo es más perdurable que el aprendizaje memorístico».</p>	Guirao-Goris <i>et al.</i> (2007).

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, en el cuestionario se incluyó una cuestión para que el estudiantado valorase de forma cualitativa su experiencia con la metodología de la *flipped classroom*.

Para analizar los datos, realizamos un análisis de correlaciones con la finalidad de obtener una visión general inicial de los datos de la encuesta. Posteriormente, se examinaron las relaciones propuestas en el modelo de demandas y recursos aplicado a los estudios universitarios, según se refleja en la figura 6. Para ello se estimó un modelo de ecuaciones estructurales utilizando el *software* estadístico EQS 6.4.

Figura 6. Modelo de estudio



4.2. Resultados

En el cuadro 2 se pueden observar los estadísticos descriptivos y las correlaciones entre las variables incluidas en el modelo. En relación con el aprendizaje significativo, vemos que se muestra un valor medio de 7,72, por lo que la metodología se percibe como útil para lograr un aprendizaje significativo. Como se observa, el estudiantado percibe un mayor

nivel de recursos, tanto en «Autonomía» ($m = 7,63$) como en «Apoyo del profesorado» ($m = 8,93$) y en «Apoyo de los compañeros» ($m = 7,83$), que de demandas, en cuanto a «Carga de trabajo» en la asignatura ($m = 5,89$). El nivel de «Satisfacción» con la asignatura es elevado ($m = 8,21$) y superior a la percepción sobre el nivel de «Estrés» ($m = 5,99$). Observando las correlaciones, la satisfacción general con la asignatura está relacionada positivamente con la autonomía y con el apoyo del profesorado y de los compañeros, y negativamente con la carga de trabajo.

Una relación similar se percibe en el caso del aprendizaje significativo con la percepción de recursos y demandas. Cabe resaltar que el estrés percibido en el desarrollo de las actividades únicamente guarda una relación significativa con la carga de trabajo, pero no se observa que un mayor nivel de estrés esté relacionado negativamente con la satisfacción ni con el aprendizaje.

Cuadro 2. Estadísticos descriptivos y correlaciones

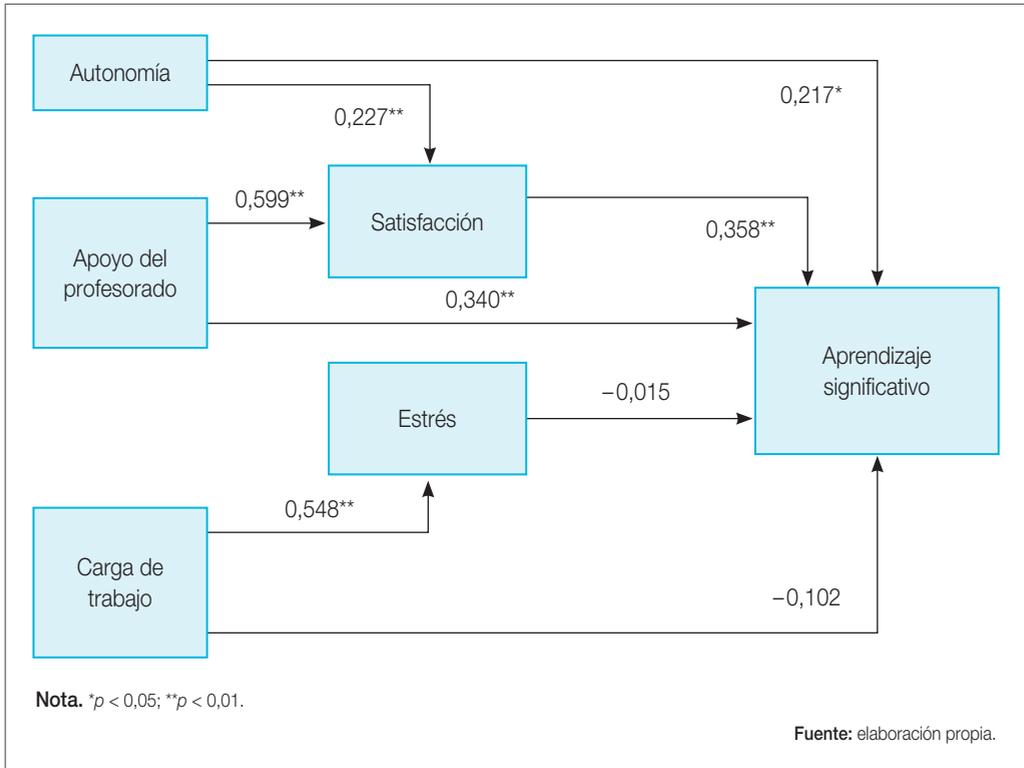
	m	dt	1	2	3	4	5	6
1. Autonomía	7,63	1,42						
2. Apoyo del profesorado	8,93	1,36	0,564**					
3. Apoyo de los compañeros	7,83	2,01	0,496**	0,402**				
4. Carga de trabajo	5,89	1,96	-0,354**	-0,394**	-0,143			
5. Satisfacción	8,21	1,63	0,565**	0,750**	0,405**	-0,462**		
6. Estrés	5,99	2,21	-0,188	-0,144	-0,018	0,505**	-0,146	
7. Aprendizaje significativo	7,72	1,56	0,647**	0,773**	0,456**	-0,508**	0,798**	-0,201

Nota. m = media; dt = desviación típica; $N = 86$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Fuente: elaboración propia.

La figura 7 resume los resultados de la estimación del modelo, mostrando los efectos directos estandarizados sobre el aprendizaje significativo. Como se puede apreciar, el apoyo de los compañeros no se incluye en los resultados del modelo, dado que la estimación del modelo permitió comprobar que no existe una relación significativa ni con la satisfacción ni con el aprendizaje, con lo cual eliminamos la variable para estimar un modelo más parsimonioso. Por su parte, el cuadro 3 muestra los efectos indirectos y los efectos totales resultantes de la estimación del modelo.

Figura 7. Relaciones directas



Cuadro 3. Relaciones indirectas y totales

Relaciones	Aprendizaje significativo
Relaciones indirectas	
Autonomía → Satisfacción	0,081*
Apoyo del profesorado → Satisfacción	0,214**
Carga de trabajo → Estrés	-0,008
Relaciones totales	
Autonomía → Satisfacción	0,298**



Relaciones	Aprendizaje significativo
Apoyo del profesorado → Satisfacción	0,555**
Carga de trabajo → Estrés	-0,111
Ajuste del modelo	X^2 S-B = 3,82; $df = 4$; $p = 0,43$; BBNFI = 0,979; RMSEA = 0,000
Nota. Coeficientes estructurales estandarizados; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.	

Fuente: elaboración propia.

Tal como se refleja con claridad en la figura 7 y en el cuadro 3, se observa un proceso motivacional en el estudiantado, dado que tanto la autonomía como el apoyo del profesorado están relacionados con la «Satisfacción» ($\beta = 0,227$; $p < 0,01$ [para el caso de la «Autonomía»] y $\beta = 0,599$; $p < 0,01$ [para el caso del «Apoyo del profesorado»]) e indirectamente con el «Aprendizaje significativo» ($\beta = 0,081$; $p < 0,05$ [para el caso de la «Autonomía»] y $\beta = 0,214$; $p < 0,01$ [para el caso del «Apoyo del profesorado»]). Al mismo tiempo, se observa una relación directa significativa de ambos recursos con los que cuenta el estudiantado sobre el «Aprendizaje» ($\beta = 0,217$; $p < 0,05$ [para el caso de la «Autonomía»] y $\beta = 0,340$; $p < 0,01$ [para el caso del «Apoyo del profesorado»]).

El aprendizaje significativo que consigue el estudiantado está positivamente asociado con las percepciones del apoyo del profesorado y con la autonomía percibida para desarrollar su trabajo en la asignatura

En relación con el proceso de pérdida de energía, aunque se observa una relación directa entre la «Carga de trabajo» y el mayor «Estrés» percibido por el estudiantado ($\beta = 0,548$; $p < 0,01$), el «Estrés» no guarda una relación significativa con el «Aprendizaje» ($\beta = -0,015$; $p > 0,05$).

En consecuencia, no se observa una relación indirecta significativa entre la percepción de una mayor «Carga de trabajo» y el aprendizaje a través del «Estrés» ($\beta = -0,008$; $p > 0,05$), y tampoco se observa una relación directa negativa significativa ($\beta = -0,102$; $p > 0,05$).

Para concluir este apartado de resultados, queremos reflejar algunas opiniones mostradas por el estudiantado en la encuesta. Las reflexiones mayoritarias tienen que ver con la utilidad de la metodología para generar un aprendizaje más profundo, que va más allá de la simple memorización. Seguidamente transcribimos algunos ejemplos:



- «Las actividades previas ayudan a comprender mejor los conceptos por ti mismo y luego los refuerzas en clase. Se retiene mejor» (estudiante del curso 2017-2018).
- «Toda enseñanza que requiera el proceso de pensar por uno mismo es positiva, en lugar de escuchar y creer todo lo que se nos dice sin cuestionar nada» (estudiante del curso 2017-2018).
- «Valoro positivamente la forma de corregir las actividades en el aula. Normalmente, te vas con una nota a casa, pero en esta asignatura he visto lo que hacía mal, y las anotaciones de la profesora ayudan realmente a mejorar y aprender» (estudiante del curso 2021-2022).

Asimismo, el estudiantado también parece percibir la utilidad de poder empezar la sesión en el aula habiendo trabajado previamente actividades por su cuenta, así como la flexibilidad que permiten los vídeos para poder ir trabajando al ritmo que cada cual necesita:

- «Siempre es mejor leerse el temario antes de venir, así sabemos de lo que se nos habla y puedes plantear tus dudas» (estudiante del curso 2018-2019).
- «Creo que, preparando las actividades con anterioridad a la sesión, el alumno muestra mayor interés por el tema, dado que lo comienza por su cuenta» (estudiante del curso 2018-2019).
- «Creo que las actividades previas ayudan mucho a situarse de cara a la próxima clase, afianzando conceptos» (estudiante del curso 2021-2022).
- «En muchos casos, durante la carrera, las clases son dos horas de monólogo del profesor, donde se leen las diapositivas y ya; mientras que, de esta manera, nosotros vamos trabajando la información y contrastando que la entendemos mediante actividades previas» (estudiante del curso 2021-2022).
- «Destaco positivamente que estén subidos al aula los vídeos, explicando conceptos de cada tema, ya que puedes volver a verlos cuando se necesita» (estudiante del curso 2021-2022).

Algunas opiniones de los estudiantes participantes en el estudio refuerzan la relevancia que tiene el apoyo del profesorado en el uso de esta metodología:

- «Destaco el interés que mostró la profesora para que todos pudiésemos seguir la asignatura, contando con las circunstancias particulares y fomentando el interés y la motivación de todos los alumnos» (estudiante del curso 2021-2022).

Aunque, en líneas generales, entre los estudiantes no existe la percepción de una excesiva carga de trabajo, queremos destacar alguna opinión manifestada en este sentido:

- «Los entregables suponen mucho esfuerzo fuera del aula. Es mucha carga de trabajo» (estudiante del curso 2017-2018).





- «Volumen de actividades. Considero que, al ser una optativa, debería exigir menos trabajo, teniendo en cuenta que tenemos también las prácticas en empresa y el trabajo fin de grado» (estudiante del curso 2018-2019).
- «Hay bastante cantidad de trabajo, lo que provoca un tanto de estrés en los alumnos» (estudiante del curso 2021-2022).
- «Al final me supone un doble trabajo para algo que, si un experto (en este caso el profesor) me explica, entiendo y relaciono al momento. Tener que prepararlo yo enteramente supone dedicar mucho más tiempo» (estudiante del curso 2021-2022).

Finalmente, alguna opinión incidió en el comportamiento oportunista que pueden tener algunos participantes en las actividades previas o también en la falta de colaboración en el trabajo en equipo por parte de compañeros, lo cual parece estar en consonancia con la ausencia de un efecto significativo del apoyo de los compañeros en el aprendizaje:

- «En las actividades previas, los alumnos estudian o investigan de forma superficial simplemente porque cuenta para la nota» (estudiante del curso 2017-2018).
- «El único punto negativo que podría poner es que hay ocasiones en las que los compañeros del grupo no trabajan como lo deberían hacer. Pero, quitando eso, me quedo muy satisfecho con la asignatura» (estudiante del curso 2021-2022).
- «Es cierto que no soy muy partidario del trabajo en equipo y, en ocasiones, encuentro problemas con mis compañeros de equipo a la hora de realizar los trabajos» (estudiante del curso 2021-2022).

5. Conclusiones

Tal y como sugieren distintos autores (por ejemplo, Meyliana *et al.*, 2022), la incorporación de metodologías de aprendizaje activo resulta fundamental para adaptarse a las novedosas formas de aprender de las nuevas generaciones de estudiantes, más reticentes a las exposiciones del profesor en el aula, más abiertas a aprender de modo autónomo, con el apoyo de contenidos y medios digitales, y dispuestas a asumir un rol más activo en su proceso de aprendizaje. El propósito de este trabajo es presentar el diseño y la aplicación de la metodología de la *flipped classroom* en el contexto de la docencia a nivel universitario, así como valorar la experiencia a partir de las percepciones del estudiantado que ha seguido esta metodología, utilizando para ello el modelo DRE aplicado al estudio. A continuación, se discuten las principales enseñanzas que se derivan de los resultados obtenidos en este estudio de investigación.

Para conseguir los objetivos de aprendizaje previstos, nuestra experiencia nos hace insistir en la necesidad de una buena planificación inicial

A) Sobre el uso de la metodología de la *flipped classroom*

A partir de las percepciones del estudiantado sobre su nivel de aprendizaje y satisfacción, podemos recomendar la utilización de esta metodología en el contexto universitario. Las percepciones del estudiantado, así como la percepción del profesorado que ha impartido la asignatura, están alineadas con las conclusiones de Danker (2015) o Blasco *et al.* (2016), pues la *flipped classroom* posibilita que cada estudiante aprenda a su ritmo, elaborando dudas que le van surgiendo, y que pueden ser resueltas en la sesión de clase, con lo cual va mucho más preparado para dicha sesión. Asimismo, el uso de esta metodología ha permitido humanizar la clase, pues el aula se convierte en un espacio para la interacción entre estudiantado y profesorado, donde se promueve el desarrollo de aprendizajes activos y significativos a través de la realización de actividades en el aula. Como señalan Biggs y Tang (2011), si el aprendizaje se realiza a través de la realización de tareas, es mucho más fácil retener lo aprendido. La experiencia de la *flipped classroom* se acompaña con un seguimiento de los avances de cada estudiante, lo que permite al profesorado tener un diagnóstico de cómo cada uno de ellos va aprendiendo, buscando el aprendizaje más personalizado, señalado por autores como Bergmann y Sams (2012) y García-Barreda (2013).

Para que la metodología pueda conseguir los objetivos de aprendizaje previstos, nuestra experiencia nos hace insistir en la necesidad de contar con una buena planificación inicial de los objetivos que se quieren conseguir en las actividades previas y en el aula, en línea con las conclusiones de Marqués Andrés y Badía Contelles (2021). Para ello, resulta conveniente seguir una guía para estructurar las actividades, mostrando claramente el propósito de las mismas, las tareas concretas que deben desarrollar los estudiantes, así como la inclusión de los recursos que se van a utilizar y una previsión del tiempo que deben dedicar a la actividad, tal como describen Kim *et al.* (2014) en sus principios de diseño de la *flipped classroom* y que también ha sido destacado por autores como Gilboy *et al.* (2015). En la elaboración de materiales y en el desarrollo de actividades en el aula, la tecnología tiene un papel central, favoreciendo que la educación sea más flexible, adaptada y centrada en el estudiante (Wanner y Palmer, 2015). Así, el papel interactivo de la tecnología posibilita que el proceso de aprendizaje se traslade fuera del aula y que durante las sesiones en clase se realicen tareas prácticas en las que el estudiante pueda obtener *feedback* de forma inmediata (Murillo-Zamorano *et al.*, 2019). Con ello, el uso de vídeos en línea y la utilización de dispositivos móviles y de aplicaciones ofrecen un medio de información alineado con la forma de aprender y de procesar la información por parte de las nuevas generaciones de estudiantes.

B) Cómo los recursos percibidos y la satisfacción contribuyen al aprendizaje

El aprendizaje significativo que consigue el estudiantado está positivamente asociado con las percepciones del apoyo del profesorado y la autonomía percibida para desarrollar su trabajo en la asignatura. Estos hallazgos sugieren que el profesorado no debe

ignorar los mecanismos psicológicos que subyacen a las percepciones de los alumnos sobre los recursos con los que cuentan en el estudio para estimular un aprendizaje significativo. El estudio realizado apunta a que el bienestar del estudiantado, medido por su grado de satisfacción con la asignatura, puede canalizar positivamente la percepción de las condiciones de estudio sobre el aprendizaje conseguido. Asimismo, pone de relieve el papel que tiene el apoyo por parte del profesorado durante el proceso de aprendizaje. La preparación y el seguimiento por el profesorado que requiere la *flipped classroom* parecen ser percibidos de forma positiva por el estudiantado. El rol del profesor se transforma, dejando de ser el centro del proceso de aprendizaje y la fuente principal del conocimiento, y evoluciona hacia alguien que diseña experiencias educativas, con el objetivo de involucrar a los estudiantes entre sí y con el material (Love *et al.*, 2014). Sin embargo, puede también entenderse como una limitación importante para que el equipo docente adopte este tipo de metodologías efectivas para el aprendizaje, tal como destacan Davies *et al.* (2013). Con la finalidad de minimizar los inconvenientes que supone la *flipped classroom* para el profesorado, sería necesario un replanteamiento en el cálculo de la dedicación docente del profesorado, la cual debería reflejar no solo la dedicación presencial, sino también la preparación de las actividades y la atención personalizada al estudiantado (Asef-Vaziri, 2015).

Los resultados obtenidos en relación con la ausencia de un efecto significativo del apoyo de los compañeros nos llevan a reflexionar sobre la necesidad de fomentar en la asignatura el aprendizaje social (Biggs y Tang, 2011) y promover situaciones que permitan reflexionar sobre el aprendizaje conseguido a partir de las percepciones de otros iguales, ampliando la propia perspectiva e instruyéndose mutuamente, por medio, por ejemplo, de una mayor potenciación de los debates y de las explicaciones entre compañeros (Sloep y Berlanga, 2011). Algunos autores (por ejemplo, Rusman *et al.*, 2010; Sloep y Berlanga, 2011) recomiendan, en este sentido, la creación y dinamización de redes de aprendizaje (redes sociales en línea mediante las que el estudiantado comparta información y coopere para construir conocimiento) en las que puedan crearse perfiles que fomenten la seguridad a la hora de establecer relaciones de confianza entre compañeros, incentivándose así sus resultados.

C) Cómo la percepción de la carga de trabajo y el estrés contribuyen al aprendizaje

Nuestro estudio confirma que la percepción de carga de trabajo afecta directamente al nivel de estrés del estudiantado. Sin embargo, ni la carga de trabajo tiene un impacto negativo en el aprendizaje ni el nivel de estrés se traslada negativamente en términos de aprendizaje. Estos resultados podrían explicarse desde el marco de trabajo *challenge-hindrance* (desafío-obstáculo). En línea con este marco, nuestros resultados sugieren que la carga de trabajo puede fomentar las capacidades y competencias del estudiantado, así como su minuciosidad y curiosidad (Cavanaugh *et al.*, 2000), no dejando que la carga afecte al aprendizaje. El estrés lleva al estudiantado a preservar los recursos que tiene

disponibles y destinarlos a acometer las tareas centrales que contribuyen a su aprendizaje. En este sentido, la estrategia de afrontamiento del estrés empleada juega un papel fundamental en sus consecuencias (Ferradás Canedo *et al.*, 2021), como pueden ser las consecuencias en el aprendizaje. Desplegando un afrontamiento adaptativo, los alumnos ponen en práctica estrategias como la resolución de problemas o la reestructuración cognitiva, de modo que el aprendizaje no se ve afectado negativamente. Incluso, varios autores (por ejemplo, Anderson y Pulich, 2001) afirman que no todo el estrés que el estudiantado experimenta es negativo, ya que, por ejemplo, la universidad puede ofrecer la posibilidad de sentir estrés positivo (o «eustrés») a los alumnos, lo cual les capacita para responder de un modo más efectivo en su tarea.

D) El modelo de demandas y recursos aplicado al estudio

Nuestros hallazgos también contribuyen al modelo de demandas y recursos en el estudio, al explorar dos nuevas variables de bienestar (satisfacción y estrés) y el aprendizaje significativo como resultado. Este modelo se ha utilizado en la literatura para explicar las implicaciones motivacionales y de salud de las percepciones de las condiciones de estudio. Nuestro trabajo destaca la relevancia del bienestar del estudiantado en términos de satisfacción para explicar cómo su percepción de las condiciones del estudio puede influir en su aprendizaje. Por una parte, de este trabajo se derivan nuevos conocimientos que señalan el papel destacado de la satisfacción para lograr un aprendizaje significativo. Además, nuestros resultados también evidencian que el apoyo del profesorado es percibido como un recurso para el estudiantado, el cual se asocia con una mayor satisfacción, que, a su vez, se traduce en un mayor aprendizaje, consistente con el proceso motivacional del modelo de demandas y recursos en el estudio (por ejemplo, Lesener *et al.*, 2020).

Por otra parte, el análisis del estrés del estudiantado es especialmente interesante. El proceso de pérdida de energía del modelo de demandas y recursos, que vincula la carga de trabajo con la falta de bienestar, no se corresponde con una reacción negativa sobre el aprendizaje. Como ya hemos discutido, el nivel de estrés del estudiantado en el seguimiento de la asignatura no es especialmente elevado y el nivel de aprendizaje no se ve afectado.

Nuestro modelo se centró en los dos procesos inicialmente sugeridos en el modelo de demandas y recursos (el proceso motivacional y el proceso de pérdida de energía). Futuros estudios pueden considerar los efectos cruzados en el contexto del modelo, como han demostrado otras contribuciones anteriores en el contexto empresarial (por ejemplo, Schaufeli y Bakker, 2004), lo que podría ser útil para comprender las condiciones en el estudio que conducen a un aprendizaje significativo. Asimismo, sería interesante explorar diferentes tipos de demandas, profundizando así en el marco *challenge-hindrance* (desafío-obstáculo) para conocer qué demandas específicas favorecen o impiden el bienestar y los resultados (Lesener *et al.*, 2020).

Referencias bibliográficas

- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Anderson, P. y Pulich, M. (2001). Managing workplace stress in a dynamic environment. *The Health Care Manager*, 19(3), 1-10.
- Arredondo, L. A. y Riquelme, H. (2022). M-learning adapted to the ARCS model of motivation and applied to a kinematics course. *Computer Applications in Engineering Education*, 30, 77-92.
- Asef-Vaziri, A. (2015). The flipped classroom of operations management: a not-for-cost-reduction platform. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 13(1), 71-89.
- Ausubel, D., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Bakker, A. B. y Demerouti, E. (2008). Towards a model of work engagement. *Career Development International*, 13(3), 209-223.
- Bakker, A. B. y Demerouti, E. (2017). Job demands-resources theory: taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273-285.
- Bates, D. y Ludwig, G. (2020). Flipped classroom in a therapeutic modality course: students' perspective. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(18), 1-15.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Berrett, D. (2012). How «flipping» the classroom can improve the traditional lecture. *The Education Digest*, 78(1), 36-41.
- Biggs, J. y Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does* (4.ª ed.). Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Blasco, A. C., Lorenzo, J. y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. *@tic. Revista d'Innovació Educativa*, 17, 12-20.
- Carini, R., Kuh, G. y Klein, S. P. (2006). Student engagement and student learning: testing the linkages. *Research in Higher Education*, 47(1), 1-32.
- Castelló, A., Chavez, D. y Cladellas, R. (2020). Association between slides-format and Major's contents: effects on perceived attention and significant learning. *Multimedia Tools and Applications*, 79(33), 24.969-24.992.
- Cavanaugh, M. A., Boswell, W. R., Roehling, M. V. y Boudreau, J. W. (2000). An empirical examination of self-reported work stress among U. S. managers. *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 65-74.
- Çevikbaş, M. y Argün, Z. (2017). An innovative learning model in digital age: flipped classroom. *Journal of Education and Training Studies*, 5(11), 189-200.
- Chen, C. M. y Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121.
- Chicca, J. y Shellenbarger, T. (2018). Connecting with generation Z: approaches in nursing education. *Teaching and Learning in Nursing*, 13(3), 180-184.
- Churches, A. (2009). *Bloom's Digital Taxonomy*. <https://www.researchgate.net/profile/Andrew-Churches>



- Cordery, J. (1997). Reinventing work design theory. *Australian Psychologist*, 22, 185-189.
- Cornejo, M. y Lucero, M. (2005). Preocupaciones vitales en estudiantes universitarios relacionadas con bienestar psicológico y modalidades de afrontamiento. *Fundamentos en Humanidades*, 6, 143-153.
- Cotton, S. J., Dollard, M. F. y Jonge, J. de. (2002). Stress and student job design: satisfaction, well-being, and performance in university students. *International Journal of Stress Management*, 9(3), 147-162.
- Danker, B. (2015). Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms. *The IAFOR Journal of Education*, 3(1), 171-186
- Davies, R. S., Dean, D. L. y Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563-580.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2000). The «what» and «why» of goal pursuits: human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deloitte. (2019). *Welcome to Generation Z*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/welcome-to-gen-z.pdf>
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. *La educación encierra un tesoro* (pp. 91-103). Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI. Santillana/UNESCO.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F. y Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512.
- Dimock, M. (2019). Defining generations: where millenials end and generation Z begins. *Pew Research Center*. <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/01/17/where-millennials-end-and-generation-z-begins/>
- Ferradás Canedo, M.^a D., Freire Rodríguez, C. y González Rico, P. (2021). Flexibilidad en el afrontamiento del estrés y fortalezas personales en estudiantes universitarios. *European Journal of Education and Psychology*, 14(1), 1-14.
- Fila, M. J. y Eatough, E. (2018). Extending knowledge of illegitimate tasks: student satisfaction, anxiety, and emotional exhaustion. *Stress and Health*, 34(1), 152-162.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Publicacions de la Universitat de València.
- Galletta, M., Portoghese, I. y Battistelli, A. (2011). Intrinsic motivation, job autonomy and turnover intention in the Italian healthcare: the mediating role of affective commitment. *Journal of Management Research*, 3, 1-19.
- Garcés-Cobos, L. F., Montaluísa-Vivas, Á. y Salas-Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231-248.
- García-Barreda, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances en Supervisión Educativa*, 19, 1-8.
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S. y Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114.

- Guirao-Goris, S. J. A., Ferrer Ferrándiz, E. y Olmedo Salas, A. (2007). *Escala para la medición de aprendizaje significativo en alumnos de Enfermería*. Escola Universitària d'Infermeria, Universitat de València. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4426.7040>
- Gusy, B., Lesener, T. y Wolter, C. (2021). Time pressure and health-related loss of productivity in university students: the mediating role of exhaustion. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.653440>
- Herreid, C. F. y Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Hessels, J., Rietveld, C. A. y Zwan, P. van der. (2017). Self-employment and work-related stress: the mediating role of job control and job demand. *Journal of Business Venturing*, 32(2), 178-196.
- Hockey, G. R. J., Maule, A., Clough, P. J. y Bdzola, L. (2000). Effects of negative mood states on risk in everyday decision making. *Cognition & Emotion*, 14(6), 823-855.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O. y Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Knigh, J. K. y Wood, V. B. (2005). Teaching more by lecturing less. *Cell Biology Education*, 4(4), 298-310.
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: an experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers and Education*, 78, 160-173.
- Körner, L. S., Rigotti, T. y Rieder, K. (2021). Study crafting and self-undermining in higher education students: a weekly diary study on the antecedents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 7090.
- Lee, J., Lim, C. y Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 427-453.
- Lesener, T., Pleiss, L. S., Gusy, B. y Wolter, C. (2020). The study demands-resources framework: an empirical introduction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 5183.
- Locke, E. A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. En M. D. Dunnette (Ed.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (1.ª ed., pp. 1.297-1.394). Rand McNally.
- Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N. y Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 317-324.
- Marqués Andrés, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *ReVisión*, 9(3), 11-18.
- Marqués Andrés, M. y Badía Contelles, J. M. (2021). ¿Qué nos dicen los estudiantes sobre lo que hace que funcione la clase invertida? En C. Catalán Cantero y F. Grimaldo Moreno (Eds.), *Actas de las XXVII JENUI*, 6, 59-66.
- Martínez-Gómez, M. y Marín-García, J. A. (2009). Cómo medir y guiar cambios hacia entornos educativos más motivadores. *Formación Universitaria*, 2(4), 3-14.
- McMahon, M. y Pospisil, R. (2005). Laptops for a digital lifestyle: millennial students and wireless mobile technologies. *Proceedings*

- of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, 2, 421-431.
- Meyliana, Sablan, B., Surjandy y Hidayanto, A. N. (2022). Flipped learning effect on classroom engagement and outcomes in university information systems class. *Education and Information Technologies*, 27, 3.341-3.359.
- Murillo-Zamorano, L. R., Sánchez, J. A. L. y Godoy-Caballero, A. L. (2019). How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: effects on students' satisfaction. *Computers & Education*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103608>
- Murnieks, C. Y., Arthurs, J. D., Cardon, M. S., Farah, N., Stornelli, J. y Haynie, J. M. (2020). Close your eyes or open your mind: effects of sleep and mindfulness exercises on entrepreneurs' exhaustion. *Journal of Business Venturing*, 35(2). <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.12.004>
- Ouweneel, E., Le Blanc, P. M. y Schaufeli, W. B. (2011). Flourishing students: a longitudinal study on positive emotions, personal resources, and study engagement. *Journal of Positive Psychology*, 6, 142-153.
- Priporas, C., Stylos, N. y Fotiadis, A. K. (2017). Generation Z consumers' expectations of interactions in smart retailing: a future agenda. *Computers in Human Behavior*, 77, 374-381.
- Prooijen, J. W. van. (2009). Procedural justice as autonomy regulation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 1.166-1.180.
- Regehr, C., Glancy, D. y Pitts, A. (2013). Interventions to reduce stress in university students: a review and meta-analysis. *Journal of affective disorders*, 148(1), 1-11.
- Ritchhart, R., Church, M. y Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: how to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. Jossey-Bass.
- Robotham, D. (2008). Stress among higher education students: towards a research agenda. *Higher Education*, 56(6), 735-746.
- Roehl, A. (2013). Bridging the field trip gap: integrating web-based video as teaching and learning partner in interior design education. *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(1), 42-46.
- Roehl, A., Reddy, S. L. y Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: an opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences*, 105(2), 44-49.
- Rusman, E., Bruggen, J. van, Sloep, P. y Valcke, M. (2010). The mind's eye on personal profiles; how to inform initial trustworthiness assessments in virtual project teams. En G. Kolschoten, T. Herrmann y S. Lukosch, S. (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Vol. 6.257. Collaboration and Technology. Proceedings of the 16th International Conference CRIWG 2010* (pp. 297-304). Springer.
- Samdal, O. (1998). *The School Environment as a Risk or Resource for Students' Health-Related Behaviours and Subjective Well-Being* [Tesis, disertación]. University of Bergen, Noruega.
- Schaufeli, W. B. y Bakker, A. B. (2004). Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: a multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior*, 25(3), 293-315.
- Seemiller, C. y Grace, M. (2017). Generation Z: educating and engaging the next generation of students. *About Campus*, 22(3), 21-26.

- Sloep, P. y Berlanga, A. (2011). Redes de aprendizaje, aprendizaje en red. *Comunicar. Revista Científica de Comunicación y Educación*, 19(37), 55-64.
- Sohrabi, B. e Iraj, H. (2016). Implementing flipped classroom using digital media: a comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior*, 60, 514-524.
- Stanton, J. M., Balzer, W. K., Smith, P. C., Parra, L. F. e Ironson, G. (2001). A general measure of work stress: the stress in general scale. *Educational and Psychological Measurement*, 61(5), 866-888.
- Strayer, J. (2009). *Inverting the Classroom: A Study of the Learning Environment When an Intelligent Tutoring System is Used to Help Students Learn*. VDM.
- Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Subramanian, S. R. y Muniandy, B. (2019). The effect of flipped classroom on students' engagement. *Technology, Knowledge and Learning*, 24, 355-372.
- Tofi, T., Flett, R. y Timutimu-Thorpe, H. (1996). Problems faced by pacific island students at university in New Zealand: some effects on academic performance and psychological wellbeing. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 31, 51-59.
- Turner, A. (2015). Generation Z: technology and social interest. *The Journal of Individual Psychology*, 71(2), 103-113.
- Wanner, T. y 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.
- Wanrooy, B. van, Bewley, H., Bryson, A., Forth, J., Freeth, S., Stokes, L. y Wood, S. (2013). *Employment Relations in the Shadow of Recession: Findings from the 2011 Workplace Employment Relations Study*. Palgrave Macmillan.
- Warr, P. e Inceoglu, I. (2012). Job engagement, job satisfaction, and contrasting associations with person-job fit. *Journal of Occupational Health Psychology*, 17(2), 129-138.
- Williams, C. J., Dziurawiec, S. y Heritage, B. (2018). More pain than gain: effort-reward imbalance, burnout, and withdrawal intentions within a university student population. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 378-394.
- Yperen, N. W. van y Hagedoorn, M. (2003). Do high job demands increase intrinsic motivation or fatigue or both? The role of job control and job social support. *Academy of Management Journal*, 46(3), 339-348.
- Zainuddin, Z., Haruna, H., Li, X., Zhang, Y. y Chu, S. K. W. (2019). A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: what are the gaps and future trends? *On the Horizon*, 27(2), 72-86.
- Zeijen, M. E., Brenninkmeijer, V., Peeters, M. C. y Mastenbroek, N. J. (2021). Exploring the role of personal demands in the health-impairment process of the job demands-resources model: a study among master students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 632.
- Zorn, R. L. (2017). Coming in 2017: a new generation of graduate students-the Z generation. *College and University*, 92(1), 61-63.

10 Ana Belén Escrig-Tena. Catedrática en el Departamento de Administración de Empresas y Marketing de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España). Forma parte del grupo de investigación Excellentia de la misma universidad. Sus intereses investigadores se dirigen a analizar la implantación de modelos de calidad y excelencia en la gestión en las organizaciones. Su labor docente se ha enfocado fundamentalmente a facilitar el aprendizaje de la materia Gestión de la Calidad a nivel de grado y máster y a utilizar, para ello, metodologías activas de aprendizaje. Ha participado en numerosos proyectos de mejora educativa y ha difundido la investigación en docencia en diversos congresos docentes.

10 Mercedes Segarra-Ciprés. Profesora titular en el Departamento de Administración de Empresas y Marketing de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España). Cuenta con una amplia experiencia docente en grado, máster y doctorado. Su labor docente se caracteriza por una orientación hacia la mejora y la innovación en la docencia, siendo sus principales intereses las metodologías de aprendizaje activo, la utilización de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el comportamiento innovador y emprendedor de los estudiantes.

10 Beatriz García-Juan. Imparte docencia en la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España) en asignaturas relacionadas con la dirección de empresas y la gestión de recursos humanos de diferentes grados y másteres. Sus principales intereses de investigación versan sobre la gestión de recursos humanos, la gestión de la calidad y la innovación. En la vertiente docente, dichos intereses se centran en la aplicación de nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje sobre la base de las nuevas tecnologías.

10 Alejandro Salvador-Gómez. Investigador y docente en la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España). En el ámbito de la investigación, forma parte del grupo de investigación Excellentia, siendo uno de sus principales intereses de estudio el proceso de implementación de las estrategias de recursos humanos. En el ámbito de la docencia, dentro del área de organización de empresas, imparte las asignaturas de Implementación de Estrategias Empresariales y de Dirección de Operaciones, y dirige trabajos finales de grado.

10 María Luisa Flor-Peris. Profesora titular en el Departamento de Administración de Empresas y Marketing de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España). Su actividad docente se desarrolla en el grado de Administración de Empresas y en diferentes másteres de dicha universidad, donde imparte asignaturas relacionadas con la dirección de empresas y la dirección de la innovación, y tutoriza trabajos finales de grado y de máster.

10 Georgiana Alexandra Badoiu. Profesora asociada e investigadora en formación en la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España). Responsable de desarrollo de negocio e innovación en el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Castellón. En el ámbito de la investigación, forma parte del grupo de investigación Excellentia, siendo uno de sus principales intereses de estudio el intraemprendimiento. En el ámbito de la docencia, imparte asignaturas relacionadas con la dirección de empresas en varios grados y másteres e investiga sobre el uso de las nuevas tecnologías en el aula.

Contribución de autores. A. B. E.-T., M. S.-C., B. G.-J., A. S.-G., M. L. F.-P. y G. A. B. han participado a partes iguales en la elaboración de todos los apartados que constituyen este estudio de investigación.

Proceso de elaboración y validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje de la lengua alemana

Begoña Velasco Arranz (autora de contacto)

*Profesora ayudante de Filología Alemana
de la Universidad de las Islas Baleares (España)*
begoña.velasco@uib.es | <https://orcid.org/0000-0002-9169-4970>

Santos Urbina Ramírez

*Profesor titular de Pedagogía Aplicada y Psicología
de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares (España)*
santos.urbina@uib.es | <https://orcid.org/0000-0003-2184-1303>

Extracto

La selección de un material adecuado en la enseñanza del alemán es una condición clave para el éxito del aprendizaje. Una evaluación apropiada del material y su comparación con otros depende de la fiabilidad del método aplicado. En este trabajo se presenta la metodología aplicada a la elaboración de una herramienta de evaluación cuantitativa de materiales para la enseñanza del alemán. Por un lado, se definen los criterios que debe cumplir la herramienta, los cuales determinan el proceso de su desarrollo. Por otro lado, se identifican los ítems que se deben medir según los conocimientos, las competencias y, en un sentido amplio, las exigencias didácticas hacia estos objetivos, las limitaciones y las posibilidades que suponen los materiales digitales. En este artículo se explica el procedimiento aplicado a la agrupación de los ítems identificados, su forma de medir, evaluar y compararlos. Asimismo, se clarifica el procedimiento de su validación por expertos, las correcciones aplicadas según su resultado, y se detalla la implementación tecnológica elegida. Para verificar su viabilidad se aplica a tres materiales digitales de editoriales reconocidas. La herramienta permite evaluar en qué medida el material digital prepara al alumnado (hombres y mujeres) para la realización de los exámenes oficiales de alemán de los niveles A1-B2 definidos por el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER). Los resultados han revelado aspectos mejorables con respecto a su adecuación como materiales digitales. Los tres materiales evaluados han obtenido 33, 39 y 47 puntos sobre 100. La aplicación de la herramienta resulta sencilla, permite una evaluación detallada y requiere cierta dedicación de recursos.

Palabras clave: material de enseñanza; multimedia educativo; enseñanza de idiomas; herramienta de evaluación; proceso de validación; certificación de exámenes; niveles MCER.

Recibido: 22-02-2022 | Aceptado: 06-09-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Velasco Arranz, B. y Urbina Ramírez, S. (2023). Proceso de elaboración y validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje de la lengua alemana. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 71-90. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.1022>

Elaboration and validation processes of an evaluation tool for digital teaching materials for the German language

Begoña Velasco Arranz (corresponding author)

*Profesora ayudante de Filología Alemana
de la Universidad de las Islas Baleares (España)*
begoña.velasco@uib.es | <https://orcid.org/0000-0002-9169-4970>

Santos Urbina Ramírez

*Profesor titular de Pedagogía Aplicada y Psicología
de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares (España)*
santos.urbina@uib.es | <https://orcid.org/0000-0003-2184-1303>

Abstract

Choosing the adequate teaching material for a specific goal is a key factor to studying the German language successfully. The reliability of the method chosen to evaluate and compare the materials determines the adequacy of the choice and depends on the procedural rigor applied to its development and application. Such a method may consist in a quantitative evaluation tool for teaching materials for German and this article presents a methodology for its development. The criteria the tool must meet and that determine the development process are defined first. The items to be measured based on these criteria are identified considering the knowledge and fluency to be acquired, and, in a broad sense, the corresponding didactic requirements and the limitations and possibilities of digital materials. The procedure used for grouping the identified items and the way of measuring, evaluating and comparing them is explained as well as the validation process through experts and the changes applied on its results. The technological implementation is commented. The viability is tested through the exemplary application of three materials offered by renowned publishing houses. The tool allows evaluating to what extent the digital material prepares students (men and women) to take the official German exams for levels A1-B2 defined by the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). The results have shown areas for improvement regarding their suitability as digital materials. The three materials evaluated have obtained 33, 39 and 47 points out of 100. The application of the tool is simple, facilitates a detailed analysis and requires the dedication of a considerable amount of resources.

Keywords: teaching material; educational multimedia; language teaching; evaluation tool; validation process; certification exams; CEFR levels.

Received: 22-02-2022 | Accepted: 06-09-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Velasco Arranz, B. and Urbina Ramírez, S. (2023). Elaboration and validation processes of an evaluation tool for digital teaching materials for the German language. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 71-90. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.1022>

Sumario

1. Introducción
 2. Objetivos
 3. Método
 - 3.1. Criterios de evaluación
 - 3.1.1. Criterios derivados del MCER y del Instituto Goethe
 - 3.1.2. Criterios derivados de las teorías del aprendizaje
 - 3.1.3. Criterios derivados de otras herramientas de evaluación
 - 3.2. Agrupación de criterios por bloques
 - 3.3. Medición, escala de evaluación y comparación de criterios
 - 3.4. Validación por parte de expertos
 - 3.4.1. Elección del número de expertos
 - 3.4.2. Instrumento de validación
 - 3.5. Realización tecnológica y aplicación ejemplar de la herramienta de evaluación
 4. Resultados
 5. Discusión
 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: el contenido de este estudio de investigación procede de la tesis doctoral *Elaboración de una herramienta de análisis y evaluación de software para el aprendizaje de la lengua alemana*, elaborada por Begoña Velasco Arranz, autora principal de este artículo. Santos Urbina Ramírez ha sido codirector de la citada tesis doctoral. Por otra parte, los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

En el aprendizaje de idiomas, las soluciones tecnológicas están abriendo un abanico de posibilidades impensable hasta hace poco tiempo y la mayoría de los materiales de enseñanza se diseñan habitualmente con la finalidad de preparar al estudiante para la obtención de un certificado oficial que le permita acceder al mundo laboral. El uso de recursos digitales no cambia el objetivo del alumnado (el aprendizaje de un idioma), sino que pretende aumentar su eficacia. Sin embargo, no existen herramientas que nos permitan evaluar su calidad desde un punto de vista cuantitativo; menos aún si nos referimos al aprendizaje del idioma alemán (dada la omnipresencia del inglés en la elección de una segunda lengua).

Varias investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la enseñanza del alemán como idioma extranjero enfatizan la utilidad de analizar materiales (Maijala, 2017; Rösler y Schart, 2017; Vögel y Morita, 2005). No obstante, los autores que lo hacen no realizan análisis completos, sino de herramientas concretas o funcionalidades determinadas; o bien nos encontramos con evaluaciones específicas para centros de enseñanza basadas en criterios, pero de manera algo imprecisa (Bernstein y García Llampallas, 2015).

En este sentido, al docente le resulta difícil elegir el material adecuado para cumplir con sus objetivos, es decir, preparar al alumnado para la obtención de un certificado oficial de nivel de idiomas según el MCER.

En este artículo se presenta el proceso de validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje del idioma alemán teniendo en cuenta su diseño, contenidos, funcionalidades y otros aspectos. Para ello se han identificado criterios de evaluación derivados del MCER y del Instituto Goethe, de las teorías del aprendizaje y de otras herramientas de evaluación. A continuación, se presenta la agrupación de criterios por bloques, la medición, la escala de evaluación y la comparación de criterios. Posteriormente, se explicará el proceso de validación por parte de expertos, la realización tecnológica y la aplicación ejemplar de la herramienta con resultados. Y, por último, el apartado final, donde se resumen las principales conclusiones, las limitaciones y las futuras líneas de investigación.

2. Objetivos

La herramienta elaborada permite evaluar en qué medida el material digital prepara al alumnado para realizar los exámenes oficiales de alemán de los niveles A1-B2 definidos por el MCER y según las exigencias del Instituto Goethe.

La herramienta se basa en el método de puntaje. Se otorgan puntos a los diferentes aspectos, a los criterios y a los respectivos ítems para hacer comparables las distintas opciones (Rommelfanger y Eickemeier, 2002). Entre los formatos de puntaje desarrollados, el método test de productos (Halbes, 2003) se utiliza para el análisis de los materiales, basándose en un sistema de puntos orientados en el sistema escolar de notas. El diseño de la herramienta permite realizar evaluaciones y comparaciones de materiales digitales.

3. Método

La herramienta debe satisfacer una serie de criterios para garantizar la calidad homogénea en la decisión. El resultado del análisis debe ser el mismo independientemente de quién analice un material y se debe poder verificar. La herramienta mide la adecuación de los manuales mediante una serie de criterios que pueden verse cumplidos en mayor o menor grado a través de la evaluación. La selección de los criterios se debe corresponder con las siguientes exigencias que definen Eisenführ y Weber (1999):

- **Completitud.** Todos los criterios relevantes para la decisión deben tenerse en cuenta.
- **Libres de redundancia.** No deben definirse criterios que signifiquen lo mismo.
- **Posibilidad de medición.** Los criterios deben medir correctamente, sin ambigüedad, y han de ser fáciles de entender.
- **Independencia de preferencias.** Los criterios de decisión no deben tener correlación alta entre ellos.
- **Sencillez.** La mínima cantidad de criterios posible.

Se define cada escalón en el desarrollo, la medición y la evaluación de todos los criterios y su conjunto. De esta forma se crea un marco formal de decisión exigido por Bhushan y Rai (2004) en una herramienta de evaluación. Diversos autores proponen metodologías para definir un sistema de objetivos, una jerarquización de objetivos (Eisenführ y Weber, 1999), ponderaciones de objetivos (Rommelfanger y Eickemeier, 2002) y formas de agrupar y ponderar opciones (Ishizaka y Nemery, 2013). Estos diferentes métodos tienen en común el hecho de que buscan una forma de comparar los criterios de decisión de un modo racional, es decir, comparable de manera explícita y repetible. Estos autores proponen distintas metodologías de puntaje, donde lo importante es otorgar puntos a los diferentes aspectos, criterios e ítems. Así, se usan puntuaciones para comparar características no directamente comparables entre sí por ser medidas en diferentes escalas, por ejemplo, ordinal y nominal. Las diferentes metodologías tienen en común que ordenan y agrupan criterios de decisión y los relacionan entre ellos.

Se emplea la metodología de puntaje en su forma de método de test de productos para su correcta evaluación y medición, puesto que el objeto que se ofrece tiene características similares a un servicio. En otras palabras, un material para aprender alemán se entiende como un servicio que el alumno consume.

Los diferentes materiales representan las distintas opciones entre las que se tiene que tomar una decisión. Su evaluación y comparación se realizan según una serie de criterios establecidos que deben representar las características esenciales de los mismos.

3.1. Criterios de evaluación

La gran mayoría de los criterios se identifican y establecen con el fin de evaluar en qué medida un material prepara al alumnado para superar el examen de nivel del idioma. Así, se han identificado una serie de criterios obtenidos de diferentes fuentes: del MCER y del Instituto Goethe, de las principales teorías del aprendizaje de idiomas, del análisis documental pertinente, de otras herramientas de evaluación y de materiales existentes.

3.1.1. Criterios derivados del MCER y del Instituto Goethe

En esta fase, por una parte, se han observado los criterios que determina el MCER para la certificación y el reconocimiento de los distintos niveles de aprendizaje de idiomas. Mediante el análisis sistemático de los niveles de referencia de un idioma (A1-B2) con sus correspondientes descriptores, se ha construido un cimiento para la primera fase del desarrollo de la herramienta. Para ello se ha tenido en cuenta que el MCER marca las pautas a los organismos oficiales que certifican el nivel de idioma. Asimismo, ofrece una descripción detallada de los objetivos y de los contenidos para cada nivel de aprendizaje de un idioma y sugiere un enfoque orientado a la acción, centrado en atender las necesidades del alumno para cumplir tareas de la vida real y considerándolo como agente social que interactúa con otros individuos (Council of Europe, 2018).

Por otra parte, se han concretado criterios teniendo en cuenta las exigencias del organismo oficial, Instituto Goethe, para la realización de los exámenes de certificación lingüística. El Instituto Goethe, siguiendo las directrices del MCER, determina sus propios descriptores, que le permiten detallar sus objetivos de aprendizaje y los contenidos específicos que se exigen para la realización de las pruebas. Tomando como referencia sus contenidos, basados en un enfoque comunicativo (Hennemann y Van der Werff, 2013), y las pautas dictadas por el MCER, se identifican siete criterios en la herramienta de evaluación:

- Actos de habla.
- Estrategias.
- Nociones.

- Temas.
- Vocabulario.
- Gramática.
- Cuatro destrezas.

