CAMPUS VIRTUALES

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA
DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

CAMPUS VIRTUALES, 14(2), 2025

WWW.REVISTACAMPUSVIRTUALES.ES

REVISTA CAMPUSVIRTUALES

© CAMPUS VIRTUALES, 14(2), 2025

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

ISSN: 2255-1514

Huelva (Spain), Vol. 14 Num. 2

2º semestre, julio de 2025

campus virtuales

Campus Virtuales, 14(2), 2025

Campus Virtuales

REVISTA CIENTÍFICA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA
SCIENTIFIC JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

14,2

EDITOR (Editor)

Dr. Alfonso Infante Moro
Universidad de Huelva, España

EDITORES ADJUNTOS (Assistant Editors)

- Dra. Carina S. González, Universidad de La Laguna, España
- Dr. Julio Cabero, Universidad de Sevilla, España
- Dr. Juan Carlos Torres, Univesidad Téc. Particular de Loja, Ecuador
- Lic. José Luis Espinosa, Director General del ILCE, México

CONSEJO TÉCNICO (Board of Management)

- Manuel Gallardo Fernández, Universidad de Huelva, España
- Julia Gallardo Pérez, Universidad de Huelva, España
- Anca Zavate, University Alexandru Ioan Cuza, Rumania
- Nieves Santos, Universidad de Huelva, España
- Angélica Salas, Universidad de Huelva, España
- Cristina Muñiz, Universidad de Huelva, España
- Daniel Ponce, Universidad de Huelva, España
- Rosalía Urbano, Universidad de Huelva, España

COMUNICACIÓN EN RED Y ESTRATEGIA DIGITAL:

- Dra. María Sánchez González, Universidad de Málaga, España
- D. Francisco Zambrana, Universidad de Málaga, España

GESTIÓN COMERCIAL Y DISEÑO (Commercial Manager):

- Juan Carlos Infante Moro, Universidad de Huelva, España

COMITÉ CIENTÍFICO (Advisory Board)

- Dr. Manuel Area, Universidad de La Laguna, España
- Dr. Francisco J. Martínez, Universidad de Huelva, España
- Dr. Raul Canay, Universidad de Santiago de Compostela, España
- Dr. Josep Duart, Universitát Oberta de Catalunya, España
- Dr. Joaquin Sevilla, Universidad Pública de Navarra, España
- Dr. Secundino González, Universidad de Oviedo, España
- Dra. Paula Luna, Universidad de Sevilla, España
- Dr. Eloy López, Universidad Pablo de Olavide, España
- Dra. Alicia Marchese, Universidad Nacional de Rosario, Argentina
- Sra. Nélida M. Montoya, Fundación Universitaria Luis Amigó, Colombia
- Dra. Rocío Arteaga, Universidad de Huelva, España
- Dr. Ángel Hernando, Universidad de Huelva, España
- Dr. Juan Carlos Infante Moro, Universidad de Huelva, España
- Dr. Jordi Adell, Universidad Jaume I, España
- Dr. Martín Llamas, Universidad de Vigo, España
- Dra. Karina Valarezco González, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Dr. Andrea Carignani, Universidad de Milán IULM, Italia
- Dr. Gerardo Borroto, CREA, La Habana, Cuba
- Dra. Jolanta Sloniec, Lublin University of Technology, Poland
- Dr. Arkadiusz Gola, Lublin University of Technology, Poland
- Dr. Carlos Piñeiro Sánchez, Universidade da Coruña, España
- D. Pablo V. Torres, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
- Lic. Julia Gallardo Pérez, Universidad de Huelva, España
- Dra. Noura Aknin, Abdelmalek Essaadi University, Marruecos
- Dra. Rubí Estela Morales Salas, Universidad de Guadalajara, México
- Dra. Catalina Guerrero Romera, Universidad de Murcia, España
- Dra. Beatriz Peña Acuña, Universidad de Huelva, España
- Dra. María Sánchez González, Universidad de Málaga, España

© ISSN: 2255-1514

SUMARIO • CONTENTS

Campus Virtuales, 14(2), 2025

Campus Virtuales (Vol. 14, Num. 2)

Coordinador/Coordinator: Red universitaria de Campus Virtuales (RUCV)

PRELIMINARES (FOREWORD)

Sumario (Contents) 2/3
Editorial 5/6
Alfonso Infante

ARTÍCULOS (PAPERS)

• Transformation in the teaching of Social Sciences with Information and Communication Technologies 9/23
Transformación en la enseñanza de Ciencias Sociales con Tecnologías de Información y Comunicación
Celín Pérez. Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez (Cuba). Marcos M. Flores, Ericka J. Suysuy, Carlos A. Angulo, Carlos J. Carmona y Anggie M. Sánchez. Piura (Perú).

• Is digital breakout an effective educational tool for basic life support training? 25/34
¿Es efectivo un breakout digital como herramienta para la enseñanza de soporte vital básico?
Lourdes Luque, Patricia García y Jesús Molina. Islas Baleares (España).

• Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica 35/56
Evolution of digital teaching competences in higher education: an analysis of scientific production
Fausto Marín. Ciudad Real (España). Eloy López. Sevilla (España). Antonio Luque y José J. Sánchez. Almería (España).

• Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender 57/68
Construcción del aprendizaje y análisis de la carga cognitiva mediante el uso de metodologías activas en función del género
Carmen Llorente, Raquel Barragán, Antonio Palacios y M. Victoria Fernández. Sevilla (España).

• Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19 . . . . . 69/82
Contribution of criminal science training to the administration of justice in Peru during the Covid-19 period
Kelly Casana, Leonardo Fuerte, Henry S. Montellanos, Marvel Sabino y Carlos D. Neyra. (Perú).

• Digital competences, use of ICT and innovative and emerging technologies in higher education. A bibliometric analysis 83/100
Competencias digitales, uso de las TIC y tecnologías innovadoras y emergentes en la enseñanza superior. Un análisis bibliométrico
Vanessa Miguel. Cáceres (España). Esteban Pérez. Cáceres (España). Jorge M. Prieto. Logroño (España).

• AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación 101/114
AI-Learning. Acceptance of artificial intelligence in Communication students
Pablo Martín, David Polo y Andrea Bertola. Sevilla (España).

• Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio 115/125
Gamification as an educational strategy to improve digital competencies in older adults: an exploratory study
Lorena Colombo y Carina S. González. La Laguna (España).

© ISSN: 2255-1514

ARTÍCULOS (PAPERS)

• The artificial intelligence in higher education: a paradigm shift? 127/138
La inteligencia artificial en la educación superior: ¿un cambio de paradigma?
Marc Selgas. Sallent (España).

• Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática 139/152
Virtual simulations and emotions toward the study of chemistry: a systematic review
Daniel Moreno. Burgos (España). Virginia Pascual. Toledo (España). Alicia Palacios. Madrid (España).

• Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change 153/164
Aprendizaje experiencial en educación en línea: un ejercicio de resistencia al cambio
Amal Elasri-Ejjaberi. Barcelona (España). Eva Rimbau-Gilabert. Madrid (España).

• Trayecto formativo para gestionar unidades de negocios en emprendimientos. Competencias digitales como estrategia de inclusión 165/178
Training path to manage business units in entrepreneurship. Digital skills as an inclusion strategy
Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonzo, Viviana R. Bercheñi y Silvana V. Armana. Corrientes (Argentina).

• Validación de un instrumento para medir el apoyo de las tecnologías al Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) 179/194
Validation of an instrument to measure the support of technologies for Universal Design for Learning (UDL)
Antonio León, Rosalía Romero y Raquel Martínez. Sevilla (España).

• Repensando la formación docente digital e inclusiva: percepciones estudiantiles 195/207
Rethinking digital and inclusive teacher training: student perceptions
Lucía M. Parody, Juan J. Leiva, Dolores Pareja y Antonio Matas. Málaga (España).

• Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching 209/219
Criterios relacionados con un uso pedagógico y responsable de la inteligencia artificial en la enseñanza universitaria
Alfonso Infante, Juan C. Infante y Julia Gallardo. Huelva (España).
Basheer Al-haimi. Kuala Lumpur (Malasia).

© ISSN: 2255-1514

Sobre la revista (about magazine)

La revista Campus Virtuales conforma el instrumento de divulgación internacional de los trabajos de investigación e innovación relativos a los temas de interés de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las tecnologías. Esta publicación incorpora todos los indicadores y parámetros propios de las publicaciones de carácter científico de relevancia. Para ello, cuenta de un prestigioso Comité Científico que ejercen como evaluadores bajo el sistema de evaluación externa denominado "doble-ciego", lo cual asegura la calidad de las publicaciones.

Normas de publicación (Submission guidelines)

«Campus Virtuales» es una revista que provee el acceso libre e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global.
Se rige por las normas de publicación de la APA (American Psychological Association) para su indización en las principales bases de datos internacionales.
Cada número de la revista se edita en versión electrónica.

TEMÁTICA Y ALCANCE

Artículos científicos: Contribuciones científicas originales sobre la teleformación y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros educativos superiores. Los artículos generalmente tienen una extensión entre 3.000 y 10.000 palabras y son revisados por el sistema de pares ciegos.

Reseñas bibliográficas: Se recogen textos descriptivos y críticos sobre una publicación de interés actual.

APORTACIONES

Los trabajos deben ser originales, sin haber sido publicados en ningún medio ni estar en proceso de publicación, siendo responsabilidad de los autores el cumplimiento de esta norma y deben tratar un tema actual y de interés público.

Los manuscritos se presentarán en tipo de letra arial, cuerpo 11, interlineado simple, justificados completos y sin tabuladores ni retornos de carros entre párrafos. Sólo se separarán con un retorno los grandes bloques (autor, títulos, resúmenes, descriptores, créditos y apartados). La configuración de página debe ser de 2 cm. en todos los márgenes (laterales y verticales). Los trabajos han de venir en formato .doc, .docx o .odt.

La extensión estará comprendida entre 3.000 y 10.000 palabaras.

Es importante que los manuscritos no contengan ninguna información que pueda dar a conocer la autoría.

EVALUACIÓN DE MANUSCRITOS

El Consejo de Evaluadores Externos de «Campus Virtuales» es un órgano colegiado esencial para poder garantizar la excelencia de esta publicación científica, debido a que la revisión ciega basada exclusivamente en la calidad de los contenidos de los manuscritos y realizada por expertos de reconocido prestigio internacional en la materia es la mejor garantía y, sin duda, el mejor aval para el avance de la ciencia y para preservar una producción científica original y valiosa.

La evaluación de manuscritos por expertos internacionales, en consecuencia, es la clave fundamental para seleccionar los artículos de mayor impacto para la comunidad científica.

Esta revisión permite también que los autores, una vez que sus manuscritos son estimados para ser evaluados, puedan contar con informes objetivables sobre los puntos fuertes y débiles de sus manuscritos, en virtud de criterios externos.
Todas las revisiones en «Campus Virtuales» emplean el sistema estandarizado internacionalmente de evaluación por pares con «doble ciego» que garantiza el anonimato de los manuscritos, auditados dentro de la Plataforma «OJS», Open Journal System, generándose un promedio de cinco informes por cada manuscrito

Normas de publicación / guidelines for authors (español-english) en: www.revistacampusvirtuales.es

Grupo editor (Publishing Group)

Red Universitaria de Campus Virtuales (RUCV) es una asociación académica sin ánimo de lucro constituida por docentes e investigadores universitarios interesada en promover el desarrollo de la teleformación en las instituciones educativas.

www.campusvirtuales.net

© ISSN: 2255-1514

Editorial

Editorial

Dr. Alfonso Infante Moro
Editor

Campus Virtuales (ISSN: 2255-1514) es una revista científica de investigación multidisciplinar en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en la educación. Con una doble vocación, recoger las experiencias de investigadores a título personal y de los Campus universitarios institucionales.

Esta revista científica de ámbito latinoamericano para la reflexión, la investigación y el análisis de las tecnologías educativas, que se publicará en Español e Inglés.

Editada desde octubre de 2012, se presenta como una revista con periodicidad semestral y con rigurosa puntualidad los primeros meses de cada semestre (enero y julio). La revista cuenta con un consejo científico asesor de más de cincuenta miembros, formado por investigadores prestigiosos en este ámbito tanto de las universidades españolas como de centros de investigación e instituciones superiores de América y Europa esencialmente.



© ISSN: 2255-1514

Editorial

Editorial

Campus Virtuales, como revista científica que cumple los parámetros internacionalmente reconocidos de las cabeceras de calidad, incluye en todos sus trabajos resúmenes y abstracts, así como palabras clave y key words en español e inglés. Todos los trabajos, para ser publicados, requieren ser evaluados por expertos, miembros de los comités asesores y de redacción de la publicación y se someten a revisión de pares con sistema «ciego» (sin conocimiento del autor). Sólo cuando reciben el visto bueno de dos expertos los mismos son aprobados. En cada trabajo se recoge la fecha de recepción y aceptación de los mismos.

En sus diferentes secciones, en las que prevalece la investigación, se recogen monografías sobre temáticas específicas de este campo científico, así como experiencias, propuestas, reflexiones, plataformas, recensiones, informaciones para favorecer la discusión y el debate entre la comunidad científica y profesional de la formación on-line. En sus páginas, los investigadores cuentan con un foro de reflexión crítica, con una alta cualificación científica, para reflexionar y recoger el estado de la cuestión en esta parcela científica, a fin de fomentar una mayor profesionalización de la tecnología educativa.

Campus Virtuales recepciona trabajos de la comunidad científica (universidades, centros de educación superior), así como de profesionales de las TIC en el ámbito educativo de todo el mundo, pero especialmente de su ámbito de influencia, la comunidad iberoamericana, España, Portugal y todo Latinoamérica. La revista es editada por Red Universitaria Campus Virtuales, asociación académica no lucrativa formada por profesionales, docentes e investigadores universitarios Latinoamericanos, que funciona desde 2010, interesada en promover el desarrollo de la teleformación en las instituciones educativas, así como la revista Campus Virtuales.

© ISSN: 2255-1514



ua
JOURNALS
www.uajournals.com

United
Academic
Journals

© ISSN: 2255-1514

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 15-04-2024 / Revisado: 11-07-2024
Aceptado: 17-07-2024 / Publicado: 31-07-2025

Transformation in the teaching of Social Sciences with Information and Communication Technologies

Transformación en la enseñanza de Ciencias Sociales con Tecnologías de Información y Comunicación

Celín Pérez Nájera[1], Marcos Marcelo Flores Castillo[2], Ericka Julissa Suysuy Chambergo[3], Carlos Antonio Angulo Corcuera[3], Carlos José Carmona Brenis[2], Anggie Melissa Sánchez Yarleque[4]

[1] University of Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba
[2] National University of the Frontiers Sullana, Peru
[3] Cesar Vallejo Private University, Peru
[4] Tecnológica del Perú Private University, Peru

celinpn1973@gmail.com , mflores@unf.edu.pe , Esuysuyc@ucvvirtual.edu.pe , anguloca@ucvvirtual.edu.pe , ccarmona@unf.edu.pe , c26858@utp.edu.pe

ABSTRACT. The research explored the impact of the integration of interdisciplinary approaches and the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching of Social Sciences. Through a mixed methodological design that included surveys of 3,556 students and in-depth interviews with teachers, it was evaluated how these pedagogical strategies improved the critical thinking and comprehensive understanding of university students. The findings indicated that the experimental group, exposed to interdisciplinary approaches and ICT, showed significantly higher performance compared to the control group in terms of grades, critical understanding and satisfaction. Evidently, this study contributed to the discussion about the effectiveness of ICT in education and highlighted the importance of constant training for teachers and the implementation of pedagogical strategies that promoted the effective use of these technologies.

RESUMEN. La investigación exploró el impacto de la integración de enfoques interdisciplinarios y el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las Ciencias Sociales. A través de un diseño metodológico mixto que incluyó encuestas a 3556 estudiantes y entrevistas en profundidad con docentes, se evaluó cómo estas estrategias pedagógicas mejoraron el pensamiento crítico y la comprensión integral de los estudiantes universitarios. Los hallazgos indicaron que el grupo experimental, expuesto a enfoques interdisciplinarios y TIC, mostró un rendimiento significativamente más elevado en comparación con el grupo de control en cuanto a calificaciones, comprensión crítica y satisfacción. Evidentemente, este estudio contribuyó a la discusión sobre la eficacia de las TIC en la educación y resaltó la importancia de la capacitación constante para los docentes y la implementación de estrategias pedagógicas que promovieran el uso efectivo de estas tecnologías.

KEYWORDS: Social Sciences, Higher education, Interdisciplinary teaching, Critical thinking, Information and Communication Technologies.

PALABRAS CLAVE: Ciencias Sociales, Educación superior, Enseñanza interdisciplinaria, Pensamiento crítico, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Pérez Nájera, C.; Flores Castillo, M. M.; Suysuy Chambergo, E. J.; Angulo Corcuera, C. A.; Carmona Brenis, C. J.; Sánchez Yarleque, A. M. (2025). Transformation in the teaching of Social Sciences with Information and Communication Technologies. *Campus Virtuales,* 14(2), 9-23.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1593

1. Introduction

In the digital age, education can not remain unaffected by technological innovations that transform all areas of daily life. The integration of ICT in social science teaching. not only responds to a need for pedagogical updating, but also opens up new opportunities for more inclusive and accessible education, enabling digital tools to adapt to educational content in the various learning styles and individual requirements, thus facilitating the inclusion of students with different abilities and backgrounds (Chapa-García, 2022). In addition, ICTs foster the creation of global learning communities where students and teachers can exchange knowledge and experiences across geographical boundaries (González Velandia, Gómez & Rodríguez Parrado, 2023). Thus, this global connectivity enriches academic learning and fosters greater intercultural understanding and a broader view of social problems, essential for the formation of global citizens (Zaragoza-Alvarado et al., 2024).

Social science teaching plays a crucial role in the formation of informed and critical citizens in our society. Historically, this discipline has focused on the study of social phenomena from specific perspectives, such as Economy, Sociology and History (Fernández Delgado, 2022; Araya-Muñoz & Majano-Benavides, 2023). However, in an increasingly interconnected and complex world, it is crucial to adopt an interdisciplinary approach that leads to a more global understanding of contemporary social problems (Arenas, 2019). In this scenario, the combination of ICTs emerges as a transformative instrument that is capable of revolutionizing the way social sciences are taught and understood.

ICT not only provides access to a wide variety of information, but also encourages new ways of interaction and collaboration between students and teachers, enabling the development of flexible learning environments adapted to individual needs, where students can explore and analyze social phenomena through various digital tools (Agurto-Gallo, Beltrán-Galarza & Bravo-Otorongo, 2023; Guisado Domínguez, 2024). Also, the incorporation of technological tools such as online education systems, interactive simulations and real-time data analysis strengthens students' critical thinking and ability to address complex problems from multiple perspectives (Aguilar Cuesta, Colomo Magaña & Ruiz-Palmero,2023).

Critical analysis is a fundamental skill in higher education, and the use of ICT can strengthen this ability by providing students with access to a range of sources and methodologies (Badillo Mendoza, Vélez Ortiz & Salgado Quintero, 2021). Thus, by integrating knowledge and methodologies from heterogeneous disciplines such as Philosophy, Anthropology, Psychology, Economics and Sociology, the students develop a more enriching and nuanced view of social problems and human relations, which promotes through this interdisciplinary and technological approach an integral understanding of social phenomena, Recognizing its multifaceted nature and the need for a valuation that transcends traditional disciplinary boundaries.

Thus, interdisciplinary work and collaboration are significantly enhanced by ICT, which facilitates the interaction and flow of ideas between experts from different fields to establish common conceptual and methodological frameworks, where each team member contributes from their own knowledge base, enriching the learning process and encouraging the search for innovative solutions (Cabero Almenara, 2015; Granda Ayabaca, Jaramillo Alba & Espinoza Guamán, 2019; Cuetos Revuelta et al., 2020; Ordoñez Calva & Benavides Bailón, 2024).

Consequently, this research aims to examine the integration of interdisciplinary perspectives and the use of ICT in social science teaching to enhance critical analysis and comprehensive understanding of university students. To achieve this, effective pedagogical approaches and educational practices will be analysed that cause collaboration between disciplines and the application of complementary methods and theories through advanced technologies.

By understanding and valuing the benefits and challenges associated with this innovative approach, practical guidelines will be provided for educators interested in implementing interdisciplinary strategies and technology in the teaching of the Social Sciences. This will strengthen the students' training, preparing them to

CC BY NC

be informed citizens, critical and committed to understanding and renewing the society in which they are immersed.

2. Literature review

The integration of ICTs in the social sciences teaching , which has been the subject of growing interest and analysis in recent decades, has been accompanied by an interdisciplinary approach which seeks to go beyond the traditional boundaries of disciplines in order to provide a more holistic understanding of social phenomena.

Existing literature highlights both the potential of ICT to foster innovative teaching methods and the challenges associated with their effective implementation (Bobadilla, Galán & Vásquez, 2020; Caramés, 2020; Solano, 2021; Pereira Junior, Capela Bispo & Ponte, 2022; Charris Pacheco & Polanco Coronado, 2023). In this context, the literature analysis below explores these dynamics, addressing how ICT and interdisciplinarity can interrelate to enhance critical analysis and integral understanding in students. In particular, it examines the key contributions and current discussions around the incorporation of these tools and approaches into education.

2.1. Transformation of Social Science education through ICT

The constant advancement of technology has improved many aspects of life, including work, social and especially educational, leaving many traditional forms of teaching obsolete. In this area, technology is seen as having significantly transformed education, replacing traditional learning models with more modern approaches adapted to an increasingly computerised society (García Magna et al., 2011; Basso Aránguiz et al., 2018), considering technological advances as essential allies of current educational models, adapting to the demands of a globalised society.

In particular, the work of the teacher is crucial to create motivating learning areas that awaken the benefit of students and enhance their talents (Rhela Estrada & Bennásar, 2021), for which teachers must be prepared to observe, Evaluate and examine the characteristics of each student, implementing educational strategies that integrate technological skills development. For their part, ICT are vital tools to update teaching methods, facilitating the organizational and educational administration of institutions as well as the learning of students (Peralta & Guamán, 2020).

Despite the benefits of ICTs, many teachers still use traditional methodologies that discourage students (Ordoñez Ocampo et al., 2021). Therefore, it iscrucial to promote active methods that enable learners to relate to the content, develop their own ideas and engage interactively with peers and the teacher as facilitator. This encourages the creation of flexible educational environments in which students can work autonomously and collaboratively, using multimedia resources such as images, audio, videos and hypertexts (Suasnabas Pacheco et al., 2017).

However, the implementation of ICT in social science teaching remains limited, as evidenced by academic results. Several studies indicate that, despite the advantages of ICTs, they are not sufficiently exploited due to lack of technological training of teachers and resistance to change (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Guzmán Huayamave, Arriaga Hachi & Cobos Díaz, 2019). It is essential that teachers understand the characteristics and functions of ICT in order to integrate them effectively into the educational process (Vega Gea, Calmaestra & Ortega Ruiz, 2021).

The integration of ICT in social science teaching has proved to be transformative, promoting more interactive and collaborative pedagogical approaches, which facilitate a more dynamic learning environment, Enabling students to explore and analyse social phenomena from multiple perspectives. United Kingdom, previous research highlights that the use of ICT improves access to diverse information and fosters critical and analytical skills crucial for comprehensive understanding of issues (Poliszuk, 2008; Selwyn, 2011; Alonso,

2020; Haas, 2022).

In contemporary education, ICTs provide online learning platforms, interactive multimedia resources and applications that foster cooperation and dialogue between students and teachers (Cruz et al., 2019). Despite challenges such as the digital divide and the need for teacher training, ICT remains an essential component in modernizing education and promoting a more adaptive learning and adjusted to individual requirements.

Research shows that the quality of education is not only dependent on the technology used, but also on how it is integrated into the teaching-learning process to create student-centred educational environments (Cedeño Romero & Murillo Moreira, 2019; Peralta & Guamán, 2020). Whereas, it highlights the paradigm shift that technologies have introduced from a teacher-centred to a student-centred approach, where the teacher must appropriate the methodologies and knowledge needed to improve their work and the learning of their students (Zeballos, 2020).

ICT are transformative tools in education that invite teachers to change their pedagogical approaches and adapt to the diverse learning styles of students, facilitating the creation of more attractive, interactive and collaborative learning environments, Improving educational outcomes and empowering students to face the demands of an increasingly digitalized world (Navarrete Mendieta & Mendieta García, 2018; Fajardo & Cervantes, 2020).

Interdisciplinary in higher education The interdisciplinary approach to education seeks to overcome traditional disciplinary barriers, recognizing that social problems are complex and multifaceted. By integrating knowledge from various disciplines, it facilitates a richer and more nuanced understanding of social phenomena, to promote collaboration between teachers and students from different areas, creating multidisciplinary teams that bring diverse perspectives. Undoubtedly, interdisciplinarity in higher education encourages deeper revision and more effective problem-solving, stimulating critical thinking skills and creativity (Cuban, 2001).

The conceptualization of interdisciplinarity has evolved since the International Conference on Education (UNESCO, 1967), which recommended collaboration between disciplines to address educational complexity. Different logics are presented to understand interdisciplinarity, encompassing the logic of meaning, functionality and phenomenological intentionality, which show the variety of theoretical approaches on how to integrate disciplines into education.

In recent years, the approaches to Science, Technology and Innovation (STI) have undergone significant transformations (Kattel & Mazzucato, 2018; Chaminade & Lundvall, 2019; Loray, 2017; Boon & Edler, 2018). Their changes share a "post-competitive" approach (Vasen, 2016, p. 244), moving away from the conception that the market should be the main driver of STI policies. On the contrary, it recognizes the importance of incorporating social agendas, directing science and innovation towards general well-being (Boon & Edler, 2018). Thus, the search for sustainable development goals that impact on global quality of life is promoted.

It is important to highlight that the proposed solutions are not univocal or unique (Loray, 2017; Vasen, 2016), which underlines the need for a continuous interdisciplinary perspective and interaction with society. In this evaluation, the role of the social sciences and humanities is decisive, since their knowledge and methods facilitate understanding and communication with various social actors, allowing a contextual and systemic assessment of problems.