3.1.2. Criterios derivados de las teorías del aprendizaje

Se analizan las principales teorías del aprendizaje, aplicadas a los idiomas, con el objetivo de determinar qué método derivado de una determinada teoría tiene más afinidades con las exigencias de los exámenes oficiales del Instituto Goethe. Se han identificado criterios derivados de la comparación de las principales teorías del aprendizaje según las diferentes perspectivas que cada una de ellas adopta ante el reto de aprender un idioma:

- **Teoría conductista-behaviorista.** Se concibe el aprendizaje como respuesta a los estímulos externos, la formación de hábitos y la repetición de actos (Skinner, 1957). En el aprendizaje de idiomas se traduce al estructuralismo de Bloomfield, aprender las estructuras básicas de la lengua (Bloomfield, 1933), dando paso al método audiolingual de Fries, formación de hábitos lingüísticos concretos, conocimiento memorístico, memorizar y automatizar estructuras a base de repetición (Fries, 1955). Como consecuencia se concibe a un alumnado pasivo, receptivo y reproductivo y a un profesorado como transmisor de conocimientos (Pastor Cesteros, 2004).
- **Teoría cognitivista-interaccionista.** En el aprendizaje se enfatiza el estudio de procesos cognitivos internos, como procesar, recuperar, reconocer, comprender, organizar y recibir la información a través de los sentidos. Entra en juego el aprendizaje significativo de Ausubel (1968), quien defendía la capacidad cognitiva para desarrollar estrategias en la resolución de problemas. La capacidad cognitiva está también ligada al medio social, destacando la interacción social en el aprendizaje (Piaget, 1965). En el ámbito de idiomas destacan Long (1983), con la interacción entre los hablantes; y McLaughlin (1990), con la interacción entre el conocimiento que el alumno ya posee y el nuevo, con el referente del *input* comprensible de Krashen (1981).
- **Teoría socioconstructivista.** Derivada del cognitvismo e impulsada por Vygotsky (1978), quien mantenía que la función principal del lenguaje era la comunicación y el contacto social, se aplica también en el ámbito de los idiomas. En este sentido, se considera más importante centrarse en la competencia comunicativa al aprender un idioma (Hymes, 1972), cambiando la perspectiva de la enseñanza de lenguas y aprovechando el potencial funcional y comunicativo de la lengua (Wilkins, 1972), así como los factores contextuales (Littlewood, 1981). Prevalece un enfoque comunicativo de la lengua relacionado con aspectos socioculturales: saber idiomas para viajar y desenvolverse profesionalmente (Pastor Cesteros, 2004).

Como resultado de las diferencias de las teorías en la aplicación metodológica a la enseñanza de un idioma hemos clasificado siete aspectos identificados como criterios con sus respectivos ítems para la evaluación. Son los siguientes:

- Uso de reglas gramaticales.
- Uso de reglas de pronunciación.
- Uso del idioma materno.
- Cuatro destrezas.
- Interacción.
- Aspectos psicopedagógicos.
- Secuenciación de los contenidos.

Estos siete criterios dan lugar a 22 ítems (Velasco Arranz, 2019). No obstante, hay que tener en cuenta que el MCER ha tenido un gran impacto académico-pedagógico en lo referente a la necesidad de promover un enfoque orientado a la acción (Figueras, 2008) y reconocer el uso de la lengua como instrumento de comunicación. De este modo, se considera que las pretensiones del MCER coinciden mayormente con la teoría socioconstructivista y que la forma de enseñar un idioma para que los alumnos aprendan estas habilidades se encuentra más orientada a esta teoría.

3.1.3. Criterios derivados de otras herramientas de evaluación

En esta fase de la herramienta, el desarrollo de criterios de evaluación se ha llevado a cabo a través del análisis sistemático de otras herramientas de evaluación y de la literatura pertinente. De este modo, se han identificado 12 criterios y 48 ítems que no están directamente relacionados con los contenidos del aprendizaje. Los diferentes criterios e ítems de esta fase están relacionados con los siguientes aspectos:

- Ampliaciones del material didáctico.
- Calidad técnica de los materiales digitales (imagen, sonido, vídeo, etc.).
- Funcionalidades que facilitan el aprendizaje al alumno y la enseñanza al profesor. Se incluye un bloque de criterios específicos de funcionalidades vinculados con el uso del material digital que tienen como objetivo evaluar su eficacia.
- Aspectos que influyen en la elección de un material, como pueden ser los económicos y técnicos.

3.2. Agrupación de criterios por bloques

Una vez identificados los criterios, se elabora la estructura jerárquica de los ítems y su agrupación por bloques, además de determinar el peso que tiene cada uno en la puntuación total. Se establece un procedimiento que va a permitir evaluar la influencia de cada criterio con respecto al resultado total.

Diferentes autores que han abordado la evaluación de materiales (Aguilar Juárez y Morales Gamboa, 2011; Cova *et al.*, 2008; Galvis, 1992; Marquès Graells, 2002; Soto y Gómez, 2000) ordenan y agrupan los criterios de evaluación de manera semejante y por conceptos lógicos. Así, es común encontrar los siguientes aspectos a la hora de plantear un análisis:

- Identificativos.
- Técnicos.
- De diseño.
- De contenidos.
- Psicopedagógicos y didácticos.
- De eficacia respecto a los contenidos de aprendizaje.
- Económicos y otros.

Estos conceptos genéricos se adaptan a la temática agrupándolos en cuatro bloques:

- Adecuación lingüística.
- Adecuación didáctica y pedagógica.
- Adecuación funcional.
- Otros aspectos no relacionados con el conocimiento ni con el aprendizaje del idioma.

Otro aspecto común de los modelos mencionados anteriormente es que no establecen criterios para determinar el peso de cada bloque en el resultado final de la evaluación. En la herramienta elaborada se ha establecido una jerarquía de acuerdo con cada temática, estructurada en las siguientes partes:

- Bloques.
- Componentes.
- Ítems.
- Subítems.

3.3. Medición, escala de evaluación y comparación de criterios

Para la evaluación de un material es necesario su medida, es decir, comparar algo con un patrón (Sierra Bravo, 1991). Sin embargo, la medición se separa del análisis y de la evaluación de cada material. Así, se ha medido el grado de adecuación del material, considerando cinco tipos de criterios:

- **Criterios cuantitativos.** Se pueden medir de forma exacta.
- **Criterios dicotómicos.** Se pueden medir a través de dos posibles valores, es decir, con un «sí» o con un «no».
- **Criterios dicotómicos repetidos.** Se miden en una muestra de unidades didácticas (capítulo, lección o módulo) compuestas por unidades de trabajo en varios niveles. Las más pequeñas se han denominado unidad de trabajo elemental (UTE) y se corresponden con ejercicios concretos que el alumno ha de resolver. Para el propósito de la medición de ítems, estas unidades de trabajo se denominarán unidades de medida elemental (UME). Los niveles superiores se han denominado unidad de trabajo superior (UTS), que, para los propósitos de la medición, no son de interés.
- **Criterios ordinales.** Resulta difícil establecer una medida adecuada para criterios no medibles de forma exacta. Se requiere una apreciación subjetiva ante la falta de criterios medibles de forma objetiva. Se miden con una escala ordinal porque los diferentes niveles de contestación tienen un orden, de «mucho» a «poco», de «muy bien» a «muy mal», etc., pero sin poder ser exactos.
- **Criterios ordinales de medición repetida.** Se miden en una muestra de unidades didácticas, en este caso a nivel de UME.

El método del puntaje consiste en medir los diferentes criterios según corresponda y transformar cada medida en una escala de puntuación unificada. Los criterios cuantitativos se miden y expresan en un porcentaje de cumplimiento. Los criterios dicotómicos solo pueden tener dos estados: «sí» o «no». En el caso de los criterios ordinales se ha decidido optar por una escala de cinco opciones porque ofrece mejores resultados (Söhnen, n. d.).

La escala de puntuación unificada ha de ser sencilla y comprensible. En este sentido, la escala más fácil de comprender e interpretar es la empleada en el sistema escolar (Schneider, 2007). En el sistema educativo español se emplea un sistema de puntuación de 0 a 10, donde, para aprobar, es necesario obtener al menos la mitad de los puntos. Luego hay cuatro niveles principales de diferenciación de diferentes grados o rangos de aprobado: «sobresaliente», «muy recomendable», «recomendable» y «no recomendable». Para los fines de esta herramienta, se multiplica esta escala por 10, evaluando los materiales de 0 a 100 puntos.

Una comparación con el sistema escolar alemán revela un patrón muy similar. Aunque un «no aprobado» puede ser cualquier puntuación obtenida por debajo de la mitad de los

puntos, el resultado «no aprobado» siempre es el mismo indistintamente. Esto nos lleva a la conclusión de que realmente existen cinco niveles de clasificación de notas escolares que se codificarán acorde con los cinco niveles principales de puntuación del sistema escolar:

- 1. El material prepara de forma especial para el examen, sin carencias.
- 2. El material prepara bien para las exigencias del examen.
- 3. El material prepara satisfactoriamente.
- 4. El material prepara insatisfactoriamente.
- 5. El material prepara muy insatisfactoriamente.

La comparación entre los sistemas de notas español y alemán revela una equidistancia de puntos entre los diferentes niveles de aprobado. También se otorga la máxima nota con una puntuación ligeramente por debajo del cumplimiento total de las exigencias, independientemente de que, para fines concretos, como el acceso a la universidad, se pueda recurrir a la puntuación exacta (véase cuadro 1).

Cuadro 1. Codificación resultante de la comparación de los sistemas de notas español y alemán

Puntuación	Cualificación del material	Equivalencia sistema alemán	Equivalencia sistema español
100	Sobresaliente	Muy bien	Sobresaliente
83	Muy recomendable	Bien	Notable
67	Recomendable	Satisfactorio	Bien
51	No recomendable	Aprobado	Aprobado
0	Muy malo	Deficiente	Insuficiente

Fuente: elaboración propia.

Los criterios ordinales se codifican, según lo expuesto, en una escala de cinco opciones. Aplicando esta escala de puntuación, se define, para cada criterio y de forma descriptiva, el grado de adecuación, respectivamente del cumplimiento de cada criterio, como «adecuado, sin restricciones», «adecuado, con pocas restricciones», «adecuado, con algunas restricciones», «adecuado, con restricciones importantes» e «inadecuado», con los códigos asignados del 100, 83, 67, 51 y 0. Los criterios dicotómicos se codifican según «cumplido» (100) o «no cumplido» (0). Los criterios cuantitativos se pueden medir de forma exacta y expresarse en un porcentaje. Por ejemplo, el Instituto Goethe exige un número X de palabras para un

determinado nivel de alemán. Un curso concreto puede contener un número Y de palabras de este vocabulario exigido expresándose el porcentaje Z de cumplimiento del vocabulario exigido con la fórmula $X/Y = Z$. No obstante, hay una exigencia: para que un material concreto pueda obtener la calificación «no recomendable», que equivale a un aprobado justo, debería permitir al alumno obtener un notable, conociendo el vocabulario completo del material. Se da la particularidad de que el Instituto Goethe, en su sistema de notas, solo otorga notas enteras. Para conseguir la nota «sobresaliente», hay que responder correctamente el 85 % del examen. Aplicando este criterio a la completitud de los inventarios que ofrece un material comparado con las exigencias del Instituto Goethe, si un material ofrece, al menos, el 85 % de un inventario concreto, se codificará como «aprobado». Con un porcentaje inferior, se calificará como «insuficiente». En equidistancia, y teniendo en cuenta que un «sobresaliente» puede conseguirse, según el sistema de notas alemán, con una cuota de contestación correcta ligeramente por debajo del 100 %, se definen los rangos para el «aprobado» con un porcentaje de cumplimiento del 85-88,99 %; para el «suficiente», del 89-92,99 %; para el «muy bueno», del 93-96,99 %; y para el «sobresaliente», del 97-100 % (Velasco Arranz, 2019).

Mientras la codificación de cada criterio no permite valores intermedios, el resultado final de cada curso evaluado se calcula como promedio de las puntuaciones obtenidas en cada criterio, ponderadas por su importancia.

3.4. Validación por parte de expertos

La herramienta desarrollada ha sido sometida a un control mediante la técnica de validación por juicio de expertos (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2013), cuyo cometido será revisar la importancia y la claridad de los ítems. La consulta de expertos tiene dos objetivos: verificar la validez y garantizar la fiabilidad de la herramienta (Robles Garrote y Del Carmen Rojas, 2015). El instrumento elaborado y desarrollado ha sido validado por expertos del Panel Internacional de Investigación en Tecnología Educativa (PI2TE) en <http://edutec.es/panel>.

3.4.1. Elección del número de expertos

Algunos autores, como Akins *et al.* (2005), declaran que no hay acuerdo sobre el número de expertos que hay que elegir. Otros autores afirman que dicho número puede variar entre 4 y 3.000 y que viene determinado por criterios empíricos y pragmáticos (Thangaratinam y Redman, 2011). Cabero Almenara y Llorente Cejudo (2013) reiteran que no hay acuerdo y el mínimo mencionado es 7. El número mínimo de expertos que se deben elegir depende de la materia y de la claridad con la que se ha identificado la uniformidad en los conocimientos de los expertos y en los métodos usados.

En nuestro caso, para llevar a cabo la selección de expertos se ha tenido en consideración el cruce de dos áreas de conocimiento: enseñanza de idiomas y tecnología educativa. Se ha optado por una muestra de 10 expertos repartidos en dos grupos:

- **Grupo A.** Profesores de idiomas según ciertos criterios obligatorios, como ser docente universitario activo, profesor de lengua extranjera de alemán o inglés, tener titulación en filologías extranjeras y sus lingüísticas, y según ciertos criterios adicionales, como la participación en proyectos TIC (tecnología de la información y la comunicación) o ser profesor examinador del Instituto Goethe.
- **Grupo B.** Expertos pertenecientes al Panel Internacional de Investigación en Tecnología Educativa (PI2TE) que ofrece un procedimiento formalizado y anónimo.

3.4.2. Instrumento de validación

El cuestionario utilizado contiene 77 ítems, de los cuales 10 son de carácter informativo, referidos a los seis inventarios y a las cuatro destrezas definidas por el Instituto Goethe. Se incluye un apartado para poder realizar sugerencias o incluir ítems adicionales. Por bloques, los ítems se establecen de la siguiente forma:

- **Bloque 1** (6 ítems).
- **Bloque 2** (34 ítems).
- **Bloque 3** (19 ítems).
- **Bloque 4** (18 ítems).

Se establece un protocolo de cálculo de resultados y análisis antes de realizar la consulta a los expertos. La revisión visual de los cuestionarios contestados por los expertos en enseñanza de idiomas no presenta errores. Ninguna de las 10 evaluaciones se descarta o tiene que repetirse después de esta revisión inicial. Las contestaciones de los expertos de enseñanza, del grupo A, son presentadas de forma anónima y son numeradas del A1 al A5. Los expertos del panel del grupo B se numeran del B1 al B5.

El grado de importancia y claridad se determina según las respuestas obtenidas. En cuanto al nivel de importancia, se ha procedido de la siguiente manera: la importancia se evalúa acorde con la escala 100, 83, 67, 51 y 0 explicada anteriormente. Los valores de importancia calculados como promedios de las puntuaciones dadas por los expertos se redondean hacia el valor inferior para los valores 83, 67, 51 y 0; y a 100, para los promedios iguales o superiores a 94. Si un mínimo del 50 % de los expertos evalúa el ítem como «poco importante» o «sin importancia», se descarta.

Para los resultados de la evaluación de la claridad se procede de la siguiente manera: si hay un mínimo del 10 % de contestaciones de las opciones «poco claro» o «nada claro», se reformula la explicación del ítem o se añaden comentarios explicativos.

Del total de los 67 ítems evaluados por los expertos resultan 670 posibles evaluaciones en importancia (realizadas 634) y en claridad (realizadas 639), lo cual equivale a un

94,60 y a un 95,40 % de respuestas. Se comparan las contestaciones entre los dos grupos de expertos en cada ítem. Las tendencias que se han observado en ambas dimensiones han resultado ser muy parecidas.

Ningún ítem ha sido evaluado por parte de los expertos con un mínimo del 50 % como «poco» o «nada importante». Por tanto, no se excluye ningún ítem debido a este factor. La importancia de cada ítem determina su peso en el cálculo de la puntuación final para la evaluación del material.

Los expertos han realizado un total de 53 sugerencias. El 64,20 % de ellas han sido relativas a la comprensión y a la redacción del ítem. El análisis de las sugerencias y el porcentaje de las evaluaciones de la claridad con «poco o nada claro» de este aspecto han demostrado de forma evidente la necesidad de reformular algunos ítems y dar explicaciones más detalladas. En el cuadro 2 se muestra el número de sugerencias por tipología.

Cuadro 2. Número de sugerencias por tipología

Tipo de comentario	Bloque			Total por tipología	Porcentaje por tipología
	2	3	4		
I. Comprensión del ítem y su redacción	22	5	7	34	64,20%
II. Creación de nuevos ítems	5	6	2	13	24,40%
III. Calidad de los materiales	2	–	–	2	3,80%
IV. Tipo de material	1	–	–	1	1,90%
V. Problemas de medición	1	–	2	3	5,70%
Total por bloque	31	11	11	53	100 %
Porcentaje por bloque	58,40 %	20,80 %	20,80 %	100 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

A continuación, explicamos más detalladamente las sugerencias de los expertos en relación con los distintos tipos de comentarios del cuadro 2:

- **I. Comprensión del ítem y su redacción.** En algunos casos se ha considerado adecuado cambiar el enunciado del ítem, además de la inclusión sistemática para todos los ítems de explicaciones adicionales sobre su significado.

- **II. Creación de nuevos ítems.** Se han hecho un total de 13 sugerencias con respecto a la inclusión de nuevos ítems. Hay tres tipos de sugerencias:
 - El punto sugerido ya está incluido en otra parte de la herramienta.
 - Ese aspecto ya se comprueba de forma indirecta.
 - Se sugiere profundizar, lo cual llevaría a diversificar en subcriterios.

Posiblemente los expertos sugieren nuevos ítems que ya están contemplados debido a la complejidad de la herramienta y a la cantidad de ítems que la componen. Se concluye que los criterios y subcriterios están clasificados de forma adecuada.

- **III. Calidad de los materiales.** Las sugerencias realizadas se han basado en la experiencia del experto con respecto a la calidad de grabación de vídeo y sonido y a las posibilidades de uso de programas externos.
- **IV. Tipo de material.** Ítem 2.1.3. Uso de reglas de pronunciación (se comprueba que en los materiales se explican las reglas de pronunciación), perteneciente al bloque 1: el comentario realizado ha sido sobre las posibilidades de trabajar con o sin deducción de reglas. Se concluye que el propósito de la herramienta no es medir si es fácil o difícil deducir reglas de pronunciación, sino medir la forma en que se trabaja la pronunciación del material.
- **V. Problemas de medición.** Se han realizado tres comentarios relacionados con la medición en los siguientes ítems de los bloques 2 y 4:
 - Ítem 2.1.5.3. Dificultad de la intervención del alumno (grado de dificultad del ejercicio que hay que completar): el comentario realizado se refiere a que no se ha especificado ninguna forma de medir este ítem. Se añade al respecto que la definición de la escala de medición no forma parte de la consulta de los expertos.
 - Ítem 4.1.3. Evaluación del rendimiento del profesor: el comentario realizado muestra que parece difícil de averiguar por parte del profesor. Se añade que se pretende medir si el *software* ofrece la posibilidad de evaluar el rendimiento del profesor. El alumnado debe disponer de una posibilidad de evaluar al docente. No se trata de ninguna autoevaluación por parte del profesor.
 - Ítem 4.3.6. Seguridad informática: el comentario realizado indica que puede resultar difícil de evaluar para el profesor. Sin embargo, se refiere a medidas estándar de certificación de *software*. Se evaluará si el *software* dispone de ello o no.

De esta forma han quedado documentados y justificados los cambios. El resultado del análisis de los comentarios referentes a la calidad de los materiales, el tipo de material y los problemas de medición no ha dado lugar a modificaciones de ítems. Asimismo, se analizan sugerencias con respecto a la adecuación de añadir ítems. No se identifica ningún ítem adicional y, en consecuencia, no hay necesidad de una segunda ronda de consultas a los expertos.

3.5. Realización tecnológica y aplicación ejemplar de la herramienta de evaluación

Una vez aplicados los cambios a los ítems de la herramienta, según los resultados del proceso de validación por parte de los expertos, se realiza la codificación de los ítems, se implementa la herramienta en formato Excel y se procede a su aplicación ejemplar con tres materiales diseñados para la preparación del examen oficial de alemán del nivel A2. Los tres materiales evaluados son los siguientes:

- *Schritte international A2* (manual digital de la editorial Hueber).
- *Netzwerk A2* (manual digital de la editorial Langenscheidt).
- *Studio 21* (manual digital de la Editorial Cornelsen).

Para la realización de todas las mediciones se ha necesitado un promedio de 10 horas por material. Se ha medido el grado de cumplimiento de cada ítem. Por otro lado, los contenidos se miden por completo, excepto el vocabulario, en el que se ha controlado una muestra del 10 % del total del vocabulario. Los ítems de evaluación única y repetida se han recogido para su evaluación en una hoja separada.

Se han medido dos capítulos de cada uno de los tres cursos. El primer curso se compone de 14 lecciones y 124 UME; el segundo, de 12 lecciones y 143 UME; y el tercero, de 12 lecciones y 131 UME.

La medición de cada material se ha realizado en hojas de Excel, separadas dentro del mismo libro, y no ha supuesto ninguna dificultad añadida. Además, se han insertado explicaciones detalladas para su funcionamiento. Asimismo, la medición de los criterios ha resultado sencilla, ya que los valores están predefinidos. No obstante, es una tarea laboriosa y requiere bastante dedicación.

En el siguiente enlace se accede a la herramienta desarrollada con explicaciones e instrucciones de uso, así como a los resultados de los tres materiales analizados (<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fazYLbumynfqyp0Shi6O-GnmOiAowhWf/edit#gid=13450848>).

4. Resultados

Los tres materiales evaluados han obtenido un resultado global de 33, 39 y 47 puntos sobre 100. Según la escala utilizada en analogía al sistema escolar de notas, una puntuación por debajo de 51 puntos corresponde a una calificación de «muy malo» para un material. Esto nos lleva a interpretar que en sus resultados globales estos materiales no son aptos para un empleo de aprendizaje de alemán en un entorno digitalizado.

Ahora bien, existen diferencias notables entre ellos en los distintos bloques de evaluación. En el primero, se identifican de forma inequívoca los inventarios exigidos por el Instituto Goethe cubiertos por cada material. Esto permite ampliar los contenidos de forma controlada. Igualmente, se identifica en qué medida aprovechan las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías. En ambos bloques, los resultados son insuficientes, mientras la evaluación de la didáctica es mejor, con 58, 74 y 78 puntos, lo que significa que el material es recomendable. Los puntos fuertes y débiles de cada material se identifican de forma transparente.

La aplicación de la herramienta ha resultado sencilla, aunque laboriosa debido a la gran cantidad de datos que han de introducirse. Su uso requiere experiencia laboral.

5. Discusión

En la literatura analizada sobre herramientas de evaluación de materiales de enseñanza de idiomas, en general, y del alemán, en particular, hay que destacar, por un lado, que se encuentra escasa mención sobre el procedimiento seguido de elaboración y verificación. Específicamente, no se mencionan procesos de verificación independientes al desarrollo de los instrumentos de evaluación. En consecuencia, la clasificación de los criterios incluidos en las herramientas analizadas muestra cierta convergencia con los tipos de criterios usados para medir la calidad de materiales. Por otro lado, las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la enseñanza de alemán ponen de relieve la utilidad de analizar materiales (Majjala, 2017; Rösler y Schart, 2017; Vögel y Morita, 2005). Además, ninguna investigación se ha centrado en un análisis cuantitativo. No obstante, destacan algunas investigaciones realizadas con un enfoque cuantitativo-comparativo (Akhvlediani, 2018; Funk, 2004) y otras que proponen procedimientos de evaluación específicos (Bernstein y García Llampallas, 2015). Sin embargo, la digitalización de materiales no forma parte del catálogo de criterios desarrollados en estas investigaciones.

En definitiva, la herramienta desarrollada y presentada en este artículo incluye criterios basados en un análisis documental, en otras herramientas de evaluación y en materiales existentes. Los criterios han pasado por un proceso de revisión de expertos con respecto a la comprensibilidad y la importancia. De esta forma se garantiza la evaluación de los criterios adecuados mediante una medición fiable y transparente. Asimismo, se ha desarrollado un marco analítico con definiciones claras en cuanto a la medición de los criterios y sus respectivas escalas.

6. Conclusiones

Este trabajo presenta el proceso de elaboración y validación de una herramienta de evaluación de materiales digitales para el aprendizaje del idioma alemán. Entre las principales conclusiones del estudio podemos mencionar, en primer lugar, que la herramienta permite evaluar en qué medida el material digital prepara al alumnado para realizar los exámenes oficiales de alemán de los niveles A1-B2 definidos por el MCER, si bien su modelo genérico

necesita la concreción de un nivel determinado para su aplicación. En este caso, se ha desarrollado para su aplicación en el nivel A2 de adultos. Sin embargo, su formato es adaptable a otros niveles y a otros sistemas de certificación del idioma alemán, siempre y cuando estos se hayan diseñado con unos objetivos precisos en cuanto a la producción lingüística definida. En segundo lugar, la herramienta evalúa expresamente en qué medida los materiales aprovechan las ventajas que ofrece la digitalización en la enseñanza. No obstante, el combinado de criterios y su relativo peso está abierto a futuros cambios. Su diseño puede adaptarse a otros formatos de verificación de conocimientos más allá de lo estipulado por el MCER. En tercer lugar, la herramienta se ha aplicado a tres materiales diseñados por las tres principales editoriales (Hueber, Langenscheidt y Cornelsen) en el ámbito de la enseñanza de alemán. Los resultados han revelado aspectos mejorables con respecto a su adecuación como materiales digitales. Estos aspectos están relacionados con funcionalidades específicas propias de la digitalización, como la posibilidad de corrección automática de los ejercicios, aclaración de dudas y funcionalidades para el control del progreso del alumno o para la gestión del tiempo. En definitiva, funcionalidades que facilitarían el proceso de aprendizaje.

En este sentido, podemos atestiguar que los tres materiales analizados no se ajustarían a la promesa de la digitalización postulada hace más de dos décadas (Holmberg, 1995; García García, 2006; Gisbert *et al.*, 2007). Todavía no se aprovechan completamente sus posibilidades tecnológicas.

Por tanto, consideramos que este proyecto supone un primer paso en el análisis cuantitativo de materiales y que futuras propuestas podrían estar encaminadas en esta línea de investigación. Asimismo, resultaría conveniente estudiar las causas del posible desfase entre las posibilidades que ofrece este formato de manera potencial y las características reales de los materiales digitales actuales. Todo ello mediante un enfoque de investigación interdisciplinario.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Juárez, I. y Morales Gamboa, R. (2011). Análisis de los Modelos de producción de CODIE (contenidos digitales educativos). En T. Morales Reynoso, C. Serrano Barquín, J. M. Serrano García, D. A. Miranda Gracia, E. Estrada Laredo, P. Troche Hernández y A. Rojas García (Eds.), *1.º Coloquio Internacional Aplicaciones Educativas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación* (pp. 569-583). Universidad de Guadalajara. https://www.academia.edu/11874006/An%C3%A1lisis_de_los_Modelos_de_producci%C3%B3n_de_CODIE_Contentos_Digitales_Educativos_
- Akhvlediani, N. (2018). Analyse und Beurteilung von Lehrwerken für Deutsch als Fremdsprache im Sprachenzentrum der Staatlichen Schota Rustaveli Universität Batumi. *Journal of Foreign Languages, Cultures and Civilizations*, 6(1), 25-32. <https://doi.org/10.15640/jflcc.v6n1a3>
- Akins, R. B., Tolson, H. y Cole, B. R. (2005). Stability of response characteristics of a Delphi panel: application of bootstrap data expansion. *BMC Medical Research Methodology*, 5, 1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-5-37>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Rinehart and Winstons.
- Bernstein, N. y García Llampallas, C. (2015). Ein Verfahrensvorschlag zur Lehrwerkanalyse für DaF-Sprachenzentren. *Deutsch Als Fremdsprache*, 52(2), 103-113. <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?Fld=1064029#verfuegbarkei>

- Bhushan, N. y Rai, K. (2004). *Strategic decision making: Applying the Analytic Hierarchy Process*. Springer.
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. Holt.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M.^a C. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4857163>
- Council of Europe. (2018). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Companion Volume with New Descriptors*. <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages>
- Cova, Á., Arrieta, X. y Aular de Duran, J. (2008). Revisión de modelos para la evaluación de software educativos. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 7(1), 93-114. <http://ojs.urbe.edu/index.php/telematique/article/view/1969/1866>
- Eisenführ, F. y Weber, M. (1999). *Rationales Entscheiden*. Springer.
- Figueras, N. (2008). El MCER, más allá de la polémica. *Monográficos MarcoELE*, 7, 26-35. <https://marcoele.com/el-mcer-mas-alla-de-la-polemica/>
- Fries, C. (1955). American linguistics and the teaching of English. *Language Learning*, 6(1-2), 1-22. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1955.tb00828.x>
- Funk, H. (2004). Qualitätsmerkmale von Lehrwerken prüfen-ein Verfahrensvorschlag. *Babylonia-Zeitschrift Für Sprachunterricht Und Sprachenlernen*, 3, 41-47. <http://babylonia.ch/de/archiv/anni-precedenti/2004/nummer-3-04/qualitaetsmerkmale-von-lehrwerken-pruefen-ein-verfahrensvorschlag/>
- Galvis, A. (1992). *Ingeniería de software educativo*. Ediciones Uniandes.
- García García, F. (2006). Contenidos educativos digitales: construyendo la sociedad del conocimiento. *Red Digital: Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 6, 1-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1983578>
- Gisbert, M., Adell, J., Anaya, L. y Rallo, L. A. R. (2007). Entornos de formación presencial virtual y a distancia. *Boletín de Rediris*. <https://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/40/enfoque1.html>
- Halbes, S. (2003). Der vergleichende Warentest zur Unterstützung des nachhaltigen Konsums Inhaltsverzeichnis. *Lehr- und Forschungsbericht*, 52. <https://docplayer.org/184121440-Der-vergleichende-warentest-zur-unterstuetzung-des-nachhaltigen-konsums.html>
- Hennemann, D. y Verff, F. van der. (2013). *Goethe-Zertifikat A2. Fit in Deutsch 2: Prüfungsziele. Testbeschreibung* (3.^a ed. revisada). Goethe-Institut. https://www.goethe.de/pro/relaunch/prf/es/Pruefungsziele_Testbeschreibung_A2_Fit2.pdf
- Holmberg, B. (1995). Enseñanza a distancia y autoaprendizaje de lenguas modernas: el uso de las nuevas tecnologías. En G. Ruipérez (Ed.), *Enseñanza de lenguas y traducción con ordenadores* (pp. 11-23). Ediciones Pedagógicas.
- Hymes, D. (1972). On communicative competence. En J. B. Pride y J. Holmes (Eds.), *Sociolinguistics: Selected Readings* (Vol. 565, pp. 269-293). Penguin.
- Ishizaka, A. y Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118644898>
- Krashen, S. (1981). *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. Pergamon Press.
- Littlewood, W. (1981). *Communicative Language Teaching*. Cambridge University Press.
- Long, M. H. (1983). Native speaker/non-native speaker conversation and the negotiation of comprehensible input. *Applied Linguistics*, 4(2), 127-141. <https://doi.org/10.1093/applin/4.2.126>
- Majjala, M. (2017). Was ein Lehrwerk können muss-Thesen und Empfehlungen zu Potenzialen und Grenzen des Lehrwerks im Unterricht Deutsch als Fremdsprache. *Informationen Deutsch Als Fremdsprache*, 34(6), 543-561. <https://doi.org/10.1515/infodaf-2007-0602>

- Marquès Graells, P. R. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Comunicación y pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, 185, 31-37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=306631>
- McLaughlin, B. (1990). Restructuring. *Applied Linguistics*, 11(2), 113-128. <https://doi.org/10.1093/applin/11.2.113>
- Pastor Cesteros, S. (2004). *Aprendizaje de segundas lenguas: lingüística aplicada a la enseñanza de idiomas*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Piaget, J. (1965). *The Language and Thought of the Child*. World Publishing Company.
- Robles Garrote, P. y Carmen Rojas, M. del. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada. *Revista Nebrija*, 9(18), 124-139. <https://doi.org/10.26378/mlael918259>
- Rommelfanger, H. J. y Eickemeier, S. H. (2002). *Entscheidungstheorie*. Springer Verlag.
- Rösler, D. y Schart, M. (2017). Die Perspektivenvielfalt der Lehrwerkanalyse-und ihr weißer Fleck. Einführung in zwei Themenhefte. *Informationen Deutsch Als Fremdsprache*, 43(5), 483-493. <https://doi.org/10.1515/infodaf-2016-0502>
- Schneider, W. (2007). *Marketing*. Physica-Verlag.
- Sierra Bravo, R. (1991). *Diccionario práctico de estadística*. Paraninfo.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behaviour*. Free Press.
- Söhnen, S. (n. d.). *Ordinal oder Intervall? Die Metrik von Ratingskalen*. <https://statistik-support-söhnen.de/2018/10/19/ordinal-oder-intervall-die-metrik-von-ratingskalen/>
- Soto Pérez, F. J. y Gómez Villa, M. (2000). *EVA-LÚA: un instrumento de evaluación de recursos multimedia para la atención a la diversidad*. <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2002/5-22002.pdf>
- Thangaratinam, S. y Redman, C. W. (2011). The Delphi technique. *The Obstetrician & Gynaecologist*, 7, 120-125. <https://doi.org/10.1576/toag.7.2.120.27071>
- Velasco Arranz, B. (2019). *Elaboración de una herramienta de análisis y evaluación de software para el aprendizaje de la lengua alemana*. <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostratRef.do?ref=1913679>
- Vögel, B. y Morita, M. (2005). Lehrwerkforschung, lehrwerkanalyse, Lehrwerkkritik, Lehren ohne lehrwerk. *Neue Beiträge Zur Germanistik*, 126, 74-93.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. President and Fellow of Harvard College.
- Wilkins, D. A. (1972). *Linguistic in Language Teaching*. Arnold.

Begoña Velasco Arranz. Doctora en Tecnología Educativa por la Universidad de las Islas Baleares (España). Licenciada en Filología Alemana por la Universidad de Valladolid (España). Desde 2017 es profesora ayudante en la Universidad de las Islas Baleares (España). Cooperación en proyectos de innovación docente: Aplicación de Internet en el Aprendizaje de Alemán para la Facultad de Turismo de la Universidad de las Islas Baleares (2008); Elaboración y Desarrollo de un COMA (MOOC) de Alemán para el Turismo en la Universidad de las Islas Baleares (2019). Publicaciones relacionadas con la didáctica de las lenguas y las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza de idiomas.

Santos Urbina Ramírez. Profesor titular del Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares (España). Imparte asignaturas relacionadas con la tecnología educativa en diferentes estudios de la Facultad de Educación de dicha universidad. Miembro del Grupo de Tecnología Educativa (GTE) de la Universidad de las Islas Baleares. Principales líneas de investigación: diseño, producción y uso de materiales didácticos, entornos de aprendizaje enriquecidos con tecnología e inserción curricular de las TIC.

Contribución de autores. Elaboración del artículo: B. V. A.; Revisión del artículo: B. V. A. y S. U. R.

Posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. Una experiencia con estudiantes de un Máster en Profesorado

Noelia Margarita Moreno Martínez (autora de contacto)

Profesora ayudante doctora de la Universidad de Málaga (España)

nmarg@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-9924-7227>

Antonio Joaquín Franco-Mariscal

Profesor titular de la Universidad de Málaga (España)

anja@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-8704-6065>

Extracto

Este trabajo presenta las posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias a través de una experiencia desarrollada con 57 estudiantes (hombres y mujeres) del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Málaga (especialidades de Física y Química y de Biología y Geología). La experiencia se desarrolló en dos sesiones de dos horas de duración cada una. En la primera sesión, los estudiantes recibieron una instrucción sobre realidad aumentada y sus posibilidades educativas, y desde el punto de vista procedimental, tuvieron la oportunidad de utilizar la herramienta ZapWorks y la aplicación Zappar para el abordaje de contenidos científicos a través de escenarios amplificadas. Tras esta sesión, los estudiantes, trabajando por parejas, dispusieron de una semana para diseñar una actividad con dicha herramienta y elaborar una memoria explicativa. La segunda sesión consistió en la explicación oral en el aula de la propuesta realizada. Como instrumentos para la recogida de datos se utilizaron la memoria escrita y un cuestionario administrado al finalizar la experiencia para conocer las percepciones de los estudiantes en torno al uso y a las posibilidades didácticas de la tecnología de realidad aumentada, en general, y de la herramienta ZapWorks, en particular. Los resultados ponen de manifiesto que la mayoría de los estudiantes tienen una actitud positiva y reflexiva ante las potencialidades educativas de la realidad aumentada y de la herramienta ZapWorks, en concreto, como estrategia metodológica para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de contenidos científicos.

Palabras clave: realidad aumentada; tecnologías emergentes; ZapWorks; enseñanza de ciencias; propuestas didácticas; profesorado en formación inicial; innovación educativa.

Recibido: 01-04-2022 | Aceptado: 14-07-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Moreno Martínez, N. M. y Franco-Mariscal, A. J. (2023). Posibilidades didácticas de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. Una experiencia con estudiantes de un Máster en Profesorado. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 91-118. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2808>

Educational possibilities of the augmented reality tool ZapWorks in science education. An experience with Master's Degree in Teaching students

Noelia Margarita Moreno Martínez (corresponding author)

Profesora ayudante doctora de la Universidad de Málaga (España)
nmarg@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-9924-7227>

Antonio Joaquín Franco-Mariscal

Profesor titular de la Universidad de Málaga (España)
anja@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-8704-6065>

Abstract

This paper presents the educational possibilities of the ZapWorks as augmented reality tool in science education through an experience implemented with 57 Master's Degree in Secondary Education Teaching, High School, Vocational Training and Language Teaching students (men and women) at the Universidad de Málaga (specialities in Physics and Chemistry, and Biology and Geology). The experience was carried out in two sessions of two hours. In the first session, the students were taught about augmented reality and its educational possibilities, and from a procedural point of view, they had the opportunity to use the ZapWorks tool and the Zappar application to create amplified scenarios to address scientific contents. After this session, the students, working in pairs, had a week to design an activity with the tool and prepare an explanatory report. The second session consisted of an oral explanation of the proposal in the classroom. The instruments used for data collection were the written report and a survey administered at the end of the experience to find out the students' perceptions about the use and educational possibilities of augmented reality technology in general, and of the ZapWorks tool in particular. The results show that most of the students have a positive and reflective attitude towards the educational potential of augmented reality and of the ZapWorks tool as a methodological strategy to facilitate the teaching-learning processes of scientific contents.

Keywords: augmented reality; emerging technologies; ZapWorks; science education; educational proposals; initial teacher training; educational innovation.

Received: 01-04-2022 | Accepted: 14-07-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Moreno Martínez, N. M. and Franco-Mariscal, A. J. (2023). Educational possibilities of the augmented reality tool ZapWorks in science education. An experience with Master's Degree in Teaching students. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 91-118. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2808>

Sumario

1. Marco teórico
 - 1.1. Concepto de «realidad aumentada»
 - 1.2. La realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias
 - 1.3. Plataforma web ZapWorks y aplicación móvil Zappar
 2. Objetivo de la investigación
 3. Contexto y participantes
 4. Metodología
 - 4.1. Descripción de la experiencia
 - 4.2. Instrumentos de recogida de datos y análisis
 5. Resultados y discusión
 - 5.1. Propuestas diseñadas por los estudiantes con la herramienta ZapWorks
 - 5.2. Cuestionario sobre percepciones de realidad aumentada y ZapWorks en la enseñanza de las ciencias
 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: este trabajo forma parte del Proyecto I+D+i del Plan Nacional PID2019-105765GA-I00, titulado «Ciudadanos con Pensamiento Crítico: un Desafío para el Profesorado en la Enseñanza de las Ciencias», financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España en 2019. Por otra parte, los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación. Los participantes de este estudio de investigación fueron estudiantes de una asignatura impartida por Antonio Joaquín Franco-Mariscal.

1. Marco teórico

1.1. Concepto de «realidad aumentada»

La realidad aumentada es una tecnología que nos permite la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por un ordenador, cuya fusión da lugar a una realidad mixta (Cobo y Moravec, 2011). Azuma (1997) la concibe como aquella tecnología que combina elementos reales y virtuales creando escenarios interactivos en tiempo real y registrados en 3D. De Pedro y Méndez (2012) entienden la realidad aumentada como aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real. Diversos autores (Basogain *et al.*, 2007; Fombona *et al.*, 2012; Kato, 2010; Kato y Billinghurst, 1999) indican que la realidad aumentada se puede definir como objetos virtuales o anotaciones que pueden ser superpuestos en el mundo real como si realmente existieran, es decir, complementan el mundo real con información virtual. En definitiva, constituye aquel entorno en el que tiene lugar la integración de lo virtual y lo real (Cabero y Barroso, 2016a, 2016b; Cabero y García, 2016; Cabero *et al.*, 2016; Moreno y Leiva, 2017; Moreno y Franco-Mariscal, 2020). Esta tecnología, trasladada al ámbito educativo, hace posible la puesta en marcha de una metodología innovadora con gran potencial didáctico, formativo e inclusivo con un carácter versátil, abierto, interactivo y dinámico que favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje de los contenidos didácticos de diversas materias; en nuestra experiencia, de enseñanza de las ciencias (Bacca *et al.*, 2014; Barba *et al.*, 2015; Cabero *et al.* 2017; Fonseca *et al.*, 2016; Han *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016; Prendes, 2015; Reinoso, 2012; Santos *et al.*, 2014).

1.2. La realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias

Atendiendo a las demandas actuales y futuras de la sociedad del conocimiento y a los nuevos modelos de aprendizaje del alumnado de la nueva era digital, es necesario realizar un replanteamiento didáctico, curricular y organizativo con un carácter innovador en áreas científicas como la Química, la Física,

Es necesario que llevemos a cabo un replanteamiento didáctico, curricular y organizativo con un carácter innovador en áreas científicas como la Química, la Física, la Biología y la Geología

la Biología y la Geología. Estas herramientas, aplicadas en escenarios de enseñanzas de carácter experimental como las citadas, suponen un enorme potencial para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que nos permiten complementar, amplificar, reforzar y enriquecer la información que nos aporta el espacio físico real del aula, haciendo los conocimientos científicos más comprensibles y accesibles y permitiendo a los estudiantes interactuar con ellos (Abdinejad *et al.*, 2021; Chai *et al.*, 2022; Cortés Rodríguez *et al.*, 2021; Eriksen *et al.*, 2020; Jiménez, 2019; Krüger *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2022; Macariu *et al.*, 2020; Probst *et al.*, 2021; Schmid *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2021).

De este modo, aprovechando el alto grado de experimentación que plantean estas disciplinas, consideramos que la inclusión de tecnologías emergentes como la realidad aumentada puede propiciar escenarios de enseñanza-aprendizaje efectivos que estén orientados, por un lado, hacia el desarrollo de actitudes favorables ante el contenido de ciencias por parte del alumnado desde un enfoque más interactivo y lúdico (Chen y Liu, 2020; Jiménez, 2019; Martínez-Hung *et al.*, 2017; Merino *et al.*, 2015; Ruiz Cerrillo, 2020; Urzúa Reyes, 2021), y, por otro lado, hacia la puesta en marcha de paradigmas educativos basados en un enfoque conectivista de aprendizaje en red (Downes, 2005; Siemens, 2004).

Del mismo modo, es posible afirmar que el uso de la realidad aumentada en el aula de ciencias favorece el aprendizaje desde diferentes enfoques, como, por ejemplo, el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 2001), el aprendizaje basado en la resolución de problemas (Araújo y Sastre Vilarrasa, 2008; González-López *et al.*, 2010; De Graaff y Kolmos, 2003), el aprendizaje por proyectos (Arias Sandoval, 2017; Thomas, 2000) o el aprendizaje basado en la gamificación (Kapp, 2012; Lee y Hammer, 2011; Li *et al.*, 2013; Ortiz-Colón *et al.*, 2018; Sailer *et al.* *En este sentido, la*, 2013).

En este sentido, se puede decir que la realidad aumentada se convierte en una poderosa herramienta para influir y motivar a los estudiantes involucrados en aquellas tareas de ciencias propuestas que propicien procesos de experimentación, descubrimiento, creación de contenidos, desde un enfoque colaborativo basado en la filosofía del *makerspace* (Moreno Martínez y Morales Cevallos, 2021; Vuorikari *et al.*, 2019), y la construcción del conocimiento científico desde una perspectiva de desarrollo de habilidades del pensamiento crítico (Albertos Gómez y De la Herrán Gascón, 2018; Altuve, 2010; Blanco López *et al.*, 2017; Hierrezuelo Osorio *et al.*, 2022; Pérez *et al.*, 2016; Tamayo *et al.*, 2015).

El uso de la realidad aumentada en el aula de ciencias favorece el aprendizaje desde diferentes enfoques, como, por ejemplo, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje basado en la resolución de problemas, el aprendizaje por proyectos o el aprendizaje basado en la gamificación

En este sentido, se puede decir que la realidad aumentada se convierte en una poderosa herramienta para influir y motivar a los estudiantes

1.3. Plataforma web ZapWorks y aplicación móvil Zappar

En los últimos años ha proliferado el número de herramientas de realidad aumentada que son útiles como estrategias didácticas, siendo una herramienta reciente ZapWorks¹. La plataforma web ZapWorks permite la creación de escenarios amplificadas a partir de imágenes que actúan como marcadores para generar capas de información virtual multimedia constituidas por imágenes, textos, vídeos, botones de enlace entre escenas de realidad aumentada creadas en la plataforma, botones de acceso directo a web externas, etc. Toda esta información se puede visualizar tras el escaneo del marcador con la aplicación móvil Zappar. De este modo, la plataforma web ZapWorks permite, por ejemplo, amplificar la información de imágenes relativas a libros de texto de Física, Química, Biología y Geología o cualquier imagen relacionada con las ciencias procedente de repositorios libres de derechos de autor, como Pixabay² o Pexels³.

2. Objetivo de la investigación

Este trabajo presenta los resultados de una experiencia desarrollada con profesores y profesoras en formación inicial del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Málaga sobre el uso educativo de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks en la enseñanza de las ciencias. La experiencia pretende facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de contenidos científicos de distintas disciplinas, como Física, Química, Biología y Geología, y evaluar las percepciones de los estudiantes en torno al uso de la realidad aumentada, en general, y de la herramienta ZapWorks, en particular, con un carácter reflexivo.

3. Contexto y participantes

La muestra de este estudio estuvo formada por 57 estudiantes de la asignatura Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, especialidades de Física y Química (38,60 %; $N = 22$) y Biología y Geología (61,40 %; $N = 35$), de la Universidad de Málaga (curso 2021-2022). El 64,90 % ($N = 37$) de los participantes fueron mujeres y el 35,10 % ($N = 20$), hombres, todos ellos con edades comprendidas entre los 21 y los 47 años, donde las mayores frecuencias se encontraron en los 22 años (19,30 %; $N = 11$), los 24 años (19,30 %; $N = 11$) y los 23 años (15,80 %; $N = 9$).

¹ <https://zap.works>

² <https://pixabay.com>

³ <https://www.pexels.com>

4. Metodología

4.1. Descripción de la experiencia

La experiencia sobre el uso didáctico de ZapWorks en la enseñanza de las ciencias se desarrolló en dos sesiones de 2 horas de duración cada una. En la primera sesión, de carácter teórico-práctica, se presentaron las posibilidades educativas de la tecnología de realidad aumentada y de la herramienta ZapWorks, así como un ejemplo de creación de escenario de realidad aumentada como propuesta didáctica con la plataforma web ZapWorks y la aplicación móvil Zappar, concretamente, sobre los elementos químicos de la tabla periódica. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de ir realizando de forma práctica dicha actividad en el aula a la vez que lo hacía la profesora (primera autora de este artículo). Tras la sesión, los estudiantes, por parejas, debían desarrollar una propuesta similar con ZapWorks aplicada al ámbito de la Física, la Química, la Biología o la Geología en el plazo de una semana y entregar su descripción en una memoria donde también debían incluir una reflexión crítica acerca de las posibilidades educativas de la herramienta en la enseñanza de las ciencias. La segunda sesión se dedicó a la exposición oral por parte de los estudiantes, en gran grupo, de las propuestas desarrolladas con ZapWorks y con la aplicación Zappar.

4.2. Instrumentos de recogida de datos y análisis

Para la recogida de datos se emplearon como instrumentos la memoria realizada por los estudiantes y un cuestionario *online* que se administró al finalizar la experiencia. Dicho cuestionario, de 15 ítems (véase el cuestionario de la siguiente página), pretendía valorar las percepciones de los participantes sobre las posibilidades didácticas de la realidad aumentada y de la herramienta ZapWorks en la enseñanza de las ciencias.

Además de cuestiones relativas a aspectos demográficos de la muestra, el cuestionario incluía seis preguntas con una escala Likert de cinco puntos (1 = nada, 2 = poco, 3 = algo, 4 = bastante y 5 = mucho); tres preguntas de elección múltiple, donde solo se podía marcar una opción; dos preguntas dicotómicas; una pregunta tipo matriz; dos preguntas de selección múltiple que permitían elegir más de una opción; y dos preguntas abiertas, una relativa a la especificación de herramientas de realidad aumentada conocidas con anterioridad a la realización de la experiencia, y otra cuestión que solicitaba resaltar los aspectos positivos y negativos de la herramienta ZapWorks como estrategia para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los contenidos didácticos de ciencias.

Los instrumentos que se emplearon para la recogida de datos fueron la memoria realizada por los estudiantes y un cuestionario de opinión *online* que se administró al finalizar la experiencia



Cuestionario sobre percepciones de realidad aumentada y ZapWorks

1. ¿Conocías la herramienta de realidad aumentada antes de la formación dada en clase?

- Sí la conocía y la había usado previamente.
- Sí la conocía, pero no la había usado previamente.
- No.

2. Si has marcado «Sí» en la pregunta anterior, indica qué herramientas de realidad aumentada conocías.

3. ¿Consideras importante la formación del profesorado en el uso didáctico de herramientas de realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias?

- 1. Nada importante.
- 2. Poco importante.
- 3. Algo importante.
- 4. Bastante importante.
- 5. Muy importante.