The notion of interdisciplinarity refers to a process of opening and diversifying relations between sciences, whether between multiple disciplines or within the same science. It is distinguished in turn from multidisciplinarity by its greater integration and overlapping of concepts between disciplines (Guzón, 2020). It is essential that this integration increase the links between sciences and strengthen the links and facilitate

complementarity, reflected in the term "imbrication", which denotes a partial overlap of similar elements.

In this same sense, it should not be seen as a mere juxtaposition of disciplines. Bazdresch (2020) highlights several important considerations on the subject. First, it is conclusive in relativizing the disciplines and moving towards an integral starting point, which implies a reintegration of knowledge separated by Western thinking (Valverde-Gutiérrez & Esteves-Fajardo, 2023). Second, fragmentation between sciences has allowed for great advances, but it has also prevented consideration of the side effects of applying partial truths in complex contexts. Finally, each discipline can be satisfied with its results without examining how these advances relate to other fields.

Interdisciplinarity is aligned with complex thinking, which advocates the establishment of connections between specialties without limiting disciplinary boundaries, This requires simultaneous treatment of problems from different perspectives and mutual understanding among the members of the research team. Therefore, interdisciplinary dialogue is essential, not simply as an exchange of ideas, but as a confrontation of perspectives that grants deeper understanding and problem solving (Santos, Coelho & Fernandes, 2020). The exchange must necessarily be genuine and consider the possibility of contradictions, with the aim of reaching a consensus that will enrich the understanding of the phenomenon studied.

From an educational perspective, Gutiérrez (2004) defines interdisciplinarity as a "process of exchange and collaboration between two or more disciplines or subjects" (p. 96), which gives a more complete view of the subject matter and the integration of learning without sacrificing the identity of the disciplines involved. Cepeda (2021) stresses the usefulness of interdisciplinary work in identifying difficulties and overcoming barriers for both students and teachers, highlighting that interdisciplinary work affects the content and the educational process itself. While, Carvajal (2010) emphasizes that interdisciplinary teams should avoid a limited technical vision and seek to integrate knowledge from different disciplines in order to contribute effectively to the advancement of knowledge, to enrich higher education and science by incorporating perspectives from the humanities and other areas.

However, other authors advocate an interdisciplinary perspective that combines epistemological and actitudinal elements, incorporating a dialogue between subjects to effectively address the complexity of educational phenomena (Fazenda, 2011; Souza et al., 2022). Mozena and Ostermann (2014) point to the need for a pedagogical attitude that goes beyond the linear curricular tradition in order to improve teaching and teacher training.

2.2. Critical thinking and meaningful learning

Developing critical thinking is crucial in the educational and vocational field, since it makes it easier for individuals to analyse, evaluate and synthesise information in an objective and reflective way. In pedagogical practice, fostering critical thinking involves empowering students to question, investigate and argue, allowing them to make informed choices and face problems independently (Espinola Calderón & Santos Meza, 2022; Tapia & Castañeda, 2022; Novoa Seminario & Sandoval Rosas, 2023; Apaza Tito, 2024).

Critical thinking is described as a complex process encompassing several interrelated skills. Facione (2020) highlights that this process includes interpretation, analysis, evaluation, inference and explanation, all of which are necessary to form reasoned judgements. While, Paul & Elder (2003) describe critical thinking as the act of examining and evaluating one's own thought for the purpose of perfecting it, emphasizing self-regulated reflection and constant self-assessment, both authors agree that critical thinking is essential for problem solving and decision making in both academic and personal contexts.

In higher education, critical thinking is key to the development of cross-disciplinary competences across disciplines. Teachers should implement pedagogical strategies that promote argumentation, reflection and critical analysis. According to Zambrano (2015), professionals who develop critical thinking are able to assess

the quality and reliability of information sources, make hypotheses and come to clear conclusions, They are therefore better equipped to face the challenges of today's world.

To develop critical thinking, it is necessary to create an educational environment that encourages curiosity and questioning, which can be achieved through the use of active teaching methods such as problem-based learning, discussion and the use of case studies (Ossa Cornejo et al., 2018). As a result, these strategies will help students apply critical thinking to real-world situations, improving their ability to analyze information and make informed decisions. Besides, it should be promoted from an early age and develop further throughout academic and professional life. It is essential that educators provide opportunities for students to practice and hone their critical thinking skills in a variety of situations and contexts (Tamayo et al., 2015).

Critical thinking is fundamental to preparing professionals who can address the challenges of today's environment. Individuals with critical thinking skills are able to assess the quality and reliability of sources of information, make assumptions, come to clear conclusions and defend their views with well-founded arguments (Aguilar, Alcántara & Braun, 2020; Cangalaya, 2020; Benavides & Ruíz, 2022). Becoming indispensable in the academic and professional sphere, where the ability to make informed decisions and solve problems is essential

On the other hand, meaningful learning seeks to retain content for a long time while considering previous experiences and interests. Moreira (2021) argues that teachers should create attractive learning environments that allow students to investigate their interests, which not only increases their motivation and dedication, but also makes it easier for them to apply their knowledge in everyday situations. According to Posso-Pacheco et al. (2020), critical thinking and problem solving encourage students to better apply the content in real situations, requiring teachers to generate opportunities for practice and constructive feedback, Besides working as a team to foster collaboration and leadership in problem solving. Similarly, López Pazmiño et al. (2022) adds that this approach also promotes the development of metacognition, allowing them to reflect on their own learning process. In addition, Ferreira, Olcina-Sempere & Reis-Jorge (2019) argue that inclusion and diversity are crucial aspects of meaningful learning, because students come from diverse cultural, linguistic and socio-economic backgrounds. Education must therefore be adapted to these different contexts, designing learning strategies that allow everyone to participate and achieve their full potential.

Connecting different areas of knowledge is essential for deep learning. Students understand information better when they can relate new concepts to their previous knowledge and identify interrelationships between different concepts. According to Moreno (2021), teachers can foster these connections by offering possibilities for interdisciplinary learning and the integration of different fields of knowledge.

Referring to the ability of students to integrate new knowledge with previous experience in a coherent and comprehensive manner. Constituting a type of active and constructive learning, leading to, students form deep and lasting connections with the study material. It goes beyond simple memorization, involving the understanding and application of concepts in different contexts. Ossa Cornejo et al., (2018) argue that for learning to be meaningful, educational content must be relevant and meaningful to students, What is achieved when new knowledge relates logically and coherently to existing cognitive structures, promoting deep understanding and facilitating the application of knowledge in new and varied contexts. In addition, this educational approach fosters intrinsic motivation, as students find learning most interesting and valuable when they can see its practical application.

Critical thinking and meaningful learning are closely related, as they both give rise to a deep and reflective understanding of educational content. To develop critical thinking, it is essential to acquire cognitive and metacognitive skills, as well as the ability to evaluate and reflect on one's own thinking, enabling students to participate actively in their culture and be critical and reflective of their socio-cultural reality. Similarly, meaningful learning requires students to connect new knowledge with previous experiences and real-world contexts, which in turn encourages the development of critical thinking. Thus, both approaches complement

CC BY NC

and strengthen each other, promoting more integral and autonomous learning.

2.3. Benefits and challenges of ICTs in education

Although the literature largely supports the benefits of ICTs for education, there are also debates about their effective implementation. Some authors question whether ICTs actually transform educational practices or simply reinforce traditional methods (González, 2023; Carvalho, 2024; Jaramillo-Hurtado & Escudero-Benavides, 2024).

ICT has revolutionized social science education, bringing multiple benefits. Within them, the improvement in understanding and concentration by offering interactive and multimedia resources that facilitate the assimilation of complex concepts. Autonomy and flexibility are also favoured, as students can explore content and conduct research at their own pace, adapting learning to their individual needs. They also encourage the development of critical thinking by providing access to diverse sources and perspectives, which enriches the examination and discussion of social issues. Also, the streamlining of communication between students and teachers allows for more effective collaboration and faster response to questions and queries, even in distance learning environments.

However, the integration of ICT in the social sciences also presents challenges. Distractions from access to multiple non-educational resources may divert attention from the topics discussed. As well, excessive use of technologies can lead to a dependency that affects health and academic performance. Together, false information online can make it difficult to critically assess sources and put the security of students' personal data at risk. Finally, the reduction of human contact in digital environments and the potential for digital bullying are concerns that must be managed to ensure a safe and effective learning environment.

3. Methodology

This project focuses on the context of the law career, an academic level crucial for the training of future legal experts, offering an opportunity to consolidate knowledge and develop analytical and reflective skills.

The research is carried out in two main phases: a qualitative phase and a quantitative phase, integrating theoretical and empirical methods. The methodological approach adopted is quasi-experimental with two groups: one control and one experimental. Both teams will receive instructions designed to promote interdisciplinary integration. The qualitative phase includes in-depth interviews and focus groups, while the quantitative phase uses structured surveys.

To ensure inclusion of a representative sample, a simple random method was used in the selection of participants. Out of a total universe of 4978 eligible law students, 3556 (71.4%) were randomly selected to be part of this study, ensuring that all had the same chance of being selected, which contributes to the general validity and applicability. of the data obtained. Participants include 50 faculty and 200 students from various faculties, selected for their experience and participation in interdisciplinary teaching and ICT use programmes.

For the collection of qualitative data, 15 in-depth interviews were conducted with teachers and 5 focus groups with students, each composed of 8-10 participants. Interviews and focus groups were recorded and transcribed for further review. In the quantitative phase, a structured survey was used, including questions about the frequency and forms of use of ICT in the classroom, perceptions of its effectiveness and interdisciplinary collaboration. Questionnaires, written work evaluation and systematic evaluations were used to obtain quantitative and qualitative data on the critical analysis and comprehensive understanding of students in both groups. It is also necessary to specify that the control group will follow a traditional teaching approach in law studies, while the experimental group will be exposed to interdisciplinary approaches, linking concepts from the Legal Sciences with other disciplines of the Social Sciences.

Quantitative data were analyzed using basic statistical tools to summarize and understand the information

collected. The SPSS software was used to perform descriptive analyses that identified general trends and frequencies, as well as detailed observations such as t-test, to detect significant differences in participants' perceptions and experiences, according to their demographic and academic characteristics.

The report used theoretical methods such as historical-logical, which allowed identifying general aspects of the development of the phenomena investigated, and the hermeneutic, which interpreted the importance and extent of the rules systematizing the subject of research. The analysis-synthesis approach made it easier to break down phenomena into their components and qualities, in order to integrate them later on and highlight the system of relationships between them. The empirical methods used were content analysis, which evaluated documents, curricula and established standards in an objective and consistent manner.

To ensure validity and reliability, several strategies will be implemented. In the qualitative phase, triangulation of data was used by comparing results from interviews and focus groups. In the quantitative phase, pilot tests of the survey were conducted to ensure clarity and relevance of the questions.

It is important to note that informed consent was obtained from all participants, who were duly informed about the study's objectives, the voluntary nature of their participation and the confidentiality of their responses. In addition, the project was approved by the University's Ethics Committee, and all necessary measures were implemented to ensure the ethics and integrity of the process.

4. Results

4.1. Quantitative results

Data obtained from structured surveys conducted with 3,556 students, equally distributed between the control group (50%) and the experimental group (50%). The results are presented in the following tables and graphs.

Types of ICT	Control group (%)	Experimental group(%)
Educational software	45	78
Learning platforms	50	85
Collaboration tools	30	70

Table 1. Frequency and forms of use of ICT in the classroom. Source: Self-made.

Interpretation (Table 1): Data show that the experimental group used ICT more frequently than the control group, especially in the use of learning platforms and collaborative tools. Their differences indicate a more intensive and varied adoption of ICT in the experimental group.

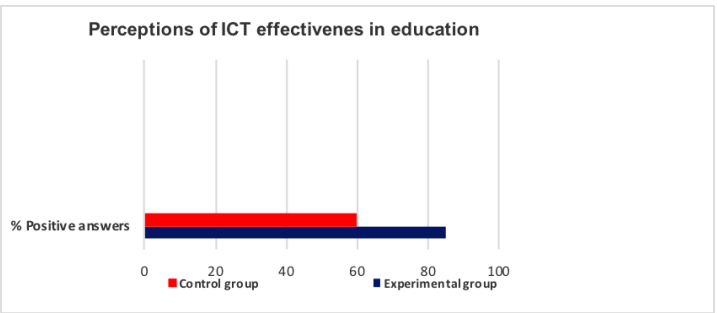


Figure 1. Perceptions of ICT effectiveness in education. Source: Self-made.

Interpretation (Figure 1): The perception of ICT effectiveness in education is shown according to the results of the survey, for which students in the experimental group who received instruction with ICT reported

Pérez Nájera, C.; Flores Castillo, M. M.; Suysuy Chambergo, E. J.; Angulo Corcuera, C. A.; Carmona Brenis, C. J.; Sánchez Yarleque, A. M. (2025). Transformation in the teaching of Social Sciences with Information and Communication Technologies. *Campus Virtuales*, 14(2), 9-23. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1593

a positive perception of 85%, whereas the control group, which received traditional instruction, reported only 60% of positive perception, suggesting that students in the experimental group valued more the impact of ICT on their learning.

Measure	Control group	Experimental group
Average score in critical evaluations	75	85
Comprehensive understanding assessments	70	80

Table 2. Differences in the development of critical thinking. Source: Self-made.

Interpretation (Table 2): The experimental group performed better in critical thinking and integral understanding evaluations compared to the control group, this difference highlights the effectiveness of interdisciplinary approaches and intensive use of ICT in developing critical skills and integrating knowledge.

4.2. Qualitative results

15 in-depth interviews were conducted with teachers and 5 focus groups with students to explore the perception of interdisciplinary integration and ICT use. The main findings are summarized in the following themes:

Topic 1: Benefits of Interdisciplinary Integration

Description: Teachers and students agreed that the integration of interdisciplinary approaches has been highly beneficial. Teachers reported that these approaches facilitated students' assessment of social phenomena from multiple perspectives, resulting in a richer and more holistic understanding of the subjects. The students, for their part, highlighted how the combination of different disciplines allowed them to connect concepts and apply knowledge in a more integrated way.

Topic 2: Challenges in ICT use

Description: Several challenges in the implementation of ICT were identified, such as lack of adequate training for teachers and resistance to technological change. Teachers mentioned the urgent need for continuing training and support strategies to overcome these barriers. In addition, it was observed that resistance to change can be mitigated by the implementation of training programmes addressing both the technical and pedagogical aspects of ICT.

The comparative test between the experimental and control groups revealed significant differences in educational outcomes. The experimental group, exposed to interdisciplinary approaches and intensive use of ICT, showed notable improvements in critical thinking and comprehensive understanding, were evidenced in the results of the evaluations and corroborated by detailed statistical analyses, including significance tests such as t-test.

Data showed that the experimental group scored significantly higher in the tasks related to analysis and integration of information than the control group, This indicates a positive impact of interdisciplinary approaches and the use of ICT in the educational process.

Group	Average in critical thinking (%)	Average in integral compression (%)
Experimental group	87,5	75.2
Control group	62.3	58,9

Table 3. Performance comparison in critical thinking and comprehensive understanding. Source: Self-made.

Group	% de Satisfaction with ICT
Experimental group	85%
Control group	60%

Table 4. ICT Use Satisfaction Level. Source: Self-made.

Interpretation (Tables 3 and 4): The results highlight the effectiveness of ICT in interdisciplinary education. The experimental group showed an 87.5% improvement in critical thinking development and more comprehensive understanding, compared to a minor improvement in the control group. These figures clearly suggest that the combined use of ICT and interdisciplinary approaches facilitated better integration of concepts and increased ability to address complex problems.

Detailed analysis:

- Participants and Research Design: Out of a total of 4978 students, 3556 were selected for research, representing 71% of the total population. Of these 3556 students, 1600 received interdisciplinary instruction (experimental group) and 1600 received traditional instruction (control group). The selection was random and balanced to ensure a representative sample and minimize biases. The remaining 356 students were not included in the review due to specific defined inclusion or exclusion criteria, ensuring that the final sample conformed to research objectives.
- Implementation and activities: During the implementation period, 24 interdisciplinary activities were designed for the experimental group and 24 traditional activities for the control group. Between the two groups, 3105 applications, 3000 written papers and 3500 questionnaires were carried out, allowing a detailed comparison of the impact of teaching approaches on student performance and understanding.

Evaluation results:

Notable differences between the two groups were observed. The experimental group, which received interdisciplinary instruction and used ICT, achieved an average of 85 per cent in examination scores with a standard deviation of 5.4. In contrast, the control group, which followed a traditional teaching, had an average of 78% on examination scores with a standard deviation of 6.1. In the written papers, the experimental group had a positive evaluation rate of 88% in terms of interdisciplinary integration, while the control group reached 75% in the context of traditional education.In addition, 90% of the students in the experimental group reported an increase in their perception of global understanding of the subjects, compared to 70% in the control group, which also reported an improvement in their understanding of the subjects.

Statistical results:

Substantial variations between groups were confirmed.

The T-test revealed a significant difference in the average scores between the experimental and control groups ($p < 0.01$), indicating a superior performance of the experimental group and highlighting the effectiveness of the interdisciplinary approach combined with the use of ICT in students' academic and critical development.

Interpretation of Results:

The results show that the interdisciplinary approach significantly improved students' ability to connect concepts and apply knowledge in a holistic manner. The experimental group showed a 10% improvement in critical thinking and a more comprehensive understanding of subjects compared to the control group. This data undoubtedly suggests that interdisciplinary teaching encourages a greater integration of critical knowledge and skills in the context of social sciences.

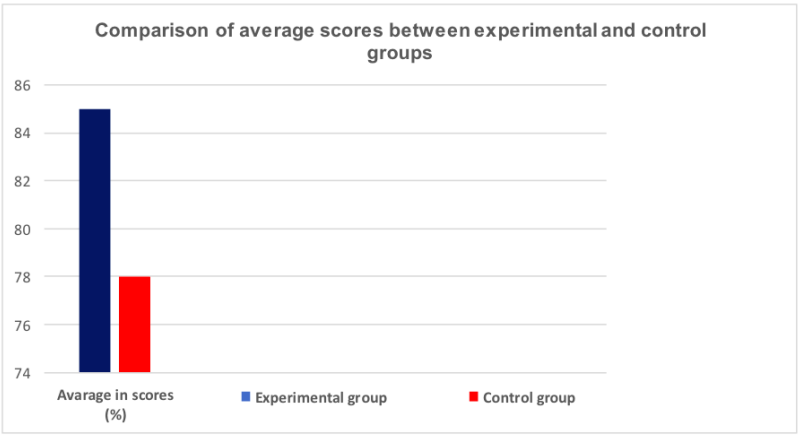


Figure 2. Comparison of average scores between experimental and control groups. Source: Self-made.

Description (Figure 2): The graph shows the comparison of average scores between the experimental group, which received ICT-supported interdisciplinary instruction, and the control group, which received traditional instruction. The experimental group also achieved an average of 85 per cent, while the control group achieved an average of 78 per cent; this difference reflects the greater effectiveness of the interdisciplinary approach and the use of ICT in academic achievement.

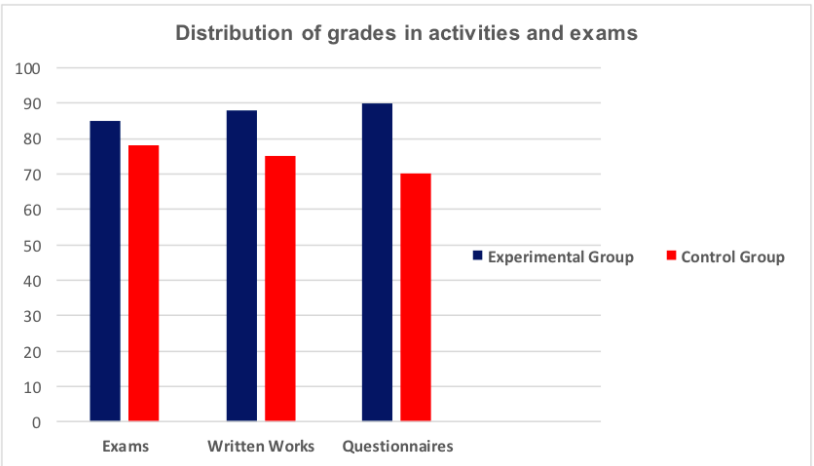


Figure 3. Distribution of grades in activities and exams. Source: Self-made.

Description (Figure 3): The graph shows the distribution of average grades in three types of assessments: examinations, written work and questionnaires, for experimental and control groups. Data indicate that the experimental group, which received interdisciplinary instruction and ICT use, scored higher in all evaluations compared to the control group, Highlighting the effectiveness of the interdisciplinary approach and ICT in improving academic performance in various forms of assessment.

Type of evaluation	Experimental group	Control group
Exams	85%	78%
Written works	88%	75%
questionnaires	90%	70%

Table 5. Results of evaluations by type and group. Source: Self-made.

Metrics	Experimental group	Control group
Average grades	85%	78%
Standard deviation	5.4	6.1

Table 6. Descriptive statistics of academic performance. Source: Self-made.

The results clearly support the effectiveness of interdisciplinary teaching in improving academic performance and critical thinking in the social sciences, suggesting a need for more implementation of interdisciplinary approaches in education (Tables 5 and 6).

5. Conclusions

The present study has investigated the impact of integrating interdisciplinary perspectives and the use of ICTs in social science education, demonstrating that the application of interdisciplinary approaches, complemented by the use of ICTs, has a significant positive effect on the development of critical thinking and comprehensive understanding in university students.

The quantitative results revealed that students in the experimental group, who received interdisciplinary instruction and used ICT intensively, showed a markedly better academic performance than the control group, Highlighting the potential of ICTs to improve critical thinking and foster complex analysis. However, the challenges identified in implementation, such as resistance to change and lack of adequate training for teachers, stress the need for educational policies that promote continuing training and the development of technological skills among educators, as reflected in qualitative observations.

Research contributes to the promotion of the combination of interdisciplinary and ICT approaches to improve social science education, providing empirical evidence that reinforces the need to integrate these strategies into higher education, Include the continuous evaluation of interdisciplinary practices and the development of teacher training strategies to ensure effective implementation of ICT. These actions are obviously crucial to maximise the potential of ICT and interdisciplinarity in academic training and equip students to face the challenges of the contemporary world more effectively.

Acknowledgements

We wish to express our gratitude to the authors and researchers from Cuba, Ecuador and Peru whose collaboration and contributions have been fundamental for the development of this study. The interrelation and sharing of knowledge between experts from these countries has significantly enriched our research, allowing us to approach the teaching of social sciences from a broader and more inclusive perspective. We deeply appreciate your willingness to collaborate and share your valuable experiences and perspectives, which you have brought.

Funding

This research did not receive external funding.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Pérez Nájera, C.; Flores Castillo, M. M.; Suysuy Chambergo, E. J.; Angulo Corcuera, C. A.; Carmona Brenis, C. J.; Sánchez Yarleque, A. M. (2025). Transformation in the teaching of Social Sciences with Information and Communication Technologies. *Campus Virtuales,* 14(2), 9-23. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1593

References

Aguilar Cuesta, A. I.; Colomo Magaña, E.; Ruiz-Palmero, J. (2023). The role of educational technology in the social sciences: bibliometric analysis. Text Livre Linguagem e Tecnologia, 17. https://doi.org/10.1590/1983-3652.2024.46791.

Aguilar, L.; Alcántara, I.; Braun, K. (2020). Impact of Critical Thinking on skills for the workplace. ACADEMO Journal of Research in the Social Sciences and Humanities, 7(2 SE), 166-174. https://doi.org/10.30545/academo.2020.jul-dic.7.

Agurto-Gallo, N. J.; Beltrán-Galarza, K. F.; Bravo-Otorongo, F. J. (2023). Use of ICTs in Social Studies. "Santísimos Corazones" School, Pasaje, El Oro, Ecuador. Transnational Journal of Social and Technological Studies, 3(2), 64-73. https://doi.org/10.58594/rtest.v3i2.78.

Alonso, A. M. (2020). The Science of Education in the face of various methodological options of disciplinary nature. Artifacts. Journal of Science and Technology Studies, 9(1), 175-198.

Apaza Tito, M. (2024). ICT and the development of critical thinking in students of the Alternative Basic Education Centre. Horizons Magazine, 8(33), article 767. https://doi.org/10.33996/Horizons magazine.v8i33.767.

Araya-Muñoz, I.; Majano-Benavides, J. (2022). University didactics in virtual environments. Social science experience. Electronic Journal Educare, 26(3), 1-19. https://doi.org/10.15359/ree.26-3.28.

Arenas, E. (2019). Virtual Learning Objects in Social Science Teaching. Education and Science, (23), 153-171. https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10310.

Badillo Mendoza, M. E.; Vélez Ortiz, G. P.; Salgado Quintero, A. F. (2021). Media biography of the appropriation of media and ICT in I.E. in Cartago - Colombia. Entramado, 17(2), 208-225. https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.7945.

Basso Aránguiz, M.; Bravo-Molina, M.; Castro-Riquelme, A.; Moraga-Contreras, C. (2018). Proposal of a technological model for Flipped Classroom (T-FliC) in higher education. Electronic magazine Educare, 22(2), 1-17. http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2.

Bazdresch, M. (2020). The non-university: a future hypothesis for the university from complex thinking. In E. Luengo González (Ed), The metamorphosis of the university: homage to Edgar Morin (pp. 45-58). ITESO.

Benavides, C.; Ruíz, A. (2022). Critical thinking in education: a systematic review. Innova Education Innova magazine, 4(2), 62-79. https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.004.es.

Bobadilla, C.; Galán, C.; Vásquez, M. (2020). Information and communication technologies as a teaching tool for teachers. Conrado Magazine, 16(77), 112. (http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n77/1990-8644-rc-16-77-107.pdf).

Boon, W.; Edler, J. (2018). Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. Science and Public Policy, 45(4), 435-447. https://doi.org/10.1093/scipol/scy014.

Cabero Almenara, J. (2015). Educational reflections on information and communication technologies (ICT). Journal of Technology, Science and Education, (1), 19-27. https://doi.org/10.51302/tce.2015.27.

Cangalaya, L. (2020). Critical thinking skills in university students through research. From the South, 12(1), 141-153. https://doi.org/10.21142/DES-1201-2020-0009.

Caramés, I. (2020). Integrating ICTs in the classroom: an open issue. Convocation: Interdisciplinary journal of educational reflection and experience, 47(48), 6. (http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1244).

Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinarity: a challenge for higher education and research. Luna Azul, 31(1), 156-169.

Carvalho, L. (2024, 21 February). New technologies in education: Influence, advantages and challenges. Sydle. (https://www.sydle.com/es/blog/ new technologies in education. 63ef92977f03ed13ae2d1909).

Cedeño Romero, E.; Murillo Moreira, J. (2019). Virtual learning environments and their innovative role in the teaching process. Journal of Humanistic and Social Sciences, 4(1), 138-148. https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156.

Cepeda, J. (2021). Re-thinking the subject in the field of cognitive sciences. Sophia, collection of Philosophy of Education, 30, 125-153.

Chaminade, C.; Lundvall, B. A. (2019). Science, technology, and innovation policies. Oxford University Press.

Chapa-García, C. (2022). ICT in the teaching and learning process of the Social Sciences. Basic General Education, Science & Society Magazine, 2(2), 139-151.

Charris Pacheco, N.; Polanco Coronado, M. (2023). Innovative pedagogical strategies and practices and the use of ICT to improve academic performance. (Master's Thesis). Universidad de la Costa. (https://hdl.handle.net/11323/8459).

Cuban, L. (2001). Oversold and Underused: Computers in the Classroom. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cuetos Revuelta, M. J.; Grijalbo Fernández, L.; Argüeso Vaca, E.; Escamilla Gómez, V.; Ballesteros Gómez, R. (2020). Potential of ICT and its role in fostering creativity: teachers' perceptions. RIED. Ibero-American Journal of Distance Education, 23(2), 286-300. https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26247.

Cruz Pérez, M. A.; Pozo Vinueza, M. A.; Aushay Yupangui, H. R.; Arias Parra, A. D. (2019). Information and Communication Technologies (ICT) as an interdisciplinary research form with an intercultural approach to the student education process. Information Sciences, 9(1), 44-59. https://dx.doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052.

Ertmer, P. A.; Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255-284.

Espinola Calderón, J. L.; Santos Meza, E. A. (2022). Importance of critical thinking in teaching. Latin Science Multidisciplinary Scientific Journal, 6(3), 2877-2894. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2425.

Facione, P. A. (2020a). Critical thinking: What it is and why it counts. Analysis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani, 53(9), 1689-1699.

Fajardo, E.; Cervantez, L. (2020). Modernisation of virtual education and its impact in the context of Information and Communication Technologies (ICT). Dialnet. (https://dialnet.unirioja.es/servlet/article?code=7643870).

Fazenda, I. (2011). Integration and Interdisciplinarity in Brazilian education: effectiveness or ideology. (6. ed.). São Paulo: Loyola.

Fernández Delgado, L. (2022). ICT in the social sciences: use and opinion of primary education teachers. UNES Magazine. University,

School and Society, (12), 56-72. https://doi.org/10.30827/unes.i12.24013.
Ferreira, M.; Olcina-Sempere, G.; Reis-Jorge, J. (2019). Teaching as a cognitive mediator and promoter of meaningful learning. Education Magazine, 43(2), 603-614. https://doi.org/10.15517/revedu.v43i2.37269.
García Magna, D.; Carrasco Santos, M. J.; Castillo Rodríguez, C.; Rodríguez Mérida, R. M.; Rios Moyano, S.; Pastor García, I.; Cristofol Rodríguez, C.; González Ramírez, D. (2011). Interdisciplinary in higher education: A proposal for a guide to role-play design. TESI, 12(1), 386-413.
González, J. (March 10, 2023). ICTs in education: Importance and benefits of applying them. Canal AR. (https://www.canal-ar.com.ar/28995-Benefits-and-challenges-of-technology-use-in-education.html).
González Velandia, L. C.; Gómez, A. V.; Rodríguez Parrado, A. L. (2023). Attitudes about the implementation of ICT in social science teaching. SIFORED REPORTS - MEETINGS EDUCATION UAN. (https://revistas.uan.edu.co/index.php/sifored/article/view/1773).
Granda Ayabaca, D. M.; Jaramillo Alba, J. A.; Espinoza Guamán, E. E. (2019). Implementation of ICT in the Ecuadorian educational field. Society and Technology, 2(2), 45-53. https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49.
Guisado Domínguez, M. A. (2024). Digital competence for the didactics of social sciences in the training of future teachers: an experience with virtual debates. Magazine of Learning Styles, 17(33), 63-76. https://doi.org/10.55777/rea.v15i30.4607.
Gutiérrez, M. (2004). Interdisciplinary approach in the training of the Bachelor's degree in Sociocultural Studies. Journal of University Education, 9(4), 85-101.
Guzmán Huayamave, K.; Arriaga Hachi, P.; Cobos Díaz, A. (2019). The ICT and its influence on development. University Notes, 9(2), 17-24. (https://www.redalyc.org/journal/4676/467662252003/467662252003.pdf).
Guzón, J. L. (2020). Techno-science and consilience as an agenda for the philosophy of technology. Sophia, collection of Philosophy of Education, 28(1), 93-115.
Haas, C. (2022). An Interdisciplinarity in Ivani Fazenda: construction of a pedagogical attitude. International law and education studies, 8, 55-64. (http://www.hottopos.com/isle8/55-64Cel.pdf).
Jaramillo-Hurtado, J. L.; Escudero-Benavides, P. M. (2024). The impact of ICT on the learning cycle. Joint Political, 9(1), 93-116. https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6370.
Kattel, R.; Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. Industrial and business change, 27(5), 787-801. https://doi.org/10.1093/icc/dty032.
López Pazmiño, M. N.; Maliza Chasi, M. G.; Guevara Ortiz, E. A.; Yautibug Barrera, P. R. (2022). Pedagogical technology tool in metacognition, reading comprehension and meaningful learning in students of basic higher. Digital Explorer, 6(4), 100-125. https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v6i4.2359.
Loray, R. (2017). Public policies in science, technology and innovation: regional trends and convergence spaces. Social Studies Magazine, 62, 68-80. https://doi.org/10.7440/res62.2017.07.
Moreno, D. (2021). Model for the design of an advanced organizer: the meeting between learning and storytelling. Transdisciplinary Issues Student Journal, (18), 206-241. https://doi.org/10.18046/retf.i18.5318.
Moreira, M. (2021). Predisposition to meaningful learning of physics: intentionality, motivation, interest, self-efficacy, self-regulation and personalized learning. Journal of Physics Education, 33(1), 101-110.
(http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2250-61012021000100101&lng=es&tlng).
Mozena, E.; Ostermann, F. (2014). A bibliographical review on the interdisciplinarity in the teaching of natural sciences. Journal Ensaio, 16(2). https://doi.org/10.1590/1983-2117201416021.
Navarrete Mendieta, G.; Mendieta García, R. (2018). The ICT and Ecuadorian education in the time of the Internet: a brief analysis. Multidisciplinary research, 2(15), 123-136.
Novoa Seminario, M.; Sandoval Rosas, M. L. (2023). Strategies to strengthen critical thinking in students of higher education: a review study. https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0213.
Ordoñez Calva, A. F.; Benavides Bailón, J. (2024). ICT as a tool for improving classroom teaching and learning: ICT as a tool for improving classroom teaching and learning. LATAM Latin American Journal of Social Sciences and Humanities, 5(2), 673-684. https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1908.
Ordoñez Ocampo, B. P.; Ochoa Romero, M. E.; Erráez Alvarado, J. L.; León González, J. L.; Espinoza Freire, E. E. (2021). Considerations on inverted classroom and gamification in the social sciences. University and Society Magazine, 13(3), 497-504.
Ossa Cornejo, C.; Lepe Martínez, N.; Díaz Mujica, A.; Merino Escobar, J.; Larraín Sutil, A. (2018). Critical thinking programs in the training of Ibero-American teachers. Teaching staff, 22(4), 443-462. https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8432.
Paul, R.; Elder, L. (2003). The mini-guide to critical thinking Concepts and tools. Foundation for Critical Thinking.
Peralta Lara, D. C.; Guamán Gómez, V. J. (2020). Active methodologies for teaching and learning social studies. Society & Technology, 3(2), 2-10. https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62.
Pereira Junior, A.; Capela Bispo, C. J.; Ponte, A. N. (2022). Interdisciplinary Approaches in Higher Education: From Undergraduate to Graduate Studies. Ibero-American Journal of Studies in Education, 17(1), 751-767. https://doi.org/10.21723/riaee.v17n1a10562.
Poliszuk, J. (2008). Interdisciplinarity in education. An alternative in the process of teaching learning mathematics education in the new secondary. (http://www.untref.edu.ar/documents/projects of research/Poliszuk.pdf).
Posso-Pacheco, R. J.; Barba-Miranda, L. C.; Rodríguez-Torres, A. F.; Núñez-Sotomayor, L. F. X.; Ávila-Quinga, C. E.; Rendón-Morales, P. A. (2020). Active microcurricular learning model: A guide to planning for physical education. Educare Electronic Magazine, 24(3), 1-18. https://doi.org/10.15359/ree.24-3.14.
Rhela Estrada, M.; Bennásar, M. (2021). Educational training in and from information and communication technologies (ICT) in secondary education: the challenge today. Education Magazine, 45(2), 2. https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43424.
Santos, G., Coelho, M. T., & Fernandes, S. (2020). The scientific production on interdisciplinarity: an integrative review. Education in

the Journal, 36, e226532.
Selwyn, N. (2011). Education and Technology: Key Issues and Debates. Continuum International Publishing Group, London.
Solano, C. (2021). The teaching of social studies: an approach to its academic interpretation. Perspectives. (https://www.magazines.una.ac.cr/index.php/perspectives/article/view/15369/21535).
Suasnabas Pacheco, L. S.; Ávila-Ortega, W. F.; Díaz-Chong, E.; Rodríguez-Quiñonez, V. M. (2017). ICT in teaching and learning processes in university education. Domain of the Sciences, 3(2), 721-749. http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.2.
Souza, M.; Salgado, P.; Chamon, E.; Fazenda, I. (2022). Interdisciplinarity and pedagogical practices: what teachers say. Portuguese Magazine of de Education, 35(1), 4-25.
Tamayo, E.; Zona, R.; Loaiza, Y. E. (2015). Critical Thinking in Education. Some central categories for study. Latin America, 11(2), 111-133. (http://190.15.17.25/latin american/downloads/Latin American11(2)_6.pdf).
Tapia, M.; Castañeda, E. (2022). Futuristic perception of critical thinking in the new era [Futuristic perception on critical thinking in the new era; Futuristic perception of critical thinking in the new era]. Innova Education Magazine, 4(2). https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.003.
UNESCO. (1967). Recommendations of the International Conference on Education. General Conference for Education. Paris: UNESCO.
Valverde-Gutiérrez, K. V.; Esteves-Fajardo, Z. I. (2023). Problem-Based Learning for the Development of Critical Thinking.
Vasen, F. (2016). Is there a "post-competitive shift" in science, technology and innovation policy?. Sociologies, 18(41), 242-268. https://doi.org/10.1590/15174522-018004112.
Vega Gea, E.; Calmaestra, J.; Ortega Ruiz, R. (2021). Teacher perception of the use of ICT in inclusive education. Education and Media Magazine, (62), 235-268. https://doi.org/10.12795/pixelbit.90323.
Zambrano, B. (2015). Development of critical thinking in university teachers: A qualitative look. Virtual Magazine University of the North , 1(44), 238-252.
Zaragoza-Alvarado, G. A.; Reina-Palma, M. J.; Menéndez-Jaramillo, G. G.; Mazón-Vera, V. S. (2024). Impact of ICTs on social studies teaching: Analysis of trends and practices. MQRInvestigating, 8(2), 1708-1725. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.
Zeballos, M. (2020). Digital Pedagogical Accompaniment for Teachers. International Journal of Technology and Education 2.0, 9(2), 192-203. https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.164.

CC BY NC

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 01-06-2024 / Revisado: 29-08-2024
Aceptado: 03-09-2024 / Publicado: 31-07-2025

Is digital breakout an effective educational tool for basic life support training?

¿Es efectivo un breakout digital como herramienta para la enseñanza de soporte vital básico?

Lourdes Luque-López[1], Patricia García-Pazo[2], Jesús Molina-Mula[2]

[1] Servicio de Salud de las Islas Baleares, Spain
[2] Universidad de las Islas Baleares, Spain

lourdes.luque.hse@gmail.com , patricia.garcia@uib.es , jesus.molina@uib.es

ABSTRACT. To promote the population's motivation to acquire knowledge in basic life support, dynamic and attractive teaching tools are necessary. A quasi-experimental study was conducted comparing pre- and post-breakout training results versus instructor-led in-person classroom training. And the participants who received training based on digital breakout showed a significant increase in self-confidence in the management of cardiac arrest and the use of the semi-automatic external defibrillator and an increase in the same post-training, with a large effect size (Cohen's d = > .80). Additionally, participants who received digital training showed comparable knowledge and skills to those who received classroom training. Digital disruption is an effective educational resource for basic life support training with a lower economic, temporal and organizational cost than traditional instructor-led in-person training.

RESUMEN. Para fomentar la motivación de la población en adquirir conocimientos en soporte vital básico son necesarias herramientas didácticas dinámicas y atractivas. Se realizó un estudio cuasiexperimental comparando los resultados previos y posteriores de la capacitación mediante un breakout versus una formación presencial en el aula dirigida por instructor. Y los participantes que recibieron entrenamiento basado en breakout digital mostraron un aumento significativo en la confianza en sí mismos para el manejo del paro cardíaco y el uso del desfibrilador externo semiautomático y un aumento en la misma post-entrenamiento, con un tamaño del efecto grande (d de Cohen = > .80). Además, los participantes que recibieron capacitación digital mostraron conocimientos y habilidades comparables a los que recibieron capacitación en el aula. La ruptura digital es un recurso educativo eficaz para la formación en soporte vital básico con un coste económico, temporal y organizativo menor que la formación presencial tradicional dirigida por un instructor.

KEYWORDS: Basic life support, Cardiopulmonary resuscitation, Educational technology, Health education, Self-study.

PALABRAS CLAVE: Soporte vital básico, Reanimación cardiopulmonar, Educación tecnológica, Educación sanitaria, Autoaprendizaje.

Luque-López, L.; García-Pazo, P.; Molina-Mula, J. (2025). Is digital breakout an effective educational tool for basic life support training?. *Campus Virtuales*, 14(2), 25-34. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1583

1. Introduction

Cardiac arrest is a time-dependent process, and therefore, its prognosis can change favorably if basic cardiopulmonary resuscitation (CPR) maneuvers are initiated within the shortest possible time. Based on the results of studies carried out, it has been concluded that the start of early CPR performed by bystanders in the first few minutes after out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) increases the chances of survival of victims (Cummins et al., 1991; Eisenberg et al., 1991; Holmberg et al., 2000; Koike et al., 2011; Iglesias-Llaca et al., 2013). In fact, the slogan for World Cardiac Arrest Day for 2018, 2019, 2021, and 2022 was "Every citizen of the world can save a life," referring to the importance of the bystander as a first responder.

For the bystander of an OHCA to be able to act in the first minutes, it is necessary for them to know the sequence of steps that will allow them to detect the absence of breathing in the victim and, consequently, activate emergency services and initiate CPR maneuvers. Several studies have demonstrated a direct relationship between citizens' education levels, awareness, and attitude toward cardiac arrest and the number of bystanders performing resuscitation maneuvers (Kuramoto et al., 2008; Strömsöe et al., 2010; Wissenberg et al., 2013; Ristagno et al., 2014; Lee et al., 2018).

The results of descriptive studies carried out in Spain to determine the state of basic life support (BLS) training of the population have shown that despite the increase in recent decades, the percentages of lay persons who have received CPR training are markedly lower than those of other European countries including Slovenia (70%), Germany (83.8%), and Norway (90%).

Although training the general population can facilitate successful bystander intervention in the event of an OHCA, this raises the question of how to train in such a way that the greatest number of people can be reached at the lowest economic and organizational cost. It is also essential to ascertain the motivation and willingness of the population to acquire this knowledge as this will assure the success or failure of any BLS training program. The technological advancements in the last decades have incorporated new methods to BLS training, sometimes allowing to mitigate the time and economic barriers of face-to-face BLS training. The increasing accessibility of the Internet and digital technologies has facilitated the expansion of education beyond physical classrooms, allowing students to learn at their own pace and in their own comfort zone through self-instruction programs (Piernas et al., 2023). The self-instruction methods studied have proven to be valid and economical training alternatives. However, most of them fall short owing to the need for commitment and motivation on the part of the student (Trinidad, 2020). Innovative teaching methods such as gamification, in which game elements are incorporated, can overcome this limitation of distance learning (Arufe-Giraldez et al., 2022). An example of such methods are digital breakouts, where students learn by solving riddles to decipher codes, which favors their motivation, reflection, and critical thinking (Sailer et al., 2017; Ortiz-Colón et al., 2018; Álvarez et al., 2022; Fuentes, 2019; Del Carmen Llorente Cejudo et al., 2022; Pérez-López et al., 2023).

Despite the recently increasing use of didactic tools such as virtual breakouts in education, only a few studies have applied them to BLS training. Thus, there are still many unresolved questions, including whether the breakout can be an effective educational resource for training in this subject in distance education and with results comparable to instructor-led classroom training.

Along these lines, the present study aims to compare the competencies acquired (in terms of knowledge, skills, and self-confidence for the management of OHCA and the use of AEDs) from two different training methodologies: self-training through a digital breakout versus face-to-face training.

2. Methodology

2.1. Research design

A comparative study with pre–post evaluation was carried out to analyze the increase in CPR and AED

Luque-López, L.; García-Pazo, P.; Molina-Mula, J. (2025). Is digital breakout an effective educational tool for basic life support training?. *Campus Virtuales*, 14(2), 25-34. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1583

competencies utilizing digital training through a breakout versus traditional face-to-face training. The protocol was approved by the Ethics Committee of the Balearic Islands with code IB 4642/21 PI.

2.2. Study population

The sample was obtained from the students of four Free Time Monitor courses held in the Balearic Islands, Spain, between 2022 and 2023. The results of our study include a final sample of 85 participants. Participation in the study was offered to all students in the aforementioned courses, without excluding participants who, prior to the study, had received some type of training in first aid, CPR, AED handling, or similar. The participants signed the informed consent form.

2.3. Intervention

By accidental sampling, using the natural groups of class attendance, the participants were assigned to one of the two training branches. Thus, 47.7% (n=41) received traditional training (TTG) and 52.3% (n=44) received training through the proposed digital breakout (BTG).

The members of the TTG group received a 60-minute instructor-led theoretical–practical classroom session. The expository–demonstrative method was realized through three steps: (1) The instructor disseminated the content of the training by means of a master lesson; (2) The instructor performed a demonstration without verbal explanation of such performance at a "normal speed" on a CPR torso (Laerdal Little Anne) and with the AED training device (Trainer AED Plus Zoll); 3) The instructor repeated the previous step explaining each performance simultaneously with the demonstration.

The content of this training was designed to teach participants the algorithms for action in five clinical situations: (1) conscious victim, emphasizing scene safety and EMS (emergency medical service) activation; (2) unconscious victim with breathing, in which the lateral safety position is emphasized; (3) unconscious victim without breathing, in which CPR is introduced; (4) victim in OHCA and availability of an AED, where its operation is explained. (5) Victim of conscious choking, where interscapular clapping and Heimlich maneuver are taught.

After the master class, the demonstration part was carried out, using the "four-step method" recommended in official courses. However, due to the large number of participants, only the first two steps were performed: (1) the instructor performed the operations, simultaneously explaining the specific technical knowledge required while the student observed; (2) the instructor repeated the previous step verbally explaining each of the actions performed simultaneously with the manikin and the AED.

The participants of the BTG branch individually accessed the proposed digital breakout through a computer device (mobile phone, tablet, or laptop). All participants completed this training simultaneously and in person in the same classroom.

The breakout used in this study was designed by a group of CPR experts. Prior to this study, a pilot test was carried out to determine the correct functioning, validity, and points for improvement of this educational resource. The breakout, titled "Save the Ship", was contextualized inside a spaceship, inside which the participant was when it was kidnapped.

To return to Earth and survive, the breakout user had to complete five missions (each corresponding to one of the clinical situations previously mentioned) from which the user obtained five digits that allowed the user to recover the ship and return home by entering them in a control command. In each mission, the participant was confronted with the system's questions and issues. The same images and algorithms were used for both the TTG slide presentation and the digital breakout content.

2.4. Data collection instrument and procedure

An ad-hoc questionnaire was administered to collect sociodemographic data (age and sex), previous training, and self-assessment of knowledge (excellent, good, fair, poor or very poor) in CPR and AED.

As there are no validated CPR competency scales, an ad-hoc questionnaire of 14 multiple-choice questions was created for this study. The questions were divided into two dimensions, one corresponding to the sequence of actions (SA), in which the participant was asked about the algorithms of actions to be performed in a given clinical situation of a victim and the other theoretical–conceptual (TC), in which the participant was asked about the maneuvers and/or techniques to carry out these actions.

A Likert-type scale 0–5 (where "0" and "5" correspond to no confidence and total confidence, respectively) based on a validated scale (Pascual et al., 2019) was used to determine the self-confidence of the students to carry out the proposed actions in a real emergency context. To interpret the results of the level of self-perceived confidence, these were categorized into low level [0, 2), medium level [2, 4), and high level [4, 5).

To evaluate the skills acquired after the training received, the participants were asked to simulate the sequence of steps to be performed in a clinical situation with the support of an adult manikin (Laerdal Little Anne), a mobile phone, and a training AED (Trainer 2 Zoll). The results of this simulation were collected by means of a checklist in which it was recorded whether the participant performed the actions and whether they were performed correctly. The actions evaluated and the method recorded as correct were (1) assessing consciousness by shaking the victim from the shoulders; (2) opening the airway using the forehead–chin maneuver; (3) detecting breathing through the see–hear–feel approach; (4) alerting EMS and recognizing the emergency number (1-1-2); (5) correct hand position for performing CT in the center of the chest; (6) turning on the AED; and (7) placing electrodes on the chest in the right infraclavicular and left inframammary position.

To avoid bias in the collection and evaluation of the actions, the same researcher recorded the checklist of all participants.

2.5. Data analysis

The data were analyzed with the SPSS 28 program. Assumptions of normality and the Kolmogorov–Smirnov test were checked. A univariate descriptive analysis was performed for each of the variables under study. For qualitative variables, the frequencies of the responses were calculated, and for quantitative variables, the mean and standard deviation were estimated. A bivariate association analysis was carried out if the assumption of normality and equality of variances was satisfied, using the chi-square test for categorical variables, and Student's *t*-test was conducted for the analysis between dichotomous and quantitative categorical variables for independent groups. If assumptions were not met, the Mann–Whitney U test was applied. The significance value for the analyses conducted in this study was set to .05.

The effect size was calculated using Cohen's d statistic. Cohen's d values below .20 indicate no effect; values between .21 and .49 indicate a small effect; likewise, values between .50 and .79 indicate a moderate effect, and values above .80 indicate a large effect. Risk estimates, such as the odds ratio, were also obtained.

3. Results

3.1. Sample characterization

The results of our study include a final sample of 85 participants. The mean age of the participants was homogeneous in both training branches (19.84±4.38 years for the BTG and 20.46±5.53 years for the TTG). Of all participants, 88.37% were female with a distribution between the two training groups of 72.7% (n=32) in the BTG and 68.3% (n=28) in the TTG.

Regarding the availability of CPR training, 54.5% (n=24) of the BTG and 46.3% (n=19) of the TTG had

not received training prior to the present study. Regarding AED, 88.6% (n=39) of the BTG and 87.8% (n=39) of the TTG had received no prior training in the subject.

3.2. Self-assessment of knowledge

All participants, regardless of whether they received training through the "Save the Ship" digital breakout (BTG) or through traditional face-to-face training (TTG), exhibited an improvement in their self-assessment of their CPR knowledge after the intervention. The self-assessment of their knowledge of AED handling also displayed a significant improvement and a very similar percentage in the two training groups (Table 1).

No significant relationship was observed in the self-assessment of post-training knowledge of participants who had already received training at the beginning of the study compared with those who had not received any prior training in this area (TTG: chi-square: 2.152; p=.541; BTG: Chi-square: 0.574; p=.750).

		BTG (n=44)		TTG (n=41)	
		Pre-T	Post-T	Pre-T	Post-T
CPR	Excellent and good	13.63% (n=6)	65.90% (n=29)	7.32% (n=3)	63.41% (n=26)
	Fair, bad, and very bad	86.36% (n=38)	34.09% (n=15)	92.68% (n=38)	36.58% (n=15)
	Significance (p)	.058		.172	
	Odds ratio (OR)	.605		.605	
AED	Excellent and good	4.54% (n=2)	65.90% (n=29)	4.87% (n=2)	60.97% (n=25)
	Fair, poor and very poor	95.45% (n=42)	34.09% (n=15)	95.12% (n=39)	39.02% (n=16)
	Significance (p)	.298		.246	
	Odds ratio (OR)	.643		.590	

CPR: cardiopulmonary resuscitation; AED: automated external defibrillator; BTG: breakout training group; TTG: traditional training group. Pre-T: pre-training; Post-T: post-training. *Statistical significance p<0.05; OR: Odds ratio.

Table 1. Self-assessment of CPR and AED knowledge pre–post of both training groups. Source: Self-made.

3.3. Self-confidence

The results obtained for each of the actions evaluated demonstrated a significant increase in all variables after receiving the training for both groups, except for the action corresponding to "Call the EMS" and "Report the emergency and respond to the EMS questions" (Table 2).

The mean obtained after the training was higher than 3 points (average level of self-perceived self-confidence) in all the variables evaluated in both training groups. However, this mean was higher for the participants who underwent the training through the proposed digital breakout (Table 2).