4. ¿Consideras que se vería reforzado o potenciado el aprendizaje de contenidos didácticos y la adquisición de competencias clave en el área de ciencias con el uso de la realidad aumentada?

- 1. Nada.
- 2. Poco.
- 3. Algo.
- 4. Bastante.
- 5. Mucho.

5. ¿En qué medida la herramienta ZapWorks presenta las siguientes características: versátil, interactiva, adecuada, didáctica/pedagógica, atractiva, fácil de usar (intuitiva), divertida, enriquecedora, colaborativa, económica, dinámica, flexible, innovadora y útil/funcional?

- 1. Nada.
- 2. Poco.
- 3. Algo.
- 4. Bastante.
- 5. Mucho.





6. ¿En qué etapa/s educativa/s sería más adecuado el uso de la herramienta de realidad aumentada ZapWorks ? Puedes marcar más de una opción.
- Educación infantil.
 - Educación primaria.
 - Educación secundaria.
 - Educación superior.
 - Formación profesional.
 - No sabe/No contesta.
7. ¿En qué grado la herramienta ZapWorks ofrece posibilidades educativas para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje más allá de los recursos tradicionales?
- 1. Muy pocas posibilidades.
 - 2. Pocas posibilidades.
 - 3. Algunas posibilidades.
 - 4. Bastantes posibilidades.
 - 5. Muchas posibilidades.
8. ¿Qué nivel de manejo estimas que has alcanzado tras la experiencia en el uso educativo de la herramienta ZapWorks? Grado de usabilidad/dominio de las herramientas/aplicabilidad.
- Nivel bajo.
 - Nivel medio.
 - Nivel alto.
 - Nivel muy alto.
 - No sabe/No contesta.
9. ¿En qué medida la incorporación de la realidad aumentada en el aula supone una innovación educativa?
- 1. Muy poca innovación.
 - 2. Poca innovación.
 - 3. Alguna innovación.
 - 4. Bastante innovación.
 - 5. Mucha innovación.
10. ¿En qué medida la herramienta ZapWorks favorece la creación de entornos personales de aprendizaje (PLE)?
- 1. Nada.
 - 2. Poco.





- 3. Algo.
- 4. Bastante.
- 5. Mucho.

11. ¿En qué medida la herramienta ZapWorks favorece el trabajo cooperativo y colaborativo en el aula?

- 1. Nada.
- 2. Poco.
- 3. Algo.
- 4. Bastante.
- 5. Mucho.

12. ¿Emplearías herramientas de realidad aumentada cuando ejerzas tu profesión docente?

- Sí.
- No.
- No sabe/No contesta.

13. ¿Consideras que los institutos de secundaria cuentan con el equipamiento y las infraestructuras necesarias para implementar la realidad aumentada?

- Sí.
- No.
- No sabe/No contesta.

14. ¿Qué ha sido lo mejor y lo peor de la actividad de realidad aumentada realizada?

15. ¿Te ha resultado útil este seminario formativo para tu labor futura como docente?

- Nada.
- Poco.
- Bastante.
- Completamente.
- No sabe/No contesta.

El análisis de las distintas cuestiones que componen el cuestionario sobre percepciones de realidad aumentada y ZapWorks se realizó de forma cuantitativa, estudiando las frecuencias de estudiantes que indicaron cada opción y calculando, a partir de ellas, los porcentajes en cada una de las categorías.

5. Resultados y discusión

Este apartado presenta, en primer lugar, las propuestas didácticas relativas a temas diversos de las especialidades de Física y Química y de Biología y Geología que han sido diseñadas por los estudiantes con la herramienta ZapWorks. De entre ellas, se ha seleccionado para su análisis un ejemplo de cada especialidad. En segundo lugar, se discuten los resultados obtenidos en el cuestionario de percepciones sobre el uso de la realidad aumentada y ZapWorks en la enseñanza de las ciencias.

5.1. Propuestas diseñadas por los estudiantes con la herramienta ZapWorks

Las propuestas desarrolladas ofrecían un amplio abanico de temáticas en las cuatro disciplinas científicas a las que pertenecían los participantes del estudio, lo que pone de manifiesto las posibilidades educativas de ZapWorks en todas estas materias. De esta forma, los estudiantes de la especialidad de Física y Química realizaron 11 propuestas didácticas que versaron sobre las siguientes temáticas:

- Átomos y modelos atómicos (4 propuestas).
- Propiedades de la materia (2).
- Reacciones químicas (2).
- Estructuras moleculares (1).
- Enlace químico (1).
- Material de laboratorio (1).

Por su parte, los estudiantes de Biología y Geología diseñaron 17 propuestas que abordaron las siguientes temáticas:

- Célula (4).
- Anatomía y fisiología (órganos, aparatos y sistemas) (3).
- Partes y funciones del cerebro (3).
- Nutrición, alimentación y salud (2).
- Tipos de rocas (1).
- Tipos de erupciones volcánicas (1).
- Reproducción humana (1).
- Fisiología vegetal (1).
- Sistema solar (1).

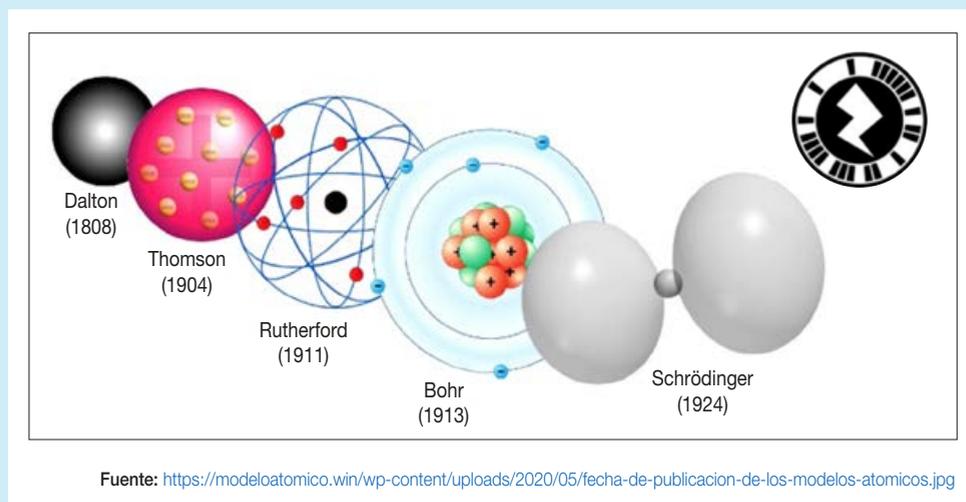
A continuación, se muestran dos ejemplos de propuestas diseñadas por dos parejas de estudiantes empleando la herramienta ZapWorks, uno de Química y otro de Biología.

Ejemplo 1. Propuesta didáctica con ZapWorks para la enseñanza de los modelos atómicos

El objetivo de esta propuesta es la enseñanza-aprendizaje de los diferentes modelos atómicos en educación secundaria. La propuesta utiliza la figura 1 como imagen de fondo que actúa como marcador, la cual recoge los distintos modelos atómicos surgidos a lo largo de la historia de la Química (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y Schrödinger).

Los estudiantes emplean esta imagen para ampliarla con capas de información multimedia compuestas por imágenes, vídeos, texto, botones de enlace entre escenas y botones de acceso a actividades interactivas creadas con la herramienta de autor Educaplay¹. Dicha imagen de fondo se presenta acompañada de un código circular que es necesario para, posteriormente, escanear la imagen y el código con Zappar y poder visualizar las capas de información digital superpuestas sobre dicha imagen en cada una de las escenas diseñadas.

Figura 1. Imagen de fondo que actúa como marcador



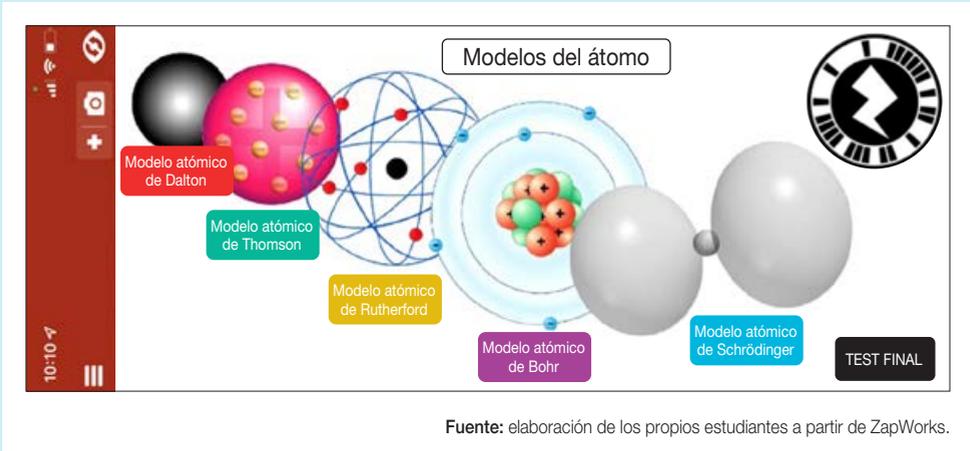
Fuente: <https://modeloatomico.win/wp-content/uploads/2020/05/fecha-de-publicacion-de-los-modelos-atomicos.jpg>

Esta propuesta se diseñó incluyendo siete escenarios de realidad aumentada diferentes. La figura 2 recoge la escena principal de realidad aumentada creada con ZapWorks.

Tras escanear con Zappar la imagen de fondo, se puede visualizar una capa de información digital compuesta por el título del tema (modelos del átomo), botones de enlace con diferentes escenas de contenidos relativos a cada modelo atómico y un botón de enlace a un test final para realizar una evaluación del aprendizaje de los contenidos, empleando dos actividades interactivas diseñadas con la herramienta de autor Educaplay.



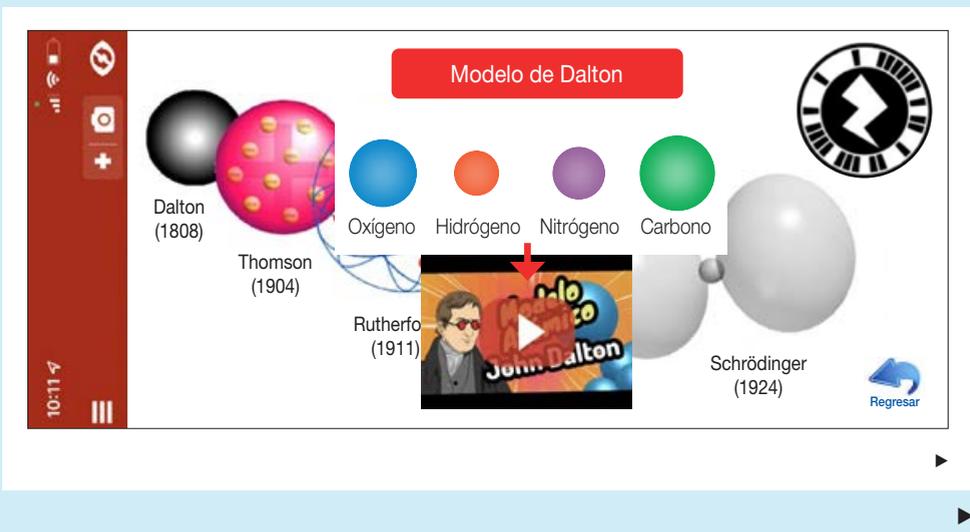
Figura 2. Escena principal de realidad aumentada visualizada con la aplicación Zappar tras escanear la imagen de fondo acompañada con el código circular



Fuente: elaboración de los propios estudiantes a partir de ZapWorks.

La figura 3 muestra los escenarios de realidad aumentada a los que se accede una vez que han sido escaneados con Zappar y que son relativos a los modelos de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y Schrödinger. Para cada modelo atómico, los estudiantes diseñaron diferentes escenarios con una estructura similar en los que se podía observar una capa de información digital compuesta por un botón interactivo con la denominación del modelo, una imagen que representaba el modelo, un vídeo explicativo del mismo y un botón de enlace a la escena anterior.

Figura 3. Escenarios de realidad aumentada incluidos en la propuesta para cada modelo atómico





Modelo de Thomson

Dalton (1808)
Thomson (1904)
Rutherford (1911)
Schrödinger (1924)

Regresar

10:11

Modelo de Rutherford

Dalton (1808)
Thomson (1904)
Rutherford (1911)
Schrödinger (1924)

Regresar

10:11

Modelo de Bohr

Energía de órbitas en aumento

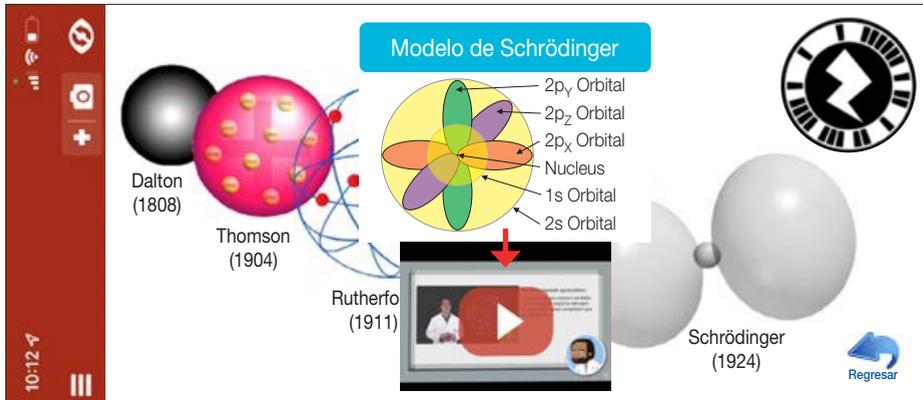
$n = 3$
 $n = 2$
 $n = 1$

Un fotón es emitido con energía $E = hf$

Dalton (1808)
Thomson (1904)
Rutherford (1911)
Schrödinger (1924)

Regresar

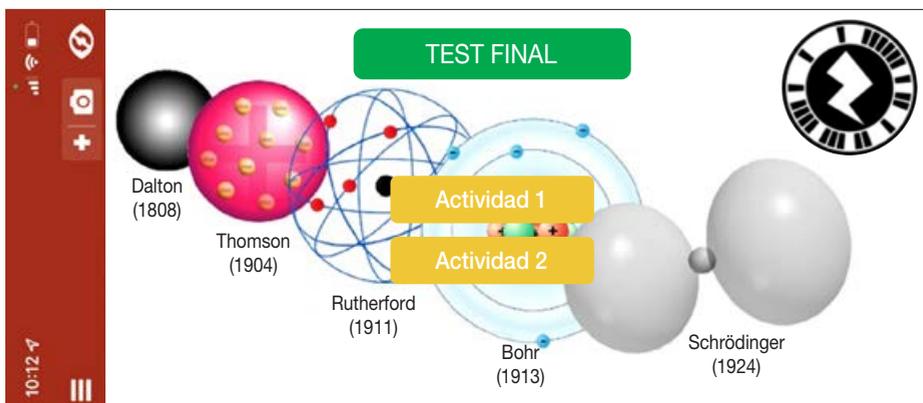
10:12



Fuente: elaboración de los propios estudiantes a partir de ZapWorks.

La figura 4 incluye un último escenario de realidad aumentada con un botón de acceso a un test de evaluación final y dos botones de acceso a dos actividades interactivas diseñadas con la herramienta de autor Educaplay. La primera actividad se corresponde con una cuestión de opción múltiple sobre modelos atómicos, mientras que la segunda actividad muestra varios esquemas de modelos atómicos que el estudiante debe relacionar con su descripción (véase figura 5).

Figura 4. Escenario de realidad aumentada que muestra el test de evaluación final



Fuente: elaboración de los propios estudiantes a partir de ZapWorks.

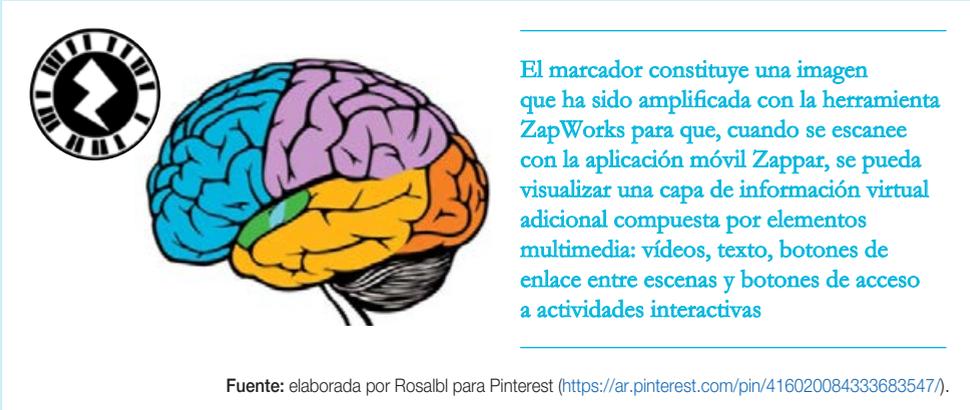
Figura 5. Actividades interactivas diseñadas con Educaplay para el conocimiento de la evolución de los modelos atómicos desde un enfoque gamificado

Fuente: elaboración de los propios estudiantes a partir de Educaplay.

Ejemplo 2. Propuesta didáctica con ZapWorks para la enseñanza de los lóbulos cerebrales

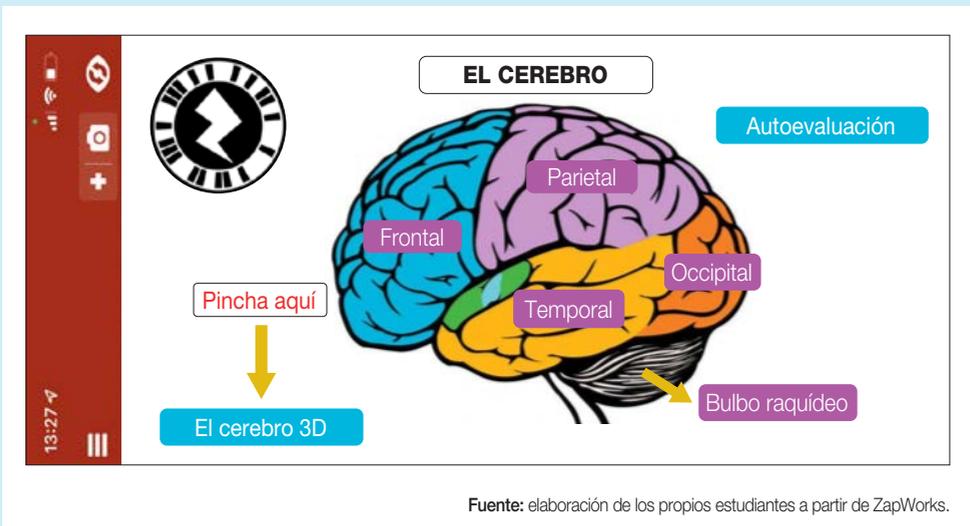
Esta propuesta tiene por objetivo la enseñanza de las partes y de las funciones del cerebro en educación secundaria. Utiliza la imagen de fondo mostrada en la figura 6 que se ha amplificado con capas de información multimedia compuestas por imágenes, vídeos, texto, botones de enlace entre escenas y botones de acceso a actividades interactivas. Como en el ejemplo anterior, la imagen de fondo se presenta acompañada de un código circular que es necesario para posteriormente escanear la imagen y el código con la aplicación Zappar, lo que permitirá visualizar las capas de información digital superpuestas sobre dicha imagen de fondo en cada una de las escenas.

Figura 6. Imagen de fondo que actúa como marcador



La primera escena de realidad aumentada (véase figura 7) permite visualizar una capa de información digital compuesta por el título del tema (el cerebro), botones de enlace con las diferentes escenas de contenidos relativas a cada lóbulo cerebral, un botón de enlace para la visualización del cerebro en 3D dentro de la galería de objetos tridimensionales Sketchfab² y un botón de enlace para la autoevaluación desde un enfoque gamificado mediante una actividad interactiva diseñada con la herramienta de autor Wordwall³.

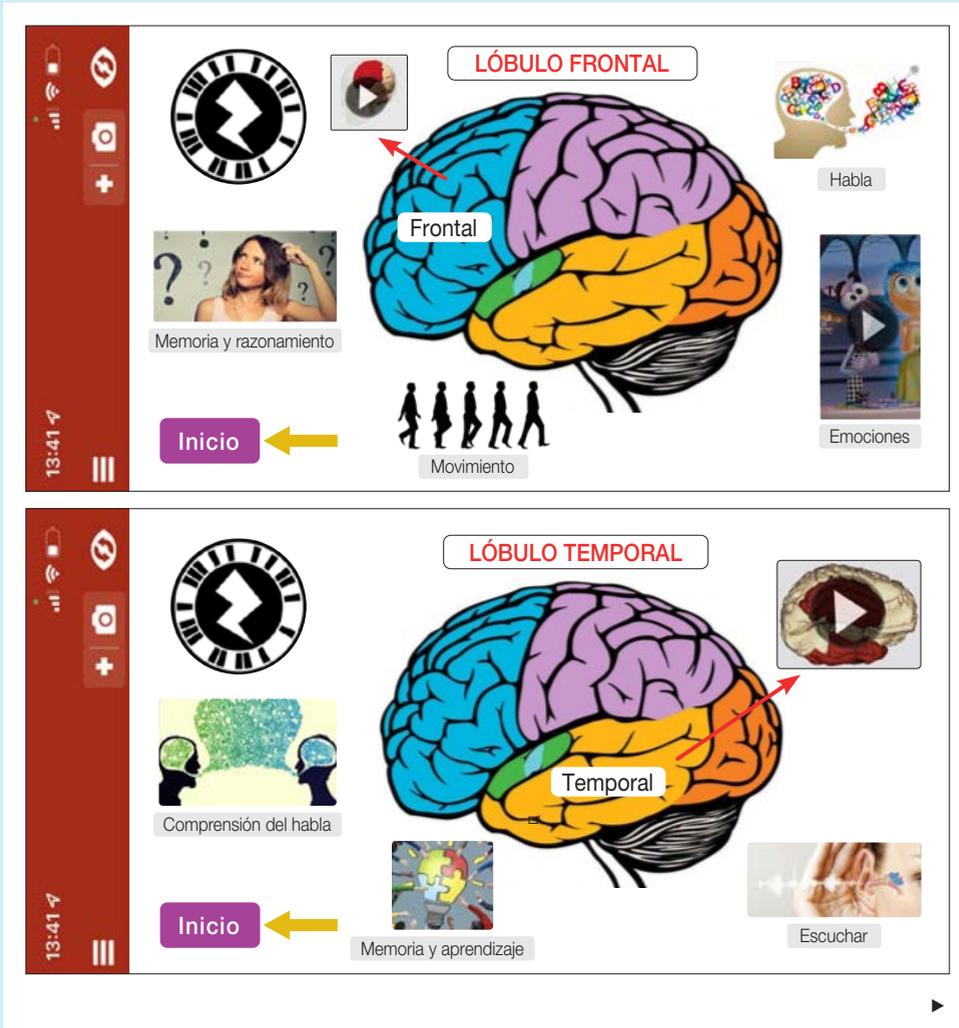
Figura 7. Primera escena de realidad aumentada de la propuesta

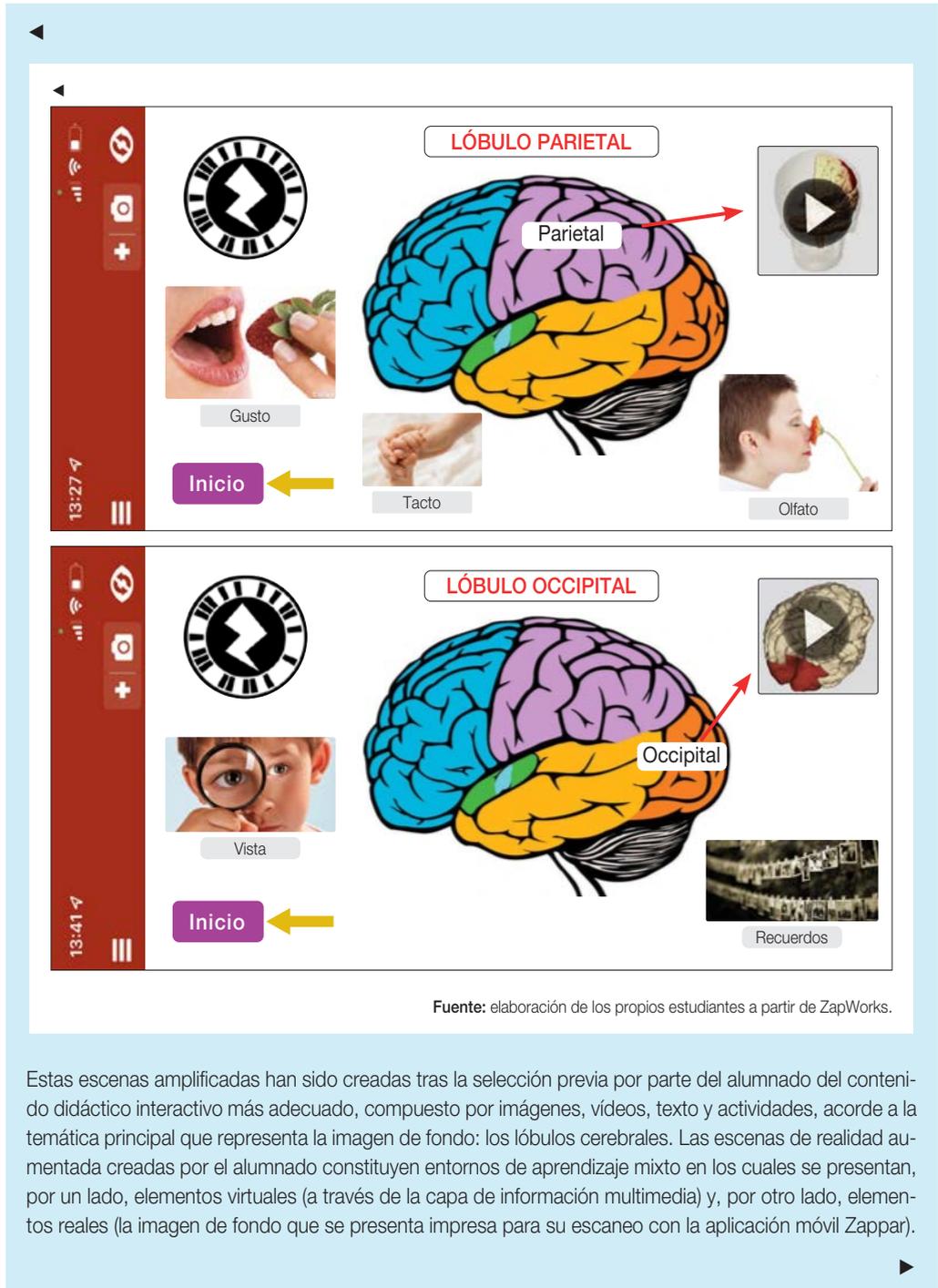




La figura 8 recoge de la segunda a la quinta escena de realidad aumentada con información relativa a los lóbulos Frontal, Temporal, Parietal y Occipital. Tras escanear con Zappar la imagen de fondo con su código, se puede visualizar una capa de información digital compuesta por un texto con la denominación del lóbulo en cuestión y las funciones que ejerce, imágenes y vídeos para representar dichas funciones y un botón para regresar a la escena principal.

Figura 8. Escenas de realidad aumentada que visualizamos con la aplicación Zappar tras escanear la imagen de fondo acompañada con el código circular





Fuente: elaboración de los propios estudiantes a partir de ZapWorks.

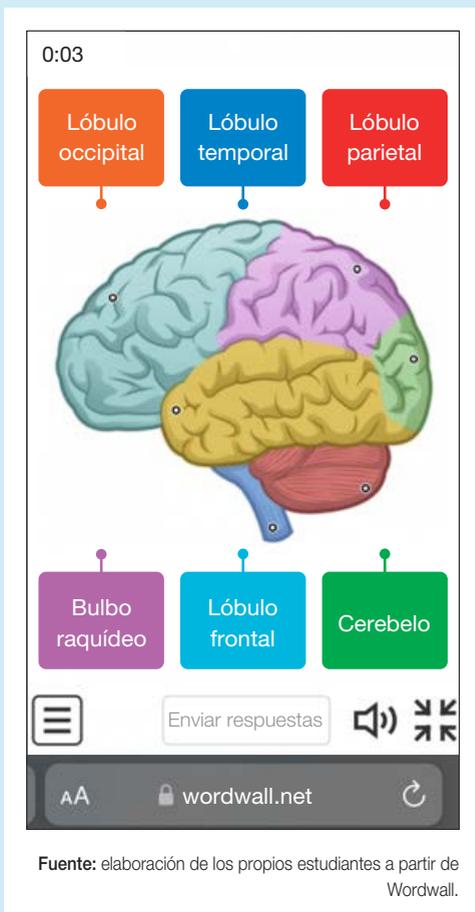
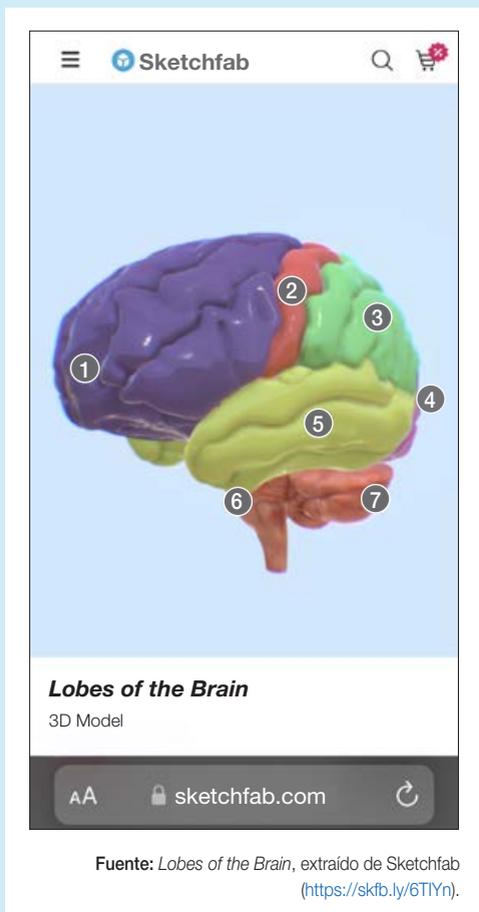
Estas escenas amplificadas han sido creadas tras la selección previa por parte del alumnado del contenido didáctico interactivo más adecuado, compuesto por imágenes, vídeos, texto y actividades, acorde a la temática principal que representa la imagen de fondo: los lóbulos cerebrales. Las escenas de realidad aumentada creadas por el alumnado constituyen entornos de aprendizaje mixto en los cuales se presentan, por un lado, elementos virtuales (a través de la capa de información multimedia) y, por otro lado, elementos reales (la imagen de fondo que se presenta impresa para su escaneo con la aplicación móvil Zappar).



La figura 9 ilustra un modelo 3D del cerebro de la galería Sketchfab⁴ al cual se accede desde el botón «El cerebro 3D» de la primera escena (véase figura 7). Por su parte, el botón «Autoevaluación» de la misma escena permite acceder a una actividad interactiva diseñada con Wordwall, en la cual el estudiante debe relacionar la denominación de cada lóbulo cerebral con la parte correspondiente en la que se ubica dicho lóbulo (véase figura 10).

Figura 9. Vista del cerebro en 3D desde la galería de objetos tridimensionales Sketchfab

Figura 10. Muestra de actividad interactiva creada con la herramienta de autor Wordwall



1 <https://es.educaplay.com>
 2 <https://sketchfab.com/feed>
 3 <https://wordwall.net/es>
 4 <https://skfb.ly/6TIYn>

5.2. Cuestionario sobre percepciones de realidad aumentada y ZapWorks en la enseñanza de las ciencias

La mayoría de los participantes en esta investigación (89,50 %; $N = 51$) no conocía ni había usado la tecnología de realidad aumentada antes de esta experiencia (ítem 1). Del 15,90 % ($N = 6$) que sí la conocía, solo la había usado el 5,30 % ($N = 3$), pero la mayoría de ellos no supo indicar herramientas específicas (ítem 2).

El 89,50 % ($N = 51$) consideró bastante o muy importante la formación del profesorado en el uso didáctico de herramientas de realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias (ítem 3). Solamente el 10,60 % ($N = 6$) lo valoró como algo o poco importante.

El 92,80 % ($N = 52$) manifestó que el aprendizaje de contenidos didácticos se vería bastante o muy reforzado y potenciado con el uso de realidad aumentada, así como la adquisición de competencias clave en el área de ciencias (ítem 4). Solo el 7,10 % ($N = 4$) valoró que se vería algo reforzado y potenciado el aprendizaje de ciencias con el uso de esta tecnología.

La mayoría de los participantes en esta investigación consideran la realidad aumentada y ZapWorks como recursos con bastantes y muchas posibilidades para favorecer entornos de aprendizaje en el área de ciencias desde un enfoque innovador

Con respecto a la percepción del alumnado sobre las características que presenta la herramienta ZapWorks (ítem 5), los porcentajes más elevados, teniendo en cuenta el valor más alto atribuido (mucho), se sitúan en las siguientes características: el 63,20 % ($N = 36$) consideró esta herramienta muy económica; el 47,40 % ($N = 27$), muy innovadora; el 43,90 % ($N = 25$), muy interactiva; el 40,40 % ($N = 23$), muy didáctica y pedagógica; el 38,60 % ($N = 22$), muy atractiva; y el 36,80 % ($N = 21$), muy útil y funcional.

En relación con las etapas educativas en las que sería más adecuado el uso de ZapWorks (ítem 6), según la valoración de los participantes, se situó, en primer lugar, la etapa de secundaria, con un 98,20 % ($N = 56$); seguida de educación primaria, con un 54,40 % ($N = 31$); de educación superior, con un 52,60 % ($N = 30$); y de formación profesional, con un 47,40 % ($N = 27$). Asimismo, el 80,70 % ($N = 46$) indicó que la herramienta ZapWorks ofrecía bastantes o muchas posibilidades educativas para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias más allá de los recursos tradicionales (ítem 7). Por su parte, el 17,50 % ($N = 10$) consideró que solo ofrecía algunas posibilidades y el 1,80 % ($N = 1$) indicó que tenía pocas posibilidades.

En lo referente al nivel de manejo que el alumnado estimó haber alcanzado tras la experiencia con ZapWorks (ítem 8), el 50,90 % ($N = 29$) indicó haber alcanzado un nivel alto; el 28,10 % ($N = 16$) un nivel medio; el 19,30 % ($N = 11$), un nivel muy alto; y el 1,80 % ($N = 1$), un nivel bajo.

Por lo que se refiere a su percepción acerca de la incorporación de la realidad aumentada en el aula como innovación educativa (ítem 9), el 52,60 % ($N = 30$) manifestó que suponía bastante innovación; el 29,80 % ($N = 17$), mucha innovación; el 15,80 % ($N = 9$), alguna innovación; y el 1,80 % ($N = 1$), poca innovación.

Sobre en qué medida la herramienta ZapWorks favorece la creación de entornos personales de aprendizaje (ítem 10), el 59,60 % ($N = 32$) opinó que el uso de este recurso lo favorecería bastante; el 21,10 % ($N = 12$), mucho; el 15,80 % ($N = 9$), algo; y el 3,50 % ($N = 2$), poco.

El 40,40 % ($N = 23$) de los estudiantes indicó que ZapWorks favorecía bastante el trabajo cooperativo y colaborativo en el aula (ítem 11); el 31,60 % ($N = 18$), algo; el 19,30 % ($N = 11$), mucho; el 7 % ($N = 4$), poco; y el 1,80 % ($N = 1$), nada.

Asimismo, el 86 % ($N = 49$) afirmó que emplearía herramientas de realidad aumentada cuando ejerciera su profesión docente (ítem 12), el 3,50 % ($N = 2$) manifestó que no las emplearía y el 10,50 % ($N = 6$) indicó que no lo sabía, o bien no contestó dicho ítem.

El 45,60 % ($N = 26$) consideró que los institutos de secundaria sí contaban con el equipamiento e infraestructuras necesarias para implementar la realidad aumentada (ítem 13), mientras que para el 38,60 % ($N = 22$) no era así, mostrando su desconocimiento sobre este tema el 15,80 % ($N = 9$) restante.

En relación con la pregunta abierta para que el alumnado aportase su reflexión acerca de los aspectos positivos y negativos de la herramienta ZapWorks para la enseñanza de contenidos científicos (ítem 14), en general, el alumnado mostró satisfacción por la formación recibida en el conocimiento y uso didáctico de esta herramienta al propiciar escenarios de aprendizaje amplificados más flexibles, dinámicos, interactivos, atractivos y versátiles, lo que fomentaba la motivación, la creatividad, la curiosidad, la exploración y la construcción del conocimiento desde un enfoque de pensamiento crítico y reflexivo.

Finalmente, el 52,60 % ($N = 30$) indicó que le había resultado bastante útil el seminario formativo recibido para su labor como docentes (ítem 15); el 40,40 % ($N = 23$) opinó que le fue completamente útil, mientras que el 5,30 % ($N = 3$) consideró que le fue de poca utilidad; y solo el 1,80 % ($N = 1$) indicó que no sabía.

6. Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio revelan la potencialidad educativa de la plataforma ZapWorks como herramienta didáctica basada en tecnología de realidad aumentada para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos científicos relativos a Física, Química, Biología o Geología. Algunas evidencias obtenidas se reflejan en la calidad de

los diseños realizados por los estudiantes en todas estas disciplinas y en la diversidad de temáticas empleadas. En este sentido, son numerosos los estudios que prevén el aumento del uso, la incorporación y las potencialidades de la realidad aumentada aplicadas a la enseñanza de las ciencias (Abdinejad *et al.*, 2021; Chai *et al.*, 2022; Cortés Rodríguez *et al.*, 2021; Eriksen *et al.*, 2020; Jiménez, 2019; Krüger *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2022; Macariu *et al.*, 2020; Probst *et al.*, 2021; Schmid *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2021).

Las percepciones de los estudiantes en relación con la tecnología de realidad aumentada, en general, y con ZapWorks, en particular, ponen de manifiesto la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos didácticos de áreas científicas. Asimismo, la herramienta promueve la interacción de los estudiantes con los contenidos de aprendizaje mediante escenarios amplificados que incluyen elementos multimedia, como textos, imágenes, vídeos, actividades interactivas o pruebas de evaluación.

Las percepciones del alumnado en relación con la tecnología de realidad aumentada ponen de manifiesto la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos didácticos

Un dato relevante es que el 86 % de los participantes de la experiencia indicó que emplearía herramientas de realidad aumentada cuando ejerciera su profesión docente. Este dato es muy prometedor, pero debemos recordar que para que la implementación de esta tecnología de realidad aumentada sea eficaz en los centros educativos es absolutamente necesario la concienciación y formación del profesorado en una adecuada utilización de estas herramientas y aplicaciones, no solo desde una perspectiva técnica e instrumental, sino también a nivel didáctico, lo que pone de manifiesto la necesidad de seguir instruyéndolos en este sentido. Además, también se debe tener en cuenta que una correcta incorporación de las tecnologías en el aula no debe ser concebida como la mera dotación de equipamiento tecnológico a los centros educativos, sino como una verdadera innovación educativa que ofrezca nuevas posibilidades metodológicas que faciliten la tarea de los agentes que intervienen en el proceso educativo (Cebrián de la Serna, 2011).

La experiencia realizada con los estudiantes del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Málaga ha permitido comprobar la importancia de que el alumnado experimente con metodologías innovadoras en el aula, lo que no solo contribuye al conocimiento del recurso y de la herramienta en sí, en este caso de realidad aumentada y ZapWorks, sino también al desarrollo de actitudes positivas en el alumnado ante los beneficios que ofrece esta tecnología para favorecer entornos amplificados de aprendizaje significativos,

El 86% de los participantes de la experiencia indicó que emplearía herramientas de realidad aumentada cuando ejerciera su profesión docente

relevantes y funcionales (Di Serio *et al.*, 2013). Finalmente, debemos indicar también la potencialidad de esta tecnología para desarrollar habilidades de pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias, un aspecto que se pretende estudiar como continuidad de este trabajo de investigación.

Referencias bibliográficas

- Abdinejad, M., Ferrag, C., Qorbani, H. S. y Dalili, Sh. (2021). Developing a simple and cost-effective markerless augmented reality tool for chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 98, 1.783-1.788. <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jchemed.1c00173>
- Albertos Gómez, D. y Herrán Gascón, A. de la. (2018). Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria: diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 269-285. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8416>
- Altuve, J. G. (2010). El pensamiento crítico y su inserción en la educación superior. *Actualidad Contable Faces*, 13(20), 5-18. <https://www.redalyc.org/pdf/257/25715828002.pdf>
- Araújo, U. F. y Sastre Vilarrasa, G. (Coords.) (2008). *El aprendizaje basado en problemas: una perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Gedisa.
- Arias Sandoval, L. (2017). El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 51-68. <https://doi.org/10.15359/rep.12-1.3>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S. y Kinshuk, J. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- Barba Vera, R. G., Yasaca Pucuna, S. y Manosalvas Vaca, C. A. (2015). Impacto de la realidad aumentada móvil en el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes universitarios del área de medicina. En AIDIPE (Ed.), *Investigar con y para la Sociedad* (Vol. 3, pp. 1.421-1.429). Bubok Publishing, SL.
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. y Olabe, J. C. (2007). Realidad aumentada en la educación: una tecnología emergente [comunicación]. *Online Educa Madrid 2007: 7.ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación Basada en las Tecnologías* (pp. 24-29). Madrid. https://www.academia.edu/29096018/Realidad_Aumentada_en_la_Educaci%C3%B3n_una_tecnolog%C3%ADa_emergente
- Blanco López, Á., España-Ramos, E. y Franco-Mariscal, A. J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 107-115.
- Bruner, J. S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Narcea.
- Cabero Almenara J. y Barroso Osuna J. (2016a). Posibilidades educativas de la realidad au-

- mentada. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 46-52. <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>
- Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2016b). Ecosistema de aprendizaje con realidad aumentada: posibilidades educativas. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 5, 141-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2016.101>
- Cabero Almenara, J. y García Jiménez, F. (2016). *Realidad aumentada. Tecnología para la formación*. Síntesis.
- Cabero Almenara, J., Leiva Olivencia, J. J., Moreno Martínez, N. M., Barroso Osuna, J. y López Meneses, E. (2016). *Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos*. Octaedro.
- Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, C. y Gutiérrez Castillo, J. J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con realidad aumentada. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 51, 1-17.
- Cebrián de la Serna, M. (2011). Los centros educativos en la sociedad de la información y el conocimiento. En M. Cebrián de la Serna y M. J. Gallego (Coords.), *Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento* (pp. 23-31). Pirámide.
- Chai, J. J. K., O'Sullivan, C., Gowen, A. A., Rooney, B. y Xu, J. L. (2022). Augmented/mixed reality technologies for food: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 124, 182-194. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09242224422001509>
- Chen, S.-Y. y Liu, S.-Y. (2020). Using augmented reality to experiment with elements in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106418>
- Cobo, C. y Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje invisible: hacia una nueva ecología de la educación*. Col.lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Univesitat de Barcelona.
- Cortés Rodríguez, F., Frattini, G., Krapp, L. F., Martínez-Hung, H., Moreno, D. M., Roldán, M., Salomón, J., Stemkoski, L., Traeger, S., Dal Peraro, M. y Abriata, L. A. (2021). MoleculARweb: a web site for chemistry and structural biology education through interactive augmented reality out of the box in commodity devices. *Journal of Chemical Education*, 98(7), 2.243-2.255. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00179>
- Downes, S. (2005). *An Introduction to Connective Knowledge*. <https://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>
- Eriksen, K., Nielsen, B. E. y Pittelkow, M. (2020). Visualizing 3D molecular structures using an augmented reality app. *Journal of Chemical Education*, 97(5), 1.487-1.490. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.9b01033>
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M.^a Á. y Madeira Ferreira Amador, M.^a F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210.
- Fonseca Escudero, D., Redondo Domínguez, E. y Valls, F. (2016). Motivación y mejora académica utilizando realidad aumentada para el estudio de modelos tridimensionales arquitectónicos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 17(1), 45-64.
- González-López, E., García-Lázaro, I., Blanco-Alfonso, A. y Otero-Puime, A. (2010). Aprendizaje basado en la resolución de problemas: una experiencia práctica. *Educación Médica*, 13(1), 15-24.

- Graaff, E. de y Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 657-662. <https://www.ijee.ie/articles/Vol19-5/IJEE1450.pdf>
- Han, J., Jo, M., Hyun, E. y So, H.-J. (2015). Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play. *Education Technology Research Development*, 63, 455-474.
- Hierrezuelo Osorio, J. M., Franco-Mariscal, A. J. y Blanco López, Á. (2022). Uso de dilemas sociocientíficos para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en docentes en formación inicial. Percepciones del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 97(36.1), 99-122.
- Iglesias, J. (2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. *Perspectivas*, 32(3), 1-17.
- Jiménez, Z. A. (2019). Teaching and learning chemistry via augmented and immersive virtual reality. *American Chemical Society*, 1.318, 31-52. <https://doi.org/10.1021/bk-2019-1318.ch003>
- Kapp, K. (2012). Games, gamification, and the quest for learner engagement. *Training and Development*, 66(6), 64-68.
- Kato, H. (2010). Return to the origin of augmented reality [Archivo de vídeo]. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2010* (Seúl, Corea del Sur). *Panel discussion: «The Future of ISMAR: Converging Science, Business, and Art»* (organizado por Henry Fuchs and Christian Sandor).
- Kato, H. y Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and HMD calibration for a video-based augmented reality conferencing system. *Proceeding 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality* (pp. 85-94). <https://doi.org/10.1109/IWAR.1999.803809>
- Krüger, J. M., Palzer, K. y Bodemer, D. (2021). Learning with augmented reality: impact of dimensionality and spatial abilities. *Computer and Education Open*, 3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666557321000367>
- Lee, J. y Hammer, J. (2011). Gamification in education: what, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146-151.
- Li, C., Dong, Z., Untch, R. H. y Chasteen, M. (2013). Engaging computer science students through gamification in an online social network based collaborative learning environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1), 72-77. <http://www.ijet.org/papers/237-T125.pdf>
- Liu, Y., Sathishkumar, V. E. y Manickam, A. (2022). Augmented reality technology based don school physical education training. *Computers and Electrical Engineering*, 99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790622001070>
- Macariu, C., Iftene, A. y Gifu, D. (2020). Learn chemistry with augmented reality. *24th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems. Procedia Computer Science*, 176, 2.133-2.142. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920321542>
- Martínez-Hung, H., García-López, A. y Escalona-Arranz, J. C. (2017). Augmented reality models applied to chemistry education on college. *Revista Cubana de Química*, 29(1), 13-25.
- Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J. M. y Gallardo, F. (2015). Realidad aumen-

- tada para el diseño de enseñanza-aprendizaje en química. *Educación Química*, 26(2), 94-99.
- Moreno Martínez, N. M. y Franco-Mariscal, A. J. (2020). Programa formativo de realidad aumentada y realidad virtual en la enseñanza de las ciencias en la educación superior. En A. Alías García, D. Cebrián Robles, F. J. Ruiz Rey e I. Carballo Vidal (Coords.), *Tecnologías para la formación de profesionales en educación* (pp. 232-256). Dykinson.
- Moreno Martínez, N. M. y Leiva Olivencia, J. J. (2017). Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con alumnado del grado de Educación Primaria en la Universidad de Málaga. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 81-104. <http://www.uco.es/servicios/ucopress/ojs/index.php/edmetic/issue/view/546/showToc>
- Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J. J. y Matas Terrón, A. (2016). Herramientas de realidad aumentada para la enseñanza superior en el área de Medicina. *Hekademos. Revista Educativa Digital*, 21, 19-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280721>
- Moreno Martínez, N. M. y Morales Cevallos, M.^a B. (2021). COVID-19 from a techno-educational perspective through makerspaces. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 15, 57-72. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4898>
- Moursund, D. (1999). *Project-Based Learning Using Information Technology*. Society for Technology in Education.
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Pedro Carracedo, J. de y Martínez Méndez, C. L. (2012). Realidad aumentada. Una alternativa metodológica en la educación primaria nicaragüense. *IEEE-RITA*, 7(2), 102-108.
- Pérez, C., Herrera, M. y Ferrer, S. (2016). ¿Cómo es el proceso de construcción del pensamiento crítico en el estudiante universitario? Una teoría fundamentada desde sus protagonistas. *Revista Omnia*, 22(2), 91-106. <https://www.redalyc.org/journal/737/73749821008/html/>
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Probst, C., Fetzer, D., Lukas, S. y Huwer, J. (2021). Effekte von Augmented Reality (AR) zur Visualisierung eines dynamischen Teilchenmodells-virtuelle Modelle zum Anfassen. *Chemkon*, 28, 1-7. <https://dx.doi.org/10.1002/ckon.202000046>
- Reinoso Ortiz, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (Coords.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 357-400). Espiral.
- Ruiz Cerrillo, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje de la química orgánica. *Apertura*, 12(1), 8-21. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1853>
- Sailer, M., Hense, J. Mandl, H. y Klevers, M. (2013). Psychological perspectives on motivation through gamification. *Interaction Design and Architecture Journal*, 19, 28-37. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1222424/file.pdf>

- Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J. y Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(1), 38-56.
- Schmid, J. R., Ernst, M. J. y Thiele, G. (2020). Structural chemistry 2.0: combining augmented reality and 3D online models. *Journal of Chemical Education*, 97(12), 4.515-4.519. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00823>
- Serio, Á. di, Ibáñez, M.^a B. y Delgado Kloos, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital*. https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf
- Tamayo, O. E., Zona, R. y Loaiza Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134146842006.pdf>
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. The Autodesk Foundation.
- Urzúa Reyes, M. D. (22 de marzo de 2021). Augmented reality for learning chemistry. *Institute for the Future of Education*. <https://observatory.tec.mx/edu-bits-2/augmented-reality-for-learning-chemistry>
- Vuorikari, R., Ferrari, A. y Punie, Y. (2019). *Makerspaces for Education and Training: Exploring future implications for Europe*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC117481>
- Wong, C. H. S., Tsang, K. C. K. y Chiu, W.-K. (2021). Using augmented reality as a powerful and innovative technology to increase enthusiasm and enhance student learning in higher education chemistry courses. *Journal of Chemical Education*, 98(11), 3.476-3.485. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01029>

Noelia Margarita Moreno Martínez. Doctora en Pedagogía, maestra en Audición y Lenguaje y diplomada en Logopedia por la Universidad de Málaga (España). Profesora ayudante doctora en el área de Logopedia del Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la Universidad de Málaga.