	BTG				TTG			
Items evaluated	**Pre-T**	**Post-T**			**Pre-F**	**Post-F**		
	Median±SD	**Median±SD**	**Significance (p)**	**Cohen's d**	**Median±SD**	**Median±SD**	**Significance (p)**	**Cohen's d**
Stay calm when faced with an emergency situation	2.64±.149	3.77±.152	<.001	.878	2.70±1.137	3.20±1.265	.004	1.038
Call EMS	4.30±.851	4.48±.731	.073	.657	3.98±1.025	4.30±.758	.022	.859
Report the emergency situation and answer the 112 questions	3.82±1.040	4.30±.795	<.001	.698	3.65± .975	4.00±.961	.037	1.027
Assess whether the person is conscious or unconscious	3.41±1.263	4.18±.947	<.001	1.075	3.05±1.085	4.05±.932	<.001	1.219
Determine whether an unconscious person is breathing or not breathing	3.57±1.043	4.14±.930	.001	1.108	3.23±1.291	4.00±.906	<.001	.974
Recognize when a person is in CRA	2.07±1.169	3.86±1.002	<.001	1.091	1.50±1.198	3.60±1.008	<.001	1.297
Perform CC on an adult person in CRA	2.16±1.430	3.36±1.241	<.001	1.173	1.60±1.297	3.23±1.121	<.001	1.372
Performing CC on a child in CPR	1.89±1.333	3.30±1.231	<.001	.996	1.25±1.171	3.03±1.097	<.001	1.209
Perform CC when the victim is a close family relative	2.18±1.498	3.43±1.149	<.001	1.260	1.65±1.312	3.18± .958	<.001	1.301
Maintain CC until ambulance arrives	2.59±1.530	3.73±1.227	<.001	1.091	2.03±1.609	3.38±1.102	<.001	1.578
Generally, I see myself capable of correctly performing CPR with CC	1.89±1.368	3.41±1.282	<.001	1.089	1.38±1.192	3.08±1.185	<.001	1.436

CPR: cardiopulmonary resuscitation; CRA: cardiorespiratory arrest; EMS: emergency medical services; BTG: breakout training group; TTG: Traditional training group. Pre-T: pre-training; Post-T: post-training. *Statistical significance p<0.05; SD: Standard deviation.

Table 2. Pre- and post-training self-confidence of both groups. Source: Self-made.

Along the same lines, a significant increase was observed for TTG and BTG in the mean obtained for post-training in the actions evaluated for AED handling compared with the baseline mean (Table 3). The post-training mean was higher than 3 in all the variables studied in both groups, with this mean being higher in the group that underwent training utilizing the digital breakout (Table 3).

	BTG (n=44)				TTG (n=41)			
Items evaluated	**Pre-T**	**Post-T**			**Pre-T**	**Post-T**		
	Median±SD	**Median±SD**	**Significance (p)**	**Cohen's d**	**Median±SD**	**Median±SD**	**Significance (p)**	**Cohen's d**
In general, I see myself capable of using an AED	1.61±1.543	3.61±1.017	<.001	1.381	1.00±1.414	3.40±1.033	<.001	1.446
Attach the AED electrodes to the patient's chest	2.16±1.697	4.05±1.099	<.001	1.603	1.45±1.501	3.78±1.209	<.001	1.607
Follow AED commands and push/press the shock button when instructed to do so by the device	2.64±1.480	4.00±1.057	<.001	1.366	2.13±1.453	4.00±.987	<.001	1.505
In general, I see myself capable of acting on an adult person with conscious FBAO	2.64±1.241	3.80±1.002	<.001	.963	2.13±1.223	3.55±.986	<.001	1.196
In general, I see myself capable of acting on a child with FBAO, even consciously	2.48±1.320	3.68±1.029	<.001	1.069	2.10±1.277	3.20±1.091	<.001	1.297

AED: automated external defibrillator; FBAO: foreign body airway obstruction; BTG: breakout training group; TTG: traditional training group. Pre-T: pre-training; Post-T: post-training. *Statistical significance p<0.05; SD: standard deviation.

Table 3. Pre- and post-training results of self-confidence for AED handling in a real OHCA context. Source: Self-made.

Noteworthily, in most of the variables evaluated, the TTG participants, with no prior knowledge, presented higher post-training self-confidence average than those with prior training. However, in the BTG, the post-training mean was lower in those who had started the study without having received any prior training in this subject compared with the participants who already started the study with prior knowledge.

3.4. Theoretical-conceptual knowledge

The results of the post-training questionnaire showed, for both the TTG and the BTG, an increase in the frequency of correct answers in both the questions corresponding to the SA and TC dimensions (Table 4).

Items evaluated	BTG (n=44)				TTG (n=41)			
	Pre-T	Post-T			Pre-T	Post-T		
	Success (%)	Success (%)	*Sig (p)	OR	Success (%)	Success (%)	*Sig (p)	OR
SA1: Assessing consciousness as the first action to be taken	61.36% (n=27)	84.09% (n=37)	.052	1.312	48.8% (n=20)	92.7% (n=38)	.578	1.050
C1: Recognize actions to assess awareness	59.09% (n=26)	63.63% (n=28)	.028*	1.905	61.0% (n=25)	82.9% (n=34)	.054	1.338
SA2: Identify that the next step for an unconscious victim is to check for breathing	52.27% (n=23)	81.81% (n=36)	.355	1.141	58.5% (n=24)	95.1% (n=39)	.085	1.133
SA3: Place an unconscious person who is still breathing normally in LSP	59.09% (n=26)	97.72% (n=43)	.224	1.059	41.5% (n=17)	95.1% (n=39)	.222	1.091
SA4: Initiating CC to an unconscious person without breathing	59.09% (n=26)	81.81% (n=36)	.003*	1.573	43.9% (n=18)	80.5% (n=33)	.005*	1.533
SA5: Sequence of actions to be performed in a choking situation	52.3% (n=23)	90.9% (n=40)	.028*	.810	61.0% (n=25)	87.8%(n=36)	.003*	1.455
C2: Recognize the clinical situation in which the use of an AED is indicated (in CRA).	65.9% (n=29)	86.4% (n=38)	.070	1.270	51.2%(n=21)	90.2 (n=37)	.031*	1.250
C3: Identify the correct placement of electrodes on the chest of a victim.	25.0% (n=11)	63.6% (n=28)	.148	1.421	12.2% (n=5)	80.5% (n=33)	.240	1.286
SA6: AED handling sequence	18.2% (n=8)	72.7% (n=32)	.873	1.038	9.8% (n=4)	61.0% (n=25)	.092	1.762
C4: Action to be taken if the AED authorizes discharge	20.5% (n=9)	45.5% (n=20)	.152	1.667	17.1% (n=7)	48.8% (n=20)	.188	1.619
C5: Action to be taken if the AED does not authorize discharge	18.2% (n=8)	79.5% (n=35)	.186	.750	24.4% (n=10)	63.4% (n=26)	.045*	1.641

SA: sequence of action; C: conceptual knowledge; LSP: lateral safety position; CC: chest compressions; AED: automated external defibrillator; FBAO: foreign body airway obstruction; BTG: breakout training group; TTG: traditional training group. Pre-T: pre-training; Post-T: post-training. *Statistical significance p<0.05; OR: odds ratio.

Table 4. Frequency of correct answers and the pre- and post-training significance for both groups. Source: Self-made.

Although this increase was statistically significant in different questions between the two training groups, both groups coincided with a significant increase in two questions corresponding to the fundamental SA dimension in BLS "Initiate CC to an unconscious person without breathing" and "Sequence of actions to perform in a choking situation."

3.5. Abilities

After the training, each participant was presented with the following clinical situation in a room and individually: "You are a teacher in a school, you receive a warning that an adult has collapsed on the floor".

Of the total sample of the TTG and BTG, more than 50% of the participants correctly performed all the actions on the checklist, except for the action "opening the airway" for the BTG, where 46.51% (n=20) performed this action using the forehead-to-chin maneuver.

In general, the participants who underwent the digital breakout training obtained a lower percentage of correctly performed actions compared with the group that underwent traditional training (Table 5).

	BTG (n=43)	TTG (n=41)		
	Frequency	Frequency	Sig (p)	OR
Assess consciousness	69.76% (n=30)	78.05% (n=32)	.388	.894
Airway opening	46.51% (n=20)	63.41% (n=26)	.120	.733
Breath detection	65.17% (n=28)	78.05% (n=32)	.190	.834
Notice to EMS	69.77% (n=30)	92.68% (n=38)	.008*	.753
Recognize EMS number	88.37% (n=38)	92.68% (n=38)	.501	.953
CC hand position	86.05% (n=37)	56.09% (n=23)	.002*	1.534
Turn on AED	81.39% (n=35)	53.66% (n=22)	.007*	1.517
Place electrodes on the chest	81.39% (n=35)	53.66% (n=22)	.007*	1.517

EMS: emergency medical service; CC: chest compressions; AED: automated external defibrillator; BTG: breakout training group; TTG: traditional training group. *Statistical significance p<0.05; OR: odds ratio.

Table 5. Frequency of actions correctly performed by both groups. Source: Self-made.

4. Discussion

Given that the latest update of the ERC (Greif et al., 2021) recommends both encouraging self-instruction and including new teaching tools in all levels of CPR courses, in this study, we decided to opt for an experience based on a digital breakout, in which the user, through self-learning, acquires the knowledge, skills, and sufficient self-confidence to act in a real CRA or FBAO context.

The results of our study show that the participants trained through the proposed digital breakout have managed to increase their skills in the management of CRA and FBAO. Although the results of the use of gamification and, more specifically, of educational games such as breakouts as a teaching methodology for BLS are still poorly addressed, the results obtained would be in line with other studies in which the acquisition of knowledge and skills was demonstrated for the management of emergency situations using educational tools far from traditional expository-demonstrative methodologies (Marchiori et al., 2012; Álvarez-Cebreiro et al., 2020; Pérez-López et al., 2023).

In our study, the participants assigned to the self-training arm via digital breakout increased their knowledge in CPR, FBAO, and handling of semi-automatic external defibrillation in a way similar to those undergoing instructor-led face-to-face classroom training using the expository-demonstrative method, which differs from the results of other studies (Rubio et al., 2023; Navarro-Patón et al., 2018; Navarro-Patón et al., 2021; Álvarez-Cebreiro et al., 2020; Blanco-Ávila et al., 2020; Espinosa et al., 2019), in which, although the innovative method under study increased the knowledge and skills of the participants, this increase was reportedly lower than that obtained by face-to-face training. Even in our work, better results were obtained in the GFB for key questions such as recognizing that "When faced with an unconscious person with breathing, the victim should be placed in LSP" (97.72% of the BTG vs. 95.1% of the TTG), in the situation in which "The unconscious person is not breathing, so CPR should be initiated" (81.81% of the GFB vs. 80.5% of the GFT), "in the sequence of actions in the event of choking" (90.9% of the GFB vs. 87.8% of the GFT) and "in the handling of AEDs" (72.7% of the GFB vs. 61.0% of the GFT). It is striking, however, a higher frequency related to the hand position to perform CC, the action of turning on the AED and placing the electrodes. These results are very useful to determine the points of improvement of the digital breakout.

These results also differ from those published from a pilot study with characteristics and presentation similar to our work and developed by the Aragonese Center for Educational Technologies (CATEDU), in collaboration with the e-learning group of the Complutense University and SEMES, in which, through the creation of the game "First Aid Game," the effectiveness in terms of knowledge of the group subjected to the game (experimental group) was compared with a traditional teaching method, based on the practical demonstration of the procedures by personnel health, demonstrating a significant increase in the experimental group's theoretical knowledge, although this is less than that achieved by the control group. The game consisted of three scenarios: (1) chest pain, (2) unconsciousness, and (3) choking. This study involved students between 12 and 16 years of age in the 1st, 2nd, 3rd, and 4th years of ESO and 1st year of Bachillerato.

No significant post-training differences were observed depending on whether or not the participants had received pre-study training in this subject (TTG: chi-square: 2.152; p=.541; BTG: chi-square: 0.574; p=.750).

The results of this study revealed a significant increase ($p < .005$) in self-confidence in all actions evaluated after training with digital breakout. In our study, although it is not common, the self-confidence of the participants was evaluated, since this variable is essential to ensure that the participant, in addition to acquiring knowledge of the subject, also feels capable of acting in a real context of CRA, the purpose of this training and, consequently, a greater number of OHCA attended in the first minutes by the bystanders.

Among the limitations of this work, it is worth noting that the sampling is not random, so the representativeness of the sample cannot be assured. The digital breakout was not carried out in the manner

for which it was designed (an autonomous and flexible training, in which the participant could take the training at any time and place), but rather it was carried out, albeit individually, in person and simultaneously in a classroom. This may have affected the results related to the time pressure among the participants to finish the breakout. The participants constituted a young sample, so the handling of this virtual tool in other age groups is unknown. Future studies should be conducted to analyze the learning curves and forgetting curves of self-training through a breakout.

The duration effect of traditional training may affect its results. In our study, we chose to set the time of traditional training to 60 minutes, a time similar to that used in other studies (Marchiori et al., 2012; Navarro-Patón et al., 2018).

Finally, the results found are positive and confirm the need to continue to delve deeper into digital tools for BLS training, moving away from the more face-to-face methods, availability of instructors, and, consequently, a significant economic cost. The digital breakout could increase motivation to learn BLS. Inclusion of this knowledge in the school curriculum is essential to achieve a general population trained in this subject, so training based on tools such as the digital breakout could be considered as self-learning for students or as a support tool for the teacher who teaches this subject to school children (Abelairas−Gómez et al., 2021; Bañeras et al., 2022). It should be noted that an educational resource such as the proposed digital breakout allows for frequent repetition, which helps the user to periodically reinforce his or her knowledge.

5. Conclusion

Through this research we have been able to confirm the usefulness and effectiveness of digital breakout for acquiring content, skills, and competencies related to CPR. The results of digital breakout-based training were comparable to those of traditional instructor-led classroom training.

With this type of innovation, not only do we achieve an increase in CPR competencies, but we can also obtain higher levels of commitment and motivation in the students, which is fundamental if we want to achieve a critical mass of the population with this knowledge to guarantee care in the first minutes of OHCA.

Funding

This work has been funded within the framework of the Research Project Grants awarded by the Official College of Nurses of the Balearic Islands to the project entitled "The Educational and Teaching Environment, keys to Increasing the Population Trained in Basic Life Support and Defibrillation Management" (PI-469/2021).

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Luque-López, L.; García-Pazo, P.; Molina-Mula, J. (2025). Is digital breakout an effective educational tool for basic life support training?. *Campus Virtuales*, 14(2), 25-34. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1583

References

Álvarez-Cebreiro, N.; Abelairas−Gómez, C.; Crespo, O. G.; Varela-Casal, C.; Rodríguez-Núñez, A. (2020). Effect of basic life support training through a video disseminated in social networks. Medical Education, 21(2), 92-99. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.012.

Álvarez, P. A. G.; Uribe, R. M.; Uribe, R. M.; Valenzuela, M. C. S. (2022). Aplicación de estrategias de gamificación en la formación académica de educadores físicos: revisión sistemática [Application of gamification Strategies in the academic training of physical educators: Systematic Review]. Challenges: New Trends in Physical Education, Sports and Recreation. Retos, 46, 1143-1149. https://doi.org/10.47197/retos.v46.94753.

Arufe-Giráldez, V.; Sanmiguel-Rodríguez, A.; Ramos Álvarez, O.; Navarro-Patón, R. (2022). Can gamification influence the academic performance of students?. Sustainability, 14(9), 5115. https://doi.org/10.3390/su14095115.

Cummins, R. O.; Ornato, J. P.; Thies, W.; Pepe, P. E. (1991). Improving survival from sudden cardiac arrest: the " chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. Circulation, 83(5), 1832-1847. https://doi.org/10.1161/01.cir.83.5.1832.

Del Carmen Llorente Cejudo, M.; Palacios-Rodríguez, A.; Scagliusi, M. V. F. (2022). Learning landscapes and educational breakout for the development of digital skills of teachers in training. Interaction Design and Architecture(s), 53, 176-190. https://doi.org/10.55612/s-5002-053-009.

Didactalia (2011). The first aid game. Barcelona: Cruz Roja Barcelona. (https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/el-juego-de-los-primeros-auxilios/112c8989-1315-4006-920b-2466fd5195a7).

Eisenberg, M. S.; Cummins, R. O.; Larsen, M. P. (1991). Numerators, denominators, and survival rates: Reporting survival from out-of-hospital cardiac arrest. American Journal of Emergency Medicine, 9(6), 544-546. https://doi.org/10.1016/0735-6757(91)90108-v.

Fuentes, E. M. (2019). El "Breakout EDU" as a key tool for gamification in initial teacher training. Edutec, 67, 66-79. https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1247.

Greif, R.; Lockey, A.; Breckwoldt, J.; Carmona, F.; Conaghan, P.; Kuzovlev, A.; Pflanzl-Knizacek, L.; Sári, F.; Shammet, S.; Scapigliati, A.; Turner, N. M.; Yeung, J.; Monsieurs, K. G. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for Resuscitation. Resuscitation, 161, 388-407. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.016.

Holmberg, M.; Holmberg, S.; Herlitz, J. (2000). Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation, 47(1), 59-70. https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00199-4.

Iglesias-Llaca, F.; Suárez-Gil, P.; Viña-Soria, L.; García-Castro, A.; Delgado, R. C.; Alvarez, A.; Álvarez-Ramos, M. (2013). Survival of out-of-hospital cardiac arrests attended by a mobile intensive care unit in Asturias in 2010. Intensive Care Medicine, 37(9), 575-583. https://doi.org/10.1016/j.medin.2012.11.013.

Koike, S.; Ogawa, T.; Tanabe, S.; Matsumoto, S.; Akahane, M.; Yasunaga, H.; Horiguchi, H.; Imamura, T. (2011). Collapse-to-emergency medical service cardiopulmonary resuscitation interval and outcomes of out-of-hospital cardiopulmonary arrest: a nationwide observational study. Critical Care, 15(3), R120. https://doi.org/10.1186/cc10219.

Kuramoto, N.; Morimoto, T.; Kubota, Y.; Maeda, Y.; Seki, S.; Takada, K. (2008). Public perception of and willingness to perform bystander CPR in Japan. Resuscitation, 79(3), 475-481. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.07.005.

Lee, S. Y.; Ro, Y. S.; Shin, S. D.; Song, K. J.; Hong, K. J.; Park, J. H. (2018). Recognition of out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls and public awareness of cardiopulmonary resuscitation in communities: A multilevel analysis. Resuscitation, 128, 106-111. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.05.008.

Marchiori, E. J.; Ferrer, G.; Fernández–Manjón, B.; Marco, J.; González, J. F. S.; Valverde, A. G. (2012). Instruction in basic life support maneuvers using video games for schoolchildren: comparison of results versus a control group. Emergencies: Journal of the Spanish Society of Emergency and Emergency Medicine, 24(6), 433-437.

Ortiz-Colón, A.; Jordán, J. J. P.; Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. Educação e Pesquisa, 44(0). https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773.

Pascual, S. N.; Blanco-Blanco, Á.; Puente, J. C. T. (2019). Self-efficacy in basic and advanced cardiopulmonary resuscitation (CPR): design and validation of a scale. Medical Education, 20(5), 272-279. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.002.

Pérez-López, I. J.; Navarro-Mateos, C.; Mora-González, J. (2023). El impacto de un doble breakout digital en un proyecto de gamificación [Impact of a double digital breakout in the context of a gamification Project]. Retos, 50, 761-768. https://doi.org/10.47197/retos.v50.99960.

Piernas, J. M. P.; Meroño, M. C. P.; Del Pilar Flores Asenjo, M. (2023). Virtual Escape Rooms: a gamification tool to enhance motivation in distance education. Revista Iberoamericana de Educación A Distancia, 27(1), 61-85. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37685.

Ristagno, G.; Semeraro, F.; Scapigliati, A.; Gordini, G.; Comploi, M.; Picoco, C.; Iarussi, B.; Grieco, N.; Pellis, T.; Cerchiari, E. (2014). Increased rate of bystander-initiated CPR during the initial 3 months after completion of the week of cardiac arrest awareness "Viva!" in two Italian cities. Resuscitation, 85, S2-S3. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.018.

Sailer, M.; Hense, J.; Mayr, S. K.; Mandl, H. (2017). How Gamification Motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. Computers in Human Behavior, 69, 371-380. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033.

Strömsöe, A.; Andersson, B.; Ekström, L.; Herlitz, J.; Axelsson, Å.; Göransson, K. (2010). Education in cardiopulmonary resuscitation in Sweden and its clinical consequences. Resuscitation, 81(2), 211-216. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.10.014.

Trinidad, J. E. (2020). Understanding student-centred learning in higher education: students' and teachers' perceptions, challenges, and cognitive gaps. Journal of Further and Higher Education, 44(8), 1013-1023. https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1636214.

Wissenberg, M.; Lippert, F. K.; Folke, F.; Weeke, P.; Hansen, C. M.; Christensen, E. F. (2013). Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. JAMA, 310, 1377-1384.

Recibido: 01-07-2024 / Revisado: 28-09-2024
Aceptado: 01-10-2024 / Publicado: 31-07-2025

Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica

Evolution of digital teaching competences in higher education: an analysis of scientific production

Fausto Marín-Megía[1], Eloy López-Meneses[2], Antonio Luque-de-la-Rosa[3], José Jesús Sánchez-Amate[3]

[1] CEIP Jesús Baeza, España
[2] Universidad Pablo de Olavide, España
[3] Universidad de Almería, España

ffmm43@educastillalamancha.es , elopmen@upo.es , aluque@ual.es , jsa819@ual.es

RESUMEN. La evolución de las competencias digitales docentes se ha convertido en un tema de creciente relevancia en el contexto de la educación superior, especialmente en un mundo cada vez más interconectado y digital. Este estudio bibliométrico analiza 1.662 artículos de investigación publicados entre 2000 y 2023, con el objetivo de trazar las tendencias, enfoques y resultados en el desarrollo de competencias digitales entre educadores a nivel global. Los hallazgos indican un aumento significativo en la producción científica en esta área, reflejando la creciente necesidad de formación en tecnologías digitales. Además, se identifican áreas de especialización emergentes y brechas en la investigación que requieren atención. A pesar de los avances, aún existe una necesidad crítica de estrategias integradas que promuevan la formación continua de los docentes, así como la importancia de fomentar una cultura digital inclusiva en las instituciones educativas para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

ABSTRACT. The evolution of digital competences for teachers has become a topic of growing relevance in the context of higher education, especially in an increasingly interconnected and digital world. This bibliometric study analyzes 1,662 research articles published between 2000 and 2023, with the aim of tracing the trends, approaches and results in the development of digital competences among educators globally. The findings indicate a significant increase in scientific production in this area, reflecting the growing need for training in digital technologies. In addition, emerging areas of specialization and gaps in research that require attention are identified. Despite the advances, there is still a critical need for integrated strategies that promote the continuous training of teachers, as well as the importance of fostering an inclusive digital culture in educational institutions to improve the quality of teaching and learning.

PALABRAS CLAVE: Competencia digital, Educación superior, Bibliometría, Tecnología educativa, Innovación pedagógica.

KEYWORDS: Digital competence, Higher education, Bibliometrics, Educational technology, Pedagogical innovation.

Marín-Megía, F.; López-Meneses, E.; Luque-de-la-Rosa, A.; Sánchez-Amate, J. J. (2025). Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica. *Campus Virtuales,* 14(2), 35-56. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1605

1. Introducción

El avance de las tecnologías digitales ha transformado todos los sectores de la sociedad, y la educación superior no ha sido una excepción. En este contexto, las competencias digitales docentes se han convertido en un tema prioritario para las universidades, no solo como un aspecto técnico, sino como un elemento central en el desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas (Wanotayapitak et al., 2019). Las competencias digitales se definen como el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a los docentes utilizar de manera eficaz las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, la demanda de formación digital no solo se limita al manejo de herramientas tecnológicas, sino que implica un enfoque más integral que abarca la alfabetización digital, la creación de contenidos interactivos, la gestión de entornos de aprendizaje en línea y la evaluación a través de medios digitales (Hilty & Huber, 2018).

El contexto de esta investigación radica en la transformación continua que experimentan las universidades, donde el papel del profesorado es fundamental para lograr que su alumnado se apoye en su competencia digital para mejorar sus propios procesos de aprendizaje (García-Ruiz & Pérez-Escoda, 2021).

Los estudiantes de hoy en día están inmersos en un mundo digital que requiere de nuevos enfoques educativos para desarrollar sus habilidades tecnológicas, creativas y colaborativas. Sin embargo, para que los estudiantes puedan adaptarse y prosperar en este entorno digital, los docentes deben estar preparados para guiarles, lo cual requiere un dominio adecuado de las competencias digitales (González-Zamar et al., 2020; Guo et al., 2008). Por tanto, la formación de los docentes universitarios en competencias digitales es una necesidad imperante y, a su vez, representa un desafío para las instituciones de educación superior a nivel global.

El estudio de las competencias digitales docentes no es una cuestión reciente, pero su relevancia ha crecido de manera exponencial en los últimos años, particularmente en la última década, debido a la integración cada vez más profunda de las TIC en la enseñanza (Zhang et al., 2015). El desarrollo de plataformas de aprendizaje en línea, los recursos educativos abiertos, las aplicaciones móviles y la enseñanza a distancia han generado una necesidad urgente de que los docentes universitarios adquieran y desarrollen competencias digitales sólidas. Además, la pandemia de COVID-19 en 2020 aceleró esta tendencia, impulsando a muchas instituciones educativas de todo el mundo a implementar modelos de enseñanza remotos o híbridos, lo que puso de manifiesto la importancia de que los docentes universitarios estén equipados con las habilidades digitales necesarias para adaptarse a estos cambios de manera eficaz (Bolumole, 2020).