Antonio Joaquín Franco-Mariscal. Doctor por la Universidad de Cádiz (España). Licenciado en Ciencias Químicas. Profesor titular de universidad en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Málaga. Profesor de educación secundaria de Física y Química (2001-2018).

Contribución de autores. N. M. M. M. y A. J. F.-M. han participado a partes iguales en la elaboración de todos los apartados que constituyen este estudio de investigación.

Experiencia formativa sobre el uso de realidad aumentada con estudiantes del grado de Pedagogía

Bárbara Fernández Robles (autora de contacto)

Profesora ayudante doctora de la Universidad Isabel I (Burgos, España)
bfernandezrobles@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-1760-392X>

Sandra Martínez-Pérez

Profesora ayudante doctora de la Universidad de Sevilla (España)
smartinezperez@us.es | <https://orcid.org/0000-0002-7458-1077>

Extracto

Los nuevos métodos, recursos, roles y funciones en los procesos formativos y de aprendizaje han generado otras maneras de situarse y posicionarse ante la incorporación de las tecnologías «emergentes», como, por ejemplo, la realidad aumentada, en la formación inicial del profesorado. La realidad aumentada ofrece un amplio abanico de posibilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje, no solo a la hora de presentar y enriquecer la información, sino también a la hora de crear recursos y adquirir ciertas competencias como respuesta a las necesidades actuales. Por ello, es importante trabajar competencias digitales relacionadas con esta tecnología (realidad aumentada) en los futuros docentes y apreciar su evolución. En este caso concreto, el objetivo perseguido consistía en conocer el nivel de conocimientos desarrollados por el estudiantado (hombres y mujeres) del grado de Pedagogía de la Universidad de Sevilla tras una experiencia formativa que los convertía en productores de recursos de realidad aumentada. Para ello se realizó un cuestionario con diferentes tipos de preguntas en el que participaron 77 estudiantes de la asignatura Tecnología Educativa. Los resultados obtenidos señalan que la incorporación de la realidad aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizajes es positiva, ya que fomenta la motivación, haciendo que el estudiantado sea el creador de sus propios recursos, favorece la incorporación de nuevas metodologías y potencia el desarrollo de conocimientos y destrezas tecnopedagógicas.

Palabras clave: pedagogía; realidad aumentada; formación inicial; educación superior; tecnología educativa; estudiantes; enseñanza-aprendizaje.

Recibido: 01-04-2022 | Aceptado: 14-07-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Fernández Robles, B. y Martínez-Pérez, S. (2023). Experiencia formativa sobre el uso de realidad aumentada con estudiantes del grado de Pedagogía. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 119-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2804>



Training experience on the use of augmented reality with students of the degree of Pedagogy

Bárbara Fernández Robles (corresponding author)

Profesora ayudante doctora de la Universidad Isabel I (Burgos, España)
bfernandezrobles@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-1760-392X>

Sandra Martínez-Pérez

Profesora ayudante doctora de la Universidad de Sevilla (España)
smartinezperez@us.es | <https://orcid.org/0000-0002-7458-1077>

Abstract

The new methods, resources, roles and functions in the training and learning processes have generated other ways of situating oneself and positioning oneself before the incorporation of «emerging» technologies, such as augmented reality, in initial teacher training. Augmented reality offers a wide range of possibilities in teaching-learning processes, not only when presenting and enriching information, but also when creating resources and acquiring certain skills in response to current needs. For this reason, it is important to work on digital skills related to this technology (augmented reality) in future teachers and appreciate their evolution. In this specific case, the objective pursued was to find out the level of knowledge developed by the students (men and women) of the Pedagogy degree at the University of Seville after a training experience that turned them into producers of augmented reality resources. For this, a questionnaire with different types of questions was carried out in which 77 students of the Educational Technology subject participated. The results obtained indicate that the incorporation of augmented reality in the teaching-learning processes is positive, since it promotes motivation, making the student body the creator of their own resources, favors the incorporation of new methodologies and enhances the development of techno-pedagogical knowledge and skills.

Keywords: pedagogy; augmented reality; initial training; higher education; educational technology; students; teaching-learning.

Received: 01-04-2022 | Accepted: 14-07-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Fernández Robles, B. and Martínez-Pérez, S. (2023). Training experience on the use of augmented reality with students of the degree of Pedagogy. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 119-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2804>



Sumario

1. Introducción
 - 1.1. La realidad aumentada en educación
 - 1.2. Formación de docentes y futuros profesionales de la educación en TIC
 - 1.2.1. Experiencias formativas en el uso de la realidad aumentada
 2. Objetivos
 3. Método
 - 3.1. Participantes
 - 3.2. Instrumento
 - 3.3. Procedimiento
 4. Resultados
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: las autoras del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, las autoras del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

Los procesos formativos han ido cambiando y evolucionando, apareciendo nuevos métodos y funciones para los agentes educativos. Así pues, han surgido nuevos roles para los docentes y han alcanzado protagonismo herramientas tecnológicas como la realidad aumentada.

Respecto al profesorado, no podemos negar que su función ya no puede centrarse en la transmisión de conocimientos, sino que tiene que ser una figura que orienta y acompaña para ayudar al alumno a desarrollar capacidades cognitivas y personales. El docente debe, por un lado, motivar y dar autonomía al alumnado; y por otro, promover técnicas para crear un todo que no sea la suma de estudiantes individuales (Gutiérrez Porlán, 2014).

En este entramado, no podemos olvidar el papel del alumnado. En estos momentos, actúa como un agente autónomo y responsable de su propio conocimiento (Lopes y Gomes, 2018); y participa activamente en su aprendizaje, cobrando relevancia, en todo este proceso, metodologías activas y constructivistas.

La importancia que alcanza el hecho de que el alumnado participe activamente en su aprendizaje hace que tecnologías como la realidad aumentada se conviertan en recursos con altas expectativas en el ámbito educativo. En concreto, esta tecnología se convierte en un gran aliado para ofrecer aprendizajes reales que permitan ampliar los horizontes y los lugares de aprendizajes (Estebanell Minguell *et al.*, 2012).

La realidad aumentada se presenta como una tecnología emergente y motivadora para ser incluida en los procesos de enseñanza-aprendizaje y «permite la combinación de información digital e información física en tiempo real por medio de distintos soportes tecnológicos, como, por ejemplo, las *tablets* o los *smartphones*, para crear con ello una nueva realidad enriquecida» (Cabero Almenara y García Jiménez, 2016, p. 6). La posibilidad de experimentar con el objeto brinda grandes oportunidades al aprendizaje, mejorando la atención, la motivación y la memoria (Martínez-Pérez *et al.*, 2021).

Ya en el Informe Horizon 2016 (Ferrada-Bustamante *et al.*, 2016) se definía como una tecnología emergente para ser incorporada en las instituciones educativas a medio plazo (de 2 a 3 años). En dicho informe se refleja la relevancia que está alcanzando debido al impacto positivo que ofrece para enriquecer los procesos formativos. Con respecto al reporte Edu Trends 2017 también se refleja la notabilidad que alcanza en educación y se describe

como una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real al añadir información multimedia sobre este contexto. De esta forma, la realidad aumentada se presenta como una tecnología que enriquece el material impreso (Fernández, 2018), facilita la comprensión del contenido (Cózar Gutiérrez *et al.*, 2015), influye en la motivación del alumnado (Villalustre Martínez, 2020), reduce peligros profesionales al ofrecer escenarios simulados (Akçayir *et al.*, 2016) y facilita el aprendizaje a alumnos con necesidades educativas especiales (Núñez Angulo *et al.*, 2021).

Sin embargo, a pesar de su relevancia, hay falta de formación docente, pocas experiencias educativas que sirvan de referencia, limitada investigación educativa y falta de apoyo institucional (Barroso-Osuna *et al.*, 2019). La mayoría de las investigaciones desarrolladas se han centrado más en mostrar elementos teóricos de la realidad aumentada que en ofrecer información para facilitar la construcción de nuevos aprendizajes (Moreno Fuentes y Pérez García, 2017). A los pocos conocimientos existentes sobre esta tecnología se une la falta de competencia digital que, por lo general, tienen los docentes y los futuros profesionales de la educación. Tal y como señalan Cupitza García y Duque Bedoya (2018), existen carencias en la formación docente, dado que muchos han sido formados con metodologías obsoletas. Este aspecto se refleja en la falta de formación que tienen los docentes para crear contenidos didácticos con tecnologías como la realidad aumentada (Fuentes *et al.*, 2019).

Por lo señalado, es relevante trabajar competencias digitales con los docentes y con los futuros profesionales de la educación. Dicha formación debe ser permanente, puesto que nos encontramos en un contexto en constante evolución marcado por la innovación y la inclusión de herramientas tecnológicas (Álvarez-Araque *et al.*, 2018).

Y, en concreto, el entramado actual reclama la formación en el uso educativo de tecnologías como la realidad aumentada. De esta necesidad, surge la presente experiencia formativa, con la que se pretendía desarrollar conocimientos sobre realidad aumentada en estudiantes del grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla.

1.1. La realidad aumentada en educación

La realidad aumentada es una tecnología que permite añadir información digital sobre la realidad a través de dispositivos tecnológicos (Estebanell Minguell *et al.*, 2012) e incorporar información al contexto real en forma de texto, imagen, audio, vídeo y modelos 3D (Reinoso Ortiz, 2012). Y, a su vez, esta tecnología favorece la interacción, permite observar el recurso desde diferentes perspectivas y añade diversas capas de información que facilitan la comprensión del contexto tratado (Cabero Almenara y Barroso Osuna, 2016).

Podemos entender la realidad aumentada como «tecnología que persigue la combinación en tiempo real –con la participación directa del usuario– de información digital y real

a través de diversos dispositivos tecnológicos, que van desde las *tablets*, las *webcams*, los *smartphones* o las gafas, estando esta tecnología a medio camino entre la realidad y los entornos virtuales inmersivos, construyéndose en su combinación una nueva realidad donde la tecnología aporta información complementaria a la existente en la realidad» (Cabero-Almenara y Marín Díaz, 2018, p. 61).

Esta tecnología superpone información sobre la realidad a partir de recursos tecnológicos basados en patrones de disparo de *software*, la geolocalización y la interacción con internet (Fombona Cadavieco *et al.*, 2012). La información se superpone sobre la realidad al captar con un dispositivo tecnológico una imagen, una marca o un código de barras. Por ejemplo, al detectar a través de una imagen una referencia espacial, se activaría la geolocalización. Por último, al superponer hipervínculos, se amplía la información con recursos de internet.

Existen diferentes tipos y niveles de realidad aumentada, siendo una clasificación sencilla la realizada por Estebanell Minguell *et al.* (2012), quienes destacan los siguientes tipos:

- **Basada en el reconocimiento de formas.** Se activa con una forma concreta establecida previamente.
- **Marcadores.** Imágenes en blanco y negro, por lo general, con dibujos básicos.
- **Imágenes.** Se activa al reconocer una imagen concreta.
- **Objetos.** Su activación es provocada por un objeto determinado.
- **Basada en el reconocimiento de la posición.** Su activación se determinará dependiendo de su situación y orientación.

Otra clasificación relevante es la realizada por Carballo-Muñoz y Fernández-Rigondeaux (2020), para los que existen cuatro niveles:

- **Nivel 0.** Hace referencia a la activación de la realidad aumentada a través de códigos QR.
- **Nivel 1.** Centrado en marcadores de referencia.
- **Nivel 2.** Referente a la realidad aumentada sin marcadores.
- **Nivel 3.** Para describir la realidad aumentada incorporada en gafas.

No es nuestra intención extendernos en destacar cualidades tecnológicas, pero no podemos obviar las características que debe cumplir un dispositivo para que sea posible la producción de realidad aumentada (Cabero Almenara y García Jiménez, 2015): «Posibilidad de ejecución y descarga de *software*, sensores de posición, posicionamiento GPS, posibilidad de reproducir audio y vídeo, conexión a la red, cámara y pantalla táctil» (p. 44).

Las cualidades que presenta esta tecnología hacen que ofrezca grandes posibilidades para presentar información en formato digital, potenciar la experimentación y favorecer procesos de aprendizajes flexibles (Marín-Díaz y Sampedro-Requena, 2020). Su uso en los procesos formativos potencia de forma positiva el aprendizaje basado en el descubrimiento, la comprensión de actividades prácticas, al recrear escenas de trabajo reales, y el aumento considerable de la motivación (Reinoso Ortiz, 2012).

Ofrece grandes posibilidades tanto para el profesor como para el alumnado. El docente, por su parte, puede crear contenidos enriquecidos con realidad aumentada y el estudiante puede crear recursos con esta tecnología sobre contenidos de la materia tratada (Cabero Almenara y Barroso Osuna, 2016; Estebanell Minguell *et al.*, 2012). De esta forma, el discente se convierte en productor de tecnología y contenido.

Por lo tanto, estamos hablando de una tecnología con múltiples posibilidades tanto para la formación presencial como virtual, puesto que enriquece la información de la realidad y de los contenidos escritos a través de la inclusión de recursos multimedia, fomenta el aprendizaje móvil, permite crear laboratorios o simuladores para los estudiantes y favorece que los alumnos se conviertan en proconsumidores de objetos de realidad aumentada (Cabero-Almenara y Marín Díaz, 2018). Este aspecto es reflejado también por Loor *et al.* (2018) cuando indican que la realidad aumentada se presenta como una tecnología emergente en la formación virtual al promover la interacción del alumnado.

Otro de los aspectos positivos que presenta es la posibilidad de enriquecer libros o apuntes con recursos de realidad aumentada. De esta forma se reduce la carga cognitiva y existen actitudes positivas hacia el aprendizaje (Cabero *et al.*, 2019).

También se está empleando para apoyar explicaciones, alcanzando relevancia su uso en museos, exhibiciones y parques temáticos (Fombona Cadavieco *et al.*, 2012). Las posibilidades que brinda para recrear momentos históricos y reflejar monumentos desde diferentes perspectivas (Cózar Gutiérrez *et al.*, 2015) hacen que logre importancia en las visitas de museos y en las enseñanzas de historia e historia del arte (Chang *et al.*, 2014).

Una de las áreas de conocimiento entre las que está alcanzando relevancia es en la medicina, encontrando protagonismo principalmente en la anatomía debido a que permite la inmersión y la visualización del objeto desde diferentes perspectivas (Cabero-Almenara, Barroso-Osuna, Puentes Puente y Cruz Pichardo, 2018). Este aspecto queda recogido por autores como López-Belmonte *et al.* (2021) cuando afirman que el uso de la realidad aumentada en la educación sanitaria origina mayor índice de conocimiento que otros métodos más tradicionales, puesto que motiva, implica y permite la interacción del discente con el recurso de realidad aumentada. Como señalan Carballo-Muñoz y Fernández-Rigondeaux (2020), la realidad aumentada alcanza importancia en la formación de los profesionales de la salud porque incrementa la interacción de los alumnos, mejora sus capacidades y reduce costes en el uso de materiales como pueden ser los maniqués.

Esta tecnología es de gran utilidad para los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (Núñez Angulo *et al.*, 2021), puesto que, tal y como refleja Marín Díaz (2018), la realidad aumentada permite atender la diversidad del alumnado con diferentes situaciones, formando parte del proceso formativo de manera efectiva. En concreto, puede ser una tecnología productiva para alumnos con diversidades funcionales motrices, psicológicas, auditivas, cognitivas, ofreciendo, por ejemplo, respuestas a aquellos que presentan altas capacidades o trastornos del espectro autista; sin embargo, no es tan útil en personas con dificultades visuales.

Son diversos los autores que han destacado la relevancia que alcanza la realidad aumentada en alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (Martínez-Pérez *et al.*, 2021), resultando interesante, entre otros, en alumnos con dislexia (Rodríguez Cano *et al.*, 2021), con trastorno del espectro autista (Chocarro de Luis *et al.*, 2018) y con síndrome de Down (Martín-Sabarís y Brossy-Scaringi, 2017).

Por lo comentado, se convierte en un medio destacable para favorecer la inclusión social de colectivos vulnerables debido a que favorece la autoestima, la superación, la seguridad en el alumnado y la autoconfianza (Santamaría Conde *et al.*, 2019).

Sin embargo, a pesar de la relevancia, encontramos un gran vacío formativo y de investigación al respecto. Autores como Barroso Osuna *et al.* (2019) resaltan este aspecto al indicar que entre los inconvenientes de la realidad aumentada encontramos falta de formación docente, pocas experiencias educativas que sirvan de guía, vacío de investigación educativa sobre el tema y falta de apoyo institucional.

Por lo resaltado, es necesario reflexionar sobre los modelos y los métodos educativos adecuados para incorporar esta tecnología, puesto que, en caso contrario, es posible que la realidad aumentada llegue a ser una tecnología sin futuro en el terreno educativo (Cabero Almenara y Barroso Osuna, 2016).

1.2. Formación de docentes y futuros profesionales de la educación en TIC

Es indudable la relevancia que han alcanzado las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo, aspecto que se ha visto reflejado durante la pandemia provocada por la COVID-19. En los últimos tiempos han cobrado mayor protagonismo, obligando a los docentes a actualizar sus competencias para emplearlas adecuadamente (Díaz-Arce y Loyola-Illescas, 2021).

El papel que juega el docente al integrar las TIC es determinante para lograr resultados de calidad, puesto que sin un diseño tecnopedagógico adecuado difícilmente se obtendrán resultados positivos (Hernández, 2017). Sin embargo, a pesar de esta importancia,

encontramos docentes con poco dominio pedagógico sobre las TIC y, en consecuencia, con baja frecuencia de uso de estas herramientas (Pozos Pérez y Tejada Fernández, 2018). Existe una brecha digital cognitiva como consecuencia de los niveles de formación tecnológica y la capacidad para usar dicha tecnología (Álvarez-Araque *et al.*, 2018).

En este sentido, podemos decir que existe una relación entre la aceptación de la tecnología y las percepciones que tienen los docentes (Cabero-Almenara, Gallego-Pérez, Puentes Puente y Jiménez Rosa, 2018). Por otra parte, estos mismos autores demuestran que la facilidad de uso percibida sobre la formación virtual influye en la utilidad percibida y en la actitud hacia el uso. En esta misma línea, Barroso-Osuna *et al.* (2018) demostraron la relación existente entre la aceptación de la realidad aumentada y la motivación provocada por la misma.

Llegados a este punto, no podemos negar la relevancia que alcanza el hecho de que los docentes sean competentes digitalmente para extraer el máximo rendimiento a los recursos actuales, lo cual supone el desarrollo de competencias pedagógicas, tecnológicas, comunicativas, de investigación y gestión (Cabero-Almenara y Martínez-Gimeno, 2019). Por lo tanto, estamos hablando de que el profesorado debe dominar conocimientos sobre el funcionamiento de las TIC y sobre el manejo de los programas; ha de controlar procedimientos para instalar y mantener la tecnología; tiene que saber buscar, seleccionar y presentar información de internet; y ha de planificar, desarrollar y evaluar las TIC (Rangel Baca, 2015).

Todo lo anteriormente comentado conlleva modificar los planes de estudio de los futuros profesionales de la educación, puesto que, tal y como afirman López Belmonte *et al.* (2019), este elemento es indispensable para generar una formación acorde a las demandas actuales, siendo imprescindible integrar, al menos, una asignatura que aborde habilidades básicas para integrar las TIC en los procesos formativos y, así, de forma transversal, tratar en las diversas asignaturas la aplicación docente de estas (Roblizo Colmenero y Cózar Gutiérrez, 2015).

Con el fin de que el alumnado conozca herramientas tecnológicas y su aplicación antes de incorporarse como docente, es imprescindible que en su formación se planteen prácticas que permitan aplicar las TIC (Lopes y Gomes, 2018). De esta forma, se les prepara para la realidad educativa a la que se enfrentarán en un futuro.

Quiroz *et al.* (2018) señalan que, en la formación inicial docente, es necesario tratar, al menos, cuatro dimensiones formativas:

- Didáctica, curricular y metodológica.
- Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales.
- Aspectos éticos, legales y de seguridad.
- Desarrollo personal y profesional.

En función de las dimensiones descritas por estos autores, en la formación inicial no se puede olvidar que los docentes deben aprender a diseñar y evaluar actividades donde se contemple el uso de tecnología digital, a utilizar recursos tecnológicos para el seguimiento y evaluación del alumnado, a seleccionar y evaluar recursos y herramientas para el trabajo en el aula, a generar un espacio de formación mediada por redes sociales, a compartir materiales didácticos para el aprendizaje en red, a utilizar diferentes aplicaciones para gestionar contenidos y acceder a la información, etc.

Por lo tanto, para que un docente y futuro profesional de la educación sea competente digitalmente, es necesario formarle para que sea capaz de seleccionar y emplear recursos digitales, gestionar información, crear tareas en función de un problema, diseñar recursos según las necesidades del contexto formativo y de los participantes y participar en entornos para desarrollar y compartir sus conocimientos (Durán Cuartero *et al.*, 2016).

1.2.1. Experiencias formativas en el uso de la realidad aumentada

La gran proliferación que está teniendo la realidad aumentada en el sector educativo se refleja en algunas experiencias formativas que están llevando a cabo diversos autores para formar a docentes y futuros profesionales de la educación en el uso didáctico de esta tecnología (Barroso-Osuna *et al.*, 2018; Barroso Osuna y Gallego Pérez, 2017; Moreno Martínez y Leiva Olivencia, 2017; Villalustre Martínez, 2020).

Por su parte, Barroso Osuna y Gallego Pérez (2017) desarrollan una experiencia formativa en la que alumnos de las facultades de Educación de la Universidad de Sevilla y Córdoba se convierten en creadores de experiencias formativas apoyadas en realidad aumentada. La formación se desarrolló en seis sesiones de 90 minutos cada una, en las que se presentó el concepto y los tipos de realidad aumentada, se enseñaron herramientas para crear recursos de realidad aumentada y se diseñaron recursos con esta tecnología por parte de los estudiantes.

Otra experiencia destacable es la desarrollada por Moreno Martínez y Leiva Olivencia (2017) con alumnos del grado de Educación Primaria. En esta experiencia se les explica a los discentes el concepto de «realidad aumentada» y se les presentan herramientas disponibles para dispositivos móviles. Las sesiones formativas tuvieron una duración de dos horas: una, para explicar el concepto de «realidad aumentada» y algunas herramientas; y otra, para crear escenarios de aprendizaje empleando herramientas de realidad aumentada.

No podemos dejar de añadir la experiencia formativa desarrollada por Barroso-Osuna *et al.* (2018) con alumnos del grado de Educación Infantil y Primaria de las facultades de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla y Huelva, la cual consistía en dos estrategias: la primera, en el uso de objetos de realidad aumentada sobre la temática de estudio para desarrollar conocimientos; y la segunda, en la producción de objetos de realidad

aumentada por parte del alumnado. La segunda estrategia, la que situaba al alumnado como productor de recursos de realidad aumentada, se llevó a cabo en seis sesiones de 90 minutos y se siguieron los siguientes pasos: explicación del concepto de «realidad aumentada», explicación del funcionamiento técnico de diferentes programas de producción de objetos y generación, por parte del alumno, de diferentes recursos de realidad aumentada.

López-García y Miralles-Martínez (2018) también desarrollaron una experiencia formativa de realidad aumentada con alumnos de educación, en concreto, con alumnos del prácticum del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria. En esta ocasión, la realidad aumentada se utilizó para ofrecer información sobre la asignatura, obteniendo resultados positivos que muestran que es un recurso didáctico útil que facilita y simplifica el acceso al conocimiento.

A las experiencias destacadas, se une la desarrollada por Cózar Gutiérrez *et al.* (2015) con estudiantes del grado de Maestro de Educación Infantil y Primaria de la Facultad de Albacete. En la misma, se propuso a los alumnos la creación de objetos de realidad aumentada sobre la temática de estudio. El procedimiento seguido fue el siguiente: primero, se organizó a los alumnos en grupos de 3-4 personas; a continuación, el docente facilitó un guion donde se especificaron las tareas que se iban a desarrollar, entre otros aspectos; seguidamente, los alumnos comenzaron a trabajar sus proyectos; y, para terminar, se realizó la evaluación de la experiencia a través de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del profesor.

Moreno Fuentes y Pérez García (2017) reflejan una experiencia llevada a cabo con alumnos de la asignatura Multimedia en Educación Infantil y Primaria de la mención Tecnologías de la Información y la Comunicación, dentro del grado en Educación Infantil del Centro Universitario Sagrada Familia, en la que propusieron diversos retos para desarrollar habilidades y destrezas con las TIC en los futuros docentes. La práctica siguió los siguientes pasos: primero, se formaron grupos de trabajo; a continuación, cada grupo realizó varios vídeos preguntando a alumnos de infantil y primaria aspectos relacionados con su centro educativo; tras este paso, elaboraron objetos de realidad aumentada a través de la generación de códigos QR, los cuales ofrecían acceso a los vídeos creados; seguidamente, crearon un cuestionario con preguntas sobre los aspectos que se trataban en los vídeos; por último, distribuyeron los códigos QR por distintas zonas del edificio para realizar una yincana con los alumnos de primaria.

2. Objetivos

El objetivo general perseguido consistía en valorar el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes del grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla en la experiencia formativa sobre realidad aumentada y apreciar la adecuación de esta. En concreto, pretendíamos:

- Analizar el dominio que tienen los alumnos sobre el concepto, las características y las posibilidades de la realidad aumentada.
- Identificar si los discentes saben diferenciar las características de la realidad aumentada.
- Explorar el conocimiento que tienen los alumnos sobre herramientas de realidad aumentada.
- Determinar el dominio que tienen los estudiantes sobre las fases que hay que seguir en el diseño de las TIC.
- Analizar la adecuación de la acción formativa para desarrollar conocimientos sobre la realidad aumentada.

3. Método

El estudio se desarrolló dentro del Proyecto Rafodiun (Realidad Aumentada para Aumentar la Formación. Diseño, Producción y Evaluación de Programas de Realidad Aumentada para la Formación Universitaria), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (EDU2014-57446-P), actual Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

El objetivo principal del estudio era conocer el nivel de conocimientos desarrollados por alumnos del grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla tras una experiencia formativa que perseguía convertir a los estudiantes en productores de recursos educativos de realidad aumentada.

3.1. Participantes

En el estudio participaron 77 estudiantes de la asignatura Tecnología Educativa del grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla. En concreto, el 92,20 % ($f = 71$) de los participantes fueron mujeres y el 7,80 % ($f = 6$), hombres.

3.2. Instrumento

Para recabar la información, se diseñó un cuestionario con diferentes tipos de preguntas (respuestas cortas, opción múltiple, etc.). Las cuestiones estaban enfocadas a conocer el nivel de conocimientos que tenían los estudiantes tras la experiencia formativa sobre el concepto de «realidad aumentada», sus características, las herramientas/aplicaciones y el diseño pedagógico de recursos de realidad aumentada. Entre las preguntas planteadas en el cuestionario, destacamos las siguientes:

El cuestionario estaba integrado por preguntas que perseguían conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre realidad aumentada tras la experiencia formativa

- ¿Sabes qué es la realidad aumentada?
- La realidad aumentada es...
- ¿Conoces las posibilidades que ofrece el uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Cuáles conoces?
- La realidad aumentada y la realidad virtual son...
- ¿Cuáles podrían ser las características de la realidad aumentada?
- ¿Conoces las fases de producción de un objeto de aprendizaje de realidad aumentada?
- ¿Conoces algún programa para diseñar y construir objetos de realidad aumentada? ¿Cuáles conoces?
- ¿Conoces otras herramientas de realidad aumentada? ¿Cuáles?

3.3. Procedimiento

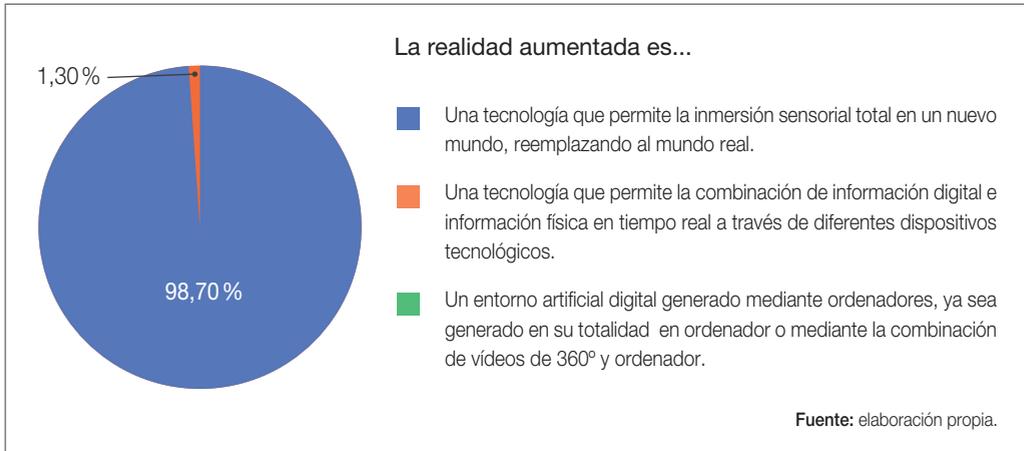
Para ello, como parte de la acción formativa, se realizaron seis sesiones de 90 minutos cada una de ellas, siguiendo los pasos que indicamos a continuación:

- Una sesión para explicar las fases que había que seguir a la hora de diseñar recursos tecnológicos, en función de lo propuesto por Barroso Osuna *et al.* (2017). En concreto, se destacaron las siguientes fases: diseño, producción, posproducción y evaluación.
- Una sesión para exponer lo que era la realidad aumentada, los tipos y las posibilidades educativas que ofrecía.
- Dos sesiones para presentar las herramientas Aurasma y Blippar, con las que se diseñan recursos de realidad aumentada.
- Dos sesiones para que el alumnado trabajase el diseño de los recursos de realidad aumentada con las herramientas explicadas y para que resolviese las dudas.
- Una vez terminada la formación, los estudiantes cumplimentaron el cuestionario para conocer los conocimientos desarrollados sobre la realidad aumentada.

4. Resultados

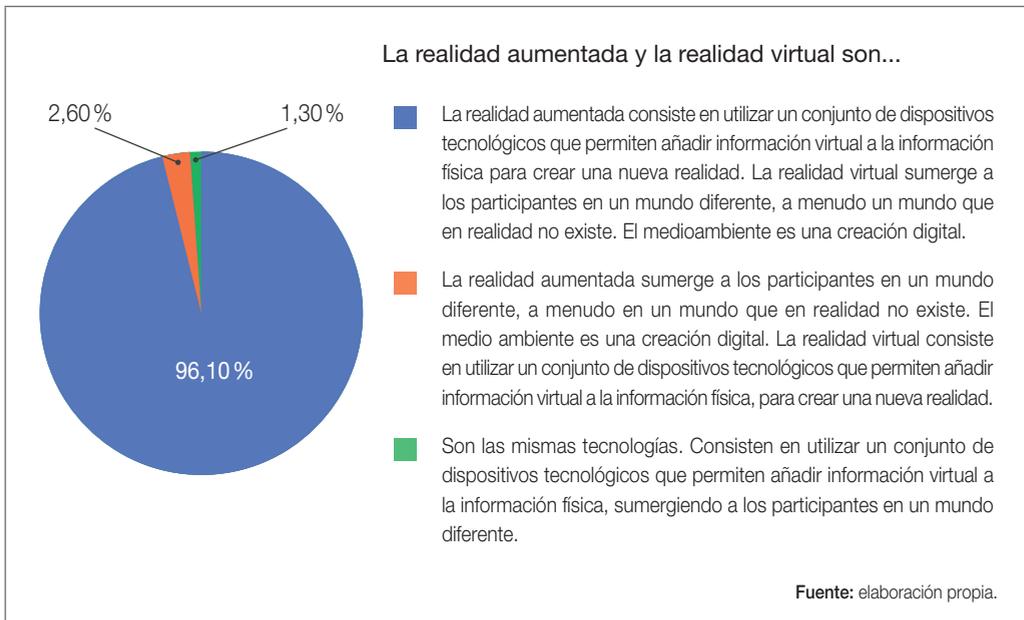
Los resultados obtenidos nos revelan que los estudiantes conocen en qué consiste la realidad aumentada. Este aspecto se ve reflejado cuando el alumnado, en un 100 % ($f = 77$), indica que conoce lo que es la realidad aumentada. También se refleja cuando el 98,70 % ($f = 76$) de los estudiantes seleccionan la definición correcta de «realidad aumentada» entre varias opciones planteadas (véase figura 1).

Figura 1. Definición correcta sobre «realidad aumentada»



Lo señalado también se aprecia cuando los alumnos son capaces de diferenciar entre las cualidades de la realidad aumentada y la realidad virtual. Tal y como se observa en la figura 2, el 96,10 % ($f = 74$) selecciona la opción correcta, el 2,60 % ($f = 2$) confunde realidad virtual con realidad aumentada y el 1,30 % ($f = 1$) piensa que se trata de la misma tecnología.

Figura 2. Diferencia entre la definición de «realidad aumentada» y «realidad virtual»

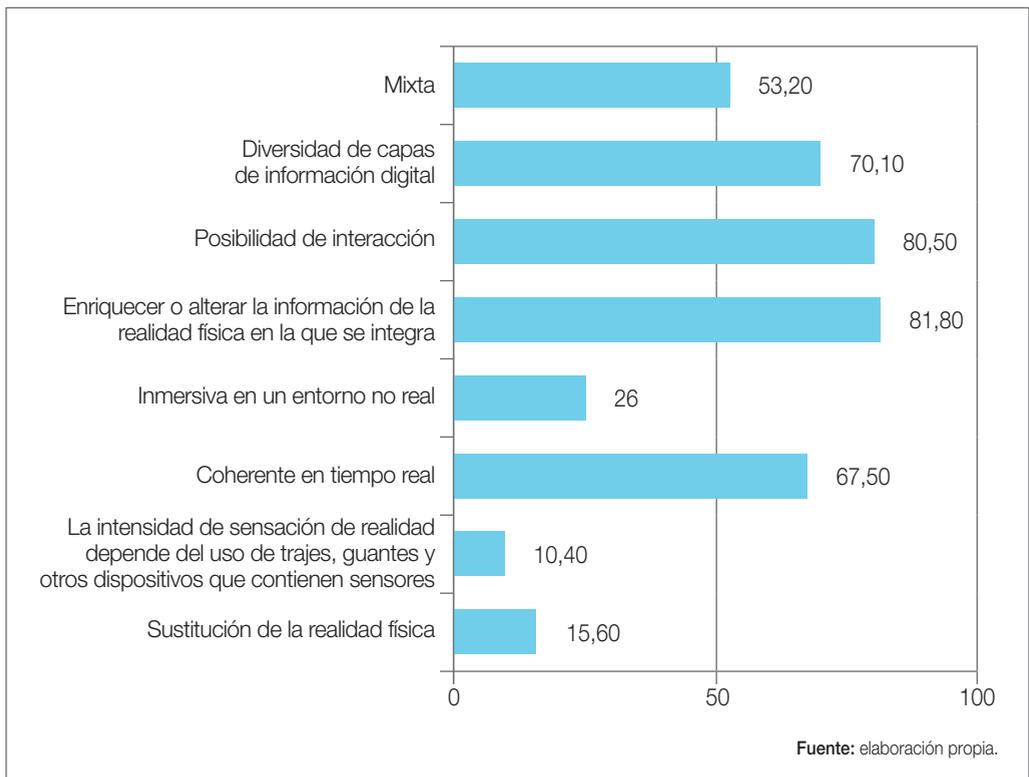


En la figura 3 también se refleja que los alumnos saben diferenciar la realidad aumentada de la realidad virtual. En esta figura se observa cómo, por lo general, los alumnos han seleccionado correctamente las cualidades de la realidad aumentada, puesto que el 70,10 % ($f = 54$) señala que la realidad aumentada ofrece diversas capas de información; el 80,50 % ($f = 62$) identifica que la realidad aumentada posibilita la interacción; y el 81,80 % ($f = 63$) destaca que la realidad aumentada enriquece o altera la información de la realidad física en la que se integra.

Las figuras 2 y 3 demuestran que los estudiantes saben diferenciar la realidad aumentada de la realidad virtual

No obstante, hay estudiantes que confunden cualidades de la realidad virtual con las de realidad aumentada: el 15,60 % ($f = 12$) resalta que la realidad aumentada sustituye la realidad física; el 10,40 % ($f = 8$) piensa que la intensidad de sensación depende del uso de trajes, guantes y otros dispositivos que contienen sensores; el 26 % ($f = 20$) señala que es inmersiva en un entorno no real.

Figura 3. Características de la realidad aumentada y la realidad virtual



Con relación a los conocimientos desarrollados sobre las fases que hay que seguir al crear un recurso de realidad aumentada, el 70,10 % ($f = 54$) indica que sí sabe las fases que tiene que seguir, mientras que un 29,90 % ($f = 23$) señala que no sabe cuáles son las fases que debe seguir (véase figura 4).

Por otro lado, los resultados reflejan que los estudiantes conocen solamente los programas que se han enseñado en la formación, puesto que tal y como se aprecia en la figura 5, el 84,40 % ($f = 65$) indica que no conoce otras herramientas de realidad aumentada.

Figura 4. Fases de producción de un objeto de realidad aumentada

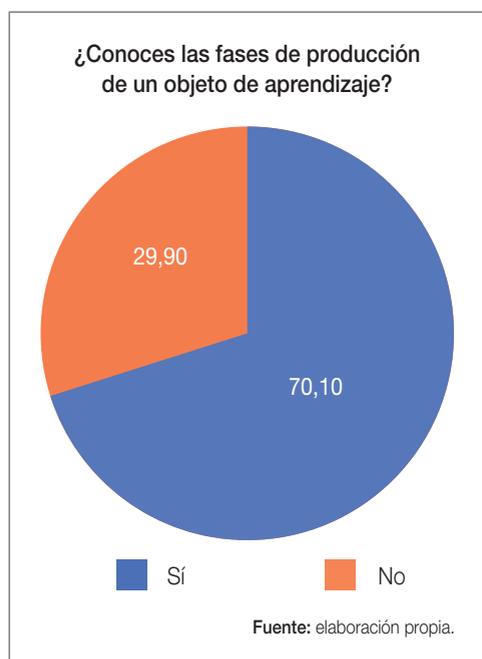
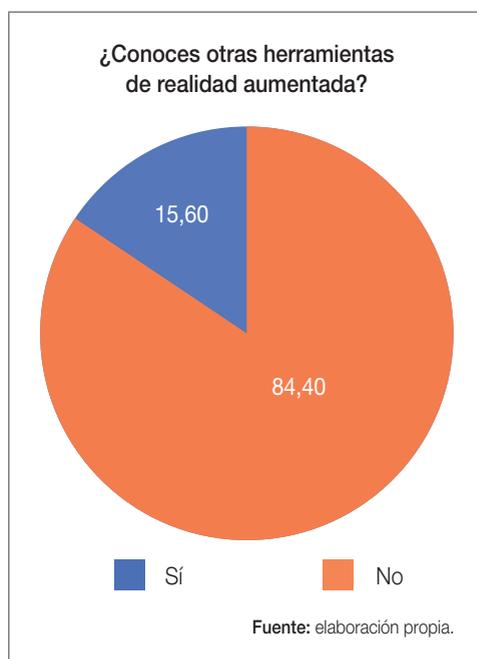


Figura 5. Conocimiento sobre herramientas de realidad aumentada



5. Conclusiones

Proponer a los estudiantes ser productores de contenidos de realidad aumentada es positivo para el proceso de aprendizaje, tal y como refleja nuestra investigación y la llevada a cabo por Barroso Osuna y Gallego Pérez (2017). Los alumnos se sienten más satisfechos cuando se convierten en productores, reflejándose en la motivación y en la interiorización del contenido trabajado (Barroso-Osuna *et al.*, 2018).

Los resultados obtenidos en nuestra experiencia coinciden con los logrados por Barroso Osuna y Gallego Pérez (2017) y Villalustre Martínez (2020), permitiéndonos concluir que la experiencia formativa ha sido positiva para desarrollar conocimientos y destrezas tecnopedagógicas relacionadas con la aplicación de la realidad aumentada en educación.

No obstante, teniendo en cuenta que existen estudiantes que no han diferenciado las características distintivas de la realidad aumentada frente a las que ofrece la realidad virtual, estimamos que sería interesante dedicar más tiempo a ofrecer las cualidades diferenciadoras de la realidad aumentada. Tal y como señalan Cózar Gutiérrez *et al.* (2015), la realidad aumentada se confunde en muchas ocasiones con la realidad virtual, siendo importante hacer hincapié en los elementos distintivos de ambas tecnologías.

Igualmente, concluimos que se podría llamar más la atención sobre las fases que hay que seguir para diseñar recursos de realidad aumentada, puesto que existe un pequeño grupo de estudiantes que no han interiorizado dichas fases.

Otro aspecto que debemos destacar es la relevancia que alcanza seguir formando a los discentes de los grados de educación sobre el uso de la realidad aumentada, puesto que, tal y como refleja la experiencia, no tienen conocimiento sobre otras herramientas para crear recursos de realidad aumentada diferentes a los tratados en la acción formativa.

Por lo explicado, en un futuro se podría trabajar con otras herramientas que permitiesen crear recursos de realidad aumentada y/o trabajar contenidos a través de esta tecnología.

Además de lo expuesto, nos gustaría llamar la atención sobre el papel que juegan los centros de formación del profesorado para que la incorporación de las TIC y, en concreto, de la realidad aumentada sea efectiva. Para tal fin, es importante ofrecer formación y apoyo a los docentes para crear los recursos, siendo una opción positiva la creación de centros de producción de recursos (Cabero *et al.* 2019).

Para finalizar, hay que destacar diversas conclusiones que extraemos en función de los objetivos perseguidos. Referente al objetivo de «Analizar el dominio que tienen los alumnos sobre el concepto, las características y las posibilidades de la realidad aumentada», señalamos que los alumnos dominan el concepto, las posibilidades y las características de la realidad aumentada. Respecto al objetivo «Identificar si los discentes saben diferenciar las características de la realidad aumentada de las cualidades de la realidad virtual», podemos señalar que, por lo general, sí diferencian ambas tecnologías, pero que existe un pequeño grupo de alumnos que no han sabido diferenciarlas. En lo que se refiere al objetivo «Explorar el conocimiento que tienen los alumnos sobre las herra-

Tras la experiencia, los estudiantes dominan el concepto, las posibilidades y las características de la realidad aumentada

mientas de realidad aumentada», hay que indicar que no conocen más herramientas de las tratadas en la acción formativa. Finalmente, siguiendo con el objetivo «Determinar el dominio que tienen los estudiantes sobre las fases que hay que seguir en el diseño de las TIC», destacamos que la mayoría conocen las fases que hay que seguir para crear recursos de realidad aumentada, sin embargo, existe una minoría que no conocen dichas fases.

En definitiva, aunque se podría dedicar un poco más de tiempo a que varios estudiantes interiorizaran algunos de los contenidos trabajados, determinamos que los procedimientos seguidos en la experiencia realizada son correctos para tenerlos en cuenta en futuros trabajos de investigación.

El procedimiento seguido en este estudio de investigación es útil para desarrollar conocimientos sobre realidad aumentada

Referencias bibliográficas

- Akçayir, M., Akçayir, G., Pektaş, H. y Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: the effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.054>
- Álvarez-Araque, W. O. Forero-Romero, A. y Rodríguez-Hernández, A. A. (2018). Formación docente en TIC: una estrategia para reducir la brecha digital cognitiva. *Revista Espacios*, 40(5), 2-16. https://www.researchgate.net/publication/333059047_Formacion_docente_en_TIC_Una_estrategia_para_reducir_la_brecha_digital_cognitiva
- Barroso Osuna, J., Cabero Almenara, J., García Jiménez, F., Calle Cardoso, F., Gallego Pérez, Ó. y Casado Paradas, I. (2017). *Diseño, producción, evaluación y utilización educativa de la realidad aumentada*. Secretariado de Recursos Audiovisuales y NNTT. Universidad de Sevilla.
- Barroso-Osuna, J., Cabero-Almenara, J. y Gutiérrez-Castillo, J. J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios. Grado de aceptación de la tecnología y motivación para su uso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1.261-1.283. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1261.pdf>
- Barroso Osuna, J. M., y Gallego Pérez, Ó. M. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en realidad aumentada por parte de los estudiantes de Magisterio. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 23-38. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>
- Barroso Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Llorente-Cejudo, M.ª C. y Valencia Ortiz, R. (2019). Difficulties in the incorporation of augmented reality in university education: visions from the experts. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 126-141. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>

- Cabello, P., Ochoa, J. M. y Felmer, P. (2020). Tecnologías digitales como recurso pedagógico y su integración curricular en la formación inicial docente en Chile. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(1), 1-20. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.1.2020.9>
- Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje con «realidad aumentada»: posibilidades educativas. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 5, 141-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2016.101>
- Cabero, J., Barroso, J. y Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 105-118. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11256>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Puentes Puente, A. y Cruz Pichardo, P. (2018). La utilización de la realidad aumentada en la enseñanza de Anatomía en Medicina: aceptación y motivación del estudiante. *Revista Cubana de Educación Superior*, 32(4), 1-13. <https://idus.us.es/handle/11441/85421>
- Cabero-Almenara, J., Gallego-Pérez, O., Puentes Puente, Á. y Jiménez Rosa, T. (2018). La «Aceptación de la Tecnología de la Formación Virtual» y su relación con la capacitación docente en docencia virtual. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 225-241. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10028>
- Cabero Almenara, J. y García Jiménez, F. (Coords.). (2015). *Realidad aumentada: tecnología para la formación*. Síntesis.
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C. y Gutiérrez-Castillo, J. J. (2018). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con realidad aumentada. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 53(4), 1-17. <http://dx.doi.org/10.6018/red/53/4>
- Cabero-Almenara, J. y Marín Díaz, V. (2018). Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 57-74. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18719>
- Cabero Almenara, J. y Martínez Gimeno, A. (2019). Las tecnologías de la información y la comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Carballo-Muñoz, L. y Fernández-Rigondeaux, Y. (2020). La realidad aumentada en el enfrentamiento a la COVID-19. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(11), 1-16. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/614/542>
- Chang, K.-E., Chang, C.-T., Hou, H.-T., Sung, Y.-T., Chao, H.-L. y Lee, C.-M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education*, 71, 185-197. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.022>
- Chocarro de Luis, E., Lainez, B., Busto Sancirian, J. H. y López Benito, J. (2018). Aportaciones de la realidad aumentada en la inclusión en el aula de estudiantes con trastorno de espectro autista. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(2), 120-134. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i2.10134>
- Cózar Gutiérrez, R., Moya Martínez, M.^a V. de, Hernández Bravo, J. A. y Hernández Bravo, J. R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de realidad aumentada en la formación inicial de maestros.

- Digital Education Review*, 27, 138-153. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622>
- Cupitra García, A. y Duque Bedoya, E. T. (2018). Profesores aumentados en el contexto de la realidad aumentada: una reflexión sobre su uso pedagógico. *El Ágora USB*, 18(1), 244-254. <http://dx.doi.org/10.21500/16578031.3178>
- Díaz-Arce, D. y Loyola Illescas, E. (2021). Competencias digitales en el contexto COVID-19: una mirada desde la educación. *Revista Innovación Educativa*, 3(1), 120-150. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>
- Durán Cuartero, M., Gutiérrez Porlán, I. y Prendes Espinosa, M.^a P. (2016). Certificación de la competencia del profesorado universitario. Diseño y validación de un instrumento. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 527-556. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14045395008.pdf>
- Estebanell Minguell, M., Ferrés, J., Cornellas, P. y Codina Regás, D. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (Coord.), *Tendencias emergentes en educación con TIC: Asociación Espiral, Educación y Tecnología* (pp.135-156). Espiral.
- Fernández Robles, B. (2018). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 90-104. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJER/article/view/2599>
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M.^a Á. y Madeira Ferreira Amador, M.^a F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 197-210. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61600/37613>
- Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: factor clave en el desempeño de pedagogías activas con realidad aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 51-65.
- Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. 2016. *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Loor, C., Guarda, T., Villao, F., Bustos, S., Torres, W., Sánchez, J., Murillo, G. y Bancho, E. (2018). Tendencias de la tecnología del e-learning. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 18, 294-301.
- Lopes, N. y Gomes, A. (2018). Experimentar con TIC en la formación inicial de profesores. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 255-274. <http://dx.doi.org/10.6018/j/349991>
- López-García, A. y Miralles Martínez, P. (2018). La realidad aumentada en la formación del profesorado. Una experiencia en las prácticas del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria. *Campus Virtuales*, 7(2), 39-46. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6681862>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Fuentes-Cabrera, A. y Rodríguez-García, A. M.

- (2021). Eficacia contrastada de la realidad aumentada en el aprendizaje de la reanimación cardiopulmonar. *Educación Médica Superior*, 35(1), 1-17. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v35n1/1561-2902-ems-35-01-e2012.pdf>
- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., Morales Cevallos, M.^a B. y López Meneses, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza aprendizaje mediante realidad virtual. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 67, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- Marín Díaz, V. (2018). La realidad aumentada al servicio de la inclusión educativa. Estudio de caso. *RETOS XXI*, 2, 60-72. <https://doi.org/10.33412/retoxxi.v2.1.2060>
- Marín-Díaz, V. y Sampedro-Requena, B. (2020). La realidad aumentada en la educación primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1), 61-73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Martín-Sabarís, R.-M.^a y Brossy-Scaringi, G. (2017). La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con síndrome de Down: un estudio exploratorio. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 737-750. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1189>
- Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B. y Barroso Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9-19. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644>
- Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B., Rodríguez-Abitia, G. y Ramírez-Montoya, M.^a-S. (2021). Competencias digitales para la atención a la diversidad: el uso de RobotAR. En F. J. Hinojo Lucena, J. C. de la Cruz Campos, M. Ramos Navas-Parejo y C. Rodríguez Jiménez (Coords.), *Educación y sostenibilidad: claves para formar a la generación del futuro* (pp. 93-102). Octaedro.
- Moreno Martínez, N. M. y Leiva Olivencia, J. J. (2017). Experiencias formativas de uso didáctico de la realidad aumentada con el alumnado del grado de educación primaria en la Universidad de Málaga. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 81-104. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5809>
- Moreno Fuentes, E. y Pérez García, A. (2017). La realidad aumentada como recurso didáctico para los futuros maestros. *Revista Científica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 17(1), 42-59. <http://dx.doi.org/10.30827/eticanet.v17i1.11914>
- Núñez Angulo, B. F., Santamaría Conde, R. M.^a y Sánchez Ortega, P. L. (2021). El uso de la realidad aumentada en las aulas inclusivas a partir de las necesidades docentes. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 94, 102-120. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8194627>
- Pozos Pérez, D. y Tejada Fernández, J. (2018). Competencias digitales en docentes de educación superior: niveles de dominio y necesidades formativas. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 59-87. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2018.712>
- Quiroz, J. S., Lázaro, J. S., Miranda Arredondo, P. y Canales Reyes, R. (2018). El desarrollo de la competencia digital docente durante la formación del profesorado. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 86, 423-449. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/23850>
- Rangel Baca, A. (2015). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61622>

- Reinoso Ortiz, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (Coords.), *Tendencias emergentes en educación con TIC. Asociación Espiral, Educación y Tecnología* (pp.175-195). Espiral.
- Roblizo Colmenero, M. J. y Cózar Gutiérrez, R. (2015). Uso y competencias en TIC en los futuros maestros de educación infantil y primaria: hacia una alfabetización tecnológica real para docentes. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 47, 23-39. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61669/37680>
- Rodríguez Cano, S., Delgado Benito, V., Casado Muñoz, R., Cubo Delgado, E., Ausín Villaverde, V. y Santa Olalla Mariscal, G. (2021). Tecnologías emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada. Proyecto europeo FORDYSVAR. *INFAD. Revista de Psicología*, 2(1), 443-450. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n1.v2.2093>
- Santamaría Conde, R. M.^a, Núñez Angulo, B. F. y Sánchez Ortega, P. L. (2019). La realidad aumentada como recurso didáctico para el alumnado con necesidades educativas especiales. En M.^a C. Pérez (Ed.), *Innovación docente e investigación en ciencias de la educación* (pp. 617-627). Dykinson. <https://riubu.ubu.es/handle/10259/5303>
- Villalustre Martínez, L. (2020). Propuesta metodológica para la integración didáctica de la realidad aumentada en educación infantil. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 170-187. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>

Bárbara Fernández Robles. Doctora en Educación por la Universidad de Córdoba (España). Actualmente, docente de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Isabel I (España). Miembro del GIR-Humanidades y Ciencias Sociales en la Era Digital y Tecnológica de la Universidad Isabel I, vinculada a la línea de innovación en la educación a través de las TIC. Sus líneas de investigación se centran principalmente en temas relacionados con las TIC y la innovación educativa.

Sandra Martínez-Pérez. Doctora en Educación por la Universidad de Barcelona (España). Actualmente, profesora-investigadora del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Es miembro del Grupo de Investigación Didáctica (GID-HUM 390). Sus líneas de investigación son las tecnologías educativas, la inclusión y la atención a la diversidad, las competencias, la innovación educativa y la educación superior.

Contribución de autoras. B. F. R. y S. M.-P. han participado a partes iguales en la elaboración de todos los apartados que constituyen este estudio de investigación.

La influencia de las redes sociales como factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas durante la adolescencia

Marina Villar del Saz Bedmar (autora de contacto)

Egresada del grado en Psicología de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mvsbedmar@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-6190-8667>

José Ignacio Baile Ayensa

Profesor titular de Psicología de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
joseignaciobaile@udima.es | <https://orcid.org/0000-0001-8123-405X>

Extracto

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), como la anorexia y la bulimia nerviosas, son un grave problema de salud mental, en aumento desde hace décadas, que afecta especialmente a mujeres en la adolescencia. Las variables más estudiadas asociadas a su aparición son los medios de comunicación y la publicidad. La aparición de internet, sobre todo de la Web 2.0, y el uso masivo de las redes sociales, ha desplazado a los medios de comunicación tradicionales y nos transporta hacia un nuevo escenario de factores de influencia en el desarrollo de los TCA. La presente revisión sistemática trata de conocer el estado actual de las investigaciones que relacionan las redes sociales como factor influyente en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas. Para ello se realizó una búsqueda y análisis de material bibliográfico disponible en indexadoras como Google Académico, Scielo, Redalyc y Dialnet, y se procedió al estudio de 20 artículos de carácter científico.

En el análisis de los artículos seleccionados parece encontrarse una relación entre el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas entre las mujeres y variables vinculadas con las redes sociales.

Con los datos encontrados se puede presuponer que las redes sociales han ocupado el espacio de los medios de comunicación tradicionales, por lo que han asumido su papel y perpetúan el problema de los estereotipos de belleza ya existentes, pero añadiéndole el factor social del que los anteriores carecían. También se concluyó que no es posible hablar de redes sociales, en general, puesto que estas son muy heterogéneas, siendo Facebook e Instagram las más relacionadas con la anorexia y la bulimia nerviosas.

Palabras clave: anorexia; bulimia; redes sociales; adolescencia; imagen corporal; Web 2.0; trastornos de la conducta alimentaria; medios de comunicación.

Recibido: 08-07-2021 | Aceptado: 18-04-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Villar del Saz Bedmar, M. y Baile Ayensa, J. I. (2023). La influencia de las redes sociales como factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas durante la adolescencia. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 141-168. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.743>

The influence of social networks as a risk factor in the development of anorexia and bulimia nervosa during adolescence

Marina Villar del Saz Bedmar (corresponding author)

Egresada del grado en Psicología de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
mvsbedmar@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-6190-8667>

José Ignacio Baile Ayensa

Profesor titular de Psicología de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
joseignaciobaile@udima.es | <https://orcid.org/0000-0001-8123-405X>

Abstract

Eating disorders (ED) such as anorexia and bulimia nervosa, are serious mental health issues which are rising since decades ago. These issues specially affect women in their adolescence. The variables associated with the development of these disorders have been widely studied and, on numerous occasions, media and advertising have been related to the thickening of lists of patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. The beginning of the internet, chiefly the Web 2.0, and the massive use of social networks, has displaced the traditional media and it takes us to a new stage where different factors affect the development of eating disorders.

The following systematic review tries to acknowledge the current condition of the investigations that matches social media as an influencing factor in the development of anorexia and bulimia nervosa, in order to do so, research and analysis of the bibliographic material were made on indexers such as Google Academics, Scielo, Redalyc, and Dialnet, and we proceeded to analyze 20 scientific articles.

In the analysis of the selected articles, a relation between the development of anorexia and bulimia nervosas among women and the variables related to social networks seems to be found.

With the data found, it can be assumed that social networks have occupied the space and time traditional media used to, so they (social networks) have assumed its role and they perpetuate the beauty stereotypes problem that already exists, adding to it the social factor traditional media didn't have. It was also found that it is not possible to talk about social networks in general, due to their heterogeneity, being Facebook and Instagram the most related to anorexia and bulimia nervosa.

Keywords: anorexia; bulimia; social networks; adolescence; body image; Web 2.0; eating disorders; media.

Received: 08-07-2021 | Accepted: 18-04-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Villar del Saz Bedmar, M. and Baile Ayensa, J. I. (2023). The influence of social networks as a risk factor in the development of anorexia and bulimia nervosa during adolescence. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 141-168. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.743>



Sumario

- 1. Introducción
 - 1.1. Justificación
 - 1.2. Marco teórico
 - 2. Objetivos
 - 2.1. Objetivo general
 - 2.2. Objetivos específicos
 - 3. Método
 - 4. Resultados
 - 5. Discusión
 - 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes.

1. Introducción

La anorexia y la bulimia nerviosas se sitúan dentro de la categoría de los llamados «TCA», cuya prevalencia no ha dejado de aumentar en las últimas décadas (Guadarrama Guadarrama y Mendoza Mojica, 2011). Este tipo de conductas alteradas representan un grave problema de salud mental que afecta, en mayor medida, a mujeres, y su inicio suele situarse en la adolescencia. Históricamente, la divulgación de estereotipos de belleza ligados a la delgadez se ha relacionado con los medios de comunicación de masas y con la publicidad como elementos involucrados en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas, acusados de promover una imagen fuera de toda realidad del cuerpo, especialmente el femenino, generando importantes niveles de insatisfacción corporal entre los adolescentes (Forrester *et al.*, 2008).

Actualmente, el panorama ha cambiado. La llegada de internet a cada hogar y, sobre todo, la aparición de las redes sociales, ha producido una reducción del consumo y de la influencia de los medios de comunicación tradicionales, como la televisión o las revistas, y ha revolucionado la estructura de los agentes socializadores primarios debido a las características que poseen: las redes sociales abren las puertas a una información casi infinita y a una conexión constante con otras personas, desde una gran cantidad de dispositivos, en cualquier lugar y a cualquier hora. Estos atributos parecen resultar muy atractivos entre los adolescentes, unos adolescentes sobreexposados al consumo de contenidos a través de este medio (Rial *et al.*, 2014).

1.1. Justificación

La aparición de las redes sociales nos sitúa en un nuevo escenario donde los medios de comunicación de masas y el marketing han cambiado y se han adaptado a los nuevos tiempos, perpetuando estereotipos e ideales de belleza inalcanzables y teniendo incluso un alcance mayor, sobre todo entre las adolescentes, que pueden llegar a ver su imagen corporal alterada. La adolescencia es un periodo de cambio y desarrollo en la vida de las personas, pero también es una etapa donde los individuos pueden verse extremadamente influenciados por su entorno y por sus deseos de encajar con el grupo. Esto hace que sea necesario valorar el tipo de consecuencias que las redes sociales pueden tener en el desarrollo personal de los individuos en esta etapa de la vida, tan compleja, y que sea imprescindible conocer cómo afecta al desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas en los adolescentes.

Para la elaboración del presente trabajo, se parte de la idea de hallar el estado en el que se encuentra la temática de estudio en torno a la información de una cuestión de mucho interés en la actualidad: conocer si existe suficiente literatura científica que avale si las redes sociales son un factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas. Para ello es importante realizar una revisión sistemática sobre los estudios que relacionan la anorexia y la bulimia nerviosas con la imagen ofrecida por los medios de comunicación y la publicidad, y comprobar el estado actual de la literatura que analiza expresamente las redes sociales y el uso de internet como factor predisponente de la anorexia y la bulimia nerviosas.

1.2. Marco teórico

Los TCA son alteraciones de las conductas relacionadas con comportamientos anómalos de la alimentación. En el caso concreto de la anorexia y la bulimia nerviosas, las alteraciones tienen que ver con un interés desmesurado por el control del peso y la figura, además de con una constante insatisfacción, sobrevaloración y alteración de la imagen corporal (López y Treasure, 2011; Lozano Sánchez, 2012). Pese a que la anorexia y la bulimia nerviosas conllevan conductas problemáticas alimentarias diferenciadas, comparten aspectos importantes, como el objetivo focal sobre la pérdida de peso y el control de este, el miedo intenso a engordar, la insatisfacción con el propio cuerpo y, aunque con matices distintos, la felicidad asociada casi en exclusiva a la delgadez que, en casos extremos, se trata de conseguir a cualquier precio (Perpiñá, 2014). Méndez *et al.* (2008) explican que la incidencia de este tipo de conducta problemática se da con mayor frecuencia en mujeres, y con un inicio en la edad adolescente o en jóvenes adultas. De hecho, en 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicaba, en relación con los TCA, que, regularmente, se inician durante la adolescencia, con una incidencia mayor en mujeres que en hombres. Esta prevalencia por género, en el caso de la anorexia nerviosa, llega a ser de una proporción 10:1, al igual que en la bulimia nerviosa, donde encontramos la misma proporción (10:1) entre mujeres y hombres (American Psychiatric Association [APA], 2014).

Las variables que influyen en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas han sido ampliamente estudiadas: variables psicológicas, físicas y sociales. Existe prácticamente unanimidad a la hora de afirmar que el desarrollo de este tipo de trastornos es multicausal, es decir, existen diferentes factores que afectarán e incidirán de distinto modo, interconectándose, en su aparición y mantenimiento, y que, por sí solos, no serían suficientes (Crispo *et al.*, 1998). Esta multicausalidad es llevada a cabo por algunos factores llamados «precipitantes» o «estresores», factores que perpetúan el problema, y factores que contribuyen al desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas, a los que se alude como factores «predisponentes». Entre ellos encontraríamos el contexto sociocultural del individuo y las características propias de este (Quiles Marcos, 2008).

Lo expuesto parece estar de acuerdo con los resultados obtenidos en el metaanálisis realizado por Sepúlveda *et al.* (2004), a través del cual se pone en valor la influencia de

variables socioculturales y su transmisión como modificadoras de la imagen corporal y de las conductas alimentarias de muchas adolescentes, así como la importancia desproporcionada que se le da al aspecto físico en estas alteraciones. García Ruiz y González Romero (2019) reflexionan sobre este hecho, afirmando que los factores principales en el transcurso del desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas son los socioculturales y psicológicos, y conectan de manera directa los primeros con los medios de comunicación, así como con las redes sociales, los cuales Behar Astudillo (2010) relaciona con la difusión de estereotipos corporales y patrones estéticos que proponen un modelo bajo el ya conocido lema de que «para ser guapa, ser deseable o, incluso, ser aceptada, hay que estar delgada». La internalización de esta creencia socialmente admitida es uno de los grandes ejes sobre los que se construye la insatisfacción corporal en la adolescencia e incluso en edades más tempranas.

Aunque no existe pleno consenso sobre la definición exacta de lo que supone el constructo «imagen corporal», podemos decir que constituye una representación mental que elaboramos sobre nuestro cuerpo de manera perceptiva, cognitiva y conductual. Es una idea relacionada con el autoconcepto, la autoestima y las conductas vinculadas con el ideal de belleza que se va confeccionando a través de nuestra socialización e interacción con el mundo que nos rodea (Rodríguez Testal, 2013). Por su parte, Baile Ayensa (2003), en su conceptualización del constructo de «imagen corporal», recalca la importancia que tiene en el transcurso de la anorexia y la bulimia nerviosas, ya que una alteración de esta podría suponer uno de los factores explicativos de estos TCA, siendo uno de los criterios necesarios para su diagnóstico. Esta imagen se construye multidimensionalmente en torno a la interiorización de los valores sociales que emanan de nuestra interacción con los demás, siendo la adolescencia una edad de especial vulnerabilidad en la formación de una imagen de uno mismo, distorsionada por la influencia del grupo de pares y de los ideales con los que se identifican (Crispo *et al.*, 1998). De hecho, Zagalaz Sánchez y Rodríguez Marín (2004) apuntan que, en el caso de la anorexia nerviosa, las personas sobreestiman, en torno a un 30 %, el volumen corporal que poseen, es decir, existe una distorsión de la representación de la imagen corporal en la percepción que la chica anoréxica, o que el chico anoréxico, tienen de su propio cuerpo. Esta distorsión conlleva una autoevaluación constante al cotejar su cuerpo con el de otras personas, especialmente con los estándares «ideales» e irreales de referencia (Asuero Fernández *et al.*, 2012).

Moreno González y Ortiz Viveros (2009) estudiaron si existía relación entre conductas asociadas a trastornos alimentarios, imagen corporal y autoestima en estudiantes adolescentes de educación secundaria. Encontraron que, pese a que tanto hombres como mujeres, a estas edades, tienen problemas con su imagen corporal, las adolescentes presentaban más miedo a ganar peso y mayores porcentajes en cuanto al riesgo de padecer anorexia y bulimia nerviosas. También hallaron que, en las personas con este tipo de trastornos, la relación entre los TCA y la insatisfacción con la percepción del propio cuerpo se traducía en una mayor insatisfacción con la imagen corporal y en una autoestima más baja que en el caso de las personas que no sufrían este tipo de conductas problemáticas.

Con la entrada en la pubertad, la imagen que mostramos públicamente se vuelve más importante que nunca, las relaciones fuera del sistema familiar se van acrecentando y la influencia que el grupo ejerce en la construcción de nuevos ideales es notable. El sentimiento de pertenencia al grupo, y el hecho de ser juzgado de manera positiva por él, se convierte en una de las facetas más relevantes del desarrollo en esta etapa (Dos Santos Mendes Mónico, 2014). Esta pertenencia al grupo se consigue dejándose llevar por él, por lo que el peso que los otros tienen sobre el adolescente es importante. Para comprender esto es inevitable hacer alusión a la teoría de los procesos de comparación social (Festinger, 1954), según la cual las personas nos inmiscuimos continuamente en un proceso de autoevaluación, en el que verificamos nuestras propias ideas, validez y aptitudes, comparándolas con la información que nos llega a través de los demás. Es decir, usamos atributos que apreciamos en los demás y los utilizamos como elementos de comparación con nosotros mismos. Además, la comparación tiene lugar con personas a las que consideramos cercanas. Por ejemplo, las adolescentes se autoevalúan y comparan entre ellas y con la representación de feminidad vigente en los medios (Bardone-Cone y Cass, 2007). Según Carrillo Durán (2005), las adolescentes, a través de su imagen física, suelen compararse e imitar a sus semejantes, y, si existe baja autoestima, puede comenzar el desarrollo de una relación problemática con la alimentación.

La preocupación por el peso y la insatisfacción corporal, causadas por la interiorización de los cánones estéticos existentes, puede dar como resultado, en el afán por conseguirlos, la realización de dietas inadecuadas y conductas nocivas relacionadas con la alimentación, estrechamente ligado todo ello con los TCA (Becker da Silva *et al.*, 2018; Rodríguez Testal, 2013). Bermejo *et al.* (2011) exponen que este deseo por verse «perfecta» desemboca en conductas problemáticas relacionadas con la alimentación y se convierte en un círculo vicioso donde los problemas con la imagen no hacen otra cosa que reafirmarse mediante la visualización de contenido que confirme estas expectativas. El uso por parte de los adolescentes de las redes sociales puede agravar esta situación debido a las características propias de este medio, donde hay una exposición continua de la propia imagen y una retroalimentación en forma de valoración por parte de los otros usuarios, lo cual incrementa el nivel de exigencia percibida sobre la apariencia física (Bardone-Cone y Cass, 2007).

En la investigación que Shomaker y Furman (2009) llevaron a cabo sobre las influencias sociales en los TCA, los resultados fueron claros e indicaban dos factores fundamentales: los medios y la presión social experimentada en las relaciones interpersonales. Según Plaza (2010), durante la adolescencia, las personas vamos construyendo nuestra identidad y buscamos independencia, siendo un periodo de muchos cambios a nivel «bio-psico-social» y de descontrol sobre el propio cuerpo, en el que la definición personal resultará de los referentes socioculturales. Como se ha dicho previamente, se trata de un periodo vital de especial vulnerabilidad por existir una mayor susceptibilidad a la influencia de los modelos físicos ideales, vinculados a los medios y a los pares (Becker da Silva *et al.*, 2018). La construcción de la personalidad del adolescente parece ir de la mano con el deseo de establecimiento de relaciones con el grupo, su aceptación, el intercambio de experiencias con ellos

y el anhelo de popularidad, pero, para una contextualización adecuada de la adolescencia actual, se ha de tener en cuenta que la realidad de la sociabilización ha cambiado en la era tecnológica con la aparición de la Web 2.0 (Moreno López *et al.*, 2017).

Cuando hacemos referencial al termino «Web 2.0», aludimos a un fenómeno social fruto de la evolución tecnológica y de internet: la web social. El término «red social» es definido por Boyd y Ellison (2010) como un servicio para facilitar a los usuarios la construcción pública, o semipública, de archivos dentro de los límites de un sistema, conectar a los usuarios que comparten algún vínculo entre ellos y, además, posibilitar la navegación por su lista de conexiones, así como por las listas de otros usuarios de esa misma red. La gran diferencia de este nuevo medio con los de masas tradicionales es el canal de comunicación que utilizan.

Actualmente ha de concretarse aún más el funcionamiento de las redes sociales. El crecimiento de la tecnología se presenta imparable e internet no cesa en su evolución, dando lugar a que esta Web 2.0 evolucione y a que hablemos de la Web 3.0, caracterizada por su dinamismo, inmediatez y una mayor accesibilidad a la información (Latorre, 2018). La interacción a través de los nuevos formatos permite la comunicación bilateral entre personas, de manera recíproca, con retroalimentación directa e inmediata y sin restricciones temporales (Cárdenas García, 2015). Para que esta comunicación sea factible dentro de estas plataformas, los usuarios crean su propio perfil, que pasa a ser su carta de presentación al mundo (Del Infante Faura y Ramírez Luna, 2017).

Teniendo en cuenta que las conexiones a internet se realizan aproximadamente en un 93 % a través de los dispositivos móviles (Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación [AIMC], 2021), podemos deducir que el acceso a las redes sociales cada vez es más rápido y fácil, y, por lo tanto, los adolescentes tienen a su alcance una gran cantidad de contenido e información que se promulga a través de este servicio. En el estudio realizado por Rial *et al.* (2014) sobre las actitudes, las percepciones y el uso de internet y las redes sociales entre los adolescentes de la comunidad gallega, estos autores concluyeron que 6 de cada 10 adolescentes usaban a diario y de manera regular internet y que hacer uso de las redes sociales es en un 85 % el motivo de conexión. Las redes sociales se han convertido en un agente que es imprescindible nombrar para poder hablar de la socialización en la adolescencia actual y de su constante necesidad de comunicación y de contacto con los demás (García Fernández, 2010).

Todo lo expuesto anteriormente muestra la relevancia que han cobrado las redes sociales en nuestra vida, por ello es necesario estudiar el impacto que tienen en la adolescencia, una etapa de especial vulnerabilidad a factores socializadores externos, y si existe una relación con el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas debido a la sobreexposición a este medio.

El objetivo general que plantea este estudio de investigación es indagar en la literatura científica acerca de las evidencias que existen respecto a la influencia de las redes sociales en el desarrollo de los TCA, como la anorexia y la bulimia nerviosas durante la adolescencia

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Este estudio de investigación pretende indagar en la literatura científica acerca de las evidencias que existen respecto a la influencia de las redes sociales en el desarrollo de los TCA, como la anorexia y la bulimia nerviosas en la adolescencia.

2.2. Objetivos específicos

En primer lugar, estudiar el funcionamiento de las redes sociales para entender cómo las adolescentes se posicionan ante los estereotipos de belleza femeninos. En segundo lugar, analizar el papel que juega el constructo «imagen corporal» en la adolescencia y su relación con la importancia de la opinión de los otros y la anorexia y la bulimia nerviosas.

Los objetivos específicos de esta investigación son estudiar el funcionamiento de las redes sociales, para entender cómo las adolescentes se posicionan ante los estereotipos de belleza femeninos, y analizar el papel que juega el constructo «imagen corporal» durante la adolescencia

3. Método

El presente trabajo tratará de revisar de manera sistemática la literatura existente sobre cómo la exposición de los adolescentes a las redes sociales y su contenido puede crear una excesiva preocupación por la imagen corporal y ser una variable que haya que tener en cuenta en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas. «Las revisiones sistemáticas son estudios cuya población procede de artículos de casuística ya publicados; es decir, se trata de un estudio de estudios» (Manterola *et al.*, 2013, p. 150), por lo que no se hará ninguna recogida empírica de datos ni se intervendrá en ninguna variable para su posterior estudio. Para la elaboración de esta revisión sistemática se ha realizado una búsqueda exhaustiva de literatura científica relacionada y relevante para el tema. Consistirá en el estudio y en el análisis de fuentes ya existentes sobre tres líneas temáticas diferentes con el fin de ponerlas en común:

- Publicaciones sobre anorexia y bulimia nerviosas.
- Imagen corporal en adolescentes.
- Redes sociales.

Los criterios de inclusión/exclusión con los que se recaba el material son:

- Todos los artículos incluidos deben tener menos de 15 años de antigüedad.
- Los estudios comprendidos deben poner en relación alguno de los términos de interés para la revisión sistémica.
- La literatura se restringirá a castellano e inglés.
- Las observaciones deben estar realizadas sobre adolescentes o adultos jóvenes.
- Los resultados obtenidos en los artículos revisados deben mostrar objetividad con los mismos.

Las pesquisas de esta revisión se apoyan en lo encontrado en distintas publicaciones, como revistas científicas y libros. Las fuentes principales de búsqueda fueron bases de datos:

- Scielo.
- Dialnet.
- Redalyc.
- Google Académico.

Estas bases de datos se estimaron por ser las más comunes en el registro de trabajos sobre el campo objeto de esta revisión, así como por ser fuentes de difusión de literatura científica de reconocido prestigio.

Las palabras empleadas para la búsqueda fueron «anorexia nerviosa», «bulimia nerviosa», «TCA», «imagen corporal», «alteraciones de la imagen corporal», «comparación social», «redes sociales», «Web 2.0», «Instagram», «Facebook» y «adolescencia».

Para la elaboración de esta revisión sistemática se hizo efectivo un análisis de 65 documentos de carácter científico, de los cuales se descartaron 38 tras un proceso de cribado. Se aplicaron filtros para un descarte automático de artículos de más de 15 años de antigüedad, por lo que los artículos que finalmente se incluyeron comprenden desde el año 2004 al 2021. La literatura seleccionada también se filtró por idioma, quedando reducida la búsqueda de literatura al castellano y al inglés.

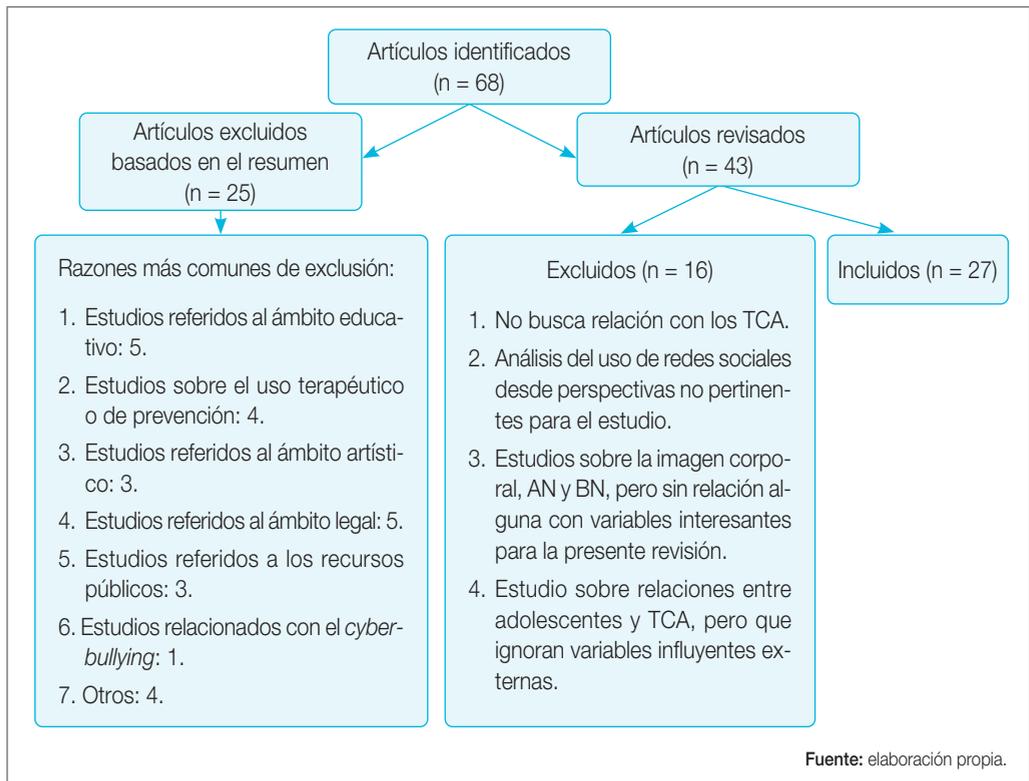
Para organizar la recogida de información se hizo uso de una rejilla de recolección de datos como instrumento. En ella se organizaron diferentes aspectos de los recursos utilizados para el manejo de estos, tales como el autor o los autores, el año de publicación, las características del artículo y las aportaciones más importantes.

Se seleccionaron 68 documentos para los términos «anorexia nerviosa», «bulimia nerviosa», «trastornos de la conducta alimentaria», «imagen corporal», «alteraciones de la imagen cor-

poral», «comparación social», «redes sociales», «Web 2.0», «Instagram», «Facebook» y «adolescencia», en apariencia relevantes para el tema. Se descartaron 25 documentos en un primer contacto debido a que la información no era relevante para el desarrollo del trabajo: finalidad educacional (5), terapias/prevención (4), arte (3), legislación (5), recursos públicos (3), *cyberbullying* (1) y otros (4). Posteriormente, se produjo un segundo cribado tras plasmar en la rejilla los resultados más relevantes de las investigaciones seleccionadas, excluyendo un total de 16 artículos, ya que en dichos trabajos no se estudiaban en conjunto las variables objeto de esta revisión sistemática (para una interpretación gráfica véase la figura 1).

Para lograr los objetivos propuestos en la realización del presente trabajo fue indispensable establecer un orden en el procedimiento metodológico, en el que la búsqueda de información y recopilación de datos dio lugar a una organización de la muestra en la rejilla de recolección de datos. Posteriormente se cribaron los documentos obtenidos conforme se avanzaba en el planteamiento del problema, en los objetivos construidos, en la justificación de esta revisión sistemática y en la elaboración del marco teórico, para, finalmente, llegar a los resultados, a la discusión y a las conclusiones.

Figura 1. Diagrama del proceso de búsqueda de literatura



4. Resultados

En el cuadro 1 se exponen los resultados encontrados tras la revisión sistemática de la literatura científica seleccionada en este estudio de investigación.

Cuadro 1. Descripción de los artículos y aportaciones más importantes

Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
Bardone-Cone y Cass (2007).	Estudio de 235 mujeres para conocer cómo afecta de forma cognitiva y comportamental la visualización de páginas web «Pro-Ana» y «Pro-Mía».	La visualización de los mensajes que mandan estas webs tuvo consecuencias negativas emocionales, de autoestima y de autoeficacia. Hacer uso de este tipo de webs crea una percepción de la imagen corporal más voluminosa de lo que es y aumenta las ganas de realizar ejercicio, así como la preocupación por el peso. Las personas continuamente se autoevalúan, comparándose con los otros, como con las mujeres de los medios. En los <i>chat-rooms</i> se comparten medidas y el progreso en la pérdida de peso, lo que condiciona a las usuarias a compararse con lo que exponen las otras.
Bermejo <i>et al.</i> (2011).	Análisis de las consecuencias del aumento de las páginas web asociadas a la anorexia y la bulimia nerviosas, sobre todo páginas web «Pro-Ana» y «Pro-Mía».	El deseo de delgadez lleva a alteraciones de la imagen corporal que dan pie a la anorexia y la bulimia nerviosas. A su vez, para reforzar esta conducta problemática, se sigue visualizando y consumiendo contenido que incita, promueve y mantiene estos trastornos. El contenido que es consumido en internet no debe dejarse a la única elección de los jóvenes, ya que puede ser perjudicial.
Bertolazzi <i>et al.</i> (2020).	Estudio sobre el efecto que Instagram puede tener en la recuperación de personas con anorexia nerviosa.	Existen publicaciones que tienen un contenido de alto riesgo, ya que incitan a realizar dietas y ofrecen imágenes irreales y consejos.
Buitrago Hurtado <i>et al.</i> (2016).	Análisis descriptivo de mujeres de entre 18 y 23 años sobre estereotipos en los medios.	Las redes sociales de más uso son Facebook e Instagram. La muestra suele usar las redes sociales para buscar información acerca de la belleza.



Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
Carrillo Durán <i>et al.</i> (2012)	A través de un panel Delphi, este artículo estudia el papel de las redes sociales como variable de influencia en los TCA.	Debe valorarse el estilo de vida que se difunde en internet como posible influencia en el desarrollo de los TCA, aunque de manera secundaria, siendo un reforzador para las adolescentes con anorexia y bulimia nerviosas, pero no tanto la causa directa de estos trastornos. Los mensajes relacionados con los términos «Pro-Ana» y «Pro-Mía» son relevantes para la población adolescente con TCA, pero no para el resto.
Carrillo Durán y Del Moral Agúndez (2013).	Estudio de los factores que intervienen en el modelo estético actual en una muestra de 95 mujeres con anorexia y bulimia nerviosas y sin anorexia y bulimia nerviosas.	Más que los medios de comunicación, lo que les influye a las encuestadas son las personas cercanas. Para las enfermas, los medios tienen más importancia que para las sanas.
De Vries <i>et al.</i> (2016).	Estudio sobre el uso de redes sociales, la retroalimentación por parte de los pares de la apariencia e insatisfacción corporal en una muestra de 604 adolescentes entre 11 y 18 años.	A más uso de las redes sociales por parte de los adolescentes, mayor insatisfacción con la imagen corporal. El uso de las redes sociales predice la retroalimentación de la apariencia física por parte de los pares. No encontraron relación entre la retroalimentación recibida por los pares y el incremento de insatisfacción con el cuerpo. Argumentan que esto puede deberse a que no toda la información que nos llega tiene el mismo valor: no es lo mismo recibir un comentario sobre el peso de un amigo íntimo que de un compañero de clase.
Fardouly y Vartanian (2015).	Estudio que trata de relacionar el uso de Facebook con problemas de autoimagen en 277 universitarias.	Las mujeres que más tiempo usan Facebook peor se encuentran con su imagen. La preocupación con la imagen es fruto de la comparación con conocidos y con celebridades.
Forrester <i>et al.</i> (2008).	Estudio con una muestra de 791 mujeres y 819 chicos de entre 14 y 16 años para examinar las relaciones entre vergüenza con el cuerpo y control de este, internalización del ideal de belleza ofrecido por los medios, presión percibida desde los medios, índice de masa corporal e insatisfacción corporal.	Las chicas muestran mayor conciencia corporal que los chicos. También vigilan más su aspecto y sienten mayor vergüenza si este no se corresponde con el ideal. Las chicas interiorizan el ideal mediático más que los chicos, así como también perciben mayor presión desde los medios y sus resultados de insatisfacción corporal son mayores también que la de estos.

Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
<p>García Ruiz y González Romero (2019).</p>	<p>Identificar los factores de riesgo psicológico y social en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas.</p>	<p>Se identificaron como factores de riesgo psicosocial: ansiedad, depresión, insatisfacción con la imagen corporal, baja autoestima, etc.</p> <p>Se identificó como factor de riesgo sociocultural: medios de comunicación, especialmente la televisión y las redes sociales, sobre todo en lo relacionado con la publicidad en ellas.</p> <p>El rechazo a las personas con sobrepeso por el entorno puede ser causante de anorexia y bulimia nerviosas.</p>
<p>Gismero González (2020).</p>	<p>Revisión en la que se trata de detectar las variables psicosociales que influyen en el desarrollo de los TCA.</p>	<p>Aun no se conocen todos los factores que influyen en el desarrollo de los TCA.</p> <p>Las redes sociales fomentan la comparación de la imagen con los iguales, lo que puede desencadenar pensamientos negativos sobre la propia imagen.</p>
<p>Gualdron Castañeda (2020).</p>	<p>Análisis de los estudios existentes sobre los estereotipos de belleza y el desarrollo de anorexia y bulimia nerviosas en adolescentes de 13 a 17 años.</p>	<p>El 90 % de los artículos y de los documentos revisados culpan a los medios de crear e influir en el canon estético.</p> <p>El 85 % de las adolescentes aspiran a parecerse a lo prototípico para ser socialmente aceptadas, cayendo en algunos casos en anorexia y bulimia nerviosas.</p> <p>En el 95 % de la información que se revisa se concluye que los TCA afectan en mayor medida a mujeres adolescentes.</p>
<p>Infante Faura y Ramírez Luna (2017).</p>	<p>Estudio cuantitativo sobre la percepción de la imagen corporal y su relación con el uso de la red social Facebook con una muestra de 106 mujeres de entre 17 a 24 años.</p>	<p>La mayoría de las mujeres se han sentido insatisfechas con su cuerpo en alguna ocasión.</p> <p>Se encontró una relación positiva y significativa entre el uso de Facebook y una autopercepción negativa de la imagen corporal.</p>
<p>Jáuregui-Lobera (2016).</p>	<p>Estudio de las conductas de imitación en 24 pacientes con diagnóstico de anorexia nerviosa.</p>	<p>A través de la imitación, desarrollamos ciertas conductas, como realizar una dieta, rutinas de ejercicio o la apariencia que deseamos mostrar.</p> <p>El impacto final de estos aprendizajes depende de múltiples factores.</p>

Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
Jiménez-Rodríguez (2007).	Triangulación de diferentes bases de datos para el análisis de la influencia de los medios de comunicación en la imagen corporal.	<p>La anorexia nerviosa tiene un fuerte componente cultural.</p> <p>La idea de la delgadez es un estereotipo muy valorado que recibe mucho reforzamiento social.</p>
Lladó <i>et al.</i> (2017).	Investigación sobre los términos «Pro-Ana» y «Pro-Mía» en la web y en redes sociales como Facebook.	Estos términos se ven asociados en su búsqueda con unas ideas claras y <i>tips</i> para conseguir bajar de peso. Esta información es divulgada tanto en <i>blogs</i> como en redes sociales, donde consiguen el apoyo mutuo del grupo conformado por usuarios.
Lozano Sánchez (2012).	Análisis de la influencia negativa de las redes sociales en la anorexia y la bulimia nerviosas.	<p>Los adolescentes diseñan su imagen personal a través de los medios y sobrevaloran su apariencia.</p> <p>Los estereotipos relacionados con la delgadez crean preocupación por la imagen corporal, una variable presente en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas.</p> <p>A quien es líder en las redes sociales se le dota de una gran capacidad de influencia en las conductas de los seguidores.</p>
Lucciarini <i>et al.</i> (2021).	Análisis de la posible asociación entre el desarrollo de la anorexia nerviosa y el uso de las redes sociales en adolescentes de entre 10 y 19 años.	Existe un nexo entre la anorexia nerviosa y las redes sociales si estas son usadas como elemento de validación social.
Martínez Navarro (2016).	Analiza si Instagram contribuye a perpetuar el estereotipo de belleza femenino en una muestra de mujeres de 18 a 55 años.	<p>Instagram es una herramienta de uso diario para encontrar información sobre moda y estar en contacto con conocidos y desconocidos.</p> <p>Instagram influye en la toma de decisiones de las usuarias que participaron, tanto para realizar compras como en su estilo de vida.</p> <p>El poder de Instagram para difundir ideales es aún mayor que el de la publicidad tradicional.</p> <p>Se perpetúan los estereotipos tradicionales: mujer delgada, guapa, joven y feliz, pero, además, se crean otros nuevos: mujer trabajadora, activa, exitosa, viajera y feliz constantemente.</p>



Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
Ojeda-Martín et al. (2021).	Estudio transversal de 108 personas de entre 18 y 30 años.	La frecuencia en la que se hace uso de las redes sociales puede ser una variable que afecte al desarrollo de los TCA. Ser usuario de redes sociales conlleva estar expuesto a una serie de experiencias negativas. Este tipo de experiencias se relacionan con los TCA. Cuanto más cerca de la adolescencia se está, más positivamente se relaciona la edad con el posible desarrollo de los TCA.
Rajan (2018).	A través de la entrevista se analizan fotos subidas a Instagram que rinden culto al cuerpo <i>fit</i> .	Se refuerza la utilización del ejercicio compulsivo como elemento utilizado por los pacientes con anorexia nerviosa. La exposición de la imagen propia en redes sociales a modo de selfi hace que nuestra imagen corporal sea positiva o negativamente valorada en función de los <i>likes</i> obtenidos.
Ramírez Ríos (2019).	Investigación que trata de encontrar evidencias y analizar cómo afecta a los adolescentes el fenómeno <i>influencer</i> en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas.	Los <i>influencers</i> son figuras públicas con una gran influencia sobre las decisiones de sus seguidores. Los adolescentes del colegio estudiado son influidos por los medios, la publicidad y las redes sociales sobre los estereotipos. Los adolescentes de entre 15 y 17 años tienen muy presente lo que piensen de ellos.
Saiphoo y Vahedi (2019).	Metaanálisis que revisa la relación existente entre las redes sociales y el constructo «imagen corporal».	Parece existir una relación entre el uso de las redes sociales y el constructo «imagen corporal».
Sepúlveda et al. (2004).	Metaanálisis de 31 estudios que evalúan las alteraciones de la imagen corporal en el transcurso de la anorexia y la bulimia nerviosas.	Los medios de comunicación son transmisores de nuestros ideales socioculturales. La autoevaluación de la imagen corporal es una pieza clave en la recuperación de los TCA. Existe una mayor distorsión corporal entre las personas con anorexia y bulimia nerviosas.

Autor/es	Características del artículo	Aportaciones más importantes
<p>◀</p> <p>Sepúlveda <i>et al.</i> (2004). (<i>cont.</i>)</p>		<p>Si la alteración de la imagen corporal se debe a una excesiva importancia sobre la apariencia, sustentada en emociones, la evaluación de las dimensiones corporales no es un mecanismo adecuado para medir este constructo.</p>
<p>Seva Ruiz y Casadó Marín (2015).</p>	<p>Estudio cualitativo de las consecuencias de las relaciones que se establecen en la adolescencia con los medios de comunicación, tanto los tradicionales como las redes sociales, en relación con la anorexia y la bulimia nerviosas.</p>	<p>Se ha encontrado de forma reiterada que los medios estudiados distorsionan la figura del cuerpo femenino. Esto repercute en la manera en la que las adolescentes tienen problemas con su imagen corporal.</p> <p>En las redes sociales parece promocionarse la realización de dietas, el ejercicio físico abundante y el consumo de productos-milagro para mejorar el aspecto físico (como los productos quemagrasas).</p>
<p>Shomaker y Furman (2009).</p>	<p>Investigación sobre la influencia interpersonal en 199 adolescentes de ambos sexos de entre 16 y 19 años en el desarrollo de los TCA.</p>	<p>La presión social por ser delgado y las críticas de los otros sobre la apariencia física se asocian con la aparición de los TCA.</p> <p>En la adolescencia tardía los síntomas de los TCA suelen ser más pronunciados, pero los datos sugieren que no están completamente determinados por ello.</p> <p>El patrón de relación entre la presión interpersonal y los TCA es parecido entre chicos y chicas.</p> <p>Las percepciones de los adolescentes son el predictor con mayor consistencia sobre los cambios asociados a los TCA.</p> <p>Los medios y la presión interpersonal están asociados a los TCA, pero solo los últimos predicen cambios en estos desórdenes.</p>
<p>Smith <i>et al.</i> (2013).</p>	<p>Estudio sobre el uso de Facebook y de qué manera afecta a la imagen corporal sobre una muestra de 232 mujeres.</p>	<p>El mal uso de Facebook predijo un aumento de los síntomas bulímicos y de los atracones.</p> <p>Cuando se generaba insatisfacción corporal con el uso de Facebook, los síntomas bulímicos se incrementaban.</p>

Fuente: elaboración propia.

En los artículos analizados, los resultados encontrados resaltan distintas variables que interactúan con el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas y el uso de internet y las redes sociales en la adolescencia: la percepción de la imagen corporal, la autoestima, la comparación social, el contenido específico que se visualiza, la opinión de los otros, el ideal de belleza, la influencia de los estereotipos, la presión social y la cantidad de tiempo diario empleado en el uso de estas plataformas.

De estas investigaciones, el 48 % son estudios con muestras reales, el 22 % son investigaciones cualitativas de hallazgos en internet y en redes sociales y el 30 % es literatura científica que trata de recopilar información a través de otros estudios, ya sean revisiones sistemáticas o metaanálisis.

Los estudios con muestras reales se centran mayoritariamente en la adolescencia, y el estudio del sexo femenino representa un 62 % de las investigaciones con este tipo de muestra, frente al 38 % que emplea una muestra de ambos sexos, no habiendo incluido ningún estudio en el que se recojan datos exclusivamente de varones.

Las redes sociales a las que se hace mención como nuevos medios de comunicación y difusión de estereotipos son Facebook e Instagram, así como páginas web «Pro-Ana» y «Pro-Mía» (webs en las que se hace apología de la anorexia y la bulimia nerviosas), o los *hashtags* en Facebook e Instagram derivados de estos sitios de internet que promueven la extrema delgadez como un objetivo alcanzable y que ponen en contacto a adolescentes con la anorexia y la bulimia nerviosas.

Casi todos los estudios parecen apoyar la idea de que diferentes variables características de las redes sociales pueden influir en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas, excepto De Vries *et al.* (2016), quienes no logran establecer una relación entre la opinión de los pares con el desarrollo de problemas derivados de la insatisfacción corporal, pero anotan la importancia que tiene en este aspecto quién es el emisor del mensaje.

5. Discusión

Este trabajo de revisión sistemática se llevó a cabo con la intención de encontrar literatura que esclareciese si las redes sociales pueden ser consideradas un factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas en las adolescentes. Para ello se partió de una base teórica en la que se exponía una fuerte relación de la anorexia y la bulimia nerviosas con la imagen corporal y con variables psicosociales, entre las que se ha destacado la influencia de los medios de comunicación, como expresaron Crispo *et al.* (1998).

Los medios de comunicación, la moda y la publicidad han sido acusados numerosas veces de promover una imagen irreal del cuerpo, generando importantes niveles de insatisfacción

corporal entre los adolescentes y propician una búsqueda incansable por alcanzar ese ideal de belleza (Forrester *et al.*, 2008). Esta idea impuesta e interiorizada socialmente se traduce en mensajes que premian la delgadez y que afectan en mayor medida a las mujeres, ya que asocian el bajo peso con la sofisticación y el éxito femenino (Asuero Fernández *et al.*, 2012). De hecho, tras el estudio de los

resultados de los diferentes artículos con los que contamos, observamos que la mayoría de la literatura relata una vulnerabilidad mayor entre los adolescentes de padecer anorexia y bulimia nerviosas, especialmente en el caso de las mujeres (Gualdron Casteñeda, 2020).

Rial *et al.* (2014) nos dan a entender en su estudio que las redes sociales son, con diferencia, el nuevo medio elegido por los adolescentes y que han desbancado a la televisión y a las revistas. Las conexiones que realizan desde sus dispositivos son, la mayoría de las veces, para conectarse a este tipo de aplicaciones. Por sus características, estas les hacen estar en contacto continuado con conocidos y desconocidos, mostrando su imagen de manera constante y recibiendo comentarios sobre la misma. Parece probable que, a través de las redes sociales, los estereotipos de belleza femeninos, alentados durante décadas, hayan encontrado una forma nueva de perpetuarse, continuando con el modelo estético que las adolescentes son tentadas a imitar, generando un negocio en torno a la insatisfacción corporal provocada por una imagen prototípica prácticamente inalcanzable, el llamado «cuerpo 10» (Seva Ruiz y Casadó Marín, 2015).

Como señalaba Baile Ayensa (2003), la insatisfacción corporal es una de las variables más estudiadas y relacionadas con los TCA. Esta variable es analizada en diversos estudios junto con los medios, el sexo femenino y la comparación con los demás, como es el caso del estudio de Shomaker y Furman (2009). De Vries *et al.* (2016) estudiaron la relación entre el uso de las redes sociales y la insatisfacción con la imagen corporal en adolescentes, y consideraron que una de las variables que debían tenerse en cuenta era la recepción de los comentarios relacionados con la apariencia por parte de los pares y el valor de estos. Esta afirmación parece corroborada en el trabajo de Lucciarini *et al.* (2021), quienes apuntan que el problema no está en ser usuario de una red social, sino en la búsqueda de la validación social a través de ella. El uso de las redes por los adolescentes es muy elevado. Ojeda-Martín *et al.* (2021) consideran que la frecuencia y duración de este es una variable a tener en cuenta en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas. El contacto continuo con los otros, la sobreexposición de la imagen a los comentarios de los pares y la recepción de mensajes sesgados que perpetúan los estereotipos de belleza sobre la delgadez parecen relacionarse con la construcción de una imagen corporal negativa y un mayor deseo por perder peso (Lozano Sánchez, 2012; Seva Ruiz y Casadó Marín, 2015; De Vries *et al.* 2016). Por su parte, Infante Faura y Ramírez Luna (2017) estudiaron la relación del uso de la red social Facebook y la autopercepción, comprobando que esta influía negativamente en

Este trabajo se realizó con la intención de encontrar literatura que permitiera esclarecer si las redes sociales pueden ser consideradas un factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas en las adolescentes

la percepción de la imagen corporal entre las mujeres de la muestra. Estas circunstancias pueden llevar a comportamientos de riesgo para la salud al tener como finalidad cambiar la imagen de la persona para que se asemeje al canon. En las redes sociales, las imágenes y los comentarios entre usuarios pueden convertirse en el motor para lograr ese «cuerpo ideal».