Este trabajo tiene como propósito principal realizar un estudio exhaustivo sobre la evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior a nivel global, examinando la producción científica en esta área durante el período comprendido entre 2000 y 2023. El análisis bibliométrico es una metodología que permite estudiar cuantitativamente la literatura académica y analizar las tendencias de investigación, los patrones de publicación, la colaboración entre autores y las principales áreas de interés. En este estudio, se han recopilado y analizado un total de 1.662 artículos científicos que abordan el tema de las competencias digitales docentes, proporcionando una base sólida para identificar los avances, desafíos y oportunidades en este campo.

El objetivo principal es identificar las tendencias y patrones en la producción científica relacionada con las competencias digitales docentes en la educación superior, con el fin de ofrecer una visión panorámica y comprensiva de cómo ha evolucionado la investigación en este campo. Este análisis busca responder a preguntas clave como: ¿Cuáles han sido las áreas de investigación predominantes en competencias digitales docentes? ¿Cómo ha cambiado el enfoque académico a lo largo del tiempo? ¿Cuáles han sido los eventos y desarrollos tecnológicos que han impulsado la producción científica en este ámbito? Además, el estudio bibliométrico permitirá identificar las instituciones y los autores más influyentes, así como las áreas emergentes de investigación que podrían marcar el futuro del desarrollo de competencias digitales docentes en la

Marín-Megía, F.; López-Meneses, E.; Luque-de-la-Rosa, A.; Sánchez-Amate, J. J. (2025). Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica. *Campus Virtuales,* 14(2), 35-56. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1605

educación superior.

La justificación de este trabajo radica en varios factores fundamentales. En primer lugar, la rápida transformación digital del sistema educativo ha hecho que las competencias digitales de los docentes sean esenciales para garantizar la calidad educativa. Sin embargo, aunque este tema ha sido ampliamente discutido en los últimos años, no se ha realizado un análisis sistemático y exhaustivo que examine la evolución de la investigación sobre competencias digitales docentes desde una perspectiva bibliométrica, abarcando un período de más de dos décadas (Abad-Segura et al., 2020). Este vacío en la literatura justifica la necesidad de un estudio como el presente, que ofrezca una visión clara de cómo ha evolucionado el interés académico por las competencias digitales docentes y cómo se ha distribuido geográficamente la producción científica en esta área.

En segundo lugar, la creciente complejidad de las competencias digitales y su interrelación con otros aspectos de la educación, como la pedagogía, la evaluación y la formación continua, requieren un análisis profundo que permita identificar los enfoques más efectivos y las áreas que requieren mayor atención en términos de investigación y políticas educativas. Los resultados de este estudio pueden servir como base para que los responsables políticos y las instituciones educativas desarrollen estrategias más efectivas para mejorar la formación en competencias digitales de los docentes, con el fin de garantizar que estén preparados para enfrentar los retos de la enseñanza en la era digital (González-Zamar et al., 2020).

Por otro lado, la bibliometría es una herramienta valiosa para detectar vacíos en la investigación y áreas de oportunidad que no han sido suficientemente exploradas. Al estudiar la evolución de la producción científica sobre competencias digitales docentes, este trabajo permite identificar tendencias emergentes y posibles direcciones futuras para la investigación en este campo. Además, al examinar los artículos más citados y los autores más influyentes, este estudio puede ayudar a consolidar una red de colaboración entre investigadores que estén interesados en profundizar en el desarrollo de competencias digitales en el ámbito universitario.

Otro aspecto que justifica la realización de este estudio es la oportunidad de evaluar el impacto de eventos globales, como la pandemia de COVID-19, en la producción científica relacionada con las competencias digitales docentes. El análisis bibliométrico proporcionará datos empíricos sobre cómo la pandemia ha influido en la investigación en este campo, así como sobre la velocidad con la que las instituciones educativas y los investigadores han respondido a los desafíos derivados de la enseñanza remota. Estos datos pueden resultar útiles no solo para comprender la evolución pasada de las competencias digitales docentes, sino también para prever cómo continuará desarrollándose este campo en los próximos años.

La relevancia de este trabajo radica en que la formación de competencias digitales docentes es un elemento central para la innovación educativa. En un mundo cada vez más digitalizado, las instituciones de educación superior deben garantizar que sus docentes no solo estén familiarizados con las herramientas tecnológicas, sino que también puedan utilizarlas de manera efectiva para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Este estudio pretende contribuir a este objetivo proporcionando una visión integral de cómo ha evolucionado la investigación sobre competencias digitales docentes, qué aspectos han sido priorizados por la comunidad académica y qué áreas necesitan mayor desarrollo en el futuro.

De este modo, este estudio busca llenar un vacío en la literatura académica mediante el análisis exhaustivo de la producción científica publicada entre 2000 y 2023 sobre las competencias digitales docentes en la educación superior. Los resultados de este análisis permitirán comprender mejor la evolución de este campo de investigación, identificar las áreas emergentes y destacar las oportunidades para mejorar la formación de los docentes en competencias digitales, con el fin de responder a las demandas de un entorno educativo en constante cambio.

El estudio se estructura como sigue. En la sección 1 se presenta el contexto, la relevancia del estudio, el propósito y el objetivo principal de analizar la evolución de la producción científica sobre competencias digitales docentes en la educación superior. La sección 2 explora investigaciones previas y marcos teóricos

relacionados con competencias digitales y formación docente. La sección 3 presenta los resultados del análisis, identificando tendencias y patrones en la producción científica. Finalmente, en la sección 4 se resumen los principales hallazgos, destacan las implicaciones para la formación docente y proponen futuras líneas de investigación en este campo.

2. Revisión de la literatura

2.1. Competencias Digitales en la Educación Superior

Las competencias digitales son fundamentales en el contexto actual de la educación superior, donde el avance tecnológico y la digitalización de la información han transformado radicalmente la manera en que se enseña y se aprende. Estas competencias se definen como el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a los individuos utilizar eficazmente las TIC para resolver problemas, comunicarse, colaborar, y crear contenido digital. Este marco de habilidades se vuelve aún más clave en un entorno educativo que está en constante evolución, donde los estudiantes necesitan no solo adaptarse, sino también sobresalir en un mundo laboral cada vez más digitalizado (Castillo & Del Castillo, 2015).

Según el Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, las competencias digitales se agrupan en cinco áreas clave: información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad, y resolución de problemas (Da Rocha, 2014). La primera, información y alfabetización informacional, se refiere a la capacidad de buscar, evaluar y utilizar información de manera eficaz. En un mundo donde la sobrecarga de información es una realidad cotidiana, esta competencia se vuelve esencial para garantizar que los estudiantes puedan identificar fuentes confiables y relevantes para su aprendizaje y desarrollo profesional (Chuquimarca & Bedón, 2020).

La segunda área, comunicación y colaboración, implica el uso de herramientas digitales para interactuar y trabajar en equipo, habilidades que son cada vez más valoradas en entornos profesionales. La capacidad de colaborar de manera efectiva en entornos virtuales es fundamental, ya que el trabajo en equipo se ha vuelto una norma en muchas industrias, donde los miembros del equipo a menudo se encuentran distribuidos geográficamente. Por tanto, la educación superior debe preparar a los estudiantes para este nuevo entorno laboral (Medina et al., 2021).

La creación de contenido digital, que representa la tercera área, se centra en la capacidad de desarrollar y editar contenido multimedia, lo cual requiere tanto habilidades creativas como técnicas. En la era digital, los estudiantes no solo son consumidores de información, sino también productores. Por tanto, es esencial que aprendan a comunicar sus ideas de manera efectiva utilizando diversas plataformas y formatos, desde blogs hasta videos y presentaciones interactivas. Esto implica un conocimiento profundo de las herramientas digitales disponibles y una comprensión de cómo utilizar estas herramientas para alcanzar diferentes audiencias (Li & Ranieri, 2010).

La cuarta área, seguridad, abarca el conocimiento sobre el uso seguro y responsable de la tecnología, incluyendo la protección de datos personales y la ciberseguridad. En un mundo donde las amenazas digitales son cada vez más comunes, la educación en seguridad digital es vital para preparar a los estudiantes para navegar de manera segura en el entorno en línea. Esto no solo incluye aspectos técnicos, sino también el desarrollo de una mentalidad crítica hacia la información, fomentando así un comportamiento responsable en línea.

Finalmente, la resolución de problemas implica la habilidad para identificar y solucionar problemas técnicos, un aspecto crítico en un entorno digital en constante evolución. Esta competencia no solo se refiere a la capacidad de manejar fallos técnicos, sino también a la habilidad de utilizar herramientas digitales para encontrar soluciones innovadoras a problemas complejos (Tirado & Ignacio Aguaded, 2012). Esto exige un enfoque proactivo y analítico, donde los estudiantes aprenden a abordar desafíos de manera sistemática y

Marín-Megía, F.; López-Meneses, E.; Luque-de-la-Rosa, A.; Sánchez-Amate, J. J. (2025). Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica. *Campus Virtuales,* 14(2), 35-56. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1605

creativa.

A medida que las tecnologías avanzan, la comprensión y el desarrollo de estas competencias se convierten en un objetivo educativo clave. Las instituciones de educación superior deben adoptar un enfoque integral que contemple no solo la enseñanza de habilidades técnicas, sino también la promoción de un aprendizaje crítico y reflexivo en entornos digitales (Fernández-Sánchez & Silva-Quiroz, 2022). Esta integración no solo beneficiará a los estudiantes en su trayectoria académica, sino que también les proporcionará las herramientas necesarias para desenvolverse en un mundo laboral donde las competencias digitales son cada vez más demandadas.

2.2. Evolución de las Competencias Digitales en la Educación Superior

La evolución de las competencias digitales en la educación superior puede entenderse a través de diversas etapas históricas que reflejan los cambios tecnológicos y pedagógicos que han tenido lugar desde la década de 1990. En esta primera etapa, caracterizada por la introducción de la informática personal y el acceso a Internet, las instituciones de educación superior comenzaron a reconocer la necesidad de incluir la formación en competencias digitales dentro de sus programas académicos. Durante esta época, las tecnologías eran vistas principalmente como herramientas complementarias en el aula, y su uso estaba restringido a la realización de tareas específicas, como la búsqueda de información en línea o la escritura de trabajos académicos (Olivares Carmona et al., 2018).

Con el avance de la tecnología en los años 2000, se produjo un cambio más significativo. La proliferación de plataformas de aprendizaje en línea y recursos educativos digitales transformó el panorama educativo. Instituciones como el MIT y Harvard comenzaron a ofrecer cursos abiertos en línea (MOOCs), democratizando el acceso a la educación superior y permitiendo que estudiantes de todo el mundo desarrollaran competencias digitales a través de un aprendizaje autónomo y flexible. Este cambio no solo amplió la oferta educativa, sino que también exigió un nuevo conjunto de habilidades (Polyakova & Galstyan-Sargsyan, 2021). Los estudiantes debían aprender a autorregular su aprendizaje, gestionar su tiempo de manera efectiva y colaborar virtualmente con sus compañeros, marcando así un cambio en la dinámica del aula tradicional.

A partir de 2010, la transformación digital se aceleró con la llegada de dispositivos móviles y el uso generalizado de aplicaciones educativas. La proliferación de teléfonos inteligentes y tabletas cambió la forma en que los estudiantes acceden a la información y participan en el aprendizaje. Durante este período, las instituciones comenzaron a incorporar cada vez más la tecnología en sus planes de estudio, introduciendo herramientas como foros en línea, videoconferencias y plataformas de gestión del aprendizaje. Estas herramientas no solo facilitaron la comunicación entre estudiantes y docentes, sino que también permitieron un aprendizaje más colaborativo e interactivo (Duarte & Rodríguez, 2021; Marcano et al., 2023).

Sin embargo, la pandemia de COVID-19 en 2020 provocó un cambio radical en el panorama educativo. Las instituciones de educación superior se vieron obligadas a adaptarse rápidamente a la enseñanza en línea, lo que evidenció la urgencia de desarrollar competencias digitales tanto en estudiantes como en docentes. La transición abrupta a la educación remota resaltó la importancia de contar con habilidades digitales sólidas para participar de manera efectiva en el aprendizaje en línea (Viñoles-Cosentino et al., 2022). Esta situación subrayó la necesidad de integrar la educación digital en los planes de estudio de manera estructural, garantizando que todos los involucrados en el proceso educativo estén equipados con las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del aprendizaje en línea.

A lo largo de estas décadas, la evolución de las competencias digitales ha estado marcada por un creciente reconocimiento de su importancia en el éxito académico y profesional. Las instituciones de educación superior han comenzado a desarrollar políticas y estrategias específicas para integrar estas competencias en sus programas académicos (Tetiana & Vsevolod, 2022). Sin embargo, aún existen diferencias significativas en la

forma en que se implementan y enseñan las competencias digitales en diferentes instituciones y contextos. Algunas universidades han adoptado un enfoque proactivo, ofreciendo formación específica en competencias digitales como parte de su currículo, mientras que otras han sido más reacias a realizar cambios significativos en su enseñanza.

El futuro de las competencias digitales en la educación superior dependerá en gran medida de la capacidad de las instituciones para adaptarse a un entorno en constante cambio. La integración de nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza, junto con la atención a las necesidades cambiantes de los estudiantes y el mercado laboral, será esencial para garantizar que las competencias digitales sigan siendo relevantes y efectivas en el desarrollo profesional de los estudiantes (Flores-Lueg & Vila, 2016). Al mismo tiempo, la investigación en este ámbito debe continuar evolucionando, ofreciendo nuevas perspectivas y enfoques para la enseñanza y evaluación de competencias digitales en la educación superior.

2.3. Implicaciones en el Desarrollo de Competencias Digitales

A pesar de los avances significativos en la integración de competencias digitales en la educación superior, persisten varios desafíos que deben ser abordados para garantizar un desarrollo efectivo de estas habilidades en los estudiantes. Uno de los desafíos más destacados es la brecha digital, que se refiere a la desigualdad en el acceso a la tecnología y la formación digital entre diferentes grupos socioeconómicos (Rodríguez-García et al., 2019). Esta brecha puede limitar las oportunidades educativas para ciertos estudiantes, creando disparidades en la adquisición de competencias digitales y dificultando la inclusión en un entorno académico que cada vez más se basa en la tecnología. Las instituciones de educación superior deben ser conscientes de esta desigualdad y trabajar para implementar estrategias que promuevan un acceso equitativo a la tecnología y a la formación en competencias digitales, asegurando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollarse plenamente (Domingo-Coscollola et al., 2020; Silva et al., 2022). Esto incluye la provisión de recursos tecnológicos, como computadoras y acceso a Internet, así como la creación de programas de tutoría que ayuden a los estudiantes a familiarizarse con las herramientas digitales.

Otro desafío relevante es la resistencia al cambio por parte de algunas instituciones y educadores. Muchas universidades están ancladas en métodos de enseñanza tradicionales que no han evolucionado a la par con las tecnologías actuales. Esta resistencia puede surgir de la falta de formación en pedagogías digitales, de temores sobre la efectividad de los métodos de enseñanza en línea, o de una percepción de que la tecnología podría reemplazar el papel del educador en el aula. La integración de competencias digitales no solo implica la adopción de nuevas herramientas, sino también un cambio en la mentalidad pedagógica. Para ello, es fundamental que las instituciones proporcionen formación continua y recursos para que los docentes puedan aprender a utilizar estas herramientas de manera efectiva. Además, es importante fomentar una cultura de innovación que permita a los educadores experimentar con nuevas metodologías y tecnologías sin miedo al fracaso (Pascual Lacal et al., 2022).

La formación de docentes es otro aspecto clave en el desarrollo de competencias digitales. Muchos educadores carecen de la formación adecuada para integrar la tecnología en su enseñanza de manera efectiva. Esto puede ser un obstáculo significativo para el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, ya que los docentes son a menudo los responsables de guiar y facilitar el aprendizaje (Ruiz-Cabezas et al., 2020). La formación de docentes debe ser una prioridad, y las instituciones deben invertir en programas que no solo capaciten a los educadores en el uso de herramientas digitales, sino que también les proporcionen estrategias pedagógicas para integrar esas herramientas en sus prácticas de enseñanza. La creación de comunidades de práctica entre educadores puede ser una forma efectiva de fomentar el intercambio de ideas y experiencias, lo que puede ayudar a superar la resistencia y aumentar la confianza en el uso de la tecnología (Prieto et al., 2022).

A pesar de estos desafíos, también surgen numerosas oportunidades para el desarrollo de competencias digitales en la educación superior. La colaboración entre instituciones, la industria y los organismos

gubernamentales puede contribuir a desarrollar iniciativas que fomenten la formación en competencias digitales. Por ejemplo, se pueden establecer alianzas para desarrollar programas de capacitación y certificación que ofrezcan a los estudiantes una forma de adquirir habilidades prácticas relevantes para el mercado laboral. Estas colaboraciones pueden ayudar a garantizar que el currículo se mantenga actualizado y alineado con las necesidades del sector, permitiendo a los estudiantes desarrollar competencias que sean verdaderamente valiosas en su futuro profesional (Marín Suelves et al., 2021).

El uso de tecnologías emergentes también presenta una oportunidad significativa para enriquecer el aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales. Herramientas como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y la realidad virtual están revolucionando el panorama educativo, ofreciendo a los estudiantes experiencias de aprendizaje inmersivas y atractivas (Pinto-Santos & Garcias, 2022). Por ejemplo, la realidad virtual puede permitir a los estudiantes participar en simulaciones que les proporcionen experiencias prácticas en entornos seguros, mientras que la inteligencia artificial puede ofrecer retroalimentación personalizada para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades específicas (Rodríguez et al., 2020). La incorporación de estas tecnologías no solo puede facilitar la enseñanza de competencias digitales, sino que también puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más relevante y atractivo.

Además, la implementación de metodologías activas de enseñanza, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje invertido, puede facilitar el desarrollo de competencias digitales. Estas metodologías fomentan la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje y les permiten aplicar sus habilidades digitales en contextos del mundo real. Por ejemplo, en el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes pueden trabajar juntos para desarrollar soluciones a problemas complejos, lo que les brinda la oportunidad de utilizar herramientas digitales para investigar, colaborar y presentar sus hallazgos (Torres Barzabal et al., 2022). Este tipo de aprendizaje no solo ayuda a desarrollar competencias digitales, sino que también promueve habilidades blandas como el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución de problemas.

Finalmente, la investigación en competencias digitales continúa evolucionando, ofreciendo nuevas perspectivas y enfoques para su enseñanza y evaluación. A medida que se desarrollan nuevas tecnologías y metodologías, es esencial que las instituciones de educación superior estén al tanto de estas tendencias y las incorporen en su currículo. La investigación también puede informar las mejores prácticas para la enseñanza y evaluación de competencias digitales, ayudando a las instituciones a diseñar programas que sean efectivos y relevantes (Trujillo & Flores, 2021). Además, la recopilación de datos sobre el desarrollo de competencias digitales puede ayudar a las instituciones a identificar áreas de mejora y a adaptar sus programas a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mercado laboral.

Así que, el desarrollo de competencias digitales en la educación superior enfrenta desafíos significativos, pero también presenta numerosas oportunidades. Al abordar estos desafíos de manera proactiva y aprovechar las oportunidades que surgen de la colaboración, la innovación y la investigación, las instituciones de educación superior pueden garantizar que sus estudiantes estén preparados para enfrentar los retos de un mundo cada vez más digitalizado (Pozo-Sánchez et al., 2020). La integración efectiva de competencias digitales en la educación no solo beneficiará a los estudiantes en su trayectoria académica, sino que también les proporcionará las herramientas necesarias para tener éxito en un mercado laboral en constante evolución.

3. Metodología

Este estudio realiza un análisis bibliométrico sobre la evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior entre los años 2000 y 2023. La bibliometría, una subdisciplina de la cienciometría, se encarga de aplicar métodos matemáticos y estadísticos a la literatura científica con el fin de examinar la producción y evolución del conocimiento en un campo específico. Este enfoque permite identificar las tendencias y patrones de investigación a lo largo del tiempo, evaluar el impacto de los autores, instituciones y

países, y establecer las relaciones de colaboración que han impulsado el desarrollo de las competencias digitales en el ámbito educativo (González-Zamar et al., 2021; López-Meneses et al., 2020).

Para llevar a cabo este análisis, se ha utilizado una muestra de 1662 artículos científicos extraídos de la base de datos Scopus, una de las plataformas más reconocidas para el análisis de la producción científica a nivel global. Los términos de búsqueda empleados fueron seleccionados con el objetivo de abarcar un espectro amplio dentro del tema de investigación, incluyendo combinaciones de palabras clave como: "digital", "competence", "university" y "higher education". Estos términos se aplicaron tanto a los títulos, resúmenes, como a las palabras clave de los artículos seleccionados.

La selección de los 1.662 artículos se realizó en varias etapas. Primero, se efectuó una búsqueda preliminar para identificar los estudios más relevantes sobre el tema. Esta búsqueda inicial arrojó un total de 3.205 publicaciones. Sin embargo, tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, como el tipo de documento (solo artículos científicos revisados por pares), el idioma (inglés y español), y la relevancia temática (centrada en competencias digitales en la educación superior), la muestra final quedó en 1662 artículos.

El análisis se llevó a cabo utilizando indicadores bibliométricos que permiten evaluar tanto la cantidad como la calidad de la producción científica: distribución temporal (se examinó la distribución de publicaciones por año, con el objetivo de identificar picos de producción científica y correlacionarlos con eventos o avances tecnológicos que pudieran haber influido en el interés por las competencias digitales; áreas temáticas (los artículos se agruparon según las disciplinas académicas en las que se publicaron, permitiendo así observar en qué áreas del conocimiento se ha discutido más el tema de competencias digitales); revistas: se evaluó la calidad de las revistas en las que se publicaron los artículos; productividad de autores e instituciones (se identificaron los autores e instituciones con mayor número de publicaciones, así como los países donde se concentra la investigación sobre competencias digitales en el ámbito docente (Stopar & Bartol, 2019; Zhao et al., 2021).

Para el análisis de los datos se utilizó el software VOSviewer (versión 1.6.20, Universidad de Leiden, Países Bajos), una herramienta que permite crear mapas visuales de coautoría, coocurrencia de palabras clave y colaboración entre instituciones. Este software fue particularmente útil para identificar redes de colaboración entre autores, instituciones y países, lo que facilitó la comprensión de cómo se ha desarrollado el conocimiento en este campo y cuáles han sido los agentes principales en su evolución (van Eck & Waltman, 2014).

Además, se analizaron las palabras clave de los artículos para identificar tendencias emergentes y áreas de mayor interés en el ámbito de las competencias digitales docentes. El análisis de coocurrencia de términos permitió detectar las conexiones entre conceptos clave, lo que contribuye a una mejor comprensión de cómo ha evolucionado la discusión sobre las competencias digitales a lo largo del tiempo.

Para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados, se aplicaron diversas técnicas de verificación. En primer lugar, se revisaron manualmente los artículos seleccionados para asegurar que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos. Además, se realizó un análisis de consistencia utilizando dos bases de datos adicionales (Web of Science y Google Scholar) como controles de calidad, para verificar que los artículos identificados en Scopus fuesen representativos del conjunto total de la literatura sobre competencias digitales.

Es importante señalar algunas limitaciones que podrían haber influido en los resultados obtenidos. La primera tiene que ver con el uso exclusivo de la base de datos Scopus, lo cual podría haber dejado fuera algunas publicaciones relevantes que se encuentran en otras bases de datos, como Web of Science o bases de datos regionales. Además, al centrarnos solo en artículos en inglés y español, es posible que se hayan omitido estudios importantes en otros idiomas. A pesar de estas limitaciones, se considera que la muestra seleccionada es representativa y que los resultados obtenidos ofrecen una visión clara y comprensiva de la evolución de la investigación sobre competencias digitales docentes en la educación superior en los últimos 23 años.

4. Resultados y discusión

En la siguiente sección se muestran los resultados y se discuten las tendencias que se observan a lo largo del tiempo, así como su implicación en el desarrollo de la investigación sobre competencias digitales en la educación superior a nivel global.

4.1. Análisis de la distribución temporal de la producción científica

La Figura 1 muestra cómo la producción científica relacionada con las competencias digitales en la educación superior ha evolucionado a lo largo de los años. Desde una perspectiva cuantitativa, es evidente que, en los primeros años analizados, la cantidad de artículos publicados era relativamente baja. Esto sugiere que, en ese período, las competencias digitales no eran aún un tema prioritario en la investigación académica, probablemente debido a la fase inicial de la digitalización en el ámbito educativo. Durante los primeros años, los investigadores y las instituciones aún no habían integrado plenamente las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que explicaría el bajo número de publicaciones en estos años.

A medida que avanzan los años, se observa un aumento progresivo en el número de artículos publicados. Esta tendencia al alza puede correlacionarse con la creciente integración de las TIC en la educación superior. A partir de la década de los 2000, muchas instituciones educativas comenzaron a digitalizar sus procesos, y se incrementó el acceso a herramientas digitales, lo que llevó a un aumento en la producción científica en este campo. Este crecimiento puede también estar asociado con la proliferación de plataformas en línea, MOOCs y otras iniciativas digitales que hicieron más evidente la necesidad de que los docentes desarrollaran competencias digitales. Además, las políticas educativas a nivel internacional comenzaron a priorizar la inclusión de competencias digitales en los currículos universitarios, lo que incentivó a los investigadores a abordar este tema (Estalayo et al., 2021).

El incremento acelerado de publicaciones en la zona intermedia del rango temporal analizado sugiere una fase de madurez en la investigación sobre competencias digitales. Este patrón indica que, a medida que las tecnologías digitales se consolidaron en la educación superior, los investigadores comenzaron a abordar el tema desde múltiples perspectivas: pedagógicas, tecnológicas, organizacionales y políticas. En este sentido, las universidades no solo comenzaron a preocuparse por la integración de las TIC, sino también por cómo formar a sus docentes en el uso eficaz de estas herramientas.

Uno de los aspectos más destacables de la Figura 1 es la presencia de picos significativos en ciertos años, lo que indica momentos en los que se publicaron más artículos de lo habitual. Estos picos podrían estar relacionados con eventos o situaciones específicas que impulsaron la producción académica en este campo. Por ejemplo, la introducción de nuevas políticas educativas a nivel regional o global, la aparición de nuevas tecnologías disruptivas en la enseñanza, o incluso situaciones de crisis como la pandemia de COVID-19, que forzó a las universidades de todo el mundo a migrar a la enseñanza remota.