Una de las variables a la que hay que prestar atención es a la aparición en las redes de la figura del *influencer*. Inicialmente no se indagó sobre esta variable, pero surgió tras el estudio de los resultados de diferentes artículos y, dada la importancia que parece revestir, se hace necesario hacer mención sobre la forma en la que puede incidir en el tema que nos atañe. Ramírez Ríos (2019) describe al *influencer* como alguien a quien las personas admiran y que adquiere suficiente poder como para determinar, o cambiar, el comportamiento de los individuos que le siguen, ya que estos le otorgan credibilidad sobre un tema concreto y lo consideran líder de opinión, por lo que su criterio suele ser muy valorado entre sus suscriptores. Esta circunstancia les hace ideales como elemento básico en el nuevo marketing instaurado por las marcas, en la nueva publicidad, que han encontrado en la adolescencia un nuevo rango de edad como sujetos de consumo a los que dirigirse (Carrillo Durán, 2005).

En el Estudio Anual de Redes Sociales (IAB Spain, 2020) se comprobó que el 77 % de los usuarios de redes sociales, en el rango de edad entre 16 y 24 años, era seguidor de *influencers*. Estos, ocasionalmente, son modelos, actrices o famosos, en general, pero, otras veces, son personas no conocidas previamente (Martínez Navarro, 2016). En ambas situaciones suelen darse elementos en común, es decir, son guapas, delgadas, exitosas y felices; en resumidas cuentas, los estereotipos tradicionales sobre la mujer. Son figuras con una gran capacidad de convicción sobre las decisiones de los usuarios, se dirigen a su público de manera directa y generan un vínculo de confianza con ellos que les hace ser percibidos como personas cercanas y, a su vez, como un ideal a alcanzar, sobre todo en la etapa de la adolescencia, caracterizada por un desarrollo emocional en proceso y una opinión muy permeable a los juicios externos (Gualdron Castañeda, 2020; Ramírez Ríos, 2019). Siendo esto así, han de tenerse en cuenta las consideraciones de Jáuregui-Lobera (2016) sobre la importancia del aprendizaje en el desarrollo de patrones desadaptativos relacionados con los TCA. De este modo, las adolescentes comienzan a recorrer un camino de sobrevaloración del aspecto físico dictado por la idea predominante de lo que es bello, enseñando y validando conductas que las aproximan a padecer anorexia y bulimia nerviosas (Gualdron Castañeda, 2020).

Con la presente revisión sistemática se persigue la elaboración de un trabajo acorde a unos objetivos. En primer lugar, respecto al objetivo general «Indagar en la literatura científica las evidencias que existen respecto a las relaciones de la influencia de las redes sociales en el desarrollo

En el Estudio Anual de Redes Sociales (IAB Spain, 2020) se comprobó que el 77 % de los usuarios, en el rango de edad comprendido entre los 16 y los 24 años, era seguidor de *influencers*

de los TCA, como la anorexia y la bulimia nerviosas en la adolescencia», encontramos que hay investigaciones como las llevadas a cabo por Bertolazzi *et al.* (2020), Buitrago Hurtado *et al.* (2016), Carrilo Durán *et al.* (2012), Forrester *et al.* (2008), García Ruiz y González Romero (2019), Lozano Sánchez (2012), Lucciarini *et al.* (2021), Ojeda-Martín *et al.* (2021), Rajan (2018) y De Vries *et al.* (2016) que relacionan el uso de las redes sociales con la anorexia y la bulimia nerviosas. Pese a que existen muchos estudios que analizan la influencia de los medios de comunicación con la anorexia y la bulimia nerviosas, es necesario contar con literatura más concreta sobre cómo, específicamente, las redes sociales afectan en el transcurso de estos trastornos para poder encontrar resultados más sólidos, ya que, en ocasiones, los estudios encontrados no cuentan con muestras lo suficientemente grandes.

En cuanto a los objetivos específicos, debe considerarse la heterogeneidad de las redes sociales, siendo Instagram y Facebook las más relacionadas con la insatisfacción con la imagen corporal y la perpetuación de estereotipos tradicionales relacionados con la delgadez. Estas dos plataformas son altamente visuales, por lo que es complicado hablar de redes sociales, en general, a la hora de abordar su influencia. Asimismo, han de tenerse en cuenta las publicaciones que se hacen en las páginas web «Pro-Ana» y «Pro-Mía», aunque el perfil al que estas se dirigen tiene, de por sí, un público con TCA ya instaurado. También cabe destacar que, tras el análisis del papel que juega el constructo «imagen corporal» en la adolescencia y su relación con la importancia de la opinión de los otros y la anorexia y la bulimia nerviosas, parece comprobarse que la imagen corporal en la adolescencia ha sido el tema más ampliamente desarrollado entre los estudios analizados, ya que, una alteración de esta es un buen predictor de la anorexia y la bulimia nerviosas. Sin embargo, a la hora de relacionarlo con cómo nos afecta la opinión de los otros, lo que queda claro es que no todos los comentarios que recibimos nos afectan de igual manera, siendo los de nuestro círculo más cercano los que cobran mayor importancia (De Vries *et al.*, 2016).

Entre las limitaciones que debemos mencionar en el desarrollo del actual trabajo, encontramos que el tiempo juega en contra de la elaboración de este informe, ya que es necesario realizar una acotación temporal y el estudio de la literatura que ha quedado fuera de revisión podría haber aportado valor a la información recabada. Tampoco ha sido favorable que muchas de las investigaciones con las que hubiese sido interesante contar se encuentran en revistas de pago a las que no se ha tenido acceso, limitando los estudios que se han podido recoger. Pese a que se incluyen artículos en castellano e inglés, haber ampliado los idiomas de búsqueda probablemente habría ayudado a tener más material para su análisis.

Para finalizar este apartado, es importante considerar la dificultad de la generalización de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, ya que, aunque las investigaciones parezcan apoyar la idea de partida, la cantidad de artículos analizados no son los suficientes ni lo suficientemente representativos.

6. Conclusiones

Tras realizar el análisis sistemático de 27 artículos y organizar la información recolectada de los diferentes autores respecto a la anorexia y la bulimia nerviosas y los factores que influyen en su desarrollo, como la imagen corporal, la opinión de los otros y los medios de comunicación, se puede llegar a la conclusión de que la difusión de estereotipos de belleza que incitan a la delgadez en las redes sociales afecta en la valoración que las adolescentes hacen de su cuerpo. De hecho, López y Treasure

(2011) explican que la generación de ciertas creencias sobre la delgadez puede llegar a hacer que las personas que padecen anorexia y bulimia nerviosas lleguen a identificarse con ellas y justifiquen su trastorno.

Otro de los datos relevantes encontrados en la presente revisión sistemática es la manera de enfocar el estudio de las redes sociales como un transmisor novedoso de estereotipos o como un perpetuador de los ya instaurados, pudiendo decir que estas, más que ser un factor nuevo de distribución de ciertas ideas, son perpetuadoras de los ya instaurados; con la peculiaridad de que redes sociales como Instagram y Facebook tienen un potente contenido visual donde las personas muestran fotografías constantemente de las aspiraciones que tienen, ejerciendo así la industria una gran presión sobre la imagen personal que hay que alcanzar (Nevado Álamo *et al.*, 2014). Esa influencia ejercida es aún más palpable en personas que padecen anorexia y bulimia nerviosas, más permeables a este tipo de mensajes (Carrillo Durán *et al.*, 2012). De igual modo, puede observarse que en las redes existe el fenómeno del *influencer*, un personaje mediático con gran influencia sobre sus seguidores y que, en muchos casos, estos perfiles son usados con fines publicitarios y venden lo que siempre ha pretendido la publicidad independientemente del medio: un ideal (Gómez Nieto, 2018).

Respecto a las implicaciones prácticas, resulta interesante contemplar los TCA desde la perspectiva que autores como Froján Parga *et al.* (2006) proponen, un problema conductual que asocia la delgadez con sentimientos rodeados de positividad, como el éxito y la felicidad, siendo observado el sobrepeso como un estímulo aversivo, cuyo significado es fracaso. Visto de este modo, es fácil entender la necesidad de abordar la prevención de estos problemas desde la psicología del aprendizaje, modificando las asociaciones reforzadoras creadas por los medios y la publicidad en torno a los estereotipos de delgadez. Existen numerosos programas aplicados en los centros educativos para la prevención de

Tras realizar el análisis sistemático de 27 artículos y organizar la información recolectada de los diferentes autores respecto a la anorexia y la bulimia nerviosas y los factores que influyen en su desarrollo, se puede llegar a la conclusión de que la difusión de estereotipos de belleza que incitan a la delgadez en las redes sociales afecta en la valoración que las adolescentes hacen de su cuerpo

los TCA. En su mayoría, evitar el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas pasa por mediar en los factores desencadenantes de estos, que, como recuerdan Escoto Ponce de León *et al.* (2008) son dieta, imagen corporal, baja autoestima, idealización de la delgadez e insatisfacción corporal. Estas intervenciones pasan por trabajar las relaciones interpersonales, los falsos mitos, la asertividad, la alimentación y la resolución de conflictos. Pero es necesario hacer hincapié en las nuevas formas de relación entre iguales y en la sobreexposición a contenidos perjudiciales –los cuales pueden condicionar la percepción de la autoimagen, distorsionándola–, que nace del uso de los nuevos medios de comunicación, donde el modelado y el aprendizaje vicario pueden repercutir en el desarrollo de los TCA (Jáuregui-Lobera, 2016). Contemplando esto, parece una aproximación interesante la de Nevado Álamo *et al.* (2014), que pone de relieve la necesidad de reflexionar sobre lo que realmente se está viendo en las imágenes publicadas en las redes sociales, actuando a través de un programa de educación artística en el que se manipulan retratos fotográficos con el fin de que se produzca una evaluación crítica y que esto repercuta de manera positiva en la autoimagen.

Dado el uso sistemático que se hace de las redes sociales por parte de los adolescentes y las posibles consecuencias en el desarrollo de los TCA, como las vistas anteriormente, parece apremiante la regulación del uso de estas plataformas en menores, debido al poco control que se tiene sobre los mensajes que se difunden y reciben. Concienciar sobre la importancia de adquirir una buena higiene digital y conocer el manejo que los adolescentes hacen de internet es importante para tener la posibilidad de una buena educación en ciberseguridad (Astorga y Schmidt, 2019). Algunas sugerencias interesantes que Arbal y Díaz (2015) dan para la supervisión adulta de este empleo son controlar el horario de uso de los dispositivos electrónicos que permiten las conexiones *online*, prestar atención a cualquier variación comportamental del menor, conocer bien las redes sociales de las que el púber es usuario o controlar periódicamente la utilización de los dispositivos.

También sería interesante, e incluso necesaria, la posibilidad de instaurar en los centros educativos cursos que mejoren las competencias digitales de los adolescentes, haciéndolo extensivo a los padres, ya que la creciente brecha generacional relativa al uso de las nuevas tecnologías puede suponer un problema (Coll y Martí, 2001). Es oportuno que los padres actualicen sus habilidades en el empleo de las redes sociales y en el acceso a la información.

Partiendo de la reinterpretación de los roles familiares y de los nuevos formatos de relación surgidos de la conexión a la red, Moreno López *et al.* (2017) proponen una intervención para la alfabetización de los padres basada en el empoderamiento. En ella, son los hijos e hijas adolescentes los que dan a sus progenitores las claves para el uso de las redes sociales. Este programa trata de que, tanto las habilidades de los adultos respecto al uso de las redes sociales como la comunicación intergeneracional, mejoren.

Queda claro que para conseguir una intervención integral para la formación y adquisición de unas buenas competencias digitales debe abordarse el uso de las redes sociales desde una perspectiva global en la que se tenga en cuenta al usuario (en este caso, al adolescente), el hogar y la escuela (Davara Fernández de Marcos, 2019).

En definitiva, parece innegable la implicación que las redes sociales y su capacidad comunicativa multinivel, característica de estas plataformas, tienen en nuestras vidas. Esta afirmación puede ser especialmente cierta entre los adolescentes, ya que sienten una necesidad de socialización aún mayor, lo que les puede hacer más vulnerables a la transmisión de mensajes distorsionados sobre el aspecto físico y lo que a este le rodea, alterando la percepción de su imagen corporal y pudiéndose convertir su uso en un factor de riesgo en el desarrollo de la anorexia y la bulimia nerviosas.

Referencias bibliográficas

- AIMC. (2021). *Navegantes en la red. 23.ª encuesta AIMC a usuarios de Internet*. <https://www.aimc.es/a1mc-c0nt3nt/uploads/2022/03/macro2020ppt.pdf>
- APA. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)* (5.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Arab, E. y Díaz, A. (2015). Impacto de las redes sociales e internet en la adolescencia: aspectos positivos y negativos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2014.12.001>
- Astorga-Aguilar, C. y Schmidt-Fonseca, I. (2019). Peligros de las redes sociales: cómo educar a nuestros hijos e hijas en ciberseguridad. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 1-24. <https://doi.org/10.15359/ree.23-3.17>
- Asuero Fernández, R., Avergues Navarro, M.ª L., Martín Monzón, B. y Borda Mas, M. (2012). Preocupación de la apariencia física y alteraciones emocionales de mujeres con trastornos alimentarios con autoestima baja. *Escritos de Psicología*, 5(2), 39-45.
- Baile Ayensa, J. I. (2003). ¿Qué es la imagen corporal? *Revista de Humanidades «Cuadernos del Marqués de San Adrián»*, 2, 53-70.
- Bardone-Cone, A. M. y Cass, K. M. (2007). What does viewing a pro-anorexia website do? An experimental examination of website exposure and moderating effects. *International Journal of Eating Disorders*, 40, 123-124. <https://doi.org/10.1002/eat.20396>
- Becker da Silva, A. M., Lara Machado, W. de, Colletes Bellodi, A., Silva da Cunha, K. y Fiorim Enumo, S. R. (2018). Young people dissatisfied with body image: stress, self-esteem and eating problems. *Psico-USF*, 23(3), 483-495. <https://doi.org/10.1590/1413-82712018230308>
- Behar Astudillo, R. (2010). La construcción cultural del cuerpo: el paradigma de los trastornos de la conducta alimentaria. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 48(4), 319-334. <https://doi.org/10.4067/s0717-9227201000500007>
- Bermejo, B. G., Saúl, L. Á. y Jenaro, C. (2011). La anorexia y la bulimia en la red. *Ana y Mia*

- dos «malas compañías para las jóvenes» de hoy. *Acción Psicológica*, 8(1), 71-84. <https://doi.org/10.5944/ap.8.1.197>
- Bertolazzi, A., Fanci, G. y Zanier, M. L. (2020). Recovery or harm? The role of Instagram in eating disorders. *Salute e Società*, 2, 90-103.
- Boyd, D. M. y Ellison, N. B. (2010). Social network sites: definition, history, and scholarship. *IEEE Engineering Management Review*, 38(3), 16-31. <https://doi.org/10.1109/emr.2010.5559139>
- Buitrago Hurtado, K. A., Ulloa Ocampo, D. y Vaca Blandón, E. T. (2016). *Estereotipos de belleza física en medios de comunicación en mujeres jóvenes, estudiantes universitarias en Villavicencio* (Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia). https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4465/1/2017_esterotipos_belleza_fisica.pdf
- Cárdenas García, C. P. (2015). *La comunicación digital mediante redes sociales de organizaciones públicas* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4483/Cardenas_gc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carrillo Durán, M.^a V. (2005). Factores socio-culturales en los trastornos de la conducta alimentaria. No solo moda, medios de comunicación y publicidad. *Trastornos de la Conducta Alimentaria*, 2, 120-141.
- Carrillo Durán, M.^a V., Jiménez, M. y Sánchez Hernández, M.^a F. (2012). La influencia de internet, en el contexto de los medios de comunicación, en la anorexia y la bulimia. Estudio Delphi a expertos relacionados con la salud. *Comunicación y Riesgo (C+R!)*. III Congreso Internacional Asociación Española de Investigación de la Comunicación. Tarragona, España.
- Carrillo Durán, V. y Moral Agúndez, A. del. (2013). Influencia de los factores que definen el modelo estético corporal en el bienestar de las mujeres jóvenes afectadas o no afectadas por anorexia y bulimia. *Saúde e Sociedade*, 22(2), 468-484. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902013000200017>
- Coll, C. y Martí, E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. En C. Coll, J. Palacios y Á. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación: 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 623-651). Alianza.
- Crispo, R., Figueroa, E. y Guelar, D. (1998). *Anorexia y bulimia: lo que hay que saber*. Gedisa.
- Davara Fernández de Marcos, L. (2019). Formación TIC (redes sociales, internet, ciberseguridad, big data, etc.) en casa, en el colegio, en la universidad y en la empresa: características, razón de ser y contenido. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 12, 89-110. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.243>
- Dos Santos Mendes Mónico, L. (2014). Inter-group relations and social influence: self-presentational perspectives? *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 5(1), 397-404.
- Escoto Ponce de León, M. C., Mancilla Díaz, J. M. y Camacho Ruiz, E. J. (2008). A pilot study of the clinical and statistical significance of a program to reduce eating disorder risk factors in children. *Eat Weight Disorder*, 13, 111-118. <https://doi.org/10.1007/BF03327611>
- Fardouly, J. y Vartanian, L. R. (2015). Negative comparisons about one's appearance mediate the relationship between Facebook usage and body image concerns. *Body Image*, 12, 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2014.10.004>

- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Forrester, C., Paxton, S. J. y Alsaker, F. D. (2008). Body dissatisfaction in adolescent boys and girls: objectified body consciousness, internalization of the media body ideal and perceived pressure from media. *Sex Roles*, 59, 633-643. <https://doi.org/10.1007/s11199-008-9474-7>
- Froján Parga, M. X., González Lacson, M. y Cristóbal Fresnillo, R. (2006). *Qué es la anorexia*. Biblioteca Nueva.
- García Fernández, F. (2010). *Las redes sociales en la vida de tus hij@s: cómo conseguir que se relacionen on-line de forma segura y responsable*. Foro Generaciones Activas.
- García Ruiz, L. J. y González Romero, Y. (2019). *Los factores psicosociales de la anorexia y bulimia en adolescentes* (Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia). https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15314/1/2019_psicosociales_bulimia_anorexia.pdf
- Gismero González, M. E. (2020). Factores de riesgo psicosociales en los trastornos de la conducta alimentaria: una revisión y algunas consideraciones para la prevención y la intervención. *Revista de Psicoterapia*, 31(115), 33-47. <https://doi.org/10.33898/rdp.v31i115.354>
- Gómez Nieto, B. (2018). El influencer: herramienta clave en el contexto digital de la publicidad engañosa. *Methadods. Revista de Ciencias Sociales*, 6(1), 149-156. <https://doi.org/10.17502/m.rcs.v6i1.212>
- Guadarrama Guadarrama, R. y Mendoza Mojica, S. A. (2011). Factores de riesgo de anorexia y bulimia nerviosa en estudiantes de preparatoria: un análisis por sexo. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 16(1), 125-136.
- Gualdrón Castañeda, T. L. (2020). *Anorexia y bulimia asociadas a estereotipos de belleza en mujeres adolescentes de 13 a 17 años de edad* (Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia). https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/28439/1/2020_anorexia_bulimia_estereo_tipos.pdf
- IAB Spain. (2020). *Estudio Anual de Redes Sociales 2020*. <https://iabspain.es/estudio/estudio-redes-sociales-2020/>
- Infante Faura, J. del R. y Ramírez Luna, C. M. (2017). Uso de Facebook y la autopercepción de la imagen corporal en mujeres. *Avances en Psicología*, 25(2), 209-222. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2017.v25n2.356>
- Jáuregui-Lobera, I. (2016). Modas y modelos sociales en salud mental. Anorexia y bulimia. *Trastornos de la Conducta Alimentaria*, 23, 2.489-2.501.
- Jiménez-Rodríguez, D. (2007). La anorexia nerviosa y los medios de comunicación. *Parainfo Digital*, 1. https://www.researchgate.net/publication/280235038_La_anorexia_nerviosa_y_los_medios_de_comunicacion
- Latorre, M. (2018). Historia de la Web, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. *74 Historia de la web*. <https://es.calameo.com/books/006021814512eea43df8f>
- Lladó, G., González-Soltero, R. y Blanco, M.^a J. (2017). Anorexia y bulimia nerviosas: difusión virtual de la enfermedad como estilo de vida. *Nutrición Hospitalaria*, 34(3), 693-701.
- López, C. y Treasure, J. (2011). Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes: descripción y manejo. *Revista Médica Clínica las Condes*, 22(1), 85-97. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70396-0](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70396-0)
- Lozano Sánchez, Z. B. (2012). La familia y las redes sociales en los trastornos alimenticios

- en adolescentes de la época contemporánea. *In Crescendo*, 3(2), 299-311. <https://doi.org/10.21895/incres.2012.v3n2.11>
- Lucciarini, F., Losada, A. V. y Moscardi, R. (2021). Anorexia y uso de redes sociales en adolescentes. *Avances en Psicología*, 29(1), 33-45. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2021.v29n1.2348>
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E. y Claros, N. (2013). Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española*, 91(3), 149-155. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>
- Martínez Navarro, G. (2016). Instagram como herramienta de comunicación: ¿alimentan las «instagramers» los estereotipos femeninos? Aplicación al sector de la moda. *Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de Hoy. CUICID 2016*. Madrid, España.
- Méndez, J. P., Vázquez-Velázquez, V. y García-García, E. (2008). Los trastornos de la conducta alimentaria. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 65, 579-592.
- Moreno López, N. M., González Robles, A. C., Torres Gómez, A. C. y Araya Hernández, J. (2017). Alfabetización digital a padres de familia en el uso de las redes sociales. *Alteidad. Revista de Educación*, 12(1), 8-19. <https://doi.org/10.17163/alt.v12n1.2017.01>
- Moreno González, M. A. y Ortiz Viveros, G. R. (2009). Trastorno alimentario y su relación con la imagen corporal y la autoestima en adolescentes. *Terapia Psicológica*, 27(2), 181-190. <https://doi.org/10.4067/s0718-48082009000200004>
- Nevado Álamo, A. M.^a, Río Diéguez, M.^a del y Vallès Villanueva, J. (2014). Imágenes de la anorexia: una reflexión desde la educación artística. *Arte, Individuo y Sociedad*, 26(3), 367-385. https://doi.org/10.5209/rev_ARIS.2014.v26.n3.42391
- Ojeda-Martín, Á., López-Morales, M.^a P., Jáuregui-Lobera, I. y Herrero-Martín, G. (2021). Uso de redes sociales y riesgo de padecer TCA en jóvenes. *Journal of Negative and No Positive Results*, 6(10), 1.289-1.307.
- OMS. (2020). *Salud mental del adolescente*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Perpiñá, V. (2014). Trastornos alimentarios y de la ingestión de alimentos. En V. E. Caballo, I. C. Salazar y J. A. Carroble (Eds.), *Manual de psicopatología y trastornos psicológicos* (2.^a ed., pp. 605-637). Pirámide.
- Plaza, J. F. (2010). Medios de comunicación, anorexia y bulimia. La difusión mediática del anhelo de delgadez: un análisis con perspectiva de género. *ICONO14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 8(3), 62-83. <https://doi.org/10.7195/ri14.v8i3.229>
- Quiles Marcos, Y. (2008). *Taller de imagen corporal y alimentación*. <http://cpa.umh.es/files/2008/04/capitulo-4-taller-de-imagen-corporal-y-alimentacion.pdf>
- Rajan, B. (2018). Fitness selfie and anorexia: a study of «fitness» selfies of women on Instagram and its contribution to anorexia nervosa. *Punctum. International Journal of Semiotics*, 4(2), 66-89. <https://doi.org/10.18680/hss.2018.0020>
- Ramírez Ríos, S. C. (2019). *Incremento de anorexia en adolescentes de 15 a 19 años de edad pertenecientes al sector socioeconómico A-B de Lima metropolitana, como consecuencia del fenómeno influencer en Instagram* (Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola). <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b473a173-5721-4089-abe8-b2c8d2743494/content>
- Rial, A., Gómez, P., Varela, J. y Braña, T. (2014). Actitudes, percepciones y uso de internet y las redes sociales entre los adolescentes

- de la comunidad gallega (España). *Anales de Psicología*, 30(2), 642-655. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.159111>
- Rodríguez Testal, J. F. (Coord.). (2013). *Alteraciones de la imagen corporal*. Síntesis.
- Saiphoo, A. N. y Vahedi, Z. (2019). A meta-analytic review of the relationship between social media use and body image disturbance. *Computers in Human Behavior*, 101, 259-275. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.07.028>
- Sepúlveda, A. R., León, J. A. y Botella, J. (2004). Aspectos controvertidos de la imagen corporal en los trastornos de la conducta alimentaria. *Clínica y Salud*, 15, 55-74.
- Seva Ruiz, M. y Casadó Marín, L. C. (2015). La construcción de la identidad e imagen corporal en la adolescencia a través de los medios de comunicación social: estrategias para el desarrollo de un modelo de prevención. *Revista Científica del Colegio Oficial de Enfermería de Valencia*, 108, 68-73.
- Shomaker, L. B. y Furman, W. (2009). Interpersonal influences on late adolescent girls' and boys' disordered eating. *Eating Behaviors*, 10(2), 97-106. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2009.02.003>
- Smith, A. R., Hames, J. L. y Joiner, T. E. (2013). Status update: maladaptive Facebook usage predicts increases in body dissatisfaction and bulimic symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 149(1-3), 235-240. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.01.032>
- Vries, D. A. de, Peter, J., Graaf, H. de y Nikken, P. (2016). Adolescents' social network site use, peer appearance-related feedback, and body dissatisfaction: testing a mediation model. *Journal of Youth and Adolescence*, 45(1), 211-224. <https://doi.org/10.1007/s10964-015-0266-4>
- Zagalaz Sánchez, M. L. y Rodríguez Marín, I. (2004). Distorsión de la imagen corporal en la anorexia nerviosa. Programa de prevención desde la educación física escolar. *Revista Fuentes*, 6, 146-156.

Marina Villar del Saz Bedmar. Graduada en Psicología por la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Actualmente, cursando el Máster Universitario en Psicología General Sanitaria de la UDIMA.

José Ignacio Baile Ayensa. Licenciado en Psicología por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma de Madrid (España). Doctor en Derecho por la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España) y doctor en Psicología por la Universidad Pública de Navarra (España). Máster en Psicología Clínica y de la Salud por la Universidad Complutense de Madrid (España). Máster en Obesidad y Máster en Ciudadanía y Derechos Fundamentales por la UNED. Habilitado para el ejercicio como psicólogo general sanitario por la Comunidad Autónoma de Madrid (España). Perteneció al cuerpo de profesores de educación secundaria (especialidad de Psicología-Pedagogía), actualmente en excedencia. Profesor titular acreditado del área de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la UDIMA. Especializado en el estudio, en la investigación y en el tratamiento de los trastornos del comportamiento alimentario, de la imagen corporal y en la perspectiva psicológica de la obesidad, campos en los que ha publicado decenas de artículos científicos y varios libros. Asimismo, es ponente habitual en congresos nacionales e internacionales.

Contribución de autores. Autoría: M. V. S. B. (70%) y J. I. B. A. (30%); Diseño de investigación, realización y redacción del estudio de investigación: M. V. S. B.; Dirección, supervisión de la investigación y corrección del texto del estudio de investigación: J. I. B. A.



Proyecto de inclusión tecnológica para el estudio de la percusión corporal

Paloma Bravo Fuentes

*Investigadora en estancia posdoctoral en la Facultad
de Educación de la Universidad de Málaga (España)*

paloma.bravo.fuentes@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-9190-2197>

Extracto

El cuerpo y la voz son los primeros instrumentos que se emplean en la educación musical siguiendo las premisas de las principales pedagogías musicales. En lo referente a las posibilidades sonoras del cuerpo en la práctica instrumental, la percusión corporal es una de las actividades que se realiza en las aulas de educación musical en la etapa de Primaria. Sin embargo, como toda práctica instrumental, requiere un seguimiento por parte del docente especialista en la materia para que los estudiantes (niños y niñas) adquieran los conocimientos de forma sistematizada y en orden creciente de dificultad. Debido a que la duración de las sesiones de Música en esta etapa educativa es de apenas una hora y que incluyen a un grupo numeroso de estudiantes, se hace muy complejo realizar una enseñanza y seguimiento individualizado del alumnado. Por esta razón, resulta necesario que el alumnado continúe con la práctica instrumental de forma autónoma fuera del centro educativo. Para evitar la ausencia de esa guía fundamental se crea este proyecto de inclusión de una *app* en este proceso de enseñanza-aprendizaje de la percusión corporal.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación (TIC); educación musical; percusión corporal; gamificación; lúdico; metodología activa; tecnología educativa.

Recibido: 01-05-2022 | Aceptado: 29-09-2022 | Publicado: 07-01-2023

Cómo citar: Bravo Fuentes, P. (2023). Proyecto de inclusión tecnológica para el estudio de la percusión corporal. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 169-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3265>





Technological inclusion project for the study of body percussion

Paloma Bravo Fuentes

*Investigadora en estancia posdoctoral en la Facultad
de Educación de la Universidad de Málaga (España)*

paloma.bravo.fuentes@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-9190-2197>

Abstract

The body and the voice are the first musical instruments used in music education following the premises of the main musical pedagogies. Regarding the sound possibilities of the body in instrumental practice, body percussion is one of the activities in music education classrooms at Primary Schools. However, like any instrumental practice, it requires monitoring by specialist teacher so that students (boys and girls) acquire knowledge in a systematic way and in increasing order of difficulty. The duration of the Music sessions in this educational stage is only one hour a week and include a large group of students. For this reason, is very difficult to do an individualized teaching of the students. Now it is necessary for students to continue with instrumental practice independently outside the school. To avoid the absence of this fundamental guide, we propose this project to include an app in this teaching-learning process of body percussion.

Keywords: information and communication technologies (ICT); musical education; body percussion; gamification; playful; active methodology; educational technology.

Received: 01-05-2022 | Accepted: 29-09-2022 | Published: 07-01-2023

Citation: Bravo Fuentes, P. (2023). Technological inclusion project for the study of body percussion. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 24, 169-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.3265>



Sumario

1. Introducción
 2. Objetivos
 3. Estado del arte
 - 3.1. La percusión corporal en la educación musical
 - 3.2. El juego en la educación
 - 3.3. Gamificación: concepto y elementos
 - 3.3.1. Beneficios de la gamificación en el aula
 4. Diseño de la propuesta metodológica: gamificación
 5. Diseño de la propuesta tecnológica
 - 5.1. Interfaz de usuario
 - 5.2. Gráficos relacionados con la percusión corporal
 - 5.3. Visualización en el dispositivo móvil
 - 5.4. Captura de movimientos de las manos
 6. Conclusiones
 7. Futuros trabajos
- Referencias bibliográficas

1. Introducción

Las estrategias metodológicas innovadoras para la etapa educativa de Educación Primaria se basan en elementos como la actividad y el enfoque lúdico para promover la motivación de los estudiantes. Las corrientes pedagógico-musicales que surgen a partir del siglo XX, con el movimiento denominado «escuela nueva», apuestan por la asimilación de los contenidos y conocimientos a partir de la propia vivencia y del posterior análisis. Estas corrientes coinciden en lo interesante y fundamental que resulta el empleo del cuerpo como instrumento musical, el cual, según autores como Willems (1975), debe emplearse, junto con la voz, desde las primeras etapas escolares, al ser un elemento innato en los individuos. Una de las maneras de incluir la utilización del cuerpo como instrumento en la asignatura de Música, en la etapa de Primaria, es a través de la percusión corporal. Esta actividad consiste en la creación de sonidos, al golpear diferentes partes del cuerpo, combinándolos y resultando de ello ritmos musicales.

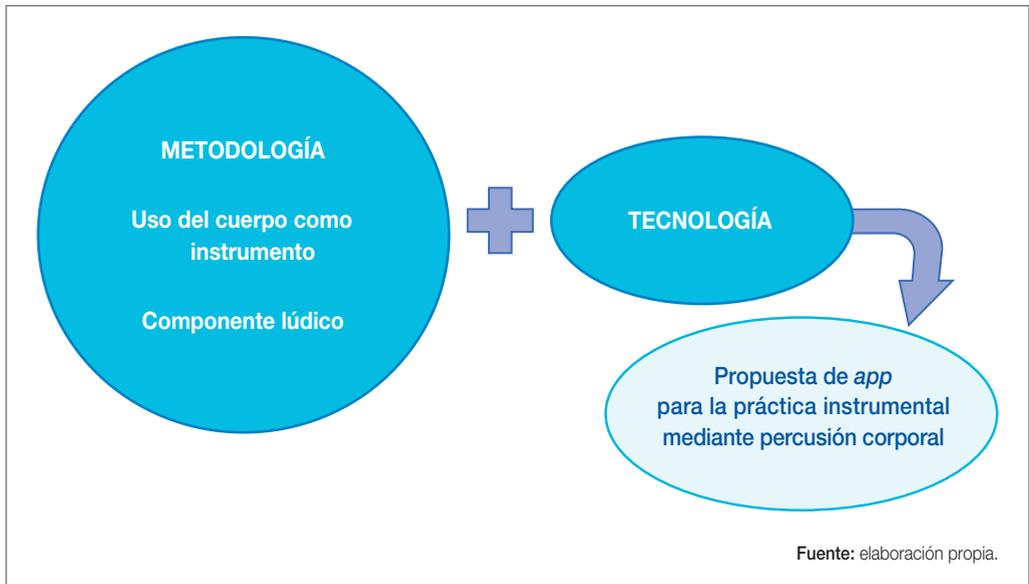
Por otra parte, estas metodologías apuestan también por que los aprendizajes de los estudiantes partan del juego. El enfoque lúdico en las actividades permite conseguir un mayor grado de implicación y motivación por parte del alumnado. Así, autores de la talla de Vygotsky (1979), citado en Carrera y Mazzarella (2001), o Piaget (1981) defienden el potencial de la inclusión del juego en la educación al facilitar la adquisición de aprendizajes. En este aspecto, el juego se debe considerar como una herramienta lúdica que sustituye a cualquier otra metodología basada en el esfuerzo (Cornellà *et al.*, 2020).

Siguiendo estos ideales, surgen tendencias metodológicas basadas meramente en la introducción de juegos, pues, al incluirlos en la enseñanza, se mejoran las experiencias de los estudiantes (Yllana-Prieto *et al.*, 2021). Una de las metodologías punteras que está basada en la inclusión del juego es el denominado «aprendizaje basado en juegos» (ABJ), que según Correa Rodríguez (2016) se centra en el uso del juego como técnica de aprendizaje. Por otro lado, otra estrategia metodológica reseñable es la gamificación, definida como aquella actividad lúdica en la que el alumnado aprende como si estuviera jugando a un juego en sí, pero no jugando a juegos específicos (Simões *et al.*, 2013). La incorporación de este tipo de tendencias metodológicas en el aula de Música resulta, por tanto, muy útil para lograr captar la atención, el interés y la motivación de los estudiantes. Esto es así porque dichas metodologías se centran en los estudiantes como protagonistas del aprendizaje y, con ello, consiguen generar más emociones positivas que las conseguidas a través del método de enseñanza tradicional (Jeong *et al.*, 2019).

El último aspecto que tiene en cuenta este proyecto para fundamentarse hace referencia al beneficio que supone la incorporación de las aplicaciones informáticas en el ámbito educativo. En la actualidad, vivimos en una sociedad en la que el alumnado está inmerso en la tecnología. Tanto es así que autores como Prensky (2001) denominan «nativos digitales» a aquellos individuos nacidos en el siglo XXI que usan la tecnología de manera intuitiva.

Con todos los elementos mencionados se da forma y consistencia a este proyecto. De esta manera, cada elemento, en su campo, se encuentra en auge en el mundo educativo-musical actual y se busca, con su unión, conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo desde un punto de vista lúdico que motive el interés del alumnado en todo momento. A modo de síntesis, como se puede ver en la figura 1, podemos recopilar las premisas que generan la motivación inicial.

Figura 1. Inicio del proyecto



2. Objetivos

El objetivo real que marca el inicio de esta propuesta radica en tener en cuenta los beneficios de la posible unión entre percusión corporal, gamificación y tecnología. Como se adelanta en la introducción, en las enseñanzas de Educación Primaria no se debe olvidar en ningún momento la edad del alumnado. Se hace necesario recordar que los grupos están formados por estudiantes escolares y que, según afirman numerosos pedagogos, basan su actividad

en el juego y en el componente lúdico presente en las actividades. Además, su tendencia al movimiento debe ser aprovechada en la clase de Música para, a través de todo tipo de actividades activas y participativas, explorar las posibilidades de su propio cuerpo como instrumento y como medio de expresión y comunicación de sentimientos, emociones e ideas.

Dentro de las enseñanzas de Música en Primaria, un apartado muy importante es la práctica instrumental. En esta edad, como se mencionaba, se utilizan principalmente el cuerpo y la voz como instrumentos y, en los últimos años, se incorporan instrumentos de percusión y el uso de la flauta dulce, un instrumento de alta potencia motivacional si se adapta al contexto, a la edad y al nivel del alumnado (Gustems-Carnicer *et al.*, 2020). En esta propuesta se apuesta directamente por el uso del cuerpo, puesto que, como se adelantaba en líneas anteriores, junto con la voz, es lo cercano a los estudiantes. Además, este tipo de actividades ayudan a afianzar aspectos tan importantes como el propio esquema y ajuste corporal, el desarrollo motriz, la orientación espacial, la coordinación general y la lateralidad. Todo desde una dimensión lúdica y participativa.

Llegados a este punto, es importante recordar que la asignatura de Música de esta etapa suele contar con una hora de clase a la semana para un grupo numeroso de individuos. Esta situación dificulta tangiblemente la individualización de la enseñanza, siendo muy complejo, en tan poco tiempo, realizar un seguimiento de los avances del alumnado. Por ello, tras la clase presencial recibida en el centro educativo, los estudiantes deben continuar de forma autónoma su aprendizaje sin ningún tipo de ayuda o guía.

Algunos autores como Sloboda (2010) afirman que la habilidad que los individuos son capaces de alcanzar con un instrumento va directamente relacionada con el número de horas dedicadas a la práctica del mismo. Pero, evidentemente, no debemos olvidar que la capacidad de atención y de mantener el grado de motivación hacia una tarea es algo complejo en esta edad escolar. Así, autores como Kageyama (2013) sostienen que, para conseguir óptimos resultados sin caer en el aburrimiento, ese tiempo se limita a 20 minutos al día. En todo momento, estos autores y otros como Hallam (2001) defienden la importancia de mantener la motivación ante la práctica instrumental, añadiendo que resulta de ayuda tener en cuenta los intereses y los estilos musicales que sean del interés del alumnado.

Finalmente, este proyecto tiene en cuenta la sociedad actual en la que este alumnado está inmerso. Por esta razón, añadido a la importancia del uso del cuerpo en la práctica instrumental y al empleo de metodologías que abogan por la actividad lúdica y la participación de los estudiantes, añadimos un último elemento: la incorporación de la tecnología móvil, a la que estos individuos están conectados de forma constante, según autores como Bromley (2012).

Resulta evidente mencionar que el uso de las TIC, tanto en la enseñanza en general como en el campo de la educación musical en particular, es numeroso. Según Calderón-Garrido *et al.* (2019), colaboran al desarrollo del espíritu crítico, de la autoestima, de las competen-

cias interpersonales e intrapersonales, de la motivación y de la autoconfianza, así como, en el campo de estudio, al desarrollo de competencias musicales de tipo instrumental y vocal. Gracias a las TIC, se pueden complementar aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de una forma más objetiva y sistematizada. De esta manera se consigue un seguimiento del estudio autónomo de los estudiantes fuera del ámbito educativo, pudiendo ofrecer una guía sin perder nunca el carácter lúdico y la motivación hacia cada tarea.

Como conclusión, el objetivo que se quiere definir es claro: crear un prototipo de aplicación informática para dispositivos móviles, debido a la gran presencia de dispositivos de este tipo en la sociedad, que ayude en el estudio autónomo de la percusión corporal al alumnado de Educación Primaria y realizar un seguimiento individualizado de su aprendizaje a través de una propuesta lúdica de gamificación. Con todo, los estudiantes podrán avanzar en su estudio de forma divertida, empleando elementos cercanos a sus intereses y al entorno real, siendo ese el factor principal para conseguir el mayor grado de motivación.

3. Estado del arte

En esta sección se ha realizado una revisión de la literatura existente en los apartados referentes a la utilización de la percusión corporal en las enseñanzas de Educación Primaria. De la misma manera, se ha procedido con los elementos referentes a la incorporación de la gamificación en la educación y a la inclusión tecnológica en las aulas de Música.

3.1. La percusión corporal en la educación musical

La «percusión corporal» se puede definir como «el arte de percutirse en el cuerpo produciendo diversos tipos desonidos con una finalidad didáctica, terapéutica, antropológica y social» (Romero Naranjo, 2013 p. 443). Según Ipiña (2014), para el pedagogo musical Dalcroze el objetivo principal de la percusión corporal es, entre otros aspectos, convertir el cuerpo humano en un instrumento musical. Por su parte, Dalcroze (citado en Ipiña, 2014) afirma que el cuerpo es el instrumento musical por excelencia.

Otros pedagogos musicales como Orff establecen un método basado en la relación del ritmo y el lenguaje e incorporan la percusión corporal en diversos casos. Para Orff, el cuerpo posee diversos timbres, por lo que les asignó un nombre de gesto sonoro. De esta manera, se educa la parte rítmica a través del movimiento corporal, surgiendo así los chasquidos con los dedos, las palmadas, las palmas en las rodillas y el sonido de la pisada. Conde Cavada *et. al* (2004) afirman que tanto el método propuesto por Dalcroze como el establecido por Orff trabajan la música a partir de la vivencia corporal, siendo el ritmo el punto de unión entre la educación musical y la motriz.

La percusión corporal introducida en el ámbito educativo musical ayuda directamente al desarrollo de funciones cognitivas y motoras en el individuo, desarrollando la capacidad visoespacial (Carretero-Martínez *et al.*, 2014). Además, autores como Thaut (2008) aseguran que puede ayudar a tratar algunas dificultades, tales como el déficit de atención o el párkinson.

Un paso más allá en la inclusión de la percusión corporal en la enseñanza ocurre con el denominado método BAPNE (biomecánica, anatomía, psicología, neurociencia y etnomusicología), el cual desarrolla las inteligencias múltiples (Gardner, 1993) a través de la didáctica de la percusión corporal. Su creador, Romero Naranjo (2013), afirma que, con dicho método, a través de la percusión, se produce una estimulación cognitiva que contribuye al desarrollo de elementos como la atención, la memoria y la concentración. La finalidad es la estimulación cerebral mediante la relación del ritmo con la neurociencia (Romero Naranjo, 2016). Con todo ello, dicho autor hace un estudio completo sobre los beneficios del uso de la percusión corporal en la educación, siendo los más destacables los siguientes: en el aspecto psicomotriz, fomenta el desarrollo del sistema propioceptivo, vestibular y de la lateralidad, favoreciendo la coordinación oculomotora y psicomotora; por otra parte, en el campo neurálgico, produce, principalmente, un aumento de la atención y de la memoria; desde el punto de vista psicológico, incrementa el desarrollo de las inteligencias interpersonal e intrapersonal; además, mejora la motivación y la transmisión de valores; y, finalmente, dentro de los conceptos musicales propiamente dichos, mejora la asimilación de aspectos, tales como la forma, el timbre, el pulso, el ritmo y la dinámica.

3.2. El juego en la educación

Según indica Dewey (1997), el juego es una actividad inconsciente cuya finalidad es el desarrollo mental y social del individuo. En este aspecto, Delgado Linares (2011, p. 6) matiza que, para que una actividad pueda denominarse «juego», debe ser en todo momento una actividad libre, voluntaria, activa y participativa, y ha de contar con un lugar y tiempo para desarrollarse. Además, el juego debe ser una finalidad en sí mismo, así como una fuente de placer para el niño, ya que es algo innato en él. A ello se le suma, según dicho autor, que es una actividad necesaria, ya que libera estrés y produce una evasión de la realidad. En el caso de los individuos en edad escolar, el juego es un medio excelente para conocer su entorno próximo y poder interactuar con él.

Sin duda alguna, el juego, en la vida de los estudiantes, presenta beneficios en lo que corresponde a su desarrollo integral como persona. Según Willems (1975), el desarrollo integral hace referencia a ser capaces de desarrollar todos los planos que conforman la personalidad de cada individuo y que son el afectivo, el cognitivo, el motriz y el social. Por su parte, autores como Perrota *et al.* (2013) afirman que el juego favorece el desarrollo de habilidades sociales, a lo que Kirriemuir y McFarlane (2004) añaden que mejora aspectos

como la concentración, el pensamiento complejo, la atención y la planificación estratégica. Además, Bonk y Dennen (2005) añaden que el juego desarrolla habilidades de tipo cognitivo y, finalmente, dicho en palabras de Higgins *et al.* (1999), propicia un pensamiento crítico y lógico, ayudando en la resolución de problemas.

Sin duda alguna, el carácter lúdico debe estar en las aulas, independientemente de la asignatura. Por ello, el juego, que es la actividad lúdica por excelencia, es un gran recurso que debe ser incorporado a las metodologías con la finalidad de captar la atención y crear motivación en el alumnado. Según Chacón (2008), cuando el juego se incluye como un modo de aprendizaje, se estimula a que los estudiantes compongan sus conocimientos, alejados de aprendizajes memorísticos. Además, el juego, en el ámbito educativo, ayuda a la adquisición de diversas habilidades, destacando las siguientes: en el área físico-biológica, relacionada con lo motriz, se enfoca en el desarrollo de la psicomotricidad tanto fina como gruesa; en el área socioemocional, se vincula con la socialización del individuo; en el área cognitivo-verbal, desarrolla capacidades tales como la memoria, la imaginación y la atención; y, finalmente, en el área de la dimensión académica, supone la asimilación de contenidos.

3.3. Gamificación: concepto y elementos

Autores como Deterding *et al.* (2011) sostienen que «la gamificación es el uso de elementos del diseño de juegos en contextos que no están relacionados con el juego» (p. 11). Es importante diferenciar entre «gamificación» y «juego».

Así, según Häggglund (2012), la gamificación no debe ser confundida con un juego, ya que solo utiliza la idea de un diseño de juego en un contexto que no lo es. De esta manera, Correa-García *et al.* (2016) emplean dentro de la gamificación los juegos realizados por el docente o los videojuegos a través de *apps*. En el campo de la educación musical, autores como Marić (2015) afirman que la incorporación de videojuegos conlleva un aprendizaje más significativo, basado en jugar y aprender al mismo tiempo en el mismo contexto.

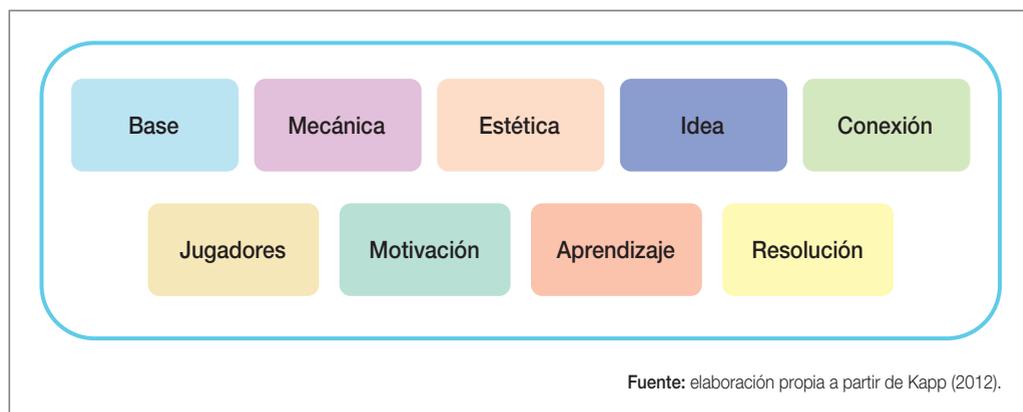
En la actualidad, la gamificación se utiliza en las aulas para potenciar la motivación de los estudiantes (Banfield y Wilkerson, 2014), resultando ser un recurso innovador con efectos positivos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (Denny, 2013). En palabras de Ortiz-Colón *et al.* (2018), es una herramienta que implica el compromiso del alumnado para aumentar su motivación hacia el aprendizaje.

Llegados a este punto, se hace necesario destacar la opinión de algunos autores, como Christy y Fox (2014), quienes destacan la importancia de tener cuidado con el factor de competitividad que puede surgir en ciertas ocasiones con este tipo de prácticas, pues puede crear efectos negativos.

Según los estudios de Kapp (2012), los elementos que definen la gamificación son los siguientes (véase figura 2):

- **Base.** Es la presentación del reto que se quiere conseguir. Incluye elementos tan importantes como la introducción, las reglas del juego y la expectativa.
- **Mecánica.** Exponer los niveles de juego y las recompensas por el trabajo bien realizado. Con ello se motiva al alumno para que este genere la capacidad de superar los retos propuestos.
- **Estética.** Usar imágenes y gráficos motivadores para que el alumnado se sienta atraído hacia el juego es un elemento fundamental.
- **Idea.** Definir el objetivo que se quiere conseguir.
- **Conexión.** Se necesita conseguir un vínculo entre el jugador y el juego. En este aspecto, autores como Padilla *et al.* (2011) afirman que el jugador debe encontrar lo que está buscando con cierta facilidad para no frustrarse y desistir.
- **Jugadores.** Existen diversidad de perfiles de jugadores a los que va destinada la estrategia de la gamificación.
- **Motivación.** Es muy importante que el alumno se sienta motivado en todo momento y no vea imposible alcanzar la meta final, motivo por el que podría abandonar el juego. Pero, por otra parte, tampoco deberá parecer muy sencillo, pues podría hacer también descender su grado de motivación e implicación.
- **Aprendizaje.** El alumnado debe aprender de forma divertida a través del juego.
- **Resolución.** La superación del juego supone la resolución de los problemas que plantea, es decir, alcanzar el objetivo marcado como jugador.

Figura 2. Elementos de la gamificación



3.3.1. Beneficios de la gamificación en el aula

Autores como Howard *et al.* (2018) afirman el valor educativo que supone la inclusión de *apps* en la enseñanza, ya que ayudan a adquirir contenidos y contribuyen a comprender y facilitar la tarea. En el caso de la educación musical, con su inclusión, lo que se busca es conseguir rendimientos mayores por parte del alumnado (Burton y Pearsall, 2016). Los beneficios de introducir la estrategia de la gamificación en la educación son numerosos, hasta el punto de que, según Bharamgoudar (2018), con ella se pueden conseguir diversas habilidades jugando. Por otro lado, para Egilmez y Gedik (2018), la mejora apunta de forma directa al aumento de la capacidad de atención del alumnado.

A continuación, se detallan los principales beneficios de la inclusión de la gamificación en la educación en función del receptor de dicha ventaja (Cortizo Pérez *et al.*, 2011). De esta manera, el beneficiario puede ser el alumnado, el docente o la institución educativa, tal como se puede observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Beneficios de la gamificación

Para el alumnado	Para el docente	Para la institución
Recompensa el esfuerzo y el trabajo.	Ofrece seguimiento objetivo de superación de las tareas.	Permite ofrecer información a las familias sobre el progreso e implicación del alumnado.
Sirve para diagnosticar falta de interés.	Ofrece información sobre estudiantes desmotivados.	
Sirve para definir a los estudiantes que no alcanzan el nivel mínimo necesario.	Ofrece información sobre el estudiante que trabaja a nivel extra.	
Proporciona una forma de medir el progreso de cada estudiante.		

Fuente: elaboración propia a partir de Cortizo Pérez *et al.* (2011).

4. Diseño de la propuesta metodológica: gamificación

Este proyecto de gamificación se va a llevar a cabo a través de una aplicación informática incorporada en un dispositivo móvil. Autores como Kühn Hildebrandt (2019) afirman que, dentro del ámbito educativo, este tipo de dispositivos aportan nuevas formas de acceso y adquisición de conocimientos, consiguiendo con ello despertar una mayor motivación por parte del alumnado. Además, es importante señalar que, dentro del campo de la educación musical, Bernabé Villodre (2015) sostiene que para conseguir un alto grado de motivación es importante adaptarse a los cambios educativos, atendiendo a las diferentes necesidades. Por todo esto, en esta propuesta se apuesta por la inclusión tecnológica en el aula de Música.

Atendiendo a una metodología basada en la gamificación, los elementos que se han tenido en cuenta dentro de este proyecto son los siguientes:

- **Desafíos y niveles.** Son los objetivos, o las metas rítmicas que se quieren alcanzar, planteados por el docente de Música. Cada desafío se compone de una serie de niveles que están directamente relacionados con la velocidad de interpretación del ritmo, siendo en orden creciente de dificultad: fácil, medio y experto. Para poder acceder al siguiente nivel, el estudiante debe haber conseguido un mínimo del 80 % de aciertos en su interpretación.
- **Reto final.** Es una actividad complementaria a la que solo se puede acceder si se han superado los tres niveles propuestos. Consiste en que el alumnado sea capaz de acompañar con la secuencia rítmica una canción propuesta por el docente. Finalizado el reto, se da por superado el desafío.
- **Bonus.** Se trata de una actividad voluntaria que consiste en la interpretación rítmica a una velocidad mayor que la requerida.
- **Medalla.** Elemento que se otorgará como premio extra a aquellos estudiantes por su esfuerzo y motivación ante las tareas planteadas.
- **Puntos.** El alumnado puede conseguir puntos de tres maneras diferentes:
 - Superación de cada nivel y del reto final. Cada nivel tendrá una puntuación diferente según su dificultad. Asimismo, superar el reto final supone conseguir puntos.
 - Bonus. En este apartado se premiará el porcentaje de acierto rítmico, así como la predisposición por completar la tarea.
 - Medalla. Insignia que aporta puntos extra al alumnado que la consiga.

A continuación, se explica de manera esquemática y detallada la propuesta de gamificación completa presentada en este proyecto académico.





Desafío 1. Superar un fragmento rítmico propuesto

Este fragmento se inicia a una velocidad más baja de la que se pretende alcanzar. Para ello, cada fragmento contará con varios niveles de participación:

- **Nivel fácil.** Fragmento rítmico a una velocidad muy inferior a la requerida.
- **Nivel medio.** Fragmento rítmico a una velocidad inferior a la requerida.
- **Nivel experto.** Fragmento rítmico a una velocidad igual a la requerida.

Si se han superado los niveles anteriores, entonces se podrá acceder a los dos siguientes:

- **Bonus.** Fragmento rítmico a una velocidad mayor a la requerida.
- **Reto final.** Ser capaz de acompañar la canción propuesta con el ritmo que se ha practicado. El alumnado solo contará con tres oportunidades para intentar sumar la máxima puntuación.

Desafío 2. Superar varios fragmentos rítmicos consecutivos

Esto hace referencia a la unión de los fragmentos estudiados en el apartado anterior. Del mismo modo, se ofrece a diferentes velocidades que corresponden a los niveles que hay que alcanzar:

- **Nivel fácil.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad muy inferior a la requerida.
- **Nivel medio.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad inferior a la requerida.
- **Nivel experto.** Unión de fragmentos rítmicos a una velocidad igual a la requerida.

Si se han superado los niveles anteriores, entonces se podrá acceder a los dos siguientes:

- **Bonus.** Fragmento rítmico a una velocidad mayor a la requerida.
- **Reto final.** Ser capaz de acompañar la canción propuesta con el ritmo que han practicado. El alumnado solo contará con tres oportunidades para sumar la máxima puntuación.

5. Diseño de la propuesta tecnológica

En este apartado se expondrá todo lo referente a la propuesta tecnológica que acompaña a la didáctica basada en la gamificación para el aula de Música.

5.1. Interfaz de usuario

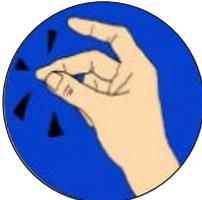
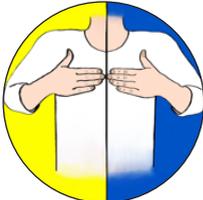
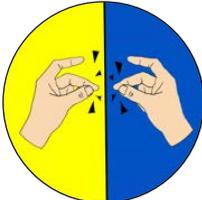
La interfaz de usuario de la aplicación informática diseñada para llevar a cabo este proyecto tiene como premisa principal la sencillez y la facilidad de uso. Esto es así porque no se debe olvidar en ningún momento que está pensada para ser utilizada con alumnado en edad escolar. Por ello, cuanto más fácil e intuitivo sea su manejo, más rápido se conseguirán los objetivos y las metas propuestos sin tener que emplear demasiado tiempo para comprender su funcionamiento.

5.2. Gráficos relacionados con la percusión corporal

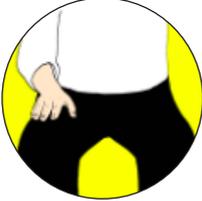
En este apartado, se describirán los gráficos que representan cada uno de los movimientos de percusión corporal, también llamados «planos corporales». Estos movimientos los dividimos en cuatro secciones, tal como se puede ver en el cuadro 2, agrupados en golpe en el pecho (con mano derecha, con mano izquierda o con ambas manos), chasquido (con mano izquierda, con mano derecha o con las dos manos), golpe en la pierna (con la mano derecha, con la izquierda o con las dos) y palmada (ambas manos a la vez).

Dichos movimientos son presentados al alumnado en forma de espejo, es decir, vistos de frente, de la misma manera que el alumnado debe realizarlos. Esta opción radica en la dificultad de los niños a la hora de diferenciar la derecha de la izquierda, siendo de esta forma más sencilla la imitación.

Cuadro 2. Gráficos de los movimientos de percusión corporal en la aplicación

Golpe en el pecho	Chasquido
 <p data-bbox="358 997 568 1021">Con la mano izquierda.</p>	 <p data-bbox="871 997 1081 1021">Con la mano izquierda.</p>
 <p data-bbox="358 1233 568 1257">Con la mano derecha.</p>	 <p data-bbox="871 1233 1081 1257">Con la mano derecha.</p>
 <p data-bbox="358 1470 593 1494">Con ambas manos a la vez.</p>	 <p data-bbox="871 1470 1107 1494">Con ambas manos a la vez.</p>



Golpe en la pierna	Palmada
 <p>Con la mano izquierda.</p>	 <p>Ambas manos a la vez</p>
 <p>Con la mano derecha.</p>	
 <p>Con ambas manos a la vez.</p>	

Fuente: elaboración propia.

El uso de estos dibujos, o grafías musicales no convencionales, ayuda mucho al alumnado a completar las tareas propuestas, ya que le proporciona información visual y fácil de seguir sobre qué movimiento debe realizar. Según Lizarán y López (2021), es muy importante aportar metodologías basadas en propuestas gráficas simples para no basar su aprendizaje solo en la lectura del pentagrama musical, con la complicación que supone en esta edad escolar.

La premisa de emplear en el aula de Música grafías diferentes a las convencionales lleva vigente desde mucho tiempo atrás. Wuytack (1971, 1975, 1989) y Wuytack y Schollaert (1972) ya proponen, desde los años setenta del siglo XX, un elemento que emplea grafías no convencionales para realizar audiciones activas con el alumnado.

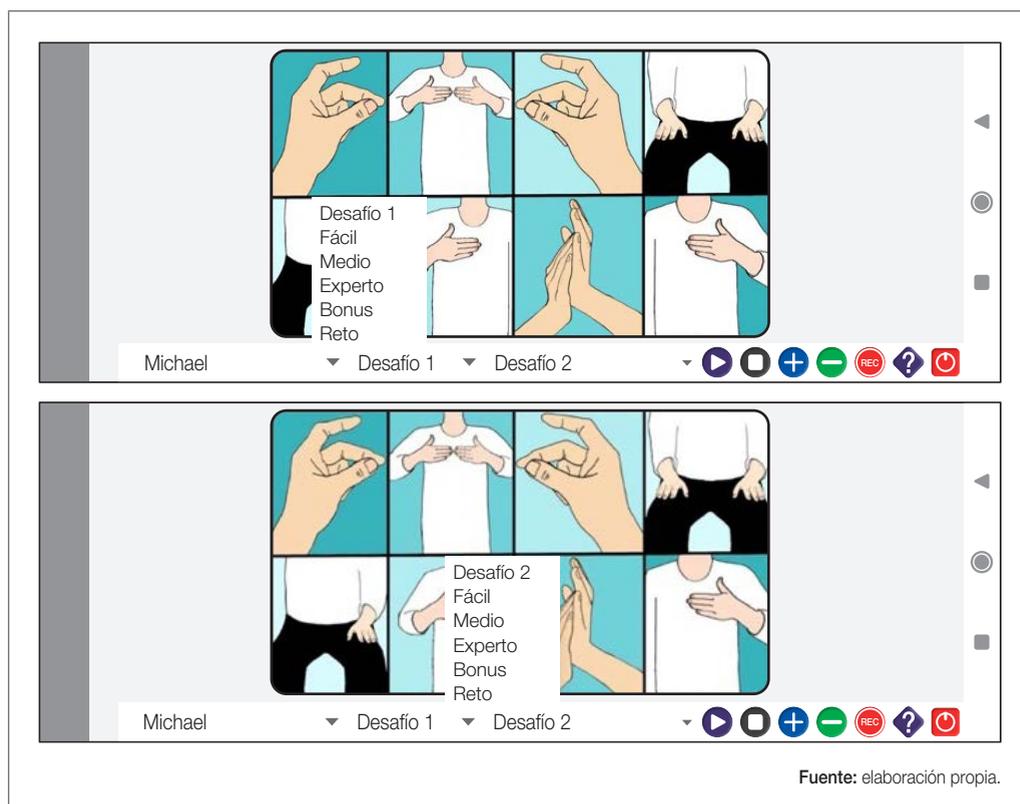
El término inventado por Wuytack (1971) para ello fue «musicograma», y lo definió como un tipo de representación gráfica y visual del desarrollo de una obra o fragmento musical (Wuytack y Boal-Palheiros, 2009). En el musicograma se sustituye el uso del pentagrama por elementos más sencillos, haciéndolo accesible a los estudiantes. Además, los elementos musicales que incluye hacen referencia a la representación visual de aspectos relacionados con el ritmo, la melodía, el timbre, la dinámica, el tiempo y la textura musical, principalmente.

5.3. Visualización en el dispositivo móvil

El ritmo seleccionado será visualizado en el dispositivo móvil colocado de forma horizontal. La razón es permitir que el alumno vea el mayor número de gráficos posible en el mismo momento y pueda hacer un seguimiento más sencillo.

Al abrir la aplicación, accedemos a la pantalla de inicio de la interfaz de usuario en la que se puede seleccionar el desafío 1 o el 2 (véase figura 3). Además, en la esquina inferior izquierda aparece un menú desplegable con la palabra «canción». Al pulsarlo, aparece un listado de todas las canciones disponibles para la práctica. Por su parte, en la esquina inferior derecha aparecen botones que recuerdan a un reproductor de música convencional. De izquierda a derecha son «Play», para ver un vídeo tutorial; «Stop», para parar el vídeo o la grabación; «+» y «-», que aumentan y disminuyen la velocidad del ejercicio; «Rec», para grabar; «?», que es un botón desde el que se accede a un pequeño manual de usuario de la aplicación; y, finalmente un botón para «Salir».

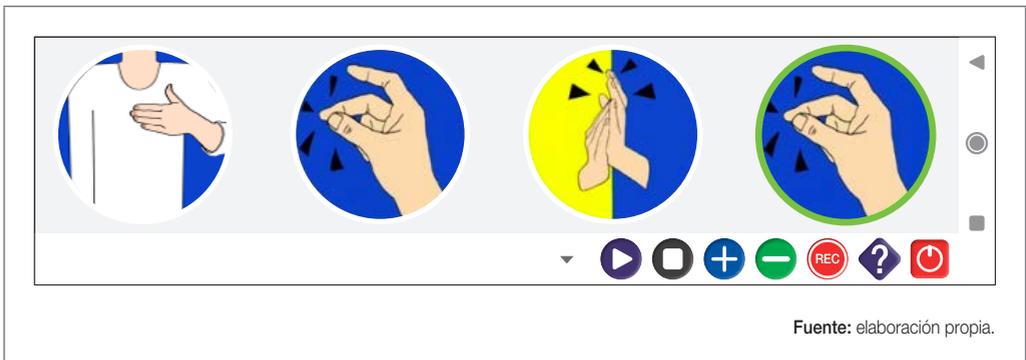
Figura 3. Pantalla de inicio y selección del desafío



Fuente: elaboración propia.

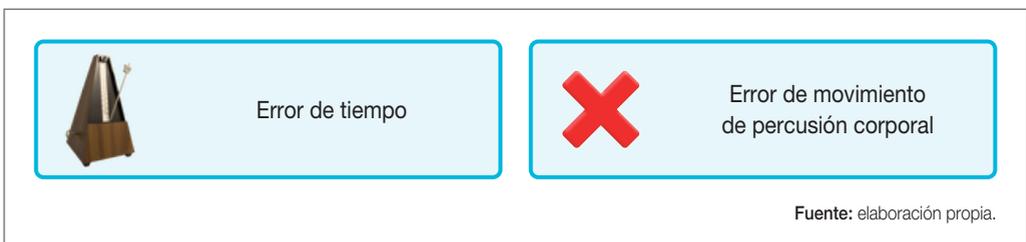
Es importante recordar que el desafío 1 lo compone un solo fragmento rítmico que va aumentando su velocidad hasta llegar al reto final, que consiste en ser capaz de acompañar una canción con la percusión corporal de dicho fragmento. A modo de ejemplo vamos a tomar un ostinato rítmico formado por solo cuatro golpes: pecho con mano derecha, chasquido con derecha, palmada y chasquido con la mano derecha. Este ejercicio se propondría al alumnado, tal como se ve en la figura 4. En dicho ejemplo, a modo de karaoke, el movimiento de percusión corporal que corresponde hacer aparece rodeado con un círculo verde. De esta manera, de forma visual y sencilla, ayudamos a los estudiantes a no perder el tiempo musical.

Figura 4. Ejemplo de «desafío 1»



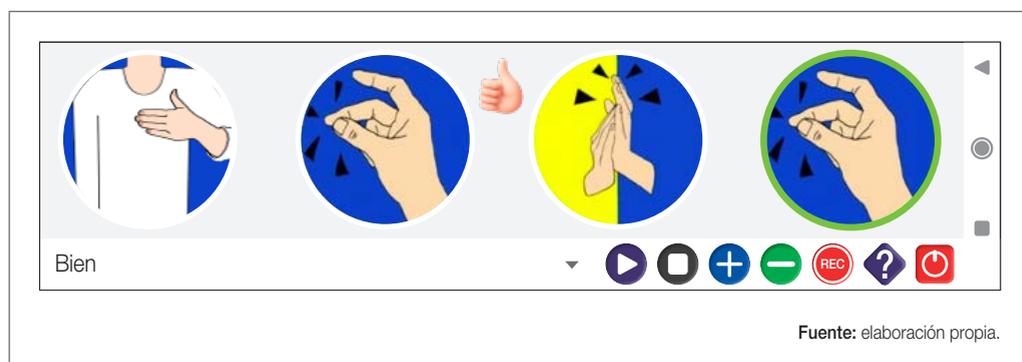
El desafío incorpora varios niveles. Así, el alumno superará el nivel fácil cuando realice el ejercicio de percusión corporal a una velocidad muy inferior a la necesaria; el nivel medio, con velocidad inferior; y el nivel experto, cuando se alcance la velocidad reclamada. En el ejercicio llamado «bonus», el alumnado realizará el ritmo propuesto a mayor velocidad aún. Por su parte, el reto final es una actividad en la que se acompañará dicho ritmo, que, en este caso, pertenece a la canción *Billie Jean*, de Michael Jackson. Tras cada grabación, el estudiante recibirá un *feedback* de los errores cometidos, viendo los símbolos que se pueden observar en la figura 5. Si son errores de tiempo, verá un metrónomo, y si son errores de movimiento de percusión corporal, una X.

Figura 5. Modo de señalar los errores



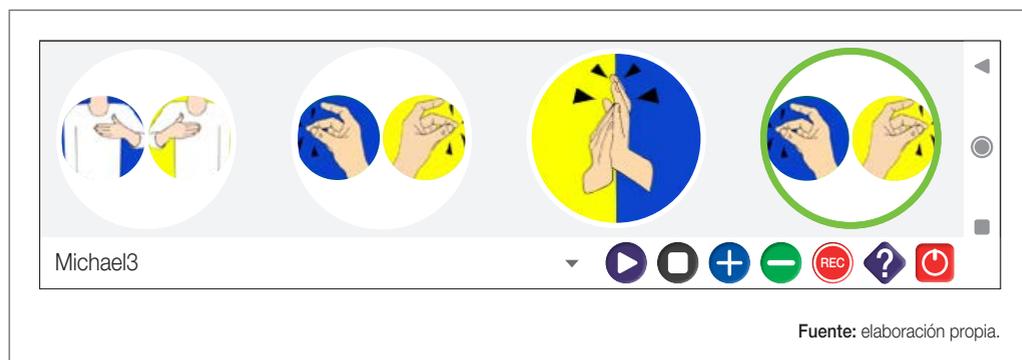
Es importante mencionar que estos errores se ofrecen al alumnado tras la interpretación del ejercicio y no durante el mismo. La razón de informarle después es evitar que se distraiga mientras está haciendo la actividad y ello le pueda llevar a cometer más errores. De esta manera, cuando concluya el ejercicio, recibirá una retroalimentación por parte de la aplicación informática en la que, de forma visual, podrá comprobar qué errores ha cometido exactamente. Sin embargo, si el alumnado consigue realizar todo el ejercicio de percusión corporal sin ningún tipo de error, también recibirá un *feedback* por parte de la aplicación informática, pero esta vez aparecerá un símbolo representado con una mano que tiene el dedo pulgar hacia arriba, indicando que todo se ha realizado correctamente, tal como podemos apreciar en la figura 6.

Figura 6. Ritmo completado sin errores



El desafío 1 presenta posibilidades en un mismo ejercicio porque, al realizarse con la mano contraria a la propuesta, ya es un cambio. También, se pueden realizar dos movimientos donde antes se realizaba uno. Gráficamente se representaría con ambos movimientos en el mismo círculo, siendo cada círculo lo correspondiente a un pulso musical (véase figura 7).

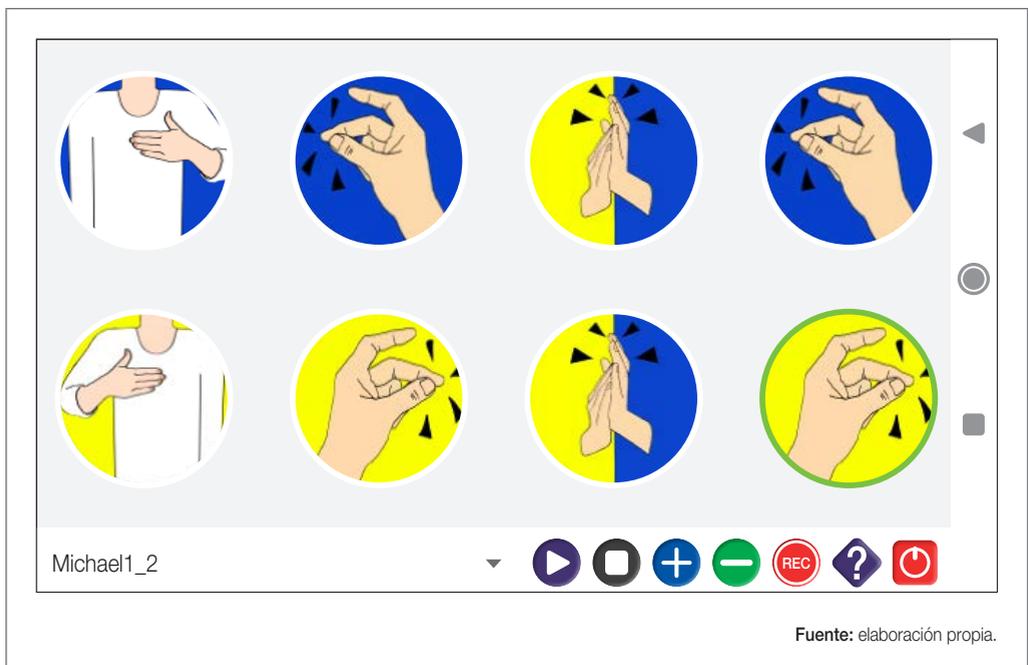
Figura 7. Ejemplo de dos movimientos en el mismo pulso musical



Recordemos que en el desafío 2 se debe conseguir realizar varios fragmentos rítmicos de forma consecutiva. Evidentemente, son fragmentos rítmicos ya estudiados en los que una propuesta clara puede ser la de realizar el mismo fragmento, pero en el plano de lateralidad contrario, es decir, si en primer lugar se ha realizado el ejercicio con la mano derecha, hacerlo en segundo lugar con la izquierda y viceversa. Así, ampliando el ejercicio planteado en el desafío 1, ahora el esquema rítmico se duplica, tal como se observa en la figura 8. Como se puede apreciar, el esquema de la primera línea es idéntico al propuesto en el desafío 1 (véase figura 4), y el esquema de la segunda línea es igual, pero realizado con la mano izquierda en lugar de con la derecha.

Los desafíos propuestos al alumnado en este proyecto van en orden creciente de dificultad en todo momento

Figura 8. Esquema rítmico del «desafío 2»

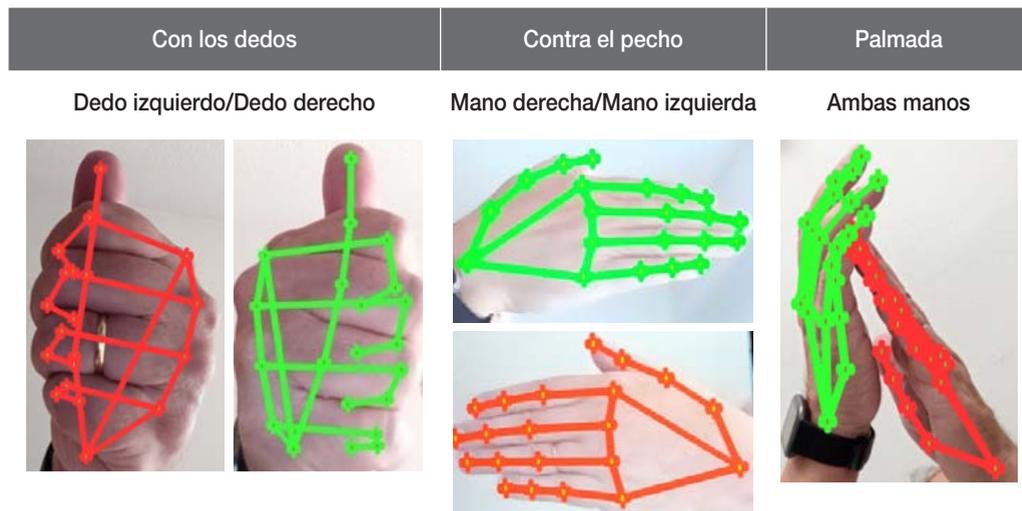


5.4. Captura de movimientos de las manos

La percepción de la forma y movimiento de las manos es fundamental. Para ello se utiliza como base el reconocimiento del lenguaje de señas para sordomudos y otros, donde son empleados los gestos con las manos. En este sentido, MediaPipe Hands es una librería

desarrollada por Google que, mediante técnicas de *machine learning*, permite inferir 21 puntos de referencia de la mano (véase figura 9) a partir de un solo fotograma.

Figura 9. Representación de un chasquido



Fuente: elaboración propia.

Con esta solución, en este proyecto se ha desarrollado un algoritmo para la captación de los gestos principales de la percusión corporal, esto es, chasquido de dedos, golpe en el pecho, palmada y golpe en la pierna, distinguiendo si se trata de su realización con la mano derecha, con la mano izquierda o con ambas manos de forma simultánea. Este algoritmo, empleado en el sistema operativo Android, capta, mediante un control de pantalla, los movimientos del estudiante en posición de sentado. De ese modo, dichos movimientos se pueden detectar claramente siempre que el enfoque del individuo esté perfectamente encuadrado en la pantalla del dispositivo móvil. Ha sido preciso generar patrones en los que las comparaciones de coordenadas de los puntos elegidos determinen unívocamente cuál de estos movimientos es el realizado, filtrando los fotogramas captados por cada movimiento. Es necesario decir que la distinción entre los diferentes movimientos ha de ser exacta debido a que cada estudiante puede realizarlos de manera diferente al resto. Se recuerda que no solo es importante realizar bien el movimiento, sino que también se encuentre dentro del tiempo musical correcto. Una vez que el estudiante termina de grabar el ejercicio elegido, el algoritmo compara con el patrón base, en tiempo musical y en movimiento, para poder así ofrecerle al alumno un *feedback* de los errores cometidos.

Este proyecto ha permitido desarrollar un algoritmo para la captación de los gestos principales de la percusión corporal

6. Conclusiones

A modo de conclusión se puede destacar que esta propuesta es válida y funcional al estar marcada para el alumnado de Educación Primaria y basarse en todo momento en el carácter lúdico y en la sencillez.

El ser humano, y en particular el alumnado en edad escolar, vive conectado continuamente a las tecnologías móviles, por lo que puede resultar un acierto incorporar este complemento tecnológico a un dispositivo de este tipo. Su portabilidad hace que el estudiante pueda mejorar su aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar.

Por otro lado, como ha quedado definido en líneas anteriores, son numerosos los autores que abogan por el uso de metodologías activas y participativas en las que el alumnado sea el principal protagonista de su aprendizaje y que incluyan procesos en los que el carácter lúdico siempre esté presente. Una estrategia que sigue estas líneas metodológicas es la gamificación, que, unida a la tecnología, está más que presente en el día a día del alumnado de esta edad escolar. De esta manera, plantear las actividades como retos que hay que conseguir y poder participar tantas veces como se quiera sin penalizaciones hace que el factor motivación, tan importante a cualquier edad, pero más si cabe en esta, esté siempre lo más elevado posible.

En todo momento, esta propuesta de gamificación apuesta por pequeñas actividades que van en orden creciente de dificultad para generar en el alumnado ganas de superación personal. Se trata de que los estudiantes se impliquen en querer mejorar y avanzar en el progreso del juego de forma tan divertida para que realmente no se den cuenta de que están aprendiendo y de que es una tarea planteada desde el área de Música. En este sentido se cumple el propósito de la gamificación, que es el empleo del juego en situaciones que no lo son, como en este caso en el que el estudiante está practicando ejercicios de percusión corporal en su propia casa, es decir, fuera del ámbito educativo.

Con relación a incluir la percusión corporal dentro de este proyecto, hay que remarcar que, tal como se ha ido demostrando a lo largo del texto, emplear el cuerpo como primer instrumento musical (junto con la voz), al ser innato en el ser humano, es considerado un gran acierto. Promover el movimiento corporal de forma coordinada hace que el alumnado de esta edad afiance su esquema y ajuste corporal, ayudándole en aspectos tan importantes como su desarrollo motriz, su orientación espacial, su coordinación y su lateralidad, entre otros.

Esta propuesta metodológica favorece que el alumnado repita una y otra vez la tarea hasta conseguir controlarla perfectamente, sin que cada una de las repeticiones sea algo tedioso. Esto se consigue porque, cada vez que el estudiante inicia de nuevo la tarea, el logro que consigue es diferente al anterior, ya que tiene que ser capaz de repetirla completa, sin tener ni un solo fallo; o bien debe completarla a una velocidad mayor que la conseguida

anteriormente; o bien tiene que ser capaz de repetirla mientras hay una música de fondo que puede distraer su atención. La conclusión es que los estudiantes vuelven a la clase presencial de música habiendo repetido el ostinato rítmico propuesto de movimientos de percusión corporal muchas más veces que las que se pudieron repetir en clase, siendo dicha repetición una tarea divertida.

En lo referente al diseño de la interfaz de usuario desarrollada, se hace necesario volver a reincidir en la premisa de su sencillez y de su facilidad de uso. En todo momento se apuesta por una interfaz intuitiva, en la que el alumnado no tenga que dedicar tiempo extra a comprender su utilización y manejo, sino que pueda hacerlo en el propio transcurso de cada una de las actividades. Como indican algunos autores, se recuerda la importancia de incorporar gráficos visuales sencillos y rápidos de comprender para ayudar a los estudiantes de manera directa. Así, mediante las grafías no convencionales, creadas para representar cada movimiento de percusión corporal que hay que realizar, el alumnado puede saber cuál tiene que hacer de forma inmediata. Al tratarse en todo momento de alumnado en edad escolar, su capacidad de concentración en una tarea es limitada, así que, cuanto más fácil, visual y divertida sea esta, más tiempo conseguiremos su atención sobre ella. Además, para llamar la atención del alumno y ayudarlo a saber en qué movimiento de percusión corporal debe ir en cada momento, este se rodea con un círculo verde que va avanzando en función del pulso musical.

Finalmente, es necesario recordar la importancia que este proyecto da al hecho de que la retroalimentación ofrecida a los estudiantes tras los ejercicios sea posterior a su ejecución y no en tiempo real. Este aspecto es fundamental, ya que, si se diera en tiempo real, lo más probable es que se dispersara su atención. Al ofrecer la retroalimentación posteriormente, se consigue que los alumnos visualicen sus fallos, los procesen y los entiendan, y que, tras estas acciones, puedan de nuevo realizar el ejercicio para tratar de superarlo otra vez con éxito.

7. Futuros trabajos

Las futuras líneas de investigación que surgen de la propuesta presentada en este artículo son claras. Una de ellas, referente a la evaluación de esta propuesta en un contexto educativo real, y la otra, centrada en el desarrollo de otros aspectos necesarios para la aplicación informática incluida. La primera apuesta por introducir esta doble propuesta (metodológica y tecnológica) en un contexto educativo para evaluar su viabilidad con alumnado escolar. Se propone estudiar el progreso de aprendizaje con un grupo de estudiantes que utilicen el complemento tecnológico desarrollado y compararlo con un grupo de control que no lo use. La comparativa entre ambos grupos en lo referente al proceso de aprendizaje podría dar una evaluación tangible sobre la viabilidad de la propuesta y los beneficios que supone la inclusión de la aplicación informática desarrollada para ello.

La otra línea futura de investigación se define por el aspecto tecnológico. En este sentido, se podría continuar desarrollando la aplicación informática añadiéndole otro modo de juego: el multijugador. Este nuevo modo implicaría que el alumnado no solo tendría que realizar cada una de las actividades propuestas en solitario, sino que, una vez conseguido esto, podría o debería realizarlas en parejas o en pequeño grupo. Esta nueva modalidad supone muchos beneficios a nivel didáctico, favoreciendo el empleo de metodologías cooperativas en las que los estudiantes, entre sí, solucionan las posibles dificultades encontradas. Al ser un grupo que trabaja por un mismo objetivo común, no hay cabida para la crítica destructiva, sino para la necesidad de trabajar juntos con la finalidad de conseguir dicho objetivo. Esta opción ayuda a la inclusión del alumnado, al formarse equipos de manera totalmente aleatoria por parte de la herramienta informática, promoviendo la socialización, el respeto por las contribuciones de los demás y el espíritu de equipo.

Finalmente, dentro de este apartado de futuras líneas de investigación, en lo referente al desarrollo de la aplicación informática, una interesante aportación sería el hecho de ofrecer una retroalimentación al profesorado de educación musical del estudio que el alumnado realiza de forma autónoma, es decir, fuera del ámbito educativo. Como los grupos son muy numerosos, para que esta retroalimentación fuera útil, debería estar sintetizada y resumida, de modo que, en apenas un golpe de vista, se pudieran conocer los principales errores que están cometiendo los estudiantes con la finalidad de solventarlos sin tener que perder tiempo de la clase presencial en localizarlos. Del mismo modo, esto podría servir para detectar cualquier tipo de posible deficiencia en el desarrollo motriz de aquellos alumnos que no son capaces de completar ninguna de las tareas propuestas ni siquiera en los niveles más bajos. Esta aplicación podría servir, por lo tanto, como detector de este tipo de necesidades educativas dentro del ámbito motriz, las cuales, cuanto antes se diagnostiquen, antes se podrán trabajar con el estudiante en cuestión.

Referencias bibliográficas

- Banfield, J. y Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(4), 291-298.
- Bernabé Villodre, M.^aM. (2015). El lenguaje musical y las nuevas tecnologías en las enseñanzas profesionales de música. *Revista Internacional de Tecnologías en la Educación*, 2(2), 79-87. <https://bit.ly/3dUQ3PL>
- Bharamgoudar, R. (2018). Gamification. *The Clinical Teacher*, 15(3), 268-269. <https://doi.org/10.1111/tct.12787>
- Bonk, C. J. y Dennen, V. P. (2005). *Massive Multiplayer Online Gaming: A Research Framework for Military Training and Education*. Advanced Distributed Learning. Office of the Under Secretary of Defense for Personnel and Readiness.

- Bromley, K. (2012). Using smartphones to supplement classroom reading. *Reading Teacher*, 66(4), 340-344. <https://doi.org/10.1002/TRTR.01130>
- Bueno Rodríguez, J. A. (2016). Aprendizaje basado en juegos. *Juegos y juguetes en la vida social: IX Jornadas nacionales de ludotecas. Ponencias y comunicaciones* (pp. 139-152). Comarca de la Sierra de Albaracín.
- Burton, S. L. y Pearsall, A. (2016). Music-based iPad app preferences of young children. *Research Studies in Music Education*, 38(1), 75-91. <https://doi.org/10.1177/1321103x16642630>
- Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D. y Heras-Fernández, R. de las. (2019). La tecnología digital en la educación musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical-RECIEM*, 16, 43-55.
- Carrera, B. y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere. La Revista Venezolana de Educación*, 5(13), 41-44.
- Carretero-Martínez, A., Romero-Naranjo, F. J., Pons-Terrés, J. M. y Crespo-Colomino, N. (2014). Cognitive, visual-spatial and psychomotor development in students of primary education through the body percussion-BAPNE method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 1.282-1.287.
- Chacón, P. (2008). El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva Aula Abierta*, 16.
- Christy, K. R. y Fox, J. (2014). Leaderboards in academic contexts: a test of stereotype threat and social comparison explanations for women's math performance. *Computers & Education*, 78, 66-77. <http://dx.doi.org/10.106/j.compedu.2014.05.005>
- Conde Caveda, J. L., Martín Moreno, C. y Viciano Garófaro, V. (2004). *Las canciones motrices II: metodología para el desarrollo de las habilidades motrices en Educación Infantil y Primaria a través de la música* (3.ª ed.). Inde.
- Cornellà, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la enseñanza de la geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 519.
- Correa García, R., Duarte Hueros, A. y Guzmán Franco, M. (2016). Horizontes educativos de los videojuegos. Propuestas y reflexiones de futuros maestros y educadores sociales. *Educación*, 53(1), 67-88. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.849>
- Correa Rodríguez, E. (2016). Los beneficios de la música. *Innovación y Experiencias Educativas*, 26, 1-10.
- Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I. y Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y docencia: lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Retos y Oportunidades del Desarrollo de los Nuevos Títulos en Educación Superior*.
- Delgado Linares, I. (2011). *El juego infantil y su metodología*. Paraninfo.
- Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement. *CHI '13: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 763-772). Association for Computing Machinery.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining «gamification». *MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). Association for Computing Machinery.

- Dewey, J. (1997). *How We Think*. Dover Publications.
- Egilmez, G. y Gedik, R. (2018). A gamification approach for experiential education of inventory control. *2018 ASEE Annual Conference & Exposition*. Salt Lake City, Utah. <https://bit.ly/2XehoGs>
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory and Practice*. Basic Books.
- Gustems-Carnicer, J., Calderón-Garrido, D., Navarro, M. y Segura, G. (2020). La flauta de pico en la escuela: la opinión del maestro de música. *Revista Electrónica de LEEME*, 46, 17-33. <https://doi.org/10.7203/LEEME.46.17260>
- Hägglund, P. (2012). *Taking Gamification to the Next Level* (Tesis, Umeå Universitet).
- Hallam, S. (2001). The development of meta-cognition in musicians: implications for education. *The British Journal of Music Education*, 18(1), 27-39. <https://doi.org/10.1017/S0265051701000122>
- Higgins, E., Grant, H. y Shah, J. (1999). Self-regulation and quality of life: emotional and no emotional life experiences. En D. Kahneman, E. Diener y N. Schwarz (Eds.), *Well-Being: The foundations of Hedonic Psychology* (pp. 244-266). Russell Sage Foundation.
- Howard, S. K., Yang, J., Ma, J., Maton, K. y Rennie, E. (2018). App clusters: exploring patterns of multiple app use in primary learning contexts. *Computers & Education*, 127, 154-164. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.021>
- Ipiña, A (2014). *Método Dalcroze: musicalidad y ritmo*. <http://es.slideshare.net/alicreativa/mtodo-dalcroze-musicalidad-y-ritmo>
- Jacques-Dalcroze, E. (2000). *Rhythm, Music and Education*. The Dalcroze Society Inc.
- Jeong, J. S., González-Gómez, Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A. y Bravo, J. C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *J. Journal of Science Education and Technology*, 9, 217-227.
- Kageyama, N. (2013). *How Many Hours a Day Should You Practice?* <https://bulletproofmusician.com/how-many-hours-a-day-should-you-practice/>
- Kapp, K. (2012). Games, gamification, and the quest for learner engagement. *Training and Development*, 66(6), 64-68.
- Kirriemuir, J. y McFarlane, A. (2004). *Literature Review in Games and Learning*. https://www.researchgate.net/publication/32231341_Literature_Review_in_Games_and_Learning
- Kühn Hildebrandt, C. (2019). Whose interest is educational technology serving? Who is included and who I excluded? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 207-220. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22293>
- Lizarán, C. y López, A. M. (2021). La flauta dulce en Educación Primaria: estudio de caso sobre la eficacia de diferentes metodologías para el aula. *Revista InstrumentUM*, 1, 13-29. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/114107?mode=full>
- Macià Bordialba, M. y Garreta Bochata, J. (2017). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239-257. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.290111>
- Marić, S. (2015). Online gaming to learn music and english language in music and ballet school solfeggio education. *Hellenic Journal of Music, Education, and Culture*, 6(2), 10. <https://bit.ly/2yEjXYf>
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión.

- Educação e Pesquisa*, 44(0), 1-17. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>
- Padilla, S., Halley, F. y Chantler, J. C. (2011). Improving product browsing whilst engaging users. *Digital Engagement*, 11, 15-17.
- Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(2), 13-54.
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H. y Houghton, E. (2013). Game based learning: latest evidence and future directions. *The NFER Research Programme: Innovation in Education*. Slough-Berkshire. <https://www.nfer.ac.uk/publications/game01/game01.pdf>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Romero Naranjo, F. J. (2013). Science and art of body percussion: a review. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 442-457. https://www.researchgate.net/publication/288475620_Science_art_of_body_percussion_A_review
- Romero Naranjo, F. J. (2016). *Percusión corporal, estimulación cognitiva y socioemocional a través del método BAPNE*. Universidad de Alicante.
- Simões, J., Díaz Redondo, R. y Fernández Vilas, A. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345-353.
- Sloboda, J. A. (2000). Individual differences in music performance. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(10), 397-403. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01531-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01531-X)
- Thaut, M. H. (2008). *Rhythm, Music, and the Brain: Scientific Foundations and Clinical Applications*. Routledge.
- Willems, E. (1975). *El valor humano de la educación musical*. Éditions Pro Música.
- Wuytack, J. (1971). Activatie middelen bij het muziek luisteren. *Adem: Tijdschrift voor Muziekcultuur*, 3.
- Wuytack, J. (1975). Het musicogram. *Adem: Tijdschrift voor Muziekkultuur*, 1.
- Wuytack, J. (1989). Fiche pratique sur l'audition musicale active. *Musique et Culture*, 34(3).
- Wuytack, J. y Boal-Palheiros, G. (2009). Audición musical activa con el musicograma. *Eufonia. Didáctica de la Música*, 47, 43-55.
- Wuytack, J. y Schollaert, P. (1972). *Actief muziek beluisteren*. De Monte.
- Yllana-Prieto, F., Jeong, J. S. y González-Gómez, D. (2021). An online-based edutainment escape room: a comparison study of a multidimensional domain of PSTs with flipped sustainability-STEM contents. *Sustainability*, 13(3), 1-18.

Paloma Bravo Fuentes. Docente de Música en la etapa de Primaria. Doctora en Informática por la Universidad de Alicante (España). Máster en Tecnología Educativa por la Universidad de Murcia (España). Titulada superior de Guitarra Clásica por el Conservatorio Superior de Música Rafael Orozco (Córdoba, España). Interesada en la investigación sobre inclusión tecnológica en el aula de Música y en lo referente a nuevas metodologías activas de enseñanza de la materia.



Evaluación e intervención en lenguaje escrito

Cristina Salgado Mingo

Centro de Estudios Financieros (Madrid, España)

272 páginas – 2022 – 34 € (papel)/20 € (digital)

ISBN: 978-84-454-4385-9

ISBN PDF: 978-84-454-4402-3

Extracto

El libro *Evaluación e intervención en lenguaje escrito* es un material didáctico destinado a docentes en formación, en concreto, a especialistas en audición y lenguaje. Este manual introduce los trastornos del lenguaje escrito, así como su clasificación, para, posteriormente, centrarse en la evaluación e intervención de los trastornos de lectoescritura, sin olvidarse de la orientación y el asesoramiento familiar, así como del profesorado implicado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de su alumnado. Tanto las pautas para la evaluación como para la intervención siguen un enfoque inclusivo, donde los alumnos con dificultades y trastornos de lectoescritura acceden al aprendizaje de la misma forma que el resto de compañeros. Además, se pone en valor el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la intervención educativa para alumnos que presentan dichos trastornos y dificultades.

Palabras clave: lectura; escritura; dificultades de aprendizaje; orientación familiar.

Abstract

The book *Evaluación e intervención en lenguaje escrito* is a didactic material aimed at trainee teachers, in particular hearing and language specialists. This manual introduces written language disorders and their classification, and then focuses on the assessment and intervention of reading and writing disorders, without forgetting family guidance and counselling as well as other teachers involved in the teaching and learning process of their students. Both the assessment and intervention guidelines follow an inclusive approach where students with literacy difficulties and disorders access learning in the same way as other students. In addition, the use of information and communication technologies in educational intervention for students who present said disorders and difficulties is valued.

Keywords: reading; writing; learning difficulties; family counselling.

El libro que presentamos en este número de la revista se centra en el análisis de las dificultades específicas en el aprendizaje de la lectoescritura, así como en su evaluación e intervención educativa. Su autora, Cristina Salgado Mingo, es licenciada en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad Complutense de Madrid. Desde hace más de una década ejerce como orientadora en el Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica de Parla (Madrid). Su trayectoria profesional está relacionada con la intervención en trastornos de la audición y del lenguaje en diversos centros educativos de la Comunidad de Madrid. Ha compaginado su profesión con la de docente en la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, impartiendo asignaturas en los grados de Educación Infantil y Primaria (Mención en Audición y Lenguaje). Su recorrido formativo la ha capacitado para crear una obra ejemplar destinada a estudiantes de dicha mención. Este manual, publicado por el CEF.- Centro de Estudios Financieros, es un texto teórico y práctico, fruto de su formación e investigación a lo largo de los años como especialista en trastornos psicopedagógicos.

El manual recoge, a lo largo de sus diez capítulos, los contenidos fundamentales relacionados con los trastornos del lenguaje escrito que debe conocer el futuro docente especialista en audición y lenguaje, enmarcándolos dentro del concepto «dificultades específicas de aprendizaje» (DEA), como se conoce actualmente. Es destacable la relación que hace entre el lenguaje oral y el lenguaje escrito. Muy pocos autores definen estos conceptos, los relacionan y los explican con ejemplos. La autora se centra en estos conceptos para definir y clarificar posteriormente los trastornos de la lectura y la escritura y definirlos en función de diferentes autores destacados en la temática: Rivas y Fernández (2014) o Tamayo y Lorenzo (2017), entre otros. Cristina Salgado expone los contenidos con claridad, sencillez y, a su vez, rigurosidad científica, con la intención de capacitar a los futuros maestros especialistas en audición y lenguaje.

Los trastornos del aprendizaje de la lectura y la escritura los clasifica en dislexia, disortografía y disgrafía. Aunque a nivel general se utiliza el término de «dislexia» para referirse a estos trastornos, la autora profundiza en los distintos componentes que pueden verse afectados: lectura (lectura en voz alta, lectura comprensiva y velocidad lectora) y escritura (errores de escritura, de ortografía, de caligrafía y de contenido y sintaxis). Insiste en que es fundamental conocer qué tipo de trastorno tiene el alumno de cara a diseñar la intervención y superar sus dificultades. Por cada tipo de trastorno aparece un caso real para facilitar la comprensión del mismo.

Se incide en las funciones de los maestros especialistas en el contexto educativo inclusivo para el alumnado que presenta dificultades en el aprendizaje de la lectura y la escritura, sobre todo en las funciones dentro del aula, que lo acuña como «contexto natural e inclusivo». El objetivo de este tipo de contexto es que los alumnos puedan acceder a los aprendizajes de la misma manera que el resto de sus compañeros. La autora señala que los maestros especialistas desempeñan unas funciones muy importantes en este cambio de paradigma. En cuanto a la evaluación, en primer lugar, se analizan los diferentes instrumentos de evaluación de aspectos implicados en la lectura. Los instrumentos son pruebas estandarizadas y no estandarizadas. Se proponen diferentes estrategias, como fórmulas para evaluar la lectura, velocidad lectora, lectura en voz alta y comprensión lectora a través

de instrumentos no formales. En segundo lugar, se describen los diferentes instrumentos para la evaluación de aspectos que participan en la escritura, tanto con la descripción de fórmulas para evaluar la escritura a través de instrumentos no formales como de pruebas normativas. La autora profundiza en aspectos metalectores y metaescriptores, es decir, la conciencia que el alumno tiene sobre la lectura, la escritura y los procesos que participan tanto en el aprendizaje lector como en el aprendizaje de la escritura. Las pruebas de evaluación son esenciales para que los especialistas puedan poner en marcha su labor diagnóstica sobre los trastornos del aprendizaje de la lectoescritura.

Desde el punto de vista de la intervención especializada, se pone de manifiesto que la dislexia no se debe a alteraciones visoespaciales, sino a un trastorno de base lingüística. Primero se ofrecen pautas de intervención en aspectos psicomotrices y perceptivos, ya que estos pueden dificultar el acceso a la lectura. Seguidamente, se centra en el desarrollo del lenguaje, por una parte, el plano fonético-fonológico, el plano léxico-semántico, el morfo-sintáctico y, por otra, el pragmático. Por último, se centra en la memoria tanto a corto como a largo plazo, puesto que es pieza fundamental en el proceso lector.

Tras la diferenciación de la dislexia en dos tipos básicos, superficial y fonológica, se propone la intervención adecuada para cada uno de ellos. Se proporcionan recursos y actividades para fomentar aprendizajes y así superar las dificultades. En el sexto capítulo, la autora diferencia tres ámbitos de intervención: intervención para rasgos disléxicos, intervención en disortografía e intervención en disgrafía. Se hace hincapié en los requisitos previos o aspectos colaterales que interfieren en el adecuado aprendizaje de la escritura. Se proponen actividades y técnicas para el abordaje de las dificultades de tipo disléxico, como pueden ser las omisiones, sustituciones, inversiones, adiciones y uniones indebidas de palabras. Igualmente, a continuación, la autora recoge distintas estrategias y actividades para la intervención en disortografía y, finalmente, se centra en el desarrollo de la intervención específica en disgrafía.