Es probable que los picos más recientes en la producción científica estén directamente relacionados con la pandemia de COVID-19, que aceleró la transformación digital en la educación superior a una escala sin precedentes. Durante este período, tanto docentes como estudiantes se vieron obligados a adaptarse rápidamente al uso de herramientas digitales, lo que generó una gran demanda de investigaciones sobre competencias digitales. La pandemia actuó como un catalizador, exponiendo las deficiencias en la preparación digital de muchas instituciones y profesores, lo que resultó en un aumento significativo de publicaciones en un corto período de tiempo.

Finalmente, hacia los años más recientes, la Figura 1 podría sugerir una estabilización o, en algunos casos, un ligero descenso en el número de artículos publicados. Esto podría interpretarse como una fase de consolidación en la investigación sobre competencias digitales, donde el enfoque ya no está únicamente en explorar nuevas áreas, sino en refinar y aplicar los conocimientos adquiridos. Durante esta fase, es probable que la investigación se centre más en la evaluación de programas de formación en competencias digitales y en

la mejora de las estrategias de enseñanza digital. En otras palabras, las instituciones y los investigadores ya no solo están interesados en el "qué" y el "por qué", sino en el "cómo" mejorar la formación digital de los docentes universitarios.

Este comportamiento de estabilización no necesariamente implica una disminución en la relevancia del tema, sino más bien una maduración de la investigación, con estudios más específicos y metodologías más avanzadas que permitan una comprensión más profunda y una implementación más eficaz de las competencias digitales en la educación superior.

De este modo, la Figura 1 refleja un crecimiento sostenido en la producción científica sobre competencias digitales en la educación superior, con momentos clave de aceleración que probablemente están vinculados a avances tecnológicos y eventos globales que han resaltado la importancia de estas competencias. A medida que la digitalización se ha convertido en un aspecto central de la educación superior, el interés académico en este tema ha crecido, alcanzando una fase de consolidación en la que la investigación se enfoca en mejorar la formación y el uso de las competencias digitales en el ámbito universitario.

La Figura 1 muestra cómo la producción científica relacionada con las competencias digitales en la educación superior ha evolucionado a lo largo de los años. Desde una perspectiva cuantitativa, es evidente que, en los primeros años analizados, la cantidad de artículos publicados era relativamente baja. Esto sugiere que, en ese período, las competencias digitales no eran aún un tema prioritario en la investigación académica, probablemente debido a la fase inicial de la digitalización en el ámbito educativo. Durante los primeros años, los investigadores y las instituciones aún no habían integrado plenamente las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que explicaría el bajo número de publicaciones en estos años.

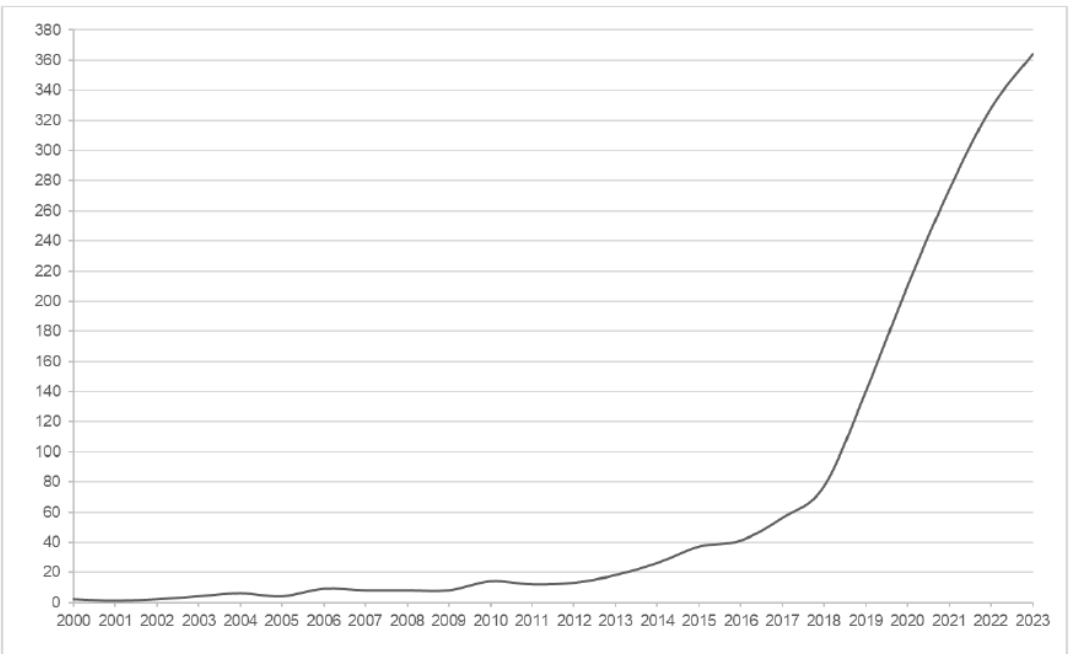


Figura 1. Evolución de la producción científica (2000-2023). Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis de autores, países e instituciones

La Figura 2 muestra las redes de colaboración formadas a través de la coautoría entre investigadores (2000-2023). La coautoría en la investigación es un indicador crucial de colaboración y comunicación entre académicos, lo que puede dar lugar a diversas redes de conocimiento y enfoques interdisciplinarios. A partir

de los datos proporcionados, se pueden identificar cinco clústeres distintos, cada uno representando un grupo de investigadores que trabajan en áreas relacionadas con el desarrollo de competencias digitales y temas afines. En este análisis, se describirán los componentes de cada clúster, las áreas de investigación en las que se han centrado y cómo se interrelacionan entre sí.

El primer clúster (rosa) está compuesto por 15 investigadores, incluidos Barragán-Sánchez, Raquel; Barrientos-Báez, Almudena; Barroso-Osuna, Julio; y otros. Este grupo se centra en la investigación sobre la innovación en la educación digital, abarcando temas como el uso de plataformas tecnológicas, estrategias pedagógicas y el diseño de entornos de aprendizaje virtual. Los miembros de este clúster suelen publicar sobre metodologías activas y el impacto de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje, destacando la importancia de la formación docente en el uso efectivo de herramientas digitales. Su investigación se basa en el análisis de casos y la implementación de nuevas tecnologías en contextos educativos, lo que les permite compartir experiencias y prácticas efectivas (Cabero-Almenara et al., 2023).

El segundo clúster (verde) incluye a investigadores como Gómez García, Melchor; y Mayorga-Fernández, María José. Este grupo se especializa en las metodologías de evaluación en el ámbito educativo, explorando cómo las competencias digitales pueden ser evaluadas de manera efectiva en diferentes contextos. Se centran en la creación y validación de instrumentos de evaluación que incorporan habilidades digitales, así como en la investigación de la relación entre la evaluación formativa y el aprendizaje. Los miembros de este clúster colaboran frecuentemente en proyectos que integran teoría y práctica, lo que les permite desarrollar enfoques innovadores en la evaluación de competencias digitales (Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2021).

El tercer clúster (rojo) está conformado por investigadores como Cívico Ariza, Andrea; Gabarda Méndez, Vicente; y Colomo Magaña, Ernesto. Este grupo investiga las prácticas docentes relacionadas con el desarrollo de competencias digitales, examinando cómo los educadores pueden integrar estas habilidades en su enseñanza. Su trabajo abarca desde la formación inicial de docentes hasta el desarrollo profesional continuo, enfocándose en la importancia de la formación en competencias digitales para mejorar la calidad educativa. Además, los investigadores de este clúster analizan cómo las prácticas de enseñanza pueden adaptarse a las necesidades de los estudiantes en un entorno digital, lo que refuerza la necesidad de formación específica en este ámbito.

El cuarto clúster (amarillo) incluye a investigadores como Burgos-Videla, Carmen Gloria; de la Calle-Cabrera, Ana María; y Díaz-Noguera, María Dolores. Este grupo se centra en la inclusión y diversidad en la educación digital, analizando cómo las competencias digitales pueden ser utilizadas para promover la equidad en el aprendizaje. Su investigación se basa en el estudio de contextos educativos diversos, abordando las barreras que enfrentan ciertos grupos para acceder a la educación digital. Los miembros de este clúster trabajan en la creación de estrategias y recursos que fomenten un aprendizaje inclusivo, asegurando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar sus competencias digitales. Esta perspectiva es fundamental en el contexto actual, donde la brecha digital sigue siendo un reto importante en la educación.

El quinto clúster (violeta), que incluye a investigadores como Fernández-Batanero, José María; Fernández-Cerero, José; y Montenegro-Rueda, Marta, se enfoca en la intersección entre tecnología y aprendizaje colaborativo. Este grupo investiga cómo las tecnologías digitales pueden facilitar la colaboración entre estudiantes y docentes, analizando el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje colaborativo. Su trabajo se basa en la implementación de entornos de aprendizaje en línea que promueven la colaboración, el intercambio de ideas y el aprendizaje conjunto (Fernández-Batanero et al., 2022a). Los miembros de este clúster también se dedican a explorar las dinámicas sociales que emergen en entornos colaborativos y cómo estas pueden influir en el desarrollo de competencias digitales.

La interrelación entre estos clústeres es evidente y muestra cómo diferentes áreas de investigación se complementan y enriquecen mutuamente. Por ejemplo, los investigadores del clúster 1, que se centran en la innovación en la educación digital, a menudo colaboran con el clúster 2 en la evaluación de nuevas

metodologías pedagógicas y herramientas digitales. De igual forma, los miembros del clúster 3, que investigan las prácticas docentes, pueden beneficiarse de los hallazgos del clúster 2 sobre la evaluación de competencias digitales, lo que les permite adaptar sus enfoques educativos (Olivares Carmona et al., 2018).

Además, el Clúster 4, enfocado en la inclusión, puede encontrar en los trabajos del Clúster 5 estrategias para promover el aprendizaje colaborativo entre grupos diversos, asegurando que todos los estudiantes puedan participar activamente en entornos digitales. Esta interacción entre clústeres no solo fortalece la investigación individual de cada grupo, sino que también fomenta un enfoque más holístico y multidimensional sobre las competencias digitales en la educación.

Así, el análisis de estas redes de colaboración a través de la coautoría revela un panorama dinámico y diverso en la investigación sobre competencias digitales. Cada clúster aporta una perspectiva única, y sus interrelaciones destacan la importancia de la colaboración interdisciplinaria para abordar los retos y oportunidades en el desarrollo de competencias digitales en la educación superior. Este enfoque integrador es esencial para avanzar en la comprensión y promoción de las habilidades digitales necesarias en un mundo en constante evolución.

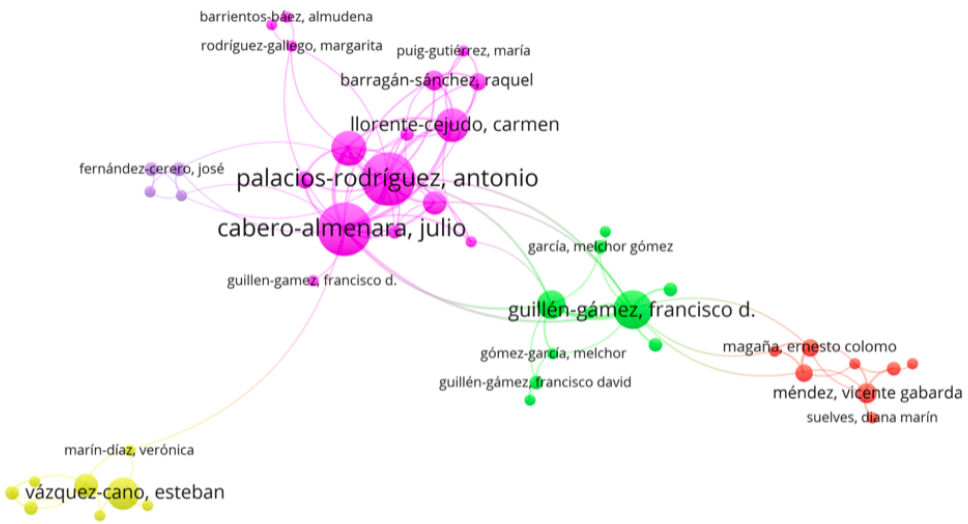


Figura 2. Redes de colaboración formadas a través de la coautoría entre investigadores (2000-2023). Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra la red de cooperación entre países basada en la coautoría (2000-2023). El grupo 1 (rosa) está compuesto por países de Europa central y del este, así como algunos países de Europa occidental. Incluye a Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Georgia, Alemania, Ghana, Grecia, Hong Kong, Hungría, Irlanda, Italia, Kazajistán, Kuwait, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Macedonia del Norte, Noruega, Polonia, Rumania, Federación Rusa, Serbia, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, Suecia, Turquía, Ucrania, Reino Unido y Uzbekistán. Este grupo destaca por su alta diversidad en términos de desarrollo educativo y tecnológico, y muchos de estos países tienen políticas bien establecidas en competencias digitales.

El segundo clúster (verde) incluye naciones principalmente de Asia, África y algunos países de Europa occidental. Se encuentra en él Australia, Bahréin, Bangladesh, Bélgica, China, Egipto, India, Indonesia, Irán, Jordania, Líbano, Macao, Malasia, Marruecos, Países Bajos, Antillas Neerlandesas, Nueva Zelanda, Nigeria, Omán, Pakistán, Palestina, Arabia Saudita, Singapur, Corea del Sur, Taiwán, Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, Vietnam y Yemen. Este grupo presenta un panorama diverso en el desarrollo de competencias digitales, reflejando un crecimiento significativo en la digitalización de la educación.

El tercer clúster (rojo) está formado por países de América Latina y algunos de Europa y el Caribe,

incluyendo Andorra, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Francia, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú, Portugal, Puerto Rico, España, Túnez y Venezuela. Este grupo muestra un interés creciente en el desarrollo de competencias digitales, aunque enfrenta desafíos significativos relacionados con la infraestructura y la formación docente.

El grupo 4 (amarillo) agrupa países de diferentes continentes, incluyendo Islandia, Japón, Kenia, Nepal, Filipinas, Ruanda, Estados Unidos, Zambia y Zimbabue. Este clúster incluye naciones con distintos niveles de desarrollo, donde se observa un avance en la integración de tecnologías en la educación, aunque las desigualdades persisten.

Finalmente, el clúster 5 (violeta) está compuesto por Camerún, Malí y Suiza. La inclusión de países como Suiza, que tiene un alto nivel de desarrollo educativo, contrasta con la presencia de naciones en vías de desarrollo, sugiriendo una brecha significativa en las competencias digitales docentes en este grupo.

Los países de este clúster 1 a menudo comparten políticas y programas de desarrollo educativo que han enfatizado la importancia de las competencias digitales en la formación docente. Por ejemplo, naciones como Finlandia y Alemania han implementado programas robustos que integran la tecnología en el aula, lo que sugiere un liderazgo en la investigación y la práctica educativa. Además, el intercambio de conocimientos entre estos países a través de redes de investigación y conferencias contribuye a fortalecer su capacidad para formar educadores competentes en habilidades digitales.

La diversidad de este clúster 2 sugiere un amplio espectro de enfoques hacia las competencias digitales. Países como India y Singapur están a la vanguardia de la digitalización en la educación, con iniciativas que han demostrado resultados positivos en el aprendizaje. Sin embargo, también se observa que otros países, como Egipto y Yemen, aún enfrentan retos significativos en infraestructura y capacitación docente, lo que afecta la eficacia de las competencias digitales en la educación.

En el clúster 3, los países latinoamericanos han comenzado a colaborar en investigaciones conjuntas, especialmente en temas como la inclusión digital y la mejora de la educación a través de la tecnología. Sin embargo, la falta de recursos y la infraestructura insuficiente en muchos de estos países limitan el desarrollo de competencias digitales. La cooperación regional podría fortalecer las capacidades educativas a través del intercambio de buenas prácticas y estrategias efectivas.

Los países del clúster 4, aunque diversos, presentan un interés común en avanzar en la investigación sobre competencias digitales. Japón y Estados Unidos han sido pioneros en la investigación educativa, influyendo en otros países en desarrollo como Kenia y Nepal, donde se busca implementar tecnologías educativas. La colaboración en investigación entre estos países podría facilitar el desarrollo de modelos educativos que se adapten a contextos locales y mejoren las competencias digitales de los docentes.

La inclusión de Suiza en el clúster 5, junto a países como Camerún y Malí, destaca una desconexión en el desarrollo de competencias digitales. Suiza, con un sistema educativo altamente desarrollado, podría servir como modelo para naciones en desarrollo, pero la falta de políticas de cooperación internacional puede limitar esta interacción. La creación de alianzas entre países de diferentes niveles de desarrollo podría contribuir a un enfoque más inclusivo y equitativo en la formación docente en competencias digitales.

Las conexiones entre clústeres reflejan un panorama global en el desarrollo de competencias digitales docentes. La cooperación entre países de diferentes clústeres puede ser vital para compartir buenas prácticas y estrategias efectivas (Viñoles-Cosentino et al., 2021). Por ejemplo, los países del clúster 1, con su sólida infraestructura educativa, podrían colaborar con países del clúster 3 para ayudar a desarrollar e implementar programas de formación docente en habilidades digitales. Además, los clústeres 2 y 4 pueden beneficiarse mutuamente al compartir experiencias sobre la integración de la tecnología en el aula. A medida que la digitalización continúa expandiéndose en todo el mundo, las sinergias entre estos clústeres serán esenciales

para enfrentar los desafíos comunes y promover la inclusión digital (Garrido Astray et al., 2019).

Esto muestra que la investigación sobre competencias digitales docentes está en auge y los países agrupados en estos clústeres tienen mucho que ofrecer entre sí. Fortalecer estas conexiones a través de la colaboración internacional puede mejorar significativamente la formación docente y, en consecuencia, la calidad de la educación en todo el mundo.

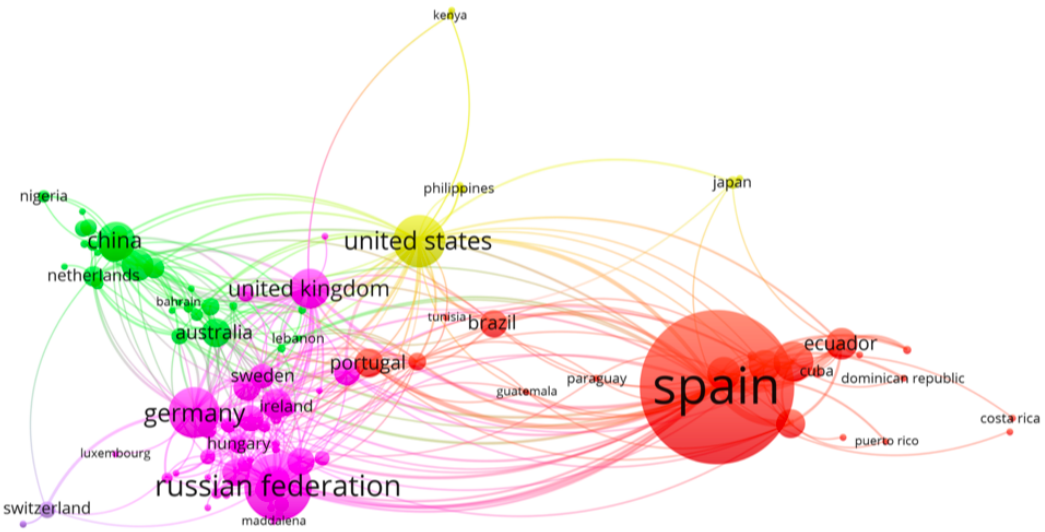


Figura 3. Red de cooperación entre países basada en la coautoría (2000-2023). Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 muestra la red de cooperación entre instituciones basada en la coautoría, durante el período (2000-2023). En el clúster 1, se agrupan varias instituciones. De México se encuentra el Tecnológico de Monterrey. De España forman parte de este clúster 1 (rosa) las siguientes instituciones: Universidad Antonio de Nebrija, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad de Cantabria, Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Jaén, Universidad de Málaga, Universidad de Sevilla-Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, Universidad de Vigo, Universidad Internacional de La Rioja, Universidad Internacional de Valencia, y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). De Ecuador las instituciones incluidas en este clúster 1 son la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Finalmente, en Chile, se encuentra la Universidad de Magallanes.

Del clúster 2 (verde), las instituciones españolas son la Universidad de Alicante, Universidad de Burgos, Universidad de Cádiz, Universidad de León, Universidad de Murcia, Universidad de Salamanca, Universidad de Valladolid, y la Universidad de Zaragoza. De Colombia forman parte la Universidad de la Costa, la Universidad de La Guajira, y la Universidad de La Salle.

En el clúster 3 (rojo), las instituciones de España son la Universidad de Extremadura y la Universidad Isabel I. De Chile forma parte la Universidad Católica de Temuco, la Universidad de La Frontera, y la Universidad de Santiago de Chile. Mientras que, de Perú, forma parte de este clúster 3 la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Finalmente, el clúster 4 (amarillo) está formado por las instituciones españolas: Universidad de Huelva y Universidad de La Laguna.

La interacción y mezcla de los clústeres de instituciones de investigación en competencias digitales docentes durante el periodo 2000-2023 han sido fundamentales para el avance y la consolidación del

conocimiento en este ámbito. A medida que la digitalización se ha integrado en la educación, los distintos clústeres han desarrollado formas de colaboración que han permitido un intercambio enriquecedor de ideas, enfoques y mejores prácticas.

En el clúster 1, que agrupa a numerosas instituciones de España, México, Ecuador y Chile, se ha observado un intercambio activo de conocimiento y recursos. Las universidades españolas, al ser pioneras en la investigación sobre competencias digitales, han liderado iniciativas que han atraído la participación de instituciones latinoamericanas. Estas colaboraciones se han manifestado a través de proyectos conjuntos, conferencias y publicaciones, creando un ecosistema de aprendizaje colaborativo. Así, los investigadores de este clúster han trabajado juntos para abordar desafíos comunes, como la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza y la formación docente.

El clúster 2, compuesto principalmente por instituciones de España y Colombia, ha desarrollado vínculos estrechos con el Clúster 1. A medida que ambas regiones enfrentan retos similares en la implementación de competencias digitales, han establecido alianzas estratégicas que permiten el intercambio de experiencias y el desarrollo de programas de formación específicos. Este enfoque colaborativo ha facilitado la creación de redes de cooperación que potencian la investigación y la práctica educativa, permitiendo a los docentes de ambas regiones compartir enfoques innovadores y metodologías adaptadas a sus contextos particulares.

En el clúster 3, las universidades de Perú y Chile han trabajado para abordar la diversidad cultural en la educación digital. Las interacciones con los otros clústeres han enriquecido sus enfoques, permitiéndoles adoptar estrategias que consideran las particularidades lingüísticas y culturales de sus poblaciones. Estas interacciones han llevado a la creación de proyectos de investigación que abordan la inclusión y el acceso equitativo a la educación digital, promoviendo la colaboración entre instituciones de diferentes clústeres para compartir prácticas exitosas y desarrollar recursos adaptados a las necesidades locales.

El clúster 4, centrado en instituciones españolas, ha mantenido un enfoque más académico en la investigación de competencias digitales, influenciando a los otros clústeres a través de la colaboración en proyectos de investigación y la participación en redes académicas internacionales. Esta interacción ha permitido que los enfoques europeos sobre la educación digital se integren y adapten a los contextos latinoamericanos, promoviendo la transferencia de conocimiento y el desarrollo de políticas educativas alineadas con las mejores prácticas.

Así, la relación de los clústeres también ha sido impulsada por el avance de la tecnología y la comunicación digital. Durante el periodo de 2000 a 2023, la proliferación de plataformas de colaboración en línea ha permitido que los investigadores compartan sus hallazgos y trabajen juntos en tiempo real, independientemente de su ubicación geográfica. Esto ha sido particularmente relevante en el contexto de la pandemia de COVID-19, donde las instituciones educativas de todos los clústeres tuvieron que adaptarse rápidamente a la enseñanza en línea, lo que a su vez aceleró el desarrollo de competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes (Li & Ranieri, 2010; Prieto et al., 2022).

La interacción de estos clústeres durante el periodo 2000-2023 han facilitado un enriquecedor flujo de información y colaboración que ha contribuido a la evolución de las competencias digitales docentes. Cada clúster, con sus particularidades y fortalezas, ha aportado al desarrollo de un enfoque más integral y adaptable en la formación de docentes, beneficiando así a las generaciones actuales y futuras de estudiantes en un mundo cada vez más digitalizado.

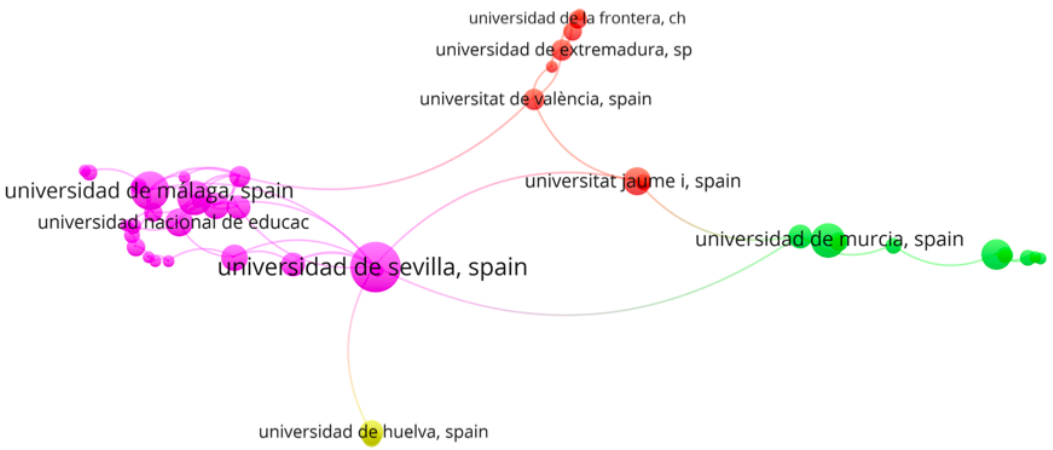


Figura 4. Red de cooperación entre instituciones basada en la coautoría (2000-2023). Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis de las palabras clave

La Figura 5 muestra la red de palabras clave basada en la coocurrencia (2000-2023). El análisis proporciona una perspectiva valiosa sobre las interconexiones entre los temas de investigación en competencias digitales docentes en universidades a nivel global. Esta red revela cinco clústeres distintos que abarcan diversos aspectos de la educación digital, cada uno con sus propios componentes y enfoques investigativos. A continuación, se examinarán estos clústeres, sus componentes, áreas de investigación y la forma en que se interrelacionan.

El primer clúster (rosa) está centrado en conceptos como aprendizaje activo, metodologías activas, aprendizaje mixto y gamificación, que se relacionan con enfoques innovadores para la enseñanza y el aprendizaje. Este grupo investiga cómo las metodologías activas pueden mejorar el rendimiento académico y la participación de los estudiantes en entornos digitales. También abordan el uso de la inteligencia artificial y la realidad aumentada en la educación, explorando cómo estas tecnologías pueden integrarse en las aulas para facilitar el aprendizaje.

Los investigadores en este clúster destacan la importancia de desarrollar competencias digitales no solo en los estudiantes, sino también en los docentes, quienes deben estar capacitados para implementar estas metodologías de manera efectiva. La investigación en este grupo se basa en estudios de caso y análisis bibliométrico, lo que les permite evaluar el impacto de estas metodologías en el aprendizaje y la enseñanza.

El segundo clúster (verde) incluye palabras clave como evaluación, evaluación formativa y sistema de retroalimentación, enfocándose en la evaluación de las competencias digitales en el ámbito académico. Este grupo investiga cómo se pueden medir y evaluar las competencias digitales de los estudiantes y docentes, así como la eficacia de las herramientas y métodos utilizados para esta evaluación. La investigación en este clúster también abarca el concepto de autoevaluación, donde los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje y desarrollo de competencias.

Los miembros de este clúster subrayan la necesidad de adaptar los métodos de evaluación a un contexto digital, promoviendo una evaluación más formativa que se centre en el proceso de aprendizaje en lugar de solo en los resultados finales. Esta adaptación es crucial en un entorno educativo que cada vez más integra tecnologías digitales y requiere competencias específicas.

El tercer clúster (rojo) se caracteriza por términos como aprendizaje digital, entorno de aprendizaje virtual y aprendizaje a distancia, que enfatizan el papel de los entornos digitales en la educación. Los investigadores en este grupo analizan cómo las plataformas digitales pueden facilitar el aprendizaje y mejorar la experiencia

educativa, abordando aspectos como el aprendizaje autónomo y el aprendizaje autodirigido.

La investigación en este clúster se centra en cómo diseñar entornos de aprendizaje que sean accesibles y efectivos para todos los estudiantes, considerando aspectos como la inclusión y la alfabetización digital. Además, exploran cómo las tecnologías digitales pueden utilizarse para promover el aprendizaje colaborativo y el intercambio de conocimientos entre estudiantes y docentes, destacando la importancia de la colaboración en entornos virtuales (Fernández-Batanero et al., 2022b).

El cuarto clúster (amarillo) abarca palabras clave relacionadas con el desarrollo profesional, tales como formación docente, educación docente y competencias profesionales. Este grupo se centra en la formación de docentes y en cómo pueden adquirir las competencias digitales necesarias para integrarse en entornos de enseñanza modernos. La investigación en este clúster analiza los programas de formación docente y las estrategias de capacitación que se están implementando en diferentes instituciones.

Los investigadores en este clúster enfatizan la necesidad de formación continua para los educadores, así como la importancia de desarrollar habilidades de alfabetización tecnológica y ciudadanía digital entre los docentes. Al abordar estos temas, el clúster destaca cómo la capacitación adecuada puede llevar a una mejora en la enseñanza y el aprendizaje, contribuyendo así al desarrollo de competencias digitales en el aula.

El quinto clúster (violeta) incluye palabras clave como desafíos, perspectivas futuras y sostenibilidad, que reflejan las preocupaciones actuales y futuras en la educación digital. Este grupo investiga los desafíos que enfrentan las instituciones educativas al implementar tecnologías digitales, así como las estrategias que se pueden adoptar para superarlos. También exploran la relación entre la educación digital y la sostenibilidad, analizando cómo la tecnología puede contribuir a un aprendizaje más sostenible.

La investigación en este clúster se centra en identificar y abordar las barreras que limitan la adopción de competencias digitales en la educación superior, tales como la brecha digital, la resistencia al cambio y la falta de recursos. Este enfoque permite a los investigadores no solo analizar el estado actual de la educación digital, sino también proponer soluciones y mejores prácticas para el futuro.

La interrelación entre estos clústeres es fundamental para comprender el panorama global de la investigación en competencias digitales docentes. Por ejemplo, el clúster 1, que se centra en la innovación y metodologías activas, se interconecta con el clúster 2 a través de la necesidad de evaluar las metodologías implementadas y su impacto en el aprendizaje. Las metodologías activas requieren una evaluación constante para ajustarse a las necesidades de los estudiantes, lo que implica colaboración entre investigadores de ambos clústeres.

Asimismo, los clústeres 3 y 4 están interrelacionados en cuanto a la capacitación docente en el uso de entornos digitales. Los docentes deben estar preparados para utilizar las plataformas digitales de manera efectiva, lo que a su vez requiere una comprensión sólida de cómo estas tecnologías pueden facilitar el aprendizaje. Esta relación es crucial para garantizar que los educadores tengan las competencias necesarias para aprovechar al máximo las herramientas digitales disponibles.

Finalmente, el Clúster 5 actúa como un puente entre los otros clústeres al abordar los desafíos y perspectivas futuras en la educación digital. Las soluciones propuestas en este clúster pueden influir en la implementación de metodologías activas, la evaluación de competencias, el diseño de entornos digitales y la formación docente. La identificación de retos y oportunidades permite a los investigadores colaborar y desarrollar enfoques más integrados y sostenibles en la educación superior.

De este modo, este análisis revela una interconexión rica y dinámica entre los temas de investigación sobre competencias digitales docentes. Cada clúster aporta una perspectiva única, y sus interrelaciones subrayan la importancia de un enfoque colaborativo e interdisciplinario en el desarrollo de competencias digitales en la

educación superior. Este análisis es fundamental para avanzar en la comprensión de cómo las competencias digitales pueden integrarse de manera efectiva en el currículo académico y contribuir al desarrollo de una educación de calidad en un mundo cada vez más digitalizado.

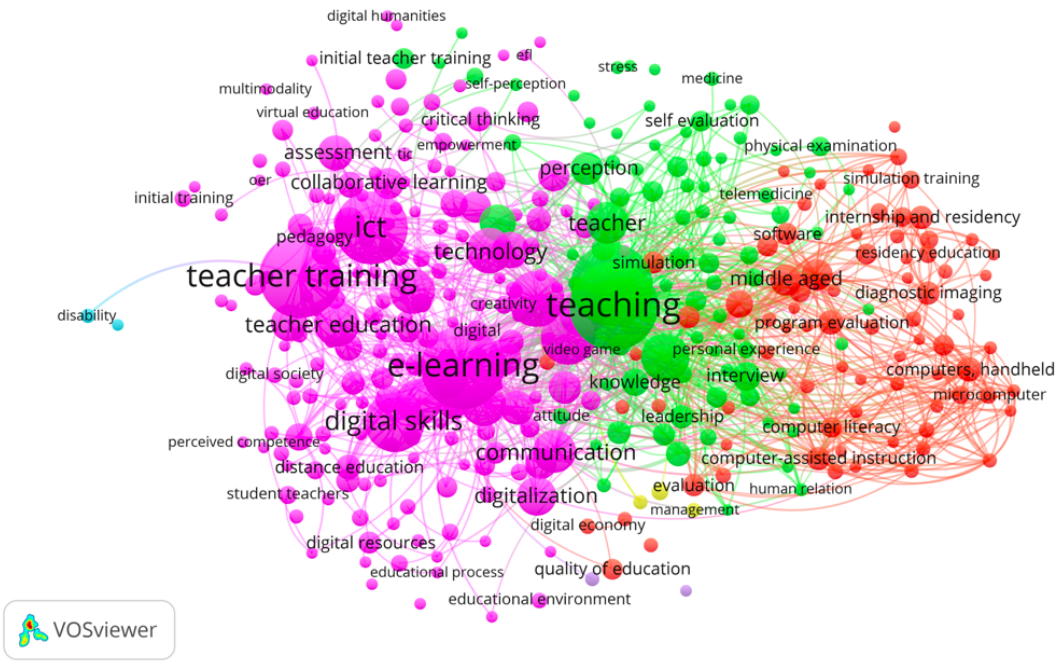


Figura 5. Red de palabras clave basada en la coocurrencia (2000-2023). Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

La evolución de las competencias digitales en las instituciones de educación superior es un fenómeno multifacético que refleja la transformación continua del entorno educativo y laboral en la era digital. A medida que la tecnología avanza y se convierte en una parte integral de la vida cotidiana, se vuelve cada vez más clave que las universidades se adapten a esta realidad, preparando a sus estudiantes no solo con conocimientos teóricos, sino también con habilidades prácticas y competencias digitales esenciales. Este artículo ha examinado cómo las competencias digitales han sido definidas, su evolución a lo largo del tiempo y los desafíos y oportunidades que enfrentan las instituciones al implementarlas en sus currículos.

En primer lugar, se ha destacado la importancia de las competencias digitales como un conjunto de habilidades que permiten a los estudiantes navegar de manera efectiva en un mundo saturado de información y tecnología. Estas competencias no solo abarcan aspectos técnicos, sino que también incluyen habilidades de pensamiento crítico, creatividad y colaboración, que son vitales en el entorno laboral contemporáneo. Las universidades deben adoptar un enfoque holístico en la enseñanza de estas competencias, integrándolas en todos los niveles de la educación y fomentando un aprendizaje activo y participativo.

La evolución histórica de las competencias digitales muestra un progreso significativo desde la introducción de las tecnologías en las aulas hasta la actualidad, donde la pandemia de COVID-19 ha acelerado la transición hacia la educación en línea. Este cambio ha resaltado la necesidad urgente de que tanto estudiantes como docentes desarrollen competencias digitales robustas para adaptarse a un entorno de aprendizaje remoto y híbrido. Sin embargo, esta transición no ha estado exenta de desafíos. La brecha digital y la resistencia al cambio en algunas instituciones son obstáculos que requieren atención inmediata. Las universidades deben implementar políticas que aseguren un acceso equitativo a la tecnología y a la formación en competencias digitales, garantizando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de prosperar en un entorno académico que cada vez se basa más en la tecnología.

Marín-Megía, F.; López-Meneses, E.; Luque-de-la-Rosa, A.; Sánchez-Amate, J. J. (2025). Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica. *Campus Virtuales,* 14(2), 35-56. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1605

Además, es fundamental que las instituciones de educación superior fomenten la formación continua de sus docentes en competencias digitales y metodologías pedagógicas innovadoras. Los educadores desempeñan un papel clave en el desarrollo de estas competencias en los estudiantes, y su formación debe ser una prioridad institucional. Al proporcionar recursos y oportunidades de desarrollo profesional, las universidades pueden capacitar a los docentes para que integren de manera efectiva la tecnología en sus prácticas de enseñanza, creando un entorno de aprendizaje que sea atractivo y relevante para los estudiantes.

Por otro lado, la colaboración entre instituciones, la industria y organismos gubernamentales puede abrir nuevas oportunidades para el desarrollo de competencias digitales. Establecer alianzas estratégicas puede resultar en la creación de programas de formación que preparen a los estudiantes para las demandas del mercado laboral. Asimismo, el uso de tecnologías emergentes y metodologías activas puede enriquecer el aprendizaje, haciendo que la educación sea más interactiva y práctica.

Finalmente, es evidente que la investigación en competencias digitales es un área que debe continuar evolucionando. La recopilación y el análisis de datos sobre el desarrollo de estas competencias pueden informar la práctica educativa, ayudando a las instituciones a identificar áreas de mejora y a adaptar sus programas a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mercado laboral. La educación superior tiene la responsabilidad de garantizar que sus graduados estén equipados con las competencias digitales necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio.

Así que, a partir de este estudio, se pueden identificar varias líneas futuras de investigación que podrían enriquecer este campo de estudio. En primer lugar, resulta fundamental explorar la efectividad de los programas de formación en competencias digitales para docentes universitarios. Investigaciones que evalúen no solo la calidad de la formación, sino también su impacto en la práctica pedagógica y en el aprendizaje de los estudiantes proporcionarían datos valiosos sobre qué enfoques son más efectivos. En segundo lugar, se podría investigar la relación entre las competencias digitales de los docentes y los resultados académicos de los estudiantes. Este enfoque permitiría analizar cómo la preparación digital de los educadores influye en el rendimiento, la motivación y la satisfacción estudiantil, ofreciendo así evidencia sobre la importancia de estas competencias en el éxito académico. Por último, una línea de investigación prometedora sería el estudio de la adaptación de competencias digitales en contextos educativos diversos, considerando factores como la cultura, el tipo de institución y el nivel educativo. Esta investigación podría contribuir a un enfoque más inclusivo y personalizado en la formación docente, asegurando que las estrategias de enseñanza sean efectivas y relevantes en distintos entornos educativos a nivel global.

De este modo, el desarrollo de competencias digitales en las instituciones de educación superior es un proceso esencial para preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digital. Las universidades deben adoptar un enfoque proactivo y estratégico, integrando estas competencias en su currículo de manera efectiva y enfrentando los desafíos con determinación. Solo así podrán asegurar que sus graduados no solo sean consumidores de tecnología, sino también creadores y líderes en un mundo digital.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Marín-Megía, F.; López-Meneses, E.; Luque-de-la-Rosa, A.; Sánchez-Amate, J. J. (2025). Evolución de las competencias digitales docentes en la educación superior: un análisis de la producción científica. *Campus Virtuales,* 14(2), 35-56. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1605

Referencias

Abad-Segura, E.; González-Zamar, M.-D.; Luque-de la Rosa, A.; Cevallos, M. B. M.; Morales Cevallos, M. B. (2020). Sustainability of Educational Technologies: An Approach to Augmented Reality Research. Sustainability, 12(10), 4091. https://doi.org/10.3390/su12104091.

Bolumole, M. (2020). Student life in the age of COVID-19. Higher Education Research and Development, 39(7), 1357-1361. https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1825345.

Cabero-Almenara, J.; Gutiérrez-Castillo, J.-J.; Barroso-Osuna, J.; Rodríguez-Palacios, A. (2023). Digital Teaching Competence According to the DigCompEdu Framework. Comparative Study in Different Latin American Universities. Journal of New Approaches in Educational Research, 12(2), 276-291. https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452.

Castillo, J. J. G.; Del Castillo, M. T. G. (2015). Influence of information and communication technologies (ICT) in the learning and communication processes of students | Influencia de las TIC en los procesos de aprendizaje y comunicación de los estudiantes de educación. Revista de Pedagogia, 35-36(97-98), 34-51.

Chuquimarca, D. K. F.; Bedón, A. N. (2020). Digital skills and education: Approaches to the consumption of students in teacher training | Competencias digitales y educación: Aproximaciones a los consumos de estudiantes en formación docente. RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, 2020(E31), 318-327.

Da Rocha, K. (2014). Europe's got talent: Setting the stage for new teachers by educative mentoring | Evropa ima talent: Vpeljevanje novih učiteljev s pomočjo mentorstva. Center for Educational Policy Studies Journal, 4(4), 99-120.

Domingo-Coscollola, M.; Bosco, A.; Segovia, S. C.; Valero, J.-A. S. (2020). Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers | Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepcion de estudiantes y docentes. Revista de Investigacion Educativa, 38(1), 167-182. https://doi.org/10.6018/rie.340551.

Duarte, R. E.; Rodríguez, L. (2021). Self-perceived digital competencies in educational online migration due to covid-19 confinement. Higher Learning Research Communications, 11(1), 47-63. https://doi.org/10.18870/HLRC.V11I1.1191.

Estalayo, P.; Miño Puigcercós, R.; Malinverni, L.; Rivera-Vargas, P. (2021). El reto de la inclusión social, más allá de la escuela: Tensiones y carencias de las políticas de integración de niñas y niños migrantes en España. Education Policy Analysis Archives, 29(January-July), 67. https://doi.org/10.14507/epaa.29.6258.

Fernández-Batanero, J. M.; Cabero-Almenara, J.; Román-Graván, P.; Palacios-Rodríguez, A. (2022a). Knowledge of university teachers on the use of digital resources to assist people with disabilities. The case of Spain. Education and Information Technologies, 27(7), 9015-9029. https://doi.org/10.1007/s10639-022-10965-1.

Fernández-Batanero, J. M.; Román-Graván, P.; Montenegro-Rueda, M.; Fernández-Cerero, J. (2022b). Knowledge of university teaching staff on the use of digital resources to assist people with disabilities. The case of the Autonomous Community of Castilla-La Mancha | Conocimiento del profesorado universitario sobre el uso de recursos digitales para aten. Revista Interuniversitaria de Formacion del Profesorado, 98(362), 63-78. https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.93947.

Fernández-Sánchez, M. R.; Silva-Quiroz, J. (2022). Assessment of the Digital Competence of Future Teachers from a Gender Perspective | Evaluación de la competencia digital de futuros docentes desde una perspectiva de género. RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia, 25(2), 327-346. https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32128.

Flores-Lueg, C.; Vila, R. R. (2016). Perception of students of Education on the development of their digital competence throughout their learning process | Percepción de estudiantes de Pedagogía sobre el desarrollo de su competencia digital a lo largo de su proceso formativo. Estudios Pedagogicos, 42(3), 129-148. https://doi.org/10.4067/s0718-07052016000400007.

García-Ruiz, R.; Pérez Escoda, A. (2021). La competencia digital docente como clave para fortalecer el uso responsable de Internet. Campus Virtuales, 10(1), 59-71.

Garrido Astray, M. C.; Santiago Gómez, G.; Márquez, M. G.; Poggio Lagares, L.; Gómez Garrido, S. (2019). The impact of digital resources in the learning and the development of the competence Analysis and Synthesis | Impacto de los recursos digitales en el aprendizaje y desarrollo de la competencia Análisis y Síntesis. Educacion Medica, 20, 74-78. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.02.011.

González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E.; Belmonte-Ureña, L. J. (2020). Meaningful learning in the development of digital skills. Trend analysis | Aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias digitales. Análisis de tendencias. International Journal of Educational Research and Innovation, 2020(14), 91-110. https://doi.org/10.46661/ijeri.4741.

González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E.; Luque de la Rosa, A.; López-Meneses, E. (2020). Digital Education and Artistic-Visual Learning in Flexible University Environments: Research Analysis. Education Sciences, 10(11), 294. https://doi.org/10.3390/educsci10110294.

González-Zamar, M. D.; Abad-Segura, E.; Bernal-Bravo, C. (2021). COVID-19 and creative university learning spaces. Research trends | COVID-19 y espacios creativos de aprendizaje universitarios. Tendencias en investigación. International Journal of Educational Research and Innovation, 2021(15), 82-100. https://doi.org/10.46661/ijeri.5126.

Guillén-Gámez, F. D.; Mayorga-Fernández, M. J. (2021). Design and validation of an instrument of self-perception regarding the lecturers' use of ICT resources: to teach, evaluate and research. Education and Information Technologies, 26(2), 1627-1646. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10321-1.

Guo, X. R.; Dobson, T.; Petrina, S. (2008). Digital natives, digital immigrants: An analysis of age and ICT competency in teacher education. Journal of Educational Computing Research, 38(3), 235-254. https://doi.org/10.2190/EC.38.3.a.

Hilty, L. M.; Huber, P. (2018). Motivating students on ICT-related study programs to engage with the subject of sustainable development. International Journal of Sustainability in Higher Education, 19(3), 642-656. https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2017-0027.

Li, Y.; Ranieri, M. (2010). Are «digital natives» really digitally competent?-A study on Chinese teenagers. British Journal of Educational Technology, 41(6), 1029-1042. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01053.x.

López-Meneses, E.; Vázquez-Cano, E.; González-Zamar, M.-D.; Abad-Segura, E. (2020). Socioeconomic Effects in Cyberbullying: Global

Research Trends in the Educational Context. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(12), 4369. https://doi.org/10.3390/ijerph17124369.

Marcano, B.; Ortega-Ruipérez, B.; Castellanos-Sánchez, A. (2023). Higher education teachers' and students' perceptions of open-book and proctored examinations in the COVID-19 pandemic | Percepción de docentes y estudiantes de educación superior de los exámenes a libro abierto y supervisados en la pandemia por COVID-19. Educacion XX1, 26(1), 207-228. https://doi.org/10.5944/educxx1.33514.

Marín Suelves, D.; Cuevas Monzonís, N.; Gabarda Méndez, V. (2021). Digital competence for citizen: Analysis of trends in education | Competencia digital ciudadana: Análisis de tendencias en el ámbito educativo. RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia, 24(2), 329-349. https://doi.org/10.5944/ried.24.2.30006.

Medina, C. R. F.; Guerrero, C. R. L.; Rey, F. J. R.; Rogel, D. E. R.; Vargas, L. D. A.; De La Serna, M. C. (2021). Assessment oral competence with digital rubrics for the Ibero-American Knowledge Space | Evaluación de la competencia oral con rúbricas digitales para el Espacio Iberoamericano del Conocimiento. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 62, 71-106. https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.83050.

Olivares Carmona, K. M.; Angulo Armenta, J.; Prieto Méndez, M. E.; Torres Gastelú, C. A. (2018). Educatic: Implementation of a tecno-educational strategy for university digital competence development | Educatic: Implementación de una estrategia tecno-educativa para la formación de la competencia digital universitaria. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 53, 27-40. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.02.

Pascual Lacal, M. R.; Madrid Vivar, D.; Sánchez Álvarez, N. (2022). Initial teacher training in linguistic competence: comparative study between Early Childhood and Primary Education degrees Teachers | La formación inicial docente en la competencia lingüística: estudio comparativo entre los grados de Educación Infantil y Educación Primaria. Revista Interuniversitaria de Formacion del Profesorado, 98(36.2), 29-50. https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.93768.

Pinto-Santos, A. R.; Garcias, A. P. (2022). Curriculum management and development of teaching digital competence in initial teacher training | Gestión curricular y desarrollo de la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. Revista de Educación a Distancia, 22(69). https://doi.org/10.6018/RED.493551.

Polyakova, O.; Galstyan-Sargsyan, R. (2021). Sustainable Higher Education via Telecollaboration: Improving Plurilingual and Pluricultural Competence | Устойчивое высшее образование посредством телеколлаборации: повышение плюрилингвальной и плюрикультурной компетенций. Integration of Education, 25(4), 544-561. https://doi.org/10.15507/1991-9468.105.025.202104.544-561.

Pozo-Sánchez, S.; López-Belmonte, J.; Fuentes-Cabrera, A.; Moreno-Guerrero, A. J. (2020). Incidence of retro-innovation in higher education. Radio and television as complementary tools when using the educational model known as flipped learning. Formacion Universitaria, 13(3), 139-146. https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000300139.

Prieto, F. J. G.; Lopez-Aguilar, D.; Delgado-Garcia, M. (2022). Digital competence of university students and academic performance in times of COVID-19 | Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento academico en tiempos de COVID-19. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 64, 165-199. https://doi.org/10.12795/pixelbit.91862.

Rodríguez-García, A. M.; Trujillo Torres, J. M.; Sánchez Rodríguez, J. (2019). Impact of scientific productivity on digital competence of future teachers: Bibliometric approach on scopus and web of science | Impacto de la productividad científica sobre competencia digital de los futuros docentes: Aproximación bibliométrica en scopus. Revista Complutense de Educacion, 30(2), 623-646. https://doi.org/10.5209/RCED.58862.

Rodríguez, M. C.; Ordoñez Fernández, F. F.; Chinchilla, M. D. C.; León, E. C. (2020). Design of an instrument for evaluating digital applications (Apps) that allow students to develop artistic competence | Diseño de un instrumento de evaluación de aplicaciones digitales (Apps) que permiten desarrollar la competencia artística. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 58, 7-25. https://doi.org/10.12795/pixelbit.74071.

Ruiz-Cabezas, A.; del Castañar Medina Domínguez, M.; Navío, E. P.; Rivilla, A. M. (2020). University teachers' training: The Digital Competence | Formación del profesorado Universitario en la Competencia Digital. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 58, 181-215. https://doi.org/10.12795/pixelbit.74676.

Silva, J.; Cerda, C.; Fernández-Sánchez, M. R.; León, M. (2022). Teacher digital competence of teachers in initial training of chilean public universities | Competencia digital docente del profesorado en formación inicial de universidades públicas chilenas. Revista Interuniversitaria de Formacion del Profesorado, 97(36.1), 301-319. https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.90221.

Stopar, K.; Bartol, T. (2019). Digital competences, computer skills and information literacy in secondary education: mapping and visualization of trends and concepts. Scientometrics, 118(2), 479-498. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2990-5.

Tetiana, P.; Vsevolod, Z. (2022). Implementation of Information and Communication Technologies in the Process of Future Psychologists' Training in Consideration of Their Learning Motivation. International Journal of Information and Education Technology, 12(4), 352-358. https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.4.1626.

Tirado, R.; Ignacio Aguaded, J. (2012). The influence of institutional measures and technological proficiency on university teaching through digital platforms. RELIEVE - Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa, 18(1), 1-18.

Torres Barzabal, L.; Martínez Gimeno, A.; Jaén Martínez, A.; Hermosilla Rodríguez, J. M. (2022). Pablo de Olavide University teaching staff's perception of their Digital Teaching Competence | La percepción del profesorado de la Universidad Pablo de Olavide sobre su Competencia Digital Docente. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion, 63, 35-64. https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.91943.

Trujillo, M. de los Á. S.; Flores, E. A. R. (2021). Digital competence in teachers of health sciences in a private university in Lima. Revista Cubana de Educacion Medica Superior, 35(1), e2060.

van Eck, N. J.; Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In Measuring Scholarly Impact (pp. 285-320). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13.