En el manual también se abordan las ventajas que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación y los juegos para la atención del alumnado con trastornos de lectoescritura. La autora señala algunos programas, como Preleo, cuyo objetivo es estimular el lenguaje oral y prevenir las dificultades lectoras a través del trabajo en lenguaje oral; Leer en un Clip, que se basa en el juego y favorece el aprendizaje correcto, evitando errores de tipo disléxico (este método se fundamenta en la asociación fonema-grafema, ampliando la adquisición de vocabulario); GraphoGame, que es usado para enseñar la conciencia fonológica y el principio alfabético; y Read Along, que ayuda a leer de forma independiente y a desarrollar habilidades de lectura.

Centrándose específicamente en estudiantes que presenten dislexia, se hace referencia a Dytective-U como herramienta de estimulación y prevención de dificultades y como método de intervención directa con alumnado que presenta dificultades de lectoescritura. También se revisan herramientas de evaluación y detección de dificultades, como es Glifing, que además aborda las dificultades en comprensión lectora a través del juego. Por todo ello se considera fundamental y prioritaria la formación digital del profesorado y el conocimiento de todos estos recursos.

Es imprescindible que los docentes de todas las etapas educativas tengan conocimientos sobre las dificultades y los trastornos de aprendizaje de la lectura y escritura con el fin de dar la mejor respuesta al alumnado con DEALE. Cobran relevancia las distintas estructuras organizativas del centro educativo que canalizan y organizan las decisiones pedagógicas para dar respuesta a las necesidades que presentan estos estudiantes.

La educación es una tarea compartida y, por ello, la participación de las familias en el proceso de aprendizaje de niños y niñas con dificultades de aprendizaje en lectura y escritura es fundamental. La colaboración y creación de vínculos positivos entre el centro educativo y la familia es crucial para el éxito escolar de estos estudiantes, motivo por el que los orientadores, así como los maestros en audición y lenguaje y pedagogía terapéutica, como profesionales cualificados que son, cobran especial importancia en el asesoramiento y orientación a las familias.

En conclusión, destacamos la obra de la profesora Cristina Salgado Mingo por el completo y riguroso análisis de las principales dificultades en lectura y escritura, así como las propuestas específicas de intervención que plantea, fruto de años de experiencia y práctica profesional. Por todo ello, consideramos fundamental este manual en la formación de profesionales en el ámbito de la audición y el lenguaje.

David Domínguez Pérez

Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
david.dominguez.p@udima.es | <https://orcid.org/0000-0002-2665-3988>

Verónica Nistal Anta

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)
veronica.nistal@udima.es | <https://orcid.org/0000-0001-7012-7769>

David Domínguez Pérez. Doctor en Psicopedagogía. Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Orientador educativo en Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria. Publicaciones y líneas de investigación centradas en atención a la diversidad, diagnóstico psicopedagógico y evaluación y desarrollo de la inteligencia emocional. Miembro de Psicopsicobiología de la Violencia: Educación y Prevención, grupo de investigación consolidado de la Universidad Complutense de Madrid (España).

Verónica Nistal Anta. Psicóloga educativa y especialista en audición y lenguaje. Profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España). Ha trabajado en diversos centros educativos de educación especial y en centros preferentes en discapacidad auditiva y trastorno del espectro autista. Publicaciones y líneas de investigación centradas en la formación del profesorado en inclusión de alumnado con necesidades educativas especiales. Miembro del grupo de investigación Innovación para la Mejora de la Formación Docente Inicial en el Aula virtual (#MejoresDocentesII) de la UDIMA.

Contribución de autores. D. D. P. y V. N. A. han participado a partes iguales en la elaboración de esta reseña bibliográfica.



Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre septiembre y diciembre de 2022

Estas reseñas pueden encontrarse en el BOE y en www.normacef.es (Legislación Administrativa)

Main reviews of education legislation published in the BOE between September and December 2022

These reviews can be found in the BOE and at www.normacef.es (Administrative Legislation)

Reseñas septiembre 2022

Ciencia, tecnología e innovación

Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

(BOE de 6 de septiembre de 2022)

Libertad sexual

Ley Orgánica 10/2022, de 6 de septiembre, de garantía integral de la libertad sexual.

(BOE de 7 de septiembre de 2022)

Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria. Bachillerato. Currículo.

Resolución de 16 de septiembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se publican los currículos de la enseñanza de religión islámica correspondientes a Educación Infantil, Educación Pri-

maría, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

(BOE de 22 de septiembre de 2022)

Reseñas octubre 2022

Programas educativos

Orden EFP/935/2022, de 27 de septiembre, por la que se modifica la Orden EDU/2157/2010, de 30 de julio, por la que se regula el currículo mixto de las enseñanzas acogidas al Acuerdo entre el Gobierno de España y el Gobierno de Francia relativo a la doble titulación de Bachiller y de Baccalauréat en centros docentes españoles, así como los requisitos para su obtención.

(BOE de 1 de octubre de 2022)

Cuerpos de funcionarios docentes

Real Decreto 800/2022, de 4 de octubre, por el que se regula la integración del pro-

fesorado del Cuerpo, a extinguir, de Profesores Técnicos de Formación Profesional en el Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria, y se modifican diversos reales decretos relativos al profesorado de enseñanzas no universitarias.

(BOE de 5 de octubre de 2022)

Bachillerato

Corrección de errores del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

(BOE de 14 de octubre de 2022)

Convenios de cooperación educativa

Resolución de 7 de octubre de 2022, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio con la Universidad a Distancia de Madrid, para la realización de prácticas académicas de los alumnos de grado y posgrado en la Consejería de Educación de Andorra.

(BOE de 17 de octubre de 2022)

Títulos y estudios extranjeros. Educación Superior

Real Decreto 889/2022, de 18 de octubre, por el que se establecen las condiciones y los procedimientos de homologación, de declaración de equivalencia y de convalidación de enseñanzas universitarias de sistemas educativos extranjeros y por el que se regula el procedimiento para establecer la correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos universitarios oficiales pertenecientes a ordenaciones académicas anteriores.

(BOE de 19 de octubre de 2022)

Títulos académicos universitarios

Resolución de 6 de octubre de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 4 de octubre de 2022, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Doctor o Doctora y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 21 de octubre de 2022)

Resolución de 11 de octubre de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 4 de octubre de 2022, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Grado y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 21 de octubre de 2022)

Resolución de 21 de octubre de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 18 de octubre de 2022, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Máster y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 28 de octubre de 2022)

Reseñas noviembre 2022

Formación profesional

Real Decreto 904/2022, de 25 de octubre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Robótica colaborativa y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 14 de noviembre de 2022)

Real Decreto 921/2022, de 31 de octubre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Auditoría energética y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 16 de noviembre de 2022)

Educación Primaria. Evaluación

Resolución de 17 de noviembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se establecen los modelos de los documentos oficiales de evaluación de Educación Primaria para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

(BOE de 24 de noviembre de 2022)

Oficinas de Transferencia de Conocimiento.

Real Decreto 984/2022, de 22 de noviembre, por el que se establecen las Oficinas de Transferencia de Conocimiento y se crea su Registro.

(BOE de 30 de noviembre de 2022)

Reseñas diciembre 2022

Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Planes de estudio.

Resolución de 7 de noviembre de 2022, de la Universidad a Distancia de Madrid, por la que se publica el plan de estudios de Máster Universitario en Educación Inclusiva y Personalizada.

(BOE de 1 de diciembre de 2022)

Resolución de 7 de noviembre de 2022, de la Universidad a Distancia de Madrid, por la

que se publica el plan de estudios de Máster Universitario en Asesoría Jurídica de Empresas.

(BOE de 1 de diciembre de 2022)

Resolución de 7 de noviembre de 2022, de la Universidad a Distancia de Madrid, por la que se publica el plan de estudios de Graduado o Graduada en Empresa y Tecnología.

(BOE de 7 de diciembre de 2022)

Bachillerato. Evaluación.

Resolución de 2 de diciembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se establecen los modelos de los documentos oficiales de evaluación de Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

(BOE de 9 de diciembre de 2022)

Educación Secundaria Obligatoria. Evaluación.

Resolución de 5 de diciembre de 2022, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se establecen los modelos de los consejos orientadores, de la certificación oficial al concluir la escolarización en Educación Secundaria Obligatoria y de los documentos oficiales de evaluación correspondientes a esta etapa educativa para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

(BOE de 15 de diciembre de 2022)

Actividad investigadora. Evaluación.

Resolución de 21 de noviembre de 2022, de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se publi-

can los criterios específicos aprobados para cada uno de los campos de evaluación.

(BOE de 21 de diciembre de 2022)

Empresas emergentes.

Ley 28/2022, de 21 de diciembre, de fomento del ecosistema de las empresas emergentes.

(BOE de 22 de diciembre de 2022)

Enseñanzas deportivas. Entrenadores.

Orden EFP/1299/2022, de 21 de diciembre, por la que se establece el procedimiento de reconocimiento de las formaciones de entrenadores deportivos en las modalidades de atletismo, baloncesto, balonmano, judo y vela, con carácter federativo, previsto en el Real Decreto 1363/2007, de 24 de octubre.

(BOE de 29 de diciembre de 2022)

Publicaciones de interés

Área de Tecnología, Ciencia y Educación

Psicología de la educación para docentes de infantil y primaria

Coordinadoras: Laura Granizo González, María Luna Chao, Isabel Martínez Álvarez



Llegar a ser un buen educador implica un proceso de formación continua en el cual se hace necesario conocer en profundidad las contribuciones de distintas disciplinas, entre ellas la psicología. Pensada para la formación de los estudiantes de magisterio, con un estilo riguroso, pero cercano, y usando multitud de ejemplos extraídos fundamentalmente de aulas de infantil y primaria, esta obra pretende ser una primera aproximación a algunas de las aportaciones más relevantes que hace la psicología de la educación para analizar la práctica educativa e intervenir sobre los principales retos que plantea.

El manual está compuesto por diez capítulos divididos en dos partes. La primera sirve como marco de referencia conceptual para comprender los factores que contribuyen a explicar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se llevan a cabo en las escuelas. Se presenta, así, un marco constructivista que ayuda a analizar los procesos educativos y, en concreto, la interacción en las aulas. Además, se aborda la importancia de la enseñanza de competencias y de la convivencia. En la segunda parte, se reflexiona sobre el modelo de escuela inclusiva y sobre las formas de atender a la diversidad del alumnado. En los últimos capítulos, se tratan los estilos de aprendizaje, la motivación y la emoción, la inteligencia, el autoconcepto y la autoestima, esto

es, algunas de las variables más estudiadas desde la psicología y que resultan más relevantes para el diseño de prácticas educativas eficaces. Sin lugar a dudas, este libro será de utilidad no solo para los futuros docentes, sino también para aquellos que están en ejercicio o para cualquier persona que quiera adentrarse en el mundo de la educación y abordar algunos de sus principales propósitos y retos.

Más información en tienda.cef.udima.es | 914 444 920

Premio Estudios Financieros: 32 años reconociendo la investigación española

Arropados por el ilustre escenario del Ateneo de Madrid, el Grupo CEF.- UDIMA celebró el pasado 21 de septiembre el solemne acto de celebración del XXXII Premio Estudios Financieros.



Mesa presidencial compuesta por Ricardo Díaz, Arturo de las Heras, Arancha de las Heras y Enrique Arnaldo

Una sesión para dar luz al silencioso trabajo de investigación con el que los participantes contribuyen al mundo, desde la primera edición en el año 1990, creando puentes, aplicando conocimiento y ganando año a año la batalla siempre abierta por enriquecer y mejorar la sociedad.

Como en ediciones anteriores, asistió al acto el presidente honorífico y fundador del CEF.- Centro de Estudios Financieros, Roque de las Heras, a quien se hizo constante mención por su visión «adelantada a su tiempo» con la creación del certamen.

Integraron la mesa presidencial los presidentes del Grupo CEF.- UDIMA, Arturo y Arancha de las Heras, junto con el magistrado del Tribunal Constitucional, Enrique Arnaldo, en calidad de representante de los jurados, y el padrino de la edición, el director general de Universidades y Enseñanzas Artísticas Superiores de la Comunidad de Madrid, Ricardo Díaz. Condujo la sesión el director de Comunicación del Grupo CEF.- UDIMA, Luis Miguel Belda.



La labor de Roque de las Heras, presidente fundador del CEF.-, fue reconocida en repetidas ocasiones

Inició el acto la presidenta de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, y directora de la editorial «Estudios Financieros» Arancha de las Heras, para recordar el papel fundamental que tiene la investigación. «Abrir puentes hacia el bienestar y el desarrollo de los seres humanos; una ecuación siempre abierta a mejoras. Eso es la investigación».

Y para apoyar la investigación nació este premio, pues solo con ella se puede probar que «una sociedad como la nuestra no está parada, sino en constante movimiento», reflexionó. Además de enriquecer la enseñanza con los artículos y proyectos publicados. «El progreso de un país está íntimamente ligado al desarrollo de su investigación. En eso acertó Roque».



Inició el acto Arancha de las Heras, presidenta de la UDIMA

Espíritu sin corsés

«Pocos lugares hay más coherentes que este», que aúna el valor de la «creación, promoción y aplicación del conocimiento» para celebrar el acto, en alusión al Ateneo de Madrid. Así lo describía el padrino de la edición, Ricardo Díaz, pues precisamente ese es el «espíritu» de estos galardones: «El fomento de estudios de carácter práctico que mejoren la calidad de vida de las personas». El director de Universidades de la CAM aprovechó su intervención para subrayar ante todo la «calidad, ocurrencia y mérito» de los trabajos presentados.



Ricardo Díaz, director general de Universidades, ejerció de padrino de la edición

Y agradeció en especial que la mayoría fuesen, como él, de profesores universitarios. Algo que le sirvió para departir brevemente sobre el doble rol de la universidad: investigar y transmitir lo descubierto. La universidad española, pese a lo que digan los *rankings* anglosajones, «cumple con ambas» funciones, señaló. Estamos «al mismo nivel» de las más prestigiosas en investigación clásica o más teórica. Sin embargo, sí tenemos escasa tasa de «transferencia de conocimiento»; es decir, problemas en la investigación aplicada.

Según Díaz, si «cojeamos» en este aspecto es por dos razones fundamentales. Primera: la universidad española funciona con un sistema «sometido a muchos corsés y que únicamente valora los artículos de investigación teórica», con su posterior publicación académica. Segunda: «Hay un innegable alejamiento entre el tejido productivo y la universidad». Algo que responde entre otras cosas a que las mismas empresas «desconfían» de los resultados de esas investigaciones, escuetamente sustentadas con fondos públicos.

«Frente a ello surgen iniciativas como esta», continuó, subrayando la importancia de que sean los profesores universitarios los que participen. Y especialmente que lo hagan motivados por un incentivo «más emocional que crematístico». 117 trabajos presentados, 41 premiados y 100.000 euros de dotación exentos del IRPF. Casi 3.700.000 euros desde 1990.

Apoiando la vocación investigadora

A continuación llegó el momento más esperado con la entrega de los premios en las ocho modalidades: Marketing y Publicidad, Educación y Nuevas Tecnologías, Derecho Constitucional y Administrativo, Derecho Civil y Mercantil, Recursos Humanos, Derecho del Trabajo y Seguridad Social, Contabilidad y, finalmente, Tributación.



Todos los galardonados con el primer premio pasaron por el atril de oradores

Los diferentes ganadores del primer premio en cada vertical agradecieron el apoyo «comprometido y fiel» a su labor investigadora, como demuestra la longevidad del evento. Un «empujón para seguir» con sus proyectos, en el que se puso también de manifiesto la implicación de la UDIMA con algunos de ellos. Darles visibilidad y poner visión de género, así como potenciar la solidaridad con esta vocación fueron algunas de las metas del Premio Estudios Financieros que los propios ganadores respaldaron.

Algunos de ellos fueron ganadores en más de una ocasión, y también parte del jurado lo fue en ediciones pasadas. Trabajos que a veces son el fruto de una idea macerada y defendida durante décadas, y que no siempre son la dedicación profesional del autor, pero que sin duda responden a

esa vocación por investigar en un contexto de escaso apoyo político. Y donde, así, este certamen surge como «un oasis» para animar a los grupos de investigación. Todo ello siempre con el «constante» apoyo de los grandes equipos que hay detrás de ellos: las familias.

En nombre de los jurados intervino seguidamente Enrique Arnaldo, quien agradeció que, «por fortuna», no sean solo las Administraciones públicas las que estimulan o reconocen a personas que «contribuyen al interés general». «También lo hacen las entidades privadas como la UDIMA», aplaudió el magistrado del Tribunal Constitucional. Su mensaje vino a recordar que el hombre y sus instituciones viven de objetivos que, en el caso de la universidad, consisten en buscar la excelencia educativa y la atracción y retención del talento.



El magistrado del Tribunal Constitucional Enrique Arnaldo intervino en representación de los jurados

Y qué mejor manera de hacerlo que reconociendo y premiando la labor investigadora, que «también es fundamental para la UDIMA», como viene demostrando con la continuidad del premio, abundó. Investigar y educar son dos elementos esenciales para reconocer el esfuerzo y desterrar la mediocridad y la mediocridad, dijo, citando a Antonio Fernández Luján. «Solo en base al esfuerzo se puede construir una sociedad avanzada». Y añadió, dirigiéndose a los premiados: «Habéis conseguido algo que, como decía Ernesto Sábato, se da muy pocas veces en la vida, que es el reconocimiento, y además con total merecimiento».



Arturo de las Heras, presidente del CEF.-, cerró con su discurso la ceremonia

Cerró el solemne acto el presidente del CEF.- Centro de Estudios Financieros, Arturo de las Heras, agradeciendo la participación no solo de los ganadores, sino de todos, pues así «fomentan la competición». «Queremos darle continuidad al legado de los premios que inauguró Roque», apuntó. Unos premios que fomentan la investigación de estos «talentos universitarios», buscando la transmisión del conocimiento y el acercamiento a los profesionales, para que estos «puedan agradecer también ese esfuerzo».



Foto de familia de la XXXII edición del Premio Estudios Financieros

Alberto Orellana Rubio

(Departamento de Comunicación. CEF.- UDIMA)

Acto de graduación del CEF.- y la UDIMA y reconocimiento a los opositores

Madrid

El Palacio Municipal de IFEMA en Madrid acogió un año más el acto de graduación para poner el broche a otro año académico en el Grupo Educativo CEF.- UDIMA. El tradicional *Veni Creator*, para abrir, y el *Gaudeamus igitur*, para cerrar el acto, escenificaron brevemente el orgullo y esfuerzo de los 3.171 graduados y alumnos de máster del curso 2021-2022. Una jornada de celebración encabezada por los presidentes del Grupo Educativo, Arancha y Arturo de las Heras, así como por la rectora de la UDIMA, Concha Burgos; su secretario general, Eugenio Lanzadera, y el padrino de la promoción, el profesor y periodista Francisco Marhuenda.



Panorámica de la mesa presidencial

Condujeron el acto de graduación el director de Comunicación del Grupo Educativo CEF.- UDIMA, Luis Miguel Belda, y la coordinadora de oposiciones *online* del CEF.- Benilde Álvarez.

Eugenio Lanzadera tomó en primera instancia la palabra para iniciar las felicitaciones a los alumnos y repasar el año académico que se cierra, dijo, con un balance positivo: 4.147 estudiantes de grado, 4.535 de máster y unos 8.000 de títulos propios universitarios no oficiales. El secretario general dio las gracias

a los alumnos titulados y animó a quienes aún no lo han logrado. «Gracias porque sois el músculo de nuestra universidad», señaló, «permitiéndonos que nos desarrollemos como profesionales tanto a nivel docente como investigador».

También dio las gracias a los más de 300 profesores electos y colaboradores que hacen posible este «equilibrio entre la docencia, la investigación y la transferencia del conocimiento». Un binomio, docencia e investigación, que vertebró las posteriores intervenciones. Subrayó el atractivo de la inteligencia y cerró con un sentido homenaje a los estudiantes que desgraciadamente han fallecido a lo largo del curso, y que, afirmó, «son un ejemplo de superación»: «Ángel, estudiante de Historia, Antonio, de Informática, Ricardo, de Criminología, Fede, de Psicología, y nuestra querida compañera Begoña, que también estudiaba el Grado en Criminología».



Eugenio Lanzadera, secretario general de la UDIMA



Concha Burgos, rectora de la UDIMA

En consonancia con la puesta en valor de Lanzadera sobre el talento, que «si no se desarrolla, se pierde», intervino a continuación la rectora de la UDIMA. Concha Burgos acentuó la relevancia de la formación continua ante el futuro incierto que nos dibuja el contexto económico y geopolítico internacional. En esas aguas, aseguró, los alumnos del Grupo CEF.- UDIMA han demostrado su capacidad de resiliencia ante las adversidades que nos deparan. Y añadió: «Además del conocimiento técnico esperamos haber formado no solo buenos profesionales, sino también personas con capacidad crítica, sólidos valores y la determinación para crear un mundo mejor».

La universidad no queda «petrificada»

Alegando el gran honor de intervenir como padrino de los egresados, el doctor en Derecho y periodista Francisco Marhuenda compartió su visión de la educación. Desde pequeño se le inculcó la capacidad que tiene como «ascensor social» y como sentido mismo de un camino de mérito y esfuerzo, y que no termina, sino que se mantiene a lo largo de toda la vida. El director del periódico *La Razón* destacó el papel fundamental que tiene en ese camino la universidad, y cuya función es clave para lograr una sociedad «más dinámica».

Para que nuestro país sea competitivo debe nutrirse de universidades con profesores que no sean ajenos a la realidad que les rodea, continuó. Buena prueba de ello son los países en los que el sistema universitario «piensa en los alumnos»,



El padrino de la promoción, Francisco Marhuenda

pues han afrontado mejor las crisis. Esto se debe a que no solo han apostado por lo que realmente les llena como docentes, sino que han buscado ante todo dar herramientas a sus egresados para que puedan resolver los problemas en el futuro.

Un futuro que no sabe cómo será, pero seguro que «no sin esfuerzo y sacrificio», y donde esa doble labor docente e investigadora, de transmisión del conocimiento, nunca podrá ser sustituida por una máquina. Los tiempos cambian, pero la universidad «no queda petrificada», como demuestra la preocupación por temas como el medioambiente, mucho más ajenos hace unos años. Se adapta y mantiene el papel de servicio público de sus profesores y doctores. Esos que se «preocupan, investigan y atienden a sus alumnos» son los que necesita la sociedad. «Seguid formándoos, os hará mejores personas para seguir adelante».

Ni pandemia, ni crisis: «no tiramos la toalla»

En representación de los estudiantes de grado, y como protagonista de uno de los momentos más emotivos del acto, subió al atril Melody Rodero. La ya criminóloga relató su duro camino, luchando contra una enfermedad neurológica, y poniendo en sus palabras el reconocimiento al esfuerzo de todos los alumnos que, como ella, alcanzaron su objetivo. Muchos compaginándolo con trabajos o labores en el campo, hijos o cargas familiares. Pero ni la pandemia ni la crisis «nos ha hecho tirar la toalla».



En representación de los graduados intervino Melody Rodero

«Casi todos nos hemos sentidos apoyados por nuestra familia y los profesores de la UDIMA. Gracias a todos por el respaldo y la confianza depositados en nosotros», cerró tras dedicar su triunfo a su difunto padre y recibir la sentida ovación de los asistentes.

Tras el paso de los egresados por el escenario, el presidente del CEF.- Centro de Estudios Financieros, Arturo de las Heras, se sumó a las felicitaciones a los estudiantes. Aprovechó para recordar la importante efeméride que coincidía con el acto: el inicio del 45.º aniversario del Grupo CEF.- UDIMA, que desde la primera piedra puesta por Roque de las Heras en 1977 (también presente en el acto), ha construido una institución educativa de referencia «haciendo bien las cosas sin que nadie esté mirando», citó Arturo.



Arturo de las Heras, presidente del CEF.-

El presidente aplaudió la dupla profesional y docente que desempeñan muchos de los profesores del Grupo Educativo,

y alentó a los titulados a formar parte no solo de los ya más de 600.000 estudiantes de la institución, sino también de los que se hermanan con ella a través de la asociación Alumni+ CEF.- UDIMA de antiguos alumnos.

«Aprenderemos y creceremos»



Por parte de los titulados de máster intervino Monserrat Acebes

Además de celebrar el formato y la fama que la llevaron a elegir la UDIMA, Montserrat Acebes dedicó sus palabras al exigente camino recorrido y a la capacidad de superar el que queda. Ya como abogada, y en nombre de los compañeros de máster, valoró el apoyo de la familia y los profesores en un formato de estudio donde uno debe ser «muy autoexigente». Y valoró que, si el futuro es incierto, y ahora comienzan nuevas etapas (que «asustan»), ellos deben pensar en el incentivo y ganas de crecimiento que supone, de descubrir nuevos conocimientos. «Por más miedo que tengamos, aprenderemos y creceremos».



Arancha de las Heras, presidenta de la UDIMA

Selló el acto la presidenta de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, Arancha de las Heras, dedicando su agradecimiento a todos: «Sin el esfuerzo compartido entre vosotros, el profesorado y el personal de administración y servicios no sería posible celebrar un día como hoy». Asumió que el crecimiento patente de los egresados «debe continuar» en un mundo que exige «que el mañana sea mejor que hoy».



El violinista Pablo Navarro

«Gracias porque con vuestro crecimiento académico y profesional nuestra institución también ha crecido», concluyó antes del cierre final con la sesión musical del violinista Pablo Navarro, acompañado de DJ, piano y batería.

Alberto Orellana Rubio

(Departamento de Comunicación. CEF.- UDIMA)

Barcelona

Con Javier García Ortells como nuevo director de CEF.- UDIMA en Barcelona, tras 36 años de Enrique Cañizares al frente, la institución académica celebró el solemne acto de graduación de los estudiantes del curso 2021-2022, que fue presidido por Arancha de las Heras, presidenta del Grupo Educativo CEF.- UDIMA, y que contó con Jaime Ozores, socio director de Odgers Berndtson, como padrino de la promoción.

Como es costumbre, se rindió homenaje a los alumnos que cursaron sus estudios de máster en la sede de Barcelona, los de grado y máster de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, que eligieron el centro de Barcelona para asistir a su graduación, y los opositores que aprobaron su oposición a lo largo del curso académico y que se encuentran en la capital de Cataluña, en representación de todos sus compañeros que están realizando el curso de formación o en sus destinos asignados.



Mesa presidencial del acto



Javier García Ortells, director del CEF.- Barcelona

García Ortells dio la bienvenida a los egresados y a los opositores, sus familiares y amigos, a quienes animó a tomar un papel protagonista en el cambio social y profesional del presente y del futuro próximo, al tiempo que agradeció la confianza depositada en el CEF.- y la UDIMA para su preparación académica, entre ellos, la del jefe de estudios Salvador Rius, quien amplió su currículum con un MBA.

El padrino de la promoción, Jaime Ozores, uno de los más reputados «cazatalentos» en España, cifró en tres las claves de lo que persigue la empresa actual: un aviso para navegantes para que los potenciales empleados puedan desarrollar cada uno lo mejor de sí mismos.

Así, Jaime Ozores habló de la sostenibilidad, en el sentido de la perduración en el tiempo y el legado que vamos a dejar a los que vengan, como algo fundamental; de la diversidad:



El padrino de la promoción, Jaime Ozores

«seréis líderes y gestores de la diversidad», dijo, no solo en alusión a la diversidad de género basada especialmente en reconocer el talento femenino, sino también a la generacional, a cómo gestionar diferentes generaciones dentro de la propia organización, y la que se basa en el liderazgo digital, que no solo consiste en saber manejarse con la nueva tecnología, sino en desarrollar convenientemente las competencias digitales, de comunicación e interacción con los demás. Por último, el padrino de esta nueva promoción aludió al liderazgo de valores, e invitó a los egresados a ser auténticos y, sobre todo, a arriesgar, porque, afirmó, «el mundo es para los valientes».

Pilar Gámez fue la siguiente en intervenir, quien, en su calidad de jefa de estudios de Másteres, nombró uno a uno a los alumnos graduados, los cuales subieron al estrado para ser felicitados por los componentes de la mesa presidencial.



Pilar Gámez, jefa de estudios de másteres



Anna Ayats intervino en nombre de los profesores

A posteriori dio paso a la primera de las ponentes, la profesora Anna Ayats, quien, en nombre de los profesores, reconoció de los estudiantes el sacrificio y la constancia demostradas hasta llegar hasta aquí, especialmente a los opositores, quienes, en su opinión, merecen un reconocimiento especial. La profesora Ayats animó a los alumnos a trabajar en aquello que realmente les guste y puso todos los servicios del CEF.- y la UDIMA en Barcelona a su disposición, animándoles a utilizarlos y contar siempre con el cuadro docente y directivo. Concluía su discurso dedicando unas emotivas palabras hacia Enrique Cañizares, a quien deseó lo mejor en esta nueva etapa,

y también a Fuensanta Cabello, por la labor realizada como nueva jefa de estudios de oposiciones a lo largo de este año.

Tomaba después la palabra, en nombre de los alumnos, Salvi Jacobs, quien agradecía al CEF.- y la UDIMA la preparación recibida, justificada especialmente por el profesorado, ya que «posee la combinación perfecta de conocimiento mezclado con una alta capacidad para la docencia». Concluyó su intervención compartiendo esta reflexión: «El conocimiento adquirido a través de la formación nos lleva a poder ser dueños de nuestro propio destino».



En representación de los alumnos subió al atril de oradores Salvi Jacobs

En representación de los opositores, tomaba la palabra el recién aprobado opositor a Subinspección de Empleo y



Por los opositores intervino Javier Haro

actual profesor del CEF.- Javier Haro, quien puso en valor el acompañamiento de los profesores a sus alumnos, especialmente en los malos momentos ante las adversidades, las frustraciones y los fracasos en el camino y por haberles enseñado a superarlos. No quiso Haro dejar pasar la oportunidad de reconocer la labor de su preparadora, Carmen Martos, «por la paciencia y el compromiso demostrado».

Por último, se distinguió a Alesander Berzosa, del grupo CaixaBank, por la confianza depositada en el CEF.- y la UDIMA en la Ciudad Condal, en lo referente a la formación continua

de sus empleados. Berzosa agradeció en nombre de la entidad el reconocimiento que se le otorgaba como institución comprometida con la formación y destacó el marco de la formación continua en las organizaciones.



Se distinguió a Alesander Berzosa, del grupo CaixaBank

En la despedida del solemne acto, la presidenta del Grupo Educativo CEF.- UDIMA, Arancha de las Heras, felicitó a profesores, personal de administración y gestión, y, por supuesto, a los alumnos por el éxito conseguido, destacando que esto no era ni mucho menos el final, sino el principio, y animando a todos los presentes a seguir conectados con el CEF.- a través de los servicios que este brinda, como Alumni+ CEF.- UDIMA (la Asociación de Antiguos Alumnos). Por supuesto, también a que se conecten con la Bolsa de Trabajo y Emprendedores, la revista *Conectados* y con los contenidos especializados que difunde el CEF.- y la UDIMA a través de sus distintas publicaciones sectoriales.



Arancha de las Heras, presidenta del Grupo CEF.- UDIMA



El grupo Violins-trío

Al cierre del evento, los congregados tributaron un aplauso al presidente fundador del grupo educativo, Roque de las Heras, presente en este evento, así como a Enrique Cañizares, quien durante décadas dirigió el centro barcelonés.

Las interpretaciones del grupo Violins-trío, integrado por mujeres violinistas, acompañaron en todo momento el evento, que tuvo lugar en el Auditorio AXA.

Alberto Orellana Rubio

(Departamento de Comunicación. CEF.- UDIMA)

Valencia

La importancia de la formación continua sobrevoló la celebración institucional del acto de graduación de los egresados y opositores del CEF.- y la UDIMA en Valencia del Curso 2021-2022, durante el cual directivos, profesores y alumnos pusieron el acento en la oportunidad que representa la adquisición de conocimientos para el desarrollo personal y profesional de cada estudiante.

El solemne acto se celebró el 28 de septiembre en el Hotel Balneario Las Arenas (Valencia), donde, como



Mesa presidencial del acto



Elena Albarrán, jefa de estudios del CEF.- Valencia

es costumbre, se rindió homenaje a los alumnos que cursaron sus estudios de máster en la sede de Valencia, los de grado y máster de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, que eligieron el centro de Valencia para asistir a su graduación, y los opositores que aprobaron su oposición a lo largo del curso académico y que se encuentran en la capital de la Comunidad Valenciana, en representación de todos sus compañeros que están realizando el curso de formación o en sus destinos asignados.

El acto estuvo dirigido por Elena Albarrán, jefa de estudios del CEF.- Centro de Estudios Financieros en Valencia, y presidido por Arturo de las Heras, presidente del Grupo Educativo CEF.- UDIMA.

En esta ocasión, Francisco Javier Quiles, director de Relaciones Externas de Consum Cooperativa Valenciana, ejerció de padrino y, durante su intervención, mencionó la importancia de la formación continua como factor clave de la promoción profesional y de su influencia en el desarrollo de una sociedad mejor y más comprometida.

Por su parte, David Benavent, profesor del CEF.- UDIMA Valencia, habló en nombre del resto del profesorado de la escuela de negocios. Lo hizo para compartir aspectos de su vida personal y de su primer contacto con el CEF.-, donde se formó, y de cómo en los primeros años de vida laboral se le abrieron las puertas gracias a dicha formación. Concluyó celebrando que, con el tiempo, se convirtió en un profesor más que comparte su experiencia y conocimientos en las aulas del CEF.- y la UDIMA en Valencia.



En nombre del profesorado intervino David Benavent

Algo en lo que incidió, con carácter general, el director de la sede del grupo educativo en Valencia, José Pedro Valero, quien puso en valor la importancia del esfuerzo y el trabajo continuo, ya que el talento, dijo, «por sí solo no es suficiente» para el dominio de cualquier habilidad o capacidad.



José Pedro Valero, director del CEF.- Valencia

Raquel Porcar, jefa de estudios de Oposiciones en Valencia, destacó en su discurso el esfuerzo y dedicación que supone la preparación de una oposición, pero también la gran recompensa que significa obtener la plaza buscada. Alguien que, con carácter general, el director de la sede del grupo educativo en Valencia, José Pedro Valero, quien puso en valor la importancia del esfuerzo y el trabajo continuo, ya que el talento, dijo, «por sí solo no es suficiente» para el dominio de cualquier habilidad o capacidad.



El padrino del acto, Francisco Javier Quiles



Raquel Porcar, jefa de estudios de Oposiciones en Valencia

Los alumnos fueron, en realidad, los auténticos protagonistas de este evento. Así, María Ángeles Félix Orts, alumna del Máster en Dirección y Gestión de Recursos Humanos, quien habló en nombre de todos los alumnos egresados, abordó la importancia de la formación en el desarrollo profesional y en la estabilidad laboral. De igual modo, compartió su experiencia personal en el CEF.- UDIMA valenciano.



En representación de los egresados dio su discurso María Ángeles Félix

a todos los alumnos que habían superado el curso y a los opositores que habían obtenido una plaza, al tiempo que comentó los resultados del Grupo Educativo CEF.- UDIMA en el último curso.

Durante el acto tuvieron lugar distintas intervenciones musicales por parte del grupo Arias Opera di Roma, finalizando el acto con el tradicional y emotivo *Gaudeamus igitur*.

Fernando Moreno, alumno opositor a Secretarios-Interventores de la Administración Local, comentó cómo había sido su etapa de opositor en el CEF.- y su satisfacción por aprobar la oposición deseada.

En su alocución, animó a los asistentes a no conformarse nunca ni temer la asunción de riesgos en el desarrollo profesional. Prueba de ello es su propia experiencia, ya que tras trabajar en diversas multinacionales, decidió preparar una oposición con 45 años, logrando plaza en la última convocatoria.

Cerró el acto Arturo de las Heras, quién rindió homenaje por su esfuerzo y dedicación



Por parte de los opositores, Fernando Moreno



Arturo de las Heras, presidente del Grupo CEF.- UDIMA



El grupo Arias Opera di Roma

Redacción CEF.- Media

Vigo

El Centro de Iniciativas Profesionales CiP celebró el 30 de septiembre en Vigo la XXIX entrega de diplomas de sus másteres en el Círculo de Empresarios de Galicia.

Por primera vez, a la ceremonia se sumaron los alumnos del resto de titulaciones de grado y máster que completaron sus estudios *online* a través de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA.

El evento protocolario y académico acogió en Vigo a aquellos estudiantes vecinos de Galicia y comunidades próximas, egresados en el CEF.- y la UDIMA, como alternativa a las tres restantes sedes: Madrid, Barcelona y Valencia, con el fin de que les resultara más cómodo su desplazamiento.

Al acto asistieron el presidente-fundador del Grupo Educativo CEF.- UDIMA, Roque de las Heras; la teniente de alcalde y exministra, Elena Espinosa; la delegada de la Xunta de Galicia, Marta Fernández; el jefe territorial de Educación, César Pérez; la jefa territorial de Empleo, Marta Mariño; el presidente de la Confederación de Empresarios de Pontevedra, Jorge Cebreiros, y el presidente del Grupo CiP, Pedro Rey.



Roque de las Heras, presidente fundador del Grupo CEF.- UDIMA



Mesa presidencial del acto



El presidente del CiP Pedro Rey

En este acto, los graduados y posgraduados recibieron los diplomas correspondientes a las dobles titulaciones, fruto de los convenios que mantiene el CiP con la Universidad UDIMA y con el CEF.- Centro de Estudios Financieros.

«En su empeño por promover una enseñanza de posgrado de alto nivel y ante la necesidad de profesionales especializados en el ámbito fiscal», explicó a CEF.- Media el presidente del CiP, Pedro Rey, el Máster en Asesoría Fiscal, que cumple su 29.ª edición, «ha proporcionado profesionales expertos a los despachos y consultoras más prestigiosos».

El CiP es centro colaborador del CEF.- desde 1991 y, posteriormente, de la UDIMA. Su oferta formativa especializada se ha convertido, en el transcurso de estas tres décadas, en una de las más reconocidas del norte de España.



Panorámica de los asistentes al acto

Redacción CEF.- Media / Comunicación CiP

El CEF.- homenajea a sus opositores y les anima a ser funcionarios «ejemplares»

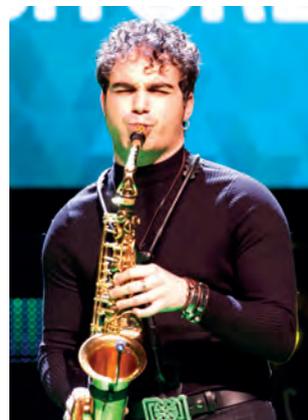


Vista panorámica del Teatro Amaya

Para todos los que llenaban el Teatro Amaya de Madrid no había dudas. Opositar no es cuestión de suerte. Y, sin embargo, esa parece ser aún una de las tareas pendientes (por si desempeñaban pocas) que le queda al funcionario: cambiar su imagen. Con este objetivo, además de celebrar la nueva hornada de «superhéroes» que han superado sus oposiciones, el CEF.- Centro de Estudios Financieros celebraba el acto de reconocimiento a los ya nuevos trabajadores de la Administraciones públicas. La mayor

parte de ellos pertenecientes a los grupos A1 y A2, pues no debemos olvidar que las oposiciones que fundamentalmente prepara el CEF.- son aquellas en que se exige título de licenciado o graduado.

La cita, que contó con el toque artístico del joven saxofonista Gabriel Téllez, estuvo presidida por Arturo de las Heras, presidente del Grupo Educativo CEF.- UDIMA; la coordinadora general de oposiciones Ángela de las Heras; el padrino de la promoción, inspector de Hacienda y director adjunto de Recursos Humanos de la AEAT Fernando Salazar; y los profesores y preparadores de oposiciones Ramón Ortigosa y Silvia de Antonio. Condujo el acto el director de Comunicación del grupo educativo, Luis Miguel Belda.



El saxofonista Gabriel Téllez amenizó el acto

El propio Belda fue quien insertó la idea que después iría revoloteando en cada una de las intervenciones a lo largo de la velada: la importancia de cambiar la percepción del

funcionario, que no es un trabajador que se ajusta al horario y, en general, peca de procrastinación y casi presentismo laboral. «Muchos piensan que preparar una oposición es cuestión de suerte», recogía el testigo la coordinadora de oposiciones.



Ángela de las Heras, coordinadora general de oposiciones

Como ya todos los opositores saben, mucho trabajo y personas hay detrás de cada aprobado, recordaba Ángela de las Heras. En su intervención felicitó a los ya funcionarios, pues sus éxitos «son también los nuestros», en referencia al centro de oposiciones CEF.-. Un centro que funciona gracias a los profesores, para quienes los alumnos que aprueban son «su mejor retribución». Se acordó de quienes siguen intentándolo, y puso la primera piedra en el camino a seguir para los que ya entran a trabajar en la empresa más grande del país: «Que vean en vosotros un ejemplo a seguir», con valores y vocación pública.



Luis Miguel Belda, director de comunicación

«Que no os digan ¡qué suerte!»

Desempeñar su actividad de forma ejemplarizante vertió también buena parte del *speech* que regaló a los presentes el padrino de la promoción. Antiguo alumno y preparador en el CEF.-, Fernando Salazar tenía «mucho que agradecer» a la entidad educativa. El inspector de Hacienda y actual director adjunto de RR. HH. de la Agencia Estatal de Administración Tributaria reconoció, de hecho, que «no habría podido» superar su oposición sin el CEF.-.

Después de felicitar a opositores, familias y «mascotas», subrayó el mensaje de Ángela de las Heras: «Nadie os ha regalado nada: que nadie os diga que "qué suerte" que habéis aprobado. Si algo caracteriza a un opositor, es la capacidad de esfuerzo y disciplina para ingresar en cualquiera de los cuerpos de las Administraciones públicas». Dos cualidades «fundamentales, no ya en el trabajo, sino en la vida», defendía. Y colocando su hito propio en el camino, aprovechó la oportunidad para pedirles a los nuevos funcionarios que sigan animando a la gente a opositar.



El padrino de la promoción, Fernando Salazar, director adjunto de RR. HH. de la AEAT

«Convencedles de que se puede», dijo, y que ni hay «enchufe» ni se «regala nada». «Esto se consigue si la vida es un infierno. Es disciplina», abundó. Además, a modo de consejo les señaló su principal tarea por delante: «Necesitamos gente joven; vuestro trabajo es quedaros y aprender de toda la gente que se jubila ahora». Y añadió: «Sed ejemplares para cambiar la percepción del funcionario en la sociedad. No olvidéis nunca, por obvio que parece, quién nos paga y para quién trabajamos: para los ciudadanos».

Grandes profesionales, mejores personas

En representación de los estudiantes subió al atril Álvaro Cavias, tras superar la oposición de Gestión de la Administración Civil del Estado. En sus palabras se vieron momentos de risas recordando las manías y «taras» que se llegan a pasar durante la oposición. Pero sobre todo sirvió para recalcar el extraordinario esfuerzo que desempeñan quienes escogen esta vía con cargas familiares o económicas. También agradeció al CEF.- su «rapidez» para adaptarse al formato telepresencial y la calidad de sus profesores, valorando especialmente su paciencia y capacidad de transmitir conocimientos, además de estar disponibles «casi» 24/7. «Tenéis grandes profesionales y mejores personas».



En representación de los alumnos intervino Álvaro Cavias

Un guante que recogió uno de ellos, Ramón Ortigosa, para seguir resaltando el papel clave que tienen los nuevos trabajadores públicos. Su consejo, por tanto, fue: «Contribuid a desterrar la imagen caduca y trasnochada del funcionario». Les pidió que no sean «conformistas» y que sigan constantemente actualizándose. Y les aconsejó también apoyarse en los cuerpos de niveles inferiores, «porque muchas veces os sacarán las castañas del fuego».



Silvia de Antonio, profesora y preparadora del CEF.-

Además de adjudicarles el epíteto de héroes, la profesora Silvia de Antonio Franck insistió por su parte en el papel de servicio público



Ramón Ortigosa, profesor y preparador del CEF.-

que han de cumplir los funcionarios. Con respeto a los demás, y tras haber superado todo, la preparadora les apuntó una cosa: «El éxito es obtener lo que se desea pero la felicidad es disfrutarlo».



Arturo de las Heras, presidente del CEF.-

Con esa felicidad y como uno de los actos «que más ilusión» le hacen a la institución educativa, Arturo de las Heras cerraba el evento de reconocimiento.

Felicitó a los «campeones» y valoró especialmente el papel de los preparadores y el personal que elabora los temarios con los que estudian. Y celebró, ante todo, que se siga premiando el mérito y la capacidad, «tan necesarios» para la sociedad.

«Otros países nos piden formación porque admiran lo que hemos construido: llega una pandemia y seguís siendo los mismos; cambia el Gobierno y seguís actuando de la misma manera y siempre la Administración sigue funcionando».

Alberto Orellana Rubio

(Departamento de Comunicación. CEF.- UDIMA)

La revista *Tecnología, Ciencia y Educación*, de periodicidad cuatrimestral, editada por el Centro de Estudios Financieros, surge con la finalidad de conseguir una investigación de calidad y excelencia mediante la difusión de trabajos en los ámbitos de la educación y la tecnología, especialmente de aquellos centrados en la intersección de ambos campos. Se publican tanto estudios de investigación o revisión bibliográfica como proyectos o aportaciones académicas. Los/las autores/as encontrarán más información disponible en <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/about/submissions>

Está dirigida a profesionales, investigadores y, en general, a todo aquel con interés en especializarse o actualizar sus conocimientos en estas materias.

Los contenidos de la revista en versión impresa están, asimismo, disponibles en versión electrónica en la página web www.tecnologia-ciencia-educacion.com

NORMAS DE PUBLICACIÓN

1. Los originales enviados a la revista para su publicación se ajustarán a las siguientes normas de publicación:
 - a) Se remitirán a través de la plataforma OJS de la revista (www.tecnologia-ciencia-educacion.com), acompañados de una carta de originalidad.
 - b) Los trabajos, que deberán estar escritos en castellano o inglés, se presentarán en formato OpenOffice o Microsoft Word (tipo de letra Times New Roman, cuerpo 12, interlineado 1,5) y con una extensión de entre 5.000 y 8.500 palabras.
 - c) Los artículos deberán encabezarse con el título del trabajo, el nombre y los apellidos de los/las autores/as, así como sus datos de filiación, incluyendo dirección de correo electrónico y código ORCID. Deberán incluirse un resumen del artículo (200-250 palabras) y entre 7 y 9 palabras clave, ambos en castellano y en inglés.
 - d) Dentro del texto del artículo, los/las autores/as deberán marcar en negrita aquellas ideas que consideren fundamentales para la comprensión final del mismo, pues algunas aparecerán destacadas en la versión final.
 - e) Si el artículo contiene imágenes, estas deberán ser enviadas aparte y en la mejor resolución posible. Todas las imágenes, gráficos, cuadros y tablas que se incluyan en el texto tendrán que ir acompañados de su fuente correspondiente.
 - f) Las referencias bibliográficas deberán ajustarse a las normas APA (7.^a ed.).
2. Los trabajos deberán ser originales e inéditos.
3. La revista efectuará una primera valoración editorial del artículo, por lo que la recepción del mismo no supondrá su aceptación.
4. Si el artículo pasa esta primera fase, posteriormente se asignarán dos o más revisores/as expertos/as externos/as que evaluarán el trabajo de forma confidencial y anónima (doble ciego). En el proceso de evaluación se tendrán en cuenta, entre otros criterios: originalidad, actualidad e interés, aplicación práctica y utilidad, profundidad e investigación. Del proceso citado resultará su aceptación, rechazo o propuesta de revisión, que será comunicado a los/las autores/as en un plazo no superior a 60 días.

Si necesitas motivación,

SOMOS EXIGENCIA.

Contigo, somos uno.



Nuestro equipo de profesionales hace de la UDIMA un lugar donde cumplir tus sueños y objetivos: profesores, tutores personales, asesores y personal de administración y servicios trabajan para que de lo único que tengas que preocuparte sea de estudiar.

GRADOS OFICIALES

Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Ingeniería de Organización Industrial • Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación • Ingeniería Informática

Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Magisterio de Educación Infantil • Magisterio de Educación Primaria • Psicología (rama Ciencias de la Salud)

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Administración y Dirección de Empresas • Economía • Empresa y Tecnología • Empresas y Actividades Turísticas • Marketing

Facultad de Ciencias Jurídicas

Ciencias del Trabajo, Relaciones Laborales y Recursos Humanos • Criminología • Derecho

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Historia • Periodismo • Publicidad y Relaciones Públicas

TÍTULOS PROPIOS Y DOCTORADOS

(Consultar en www.udima.es)

MÁSTERES OFICIALES

Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Energías Renovables y Eficiencia Energética

Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Dirección y Gestión de Centros Educativos • Educación Inclusiva y Personalizada • Educación y Recursos Digitales • Formación del Profesorado de Educación Secundaria • Gestión Sanitaria • Psicología General Sanitaria • Psicopedagogía • Tecnología Educativa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Asesoramiento Financiero y Bancario • Auditoría de Cuentas • Dirección Comercial y Marketing • Dirección de Empresas Hoteleras • Dirección de Negocios Internacionales • Dirección Económico-Financiera • Dirección y Administración de Empresas (MBA) • Dirección y Gestión Contable • Marketing Digital y Redes Sociales

Facultad de Ciencias Jurídicas

Análisis e Investigación Criminal • Asesoría Fiscal • Asesoría Jurídica de Empresas • Asesoría Jurídico-Laboral • Dirección y Gestión de Recursos Humanos • Gestión Integrada de Prevención, Calidad y Medio Ambiente • Interuniversitario en Estudios Avanzados de Derecho Financiero y Tributario • Práctica de la Abogacía • Prevención de Riesgos Laborales

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Enseñanza Bilingüe • Enseñanza del Español como Lengua Extranjera • Interuniversitario en Unión Europea y China • Mercado del Arte • Seguridad, Defensa y Geoestrategia