Viñoles-Cosentino, V.; Esteve-Mon, F. M.; Llopis-Nebot, M. Á.; Adell-Segura, J. (2021). Validation of a platform for formative assessment

of teacher digital competence in times of covid-19 | Validación de una plataforma de evaluación formativa de la competencia digital docente en tiempos de covid-19. RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia, 24(2), 87-106. https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29102.

Viñoles-Cosentino, V.; Sánchez-Caballé, A.; Esteve-Mon, Y. F. M. (2022). Development of the Digital Teaching Competence in University Contexts. A Systematic Review | Desarrollo de la Competencia Digital Docente en Contextos Universitarios. Una Revisión Sistemática. REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educacion, 20(2), 11-27. https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.001.

Wanotayapitak, S.; Saraubon, K.; Nilsook, P. (2019). Process design of cooperative education management system by cloud-based blockchain E-Portfolio. International journal of online and biomedical engineering, 15(8), 4-17. https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i08.10374.

Zhang, Y.; Liu, S.; Mathews, E. (2015). Convergence of digital humanities and digital libraries. Library Management, 36(4-5), 362-377. https://doi.org/10.1108/LM-09-2014-0116.

Zhao, Y.; Pinto Llorente, A. M.; Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. Computers and Education, 168. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212.

Recibido: 03-07-2024 / Revisado: 01-10-2024
Aceptado: 04-10-2024 / Publicado: 31-07-2025

Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender

Construcción del aprendizaje y análisis de la carga cognitiva mediante el uso de metodologías activas en función del género

Carmen Llorente-Cejudo[1], Raquel Barragán-Sánchez[1], Antonio Palacios-Rodríguez[1], María Victoria Fernández-Scagliusi[1]

[1] University of Seville, Spain

karen@us.es , rbarragan@us.es , aprodriguez@us.es , marfersca3@alum.us.es

ABSTRACT. The Breakout educational methodology is an innovative strategy that promotes active learning and student participation. This study analyzes the interaction between cognitive load, gamification and gender in the context of the Breakout methodology, with a sample of 540 future teachers of Primary Education at the University of Seville. Two instruments were used for data collection: the GAMEX scale to evaluate gamification and a cognitive load scale to measure this variable. The results revealed a moderate perception of the difficulty of the tasks, supported by a high valuation of the learning achieved and its improvement. Gamification stood out in dimensions such as fun and absorption, indicating a positive impact on the educational experience, with significant differences according to gender: women perceived knowledge acquisition more positively. Previous experience with Breakout was also associated with a greater tendency to have fun and absorption during the learning process. It is concluded that the Breakout methodology efficiently balances intrinsic and extrinsic cognitive load. Consequently, further research is recommended on gender dynamics in active and gamified educational environments, considering the diversity of the participants.

RESUMEN. La metodología educativa Breakout es una estrategia innovadora que fomenta el aprendizaje activo y la participación de los alumnos. Este estudio analiza la interacción entre carga cognitiva, gamificación y género en el contexto de la metodología Breakout, con una muestra de 540 futuros maestros de Educación Primaria de la Universidad de Sevilla. e utilizaron dos instrumentos para la recogida de datos: la escala GAMEX para evaluar la gamificación y una escala de carga cognitiva, para medir esta variable. Los resultados revelaron una percepción moderada de la dificultad de las tareas, apoyada por una alta valoración del aprendizaje alcanzado y su mejora. La gamificación destacó en dimensiones como la diversión y la absorción, indicando un impacto positivo en la experiencia educativa, con diferencias significativas según el género: las mujeres percibieron más positivamente la adquisición de conocimientos. La experiencia previa con Breakout también se asoció con una mayor tendencia a la diversión y la absorción durante el proceso de aprendizaje. Se concluye que la metodología Breakout equilibra eficientemente la carga cognitiva intrínseca y extrínseca. En consecuencia, se recomienda investigar más en las dinámicas de género en entornos educativos activos y gamificados, considerando la diversidad de los participantes.

KEYWORDS: Cognitive load, Educational technology, Student teachers, Breakout, Gender.

PALABRAS CLAVE: Carga cognitiva, Tecnología educativa, Estudiantes de magisterio, Breakout, Género.

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales*, 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

1. Introduction

The emergence of the so-called active methodologies, led by the appearance of Information and Communication Technologies (ICTs) in the teaching and learning processes, has been widely studied in multiple scenarios and educational stages (Burbules et al., 2020; Damirchi et al., 2021). Therefore, the present study analysed the impact of said appearance on the construction of learning in university students, as well as the cognoscitive dynamics they employed in the educational task they carried out, focusing on the gender variable as a specific element of the analysis.

Pattier & Reyero (2022) stated that the effect of technology on human cognitive activity follows two pathways. The first pathway is the impact on the cognitive activity in terms of brain activity, and the second pathway is the impact on the capacities, competences and executive functioning that directly affect the teaching-learning process, such as attention and deep thinking, which are related to an activity marked by the availability of resources, the immediacy of this availability, and the new objectives generated by this availability and its transformative potential.

In this sense, different studies have presented the development of active methodologies as a didactic strategy for the acquisition of practical, problem-solving and responsibility competences, among others (Imran et al., 2019; Garzón et al., 2021). Thus, during the last decades, different researchers have supported the incorporation of active didactic methodologies that involve the acquisition of contents and competences from the perspective of students through an active and leading role (Bager, 2011; Bigg, 2003; De Miguel, 2006; Paños, 2017; Rué, 2007; Ubieto et al., 2008; Gómez-Hurtado, García-Prieto & Delgado-García, 2018; Misseyanni et al., 2018), by implementing collaborative work with the incorporation of ICTs to facilitate the learning of students.

Among the most promising benefits provided in university education, active didactic methodologies efficiently adapt and respond to the different needs and demands, enabling the establishment of responses to the different changes derived from the development of collaborative learning situations for the acquisition of competences in students, as well as the possibility to establish a continuous evaluation, or placing the student at the centre of the teaching-learning process, transforming her/him into the true protagonist (Konopka et al., 2015; Silva & Maturana, 2017; Corelly, 2020).

However, the reality is that the exclusive use of specific methodologies, regardless of how innovative they might be, will not guarantee the success of a formative action; instead, this will depend on how the students and the teacher interact with them.

1.1. Gamification applied to education

Digital breakouts, as a gamified active methodology, provide the educational process with different elements that grant it an added value (Cortizo et al., 2011; Koivisto & Hamari, 2013; Peñalva et al., 2018; Llorente et al., 2022), such as: 1) student follow-up tools based on the frequency of use and visits to places of interest in the gamified application; 2) rewards to the students for their effort and interaction with the gamification tool; 3) impartiality in the distribution of prices, since these depend exclusively on the attainment of goals; 4) unconventional evaluation possibilities; 5) classroom dynamics based on competence and cooperation; 6) automatic feedback in the interrelations among students and between students and teachers; and 7) creation of a relaxed and playful classroom environment.

In addition to all of the above mentioned, the gamification strategy has been contemplated in university spaces as a tool that helps to solve the possible gender differences, thereby providing and facilitating egalitarian conditions for students. Different studies have been conducted already in this line, presenting gamification as a means for students to achieve equity and access to the different technological resources (Smith & Abrams, 2019). Other researchers have focused on the use and distribution of gamification elements to develop a comprehensive training among peers (Lu et al., 2018). Similarly, there is another research line showing gender

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales,* 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

differences in the incorporation of gamification in higher education (Brenik et al., 2019).

Despite all this, the correlations of gamification and/or active methodologies with equality or gender equity have been poorly studied to date. Therefore, the present study proposes a novel and original research line that facilitates the understanding of the importance of gamification for the promotion of gender equity.

1.2. Cognitive load, gender and application in education with ICTs

To determine how students learn with these active methodologies, the Theory of Cognitive Load (TCC) was applied, which states that the learning of a person is based on the amount of cognitive resources she/he uses to carry out a specific activity or task, in an environment where she/he receives and processes information employing three types of sensory memory, i.e., echoic, iconic and haptic, which are partially independent from each other. Sweller (1994) pointed out that this cognitive load is related to the interaction established between the characteristics of the person and the learning task to be performed. Therefore, regarding echoic memory, it is fundamental to consider aspects such as age and the set of capacities and intelligences that the person can develop as a function of the learning task. Consequently, the cognitive load developed is a variable in which the mental resources demanded and the capacity of the person to manage these resources are essential elements.

From an educational perspective, there are different factors or categories that can determine cognitive load, such as the so-called sensory memory. This type of memory receives information from the different sensory channels, such as vision and kinesthesia (tactile and proprioception) and audition (auditory and verbal), which, through the different modalities they can adopt, condition the means or systems of information representation. All this may lead the student to overuse her/his memory resources in the long term, which would influence the general formation of the concepts that are addressed in the classroom. All the combinations that are performed from this perspective, contemplating a correct integration of the different perceptive channels (always based on the characteristics of the didactic model of teaching), incorporate more precise knowledge to design a formative activity that allows integrating ICTs, thereby stressing both on the way in which students process information and on the characteristics of ICTs.

With regard to cognitive load, some studies show that the characteristics of the instructional design may benefit or restrict the learning process (Cárdenas & Cedeño, 2021). Thus, the cognitive effort made by an individual may be negatively affected if the information is not adequately organised, thereby hindering the construction of knowledge (Clark & Mayer, 2008; Mayer, 2005; Sweller et al., 2011; Sweller et al., 1998).

If the aim is to coordinate the content of ICTs to implement the different cognitive processes and the dimensions of knowledge (factual, procedural, symbolic-conceptual and metacognitive), this will lead to what is currently known as multiple intelligences, which are understood as "capacities or skills of a specific human aspect, in a given moment" (Gardner, 1995). In this sense, the types of intelligences observed represent indirect ways of managing the cognitive load of people to produce learning.

The factors that allow determining the construction of learning and the cognitive load used to this end are influenced by the three types that can be defined, which, according to Paas et al. (2003) and Sweller (2007), are:

a) Intrinsic cognitive load. This is derived from the nature of incoming stimuli and it is inherent to the complexity of the task and personal experience. Therefore, it is not modified by instructional interventions, since the interactivity of the element is intrinsic and conditioned by sensory memory, as well as by the different perception channels.
b) Extrinsic cognitive load. This is fostered by instructional interventions, which makes it dangerous, as it can saturate the students, contaminating and affecting their working memory.
c) Relevant cognitive load. This directly contributes to learning. It is used when the working memory is

employed for learning and for the automation of schemes; therefore, it is controlled by the teacher in the learning process.

On their part, studies on the incorporation of ICTs as a function of gender have gained great interest (Melner et al., 2006; Solsona, 2013; Mills et al., 2014), as well as those about the development of teachers' digital competence (Cabero et al., 2021; Manrique & García, 2022; Dirckinck et al., 2023; Martín et al., 2023). Thus, in the current study, the gender variable is assumed as an interpersonal capacity or intelligence of students to adequately manage their cognitive load as a group and collaboratively, in order to enhance their learning.

Focusing on the educational scope, where the sociocognitive context is a priority, the role of women represents an interpersonal variable that can be predictive, based on a diversity that aims to promote collaborative learning in environments mediated by ICTs. The goal is to analyse the relevant information provided by the effect of gender to examine the latter as a possible characteristic of the student who carries out her/his formative action with the characteristics of ICTs. Considering the scarcity of studies on the relationship between gender, cognitive load and the incorporation of active methodologies, this study has the potential to unravel the effects of gender on cognitive load in the propositions of didactic innovation mediated by ICTs, as well as to better understand the learnings attained by the students.

2. Methodology

The experience carried out presents the design of a formative proposition through the development of a digital Breakout (https://view.genial.ly/60141861dafa320d8b90fd37/game-breakout-tic) for student teachers in the Degree of Pedagogy, Early Childhood Education and Primary Education. Specifically, this formative action was performed in the subject of "Information and Communication Technologies applied to education". The data were gathered in different groups (9 groups in total), whose members were all from the same year and had similar sociological characteristics. To conduct the gamified practice, we selected those contents that presented greater difficulty for the students, in order to verify whether the degree of effort perceived was alleviated with the use of active methodologies.

2.1. Research objectives

The central objectives of this study were:

1. To know the level of cognitive load (mental effort) carried out to learn with Breakout (O1).
2. To know the degree of gamification developed in an educational experience mediated by Breakout (O2).
3. To explore whether the gender variable influenced the perception of the complexity level of the tasks performed through Breakout (O3).
4. To explore whether the gender variable influenced the perception of the developed gamification (O4).
5. To verify whether the previous experience of the participants with Breakout influenced the perceived degree of gamification (O5).

2.2. Population and sample

The study population was constituted by student teachers of primary education registered in the subject of Information and Communication Technologies applied to education. The potential participants were in the first year of the degree of primary education at the University of Seville (Spain), in the academic year 2020/2021. This population consisted of 540 students distributed in 9 groups.

The sample was extracted from these 9 groups, using incidental or convenience criteria, that is, students who frequently attended the lectures (Hernández-Sampieri et al., 2014). The final sample consisted of 518 students, who carried out the experience and completed the evaluation instruments. This high participation rate ensured a confidence level above 99%.

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales,* 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

The sample was mainly composed of women (84%), and the participants were aged between 18 and 22 years, with a mode of 18 years. For 77% of the participants, this was their first experience with a breakout.

2.3. Data-gathering instrument and procedure

To gather the data of the study, the following two instruments were used:

1. To verify the effects of the gamified methodology, the GAMEX scale was used, which was developed and validated in English by Eppmann et al. (2018) and translated to Spanish and validated by Parra-González and Segura (2019). The response options are in a scale of 1 (totally disagree) to 5 (totally agree), and it consists of 6 dimensions: fun, absorption, creative thinking, activation, negative thinking, and mastery.
2. Cognitive load was measured with the psychometric instrument validated by Leppink et al. (2013) and expanded by Leppink et al. (2014). It consists of a total of 13 items measured in a scale of 0 (no agreement) to 10 (maximum agreement).

Both instruments were administered face to face, but in digital format. Although the instruments had been previously validated in other studies (Parra-González & Segura, 2019; Leppink et al., 2014), Cronbach's alpha was applied to both of them. As can be observed in Table 1, there was high significance at the global level, since correlations in the range of 0.8 to 1 can be considered "very strong" and, consequently, they would indicate high levels of reliability (Bisquerra, 1987).

Reliability statistics	
Cognitive load	Cronbach's alpha .839
GAMEX	Cronbach's alpha .903

Table 1. Reliability. Source: Self-made.

2.4. Data analysis

Firstly, a descriptive analysis was conducted to determine the level of cognitive load (mental effort) performed with the learning mediated by Breakout (O1) and the degree of gamification developed through the educational experience conducted (O2). Contrast statistics were also applied to explore whether the gender variable influenced the perception of the complexity level of the tasks performed through Breakout (O3) and perceived gamification (O4). Lastly, we analysed whether the previous experience of the participants with Breakout methodologies influenced the degree of perceived gamification (O5).

Specifically, descriptive and central tendency statistics were applied, as well as the non-parametric statistics Mann-Whitney U and Wilcoxon's W, since the Kolmogorov-Smirnov fit test showed that the data did not present a normal distribution. All the obtained data were analysed with SPSS statistical package (v.26).

3. Results

This section presents the results obtained in the study based on the objectives set.

3.1. Mental effort made during the formative experience with Breakout

Table 2 shows the results of the cognitive load used during the learning experience with EscapeRoom (O1).

	Min	Max	M	SD	Min
1. The contents of EscapeRoom were very complex.	.0	10.0	5.193	2.1216	.0
2. The tasks of EscapeRoom were very complex.	.0	10.0	4.654	2.2400	.0
3. In EscapeRoom, very complex terms were mentioned.	.0	10.0	4.559	2.1018	.0
4. I invested great mental effort in the complexity of this activity.	.0	10.0	5.387	2.2954	.0

	Min	Max	M	SD	Min
5. The explanations and instructions of EscapeRoom were somewhat unclear.	.0	10.0	2.681	2.6692	.0
6. The explanations and instructions of EscapeRoom were full of unclear terms.	.0	10.0	2.414	2.4053	.0
7. The explanations and instructions of EscapeRoom were very inefficient in terms of learning.	.0	10.0	2.389	2.5054	.0
8. I invested great mental effort in understanding the unclear and inefficient explanations and instructions of EscapeRoom.	.0	10.0	3.124	2.6502	.0
9. This activity really improved my understanding of the content that was addressed in EscapeRoom.	.0	10.0	7.371	1.8784	.0
10. This activity really improved my understanding of the problems that were addressed in EscapeRoom.	.0	10.0	7.323	1.8558	.0
11. This activity really improved my knowledge of the terms that were mentioned in EscapeRoom.	.0	10.0	7.549	1.7543	.0
12. This activity really improved my knowledge and understanding of how to tackle the contents of EscapeRoom.	.0	10.0	7.507	1.7260	.0
13. I invested great mental effort during this activity to improve my knowledge and understanding of the contents of EscapeRoom.	.0	10.0	6.476	2.1281	.0

Table 2. Cognitive load used. Source: Self-made.

As can be observed in Table 2, on the one hand, items 1 to 4 stand out, which show that the perceived difficulty of the task was moderate, since the results range from 4 to 5.4. On the other hand, the explanations and indications of the task were positively valued (items 5 to 7). Finally, items 8 to 13 indicate that the perception of learning and improvement was high, with scores ranging between 6.5 and 7.5. The responses to the items show that the perceived difficulty of the task was low, and the perception of learning was high. This is very important, since the contents addressed under this methodology were selected for having been previously perceived as the most complex for the majority of students.

3.2. Degree of gamification developed in an educational experience mediated by Breakout

Table 3 shows the obtained results of the degree of gamification perceived by the students who participated in the experience (O2).

Gamification	Min	Max	M	SD
Fun				
1. Playing was fun	1.0	5.0	4.510	.7720
2. I liked playing	1.0	5.0	4.524	.7696
3. I really enjoyed playing	1.0	5.0	4.275	.9245
4. My experience with the game was pleasant	1.0	5.0	4.198	.9930
5. I think that playing is very entertaining	1.0	5.0	4.592	.7090
6. I would play this game on my own, not only when I'm asked to	1.0	5.0	3.730	1.0809
Absorption				
7. Playing made me forget where I was	1.0	5.0	3.497	1.2435
8. I forgot about my immediate surroundings while I played	1.0	5.0	3.566	1.2297
9. After playing, I felt like coming back to the "real world" after a trip	1.0	5.0	3.206	1.2678
10. Playing "took me away from everything"	1.0	5.0	3.202	1.2825
11. While I played, I was completely disconnected from my surroundings	1.0	5.0	3.464	1.2382
12. While I played, I lost track of time	1.0	5.0	3.752	1.2528
Creative thinking				
13. Playing awoke my imagination	1.0	5.0	3.924	1.0502
14. While I played, I felt creative	1.0	5.0	3.913	1.0640
15. While I played, I felt that I could explore things	1.0	5.0	3.823	1.0466
16. While I played, I felt adventurous	1.0	5.0	3.841	1.0820

Activation				
17. While I played, I felt active	1.0	5.0	4.372	.8227
18. While I played, I felt nervous	1.0	5.0	4.054	1.0934
19. While I played, I felt frenetic	1.0	5.0	3.678	1.1513
20. While I played, I felt excited	1.0	5.0	4.047	.9931
Negative thinking				
21. While I played, I felt irritated	1.0	5.0	1.789	1.0990
22. While I played, I felt hostile	1.0	5.0	1.764	1.0623
23. While I played, I felt frustrated	1.0	5.0	2.213	1.2592
Mastery				
24. While I played, I felt dominant / I had the feeling of being in charge	1.0	5.0	2.802	1.1422
25. While I played, I felt influential	1.0	5.0	3.304	1.1193
26. While I played, I felt autonomous	1.0	5.0	3.346	1.1198
27. While I played, I felt confident	1.0	5.0	3.762	.9631
Global	.89	4.25	3.1874	.51708

Table 3. Perceived gamification. Source: Self-made.

Taking into account the items that compose each of the dimensions, it can be observed that "fun" obtained the highest scores, followed by "activation" and "creative thinking", then "absorption", and, lastly, "negative thinking", which obtained very low scores. Therefore, the experience reached good levels of gamification and satisfaction.

Figure 1 shows the mean valuation obtained in each dimension.

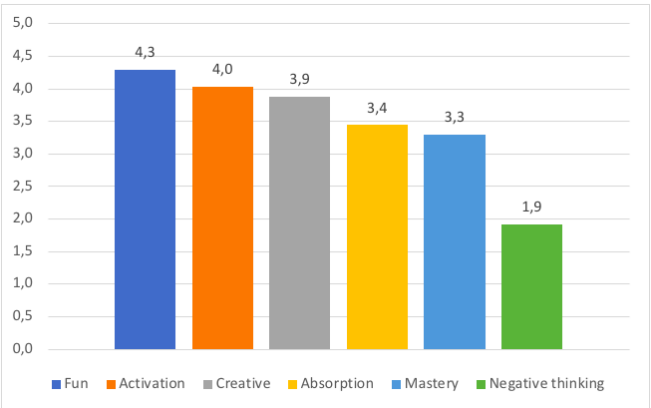


Figure 1. Valuation by dimension. Source: Self-made.

3.3. Perception of the level of complexity of the tasks performed through Breakout as a function of gender

With the aim of verifying whether gender could be a variable that influences the perception of cognitive load used in the task (O3), the Mann-Whitney U-test was conducted. Table 4 presents the two items in which there were significant differences between genders: "the tasks of EscapeRoom were very complex" and "this activity really improved my knowledge and understanding of the contents addressed in EscapeRoom".

	2. The tasks of EscapeRoom were very complex.	12. This activity really improved my knowledge and understanding of the contents addressed in EscapeRoom.
Mann-Whitney U	16062.000	15681.500
Wilcoxon's W	107868.000	19597.500
Z	-2.196	-2.521
Assymptotic sig. (bilateral)	**.028**	**.012**

Table 4. Contrast of cognitive load and gender. Source: Self-made.

As can be observed, the value in both items was below 0.05, which indicates that, with 99% significance level, there were significant differences as a function of gender.

To make a more detailed interpretation, Table 5 presents the average ranges.

	Gender	Average range	Sum of loads
2. The tasks of EscapeRoom were very complex.	Woman **Man** Total	252.03 **289.98**	107868.00 25518.00
12. This activity really improved my knowledge and understanding of the contents addressed in EscapeRoom.	**Woman** Man Total	**265.86** 222.70	113788.50 **19597.50**

Table 5. Average ranges of cognitive load and gender. Source: Self-made.

Table 5 indicates that men perceived greater complexity in the tasks, whereas women had a more positive perception toward the acquisition of knowledge and understanding of the contents addressed through EscapeRoom. This suggests that gender may influence the perception of complexity and, thus, the cognitive load required and the perception of the learning attained.

3.4. Perception of gamification as a function of gender

To verify whether gender influenced the gamified experience (O4), the Mann-Whitney U-test was applied. Table 6 presents the results of this analysis.

	While I played, I felt nervous	While I played, I felt irritated	I liked playing	I think that playing is very entertaining
Mann-Whitney U	14345.000	15241.500	15702.500	15550.000
Wilcoxon's W	17666.000	109636.500	19105.500	18871.000
Z	-2.775	-2.118	-1.948	-2.014
Assymptotic sig. (bilateral)	.006	.034	.051	.044
a. Grouping variable: Gender				

Table 6. Contrast of gamification and gender. Source: Self-made.

As can be observed in Table 6, four variables presented a value equal to or below 0.05, thus we can confirm that, with 99% and 95% confidence level, there were significant differences between genders.

Table 7 presents the average ranges, which indicate that women stated to a greater extent that they liked playing, and that they found the game entertaining, whereas men showed a greater tendency toward feeling nervous and irritated, thus gamification had a greater negative effect on the latter.

	Gender	Average range	Sum of ranges
While I played, I felt nervous	Woman **Man** Total	218.10 **264.87**	17666.00
While I played, I felt irritated	Woman **Man** Total	252.62 **286.83**	109636.50 23233.50
I liked playing	**Woman** Man Total	**262.15** 232.99	113249.50 19105.50
I think that playing is very entertaining	**Woman** Man Total	**262.09** 232.98	113484.00 18871.00

Table 7. Average ranges of gamification and gender. Source: Self-made.

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales,* 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

3.5. Previous experience with Breakout methodologies and degree of perceived gamification

To verify whether the previous experience of the participants with Breakout methodologies influenced the gamified experience (O5), Wilcoxon's W was applied. Table 8 presents the results of this analysis.

Test statistics[a]		
	I really enjoyed playing	Playing made me forget where I was
Mann-Whitney U	20882.000	19474.500
Wilcoxon's W	27903.000	26495.500
Z	-2.009	-2.828
Assymptotic sig. (bilateral)	**.045**	**.005**
a. Grouping variable: first experience		

Table 8. Contrast of previous experience and perceived gamification. Source: Self-made.

As can be observed in Table 8, two items presented a value below 0.05, which indicates that, with 99% confidence level, there were statistically significant differences in the items "I really enjoyed playing" and "Playing made me forget where I was", which belong to the Fun and Absorption dimensions, respectively.

Table 9 displays the average ranges, showing that the students who had had experiences with Breakout had a greater tendency toward fun and absorption during the learning process.

	First experience	Average range	Sum of ranges
I really enjoyed playing	No	236.47	27903.00
	Yes	**265.03**	105483.00
	Total		
Playing made me forget where I was	No	224.54	26495.50
	Yes	**267.32**	105859.50
	Total		

Table 9. Average ranges of gamification and first experience. Source: Self-made.

4. Discussion

Firstly, the general perception of the difficulty of the tasks as moderate, together with the high valuation of learning and improvement, suggest that the instructional intervention attained an effective balance between intrinsic and extrinsic cognitive load. This result is in line with the principles of TCC, which points to efficiently managing mental resources during tasks to facilitate an effective learning (Cabero-Almenara et al., 2023). The capacity of the participants to address the tasks with moderate difficulty while experiencing a high level of learning indicates a successful implementation of the Breakout methodology, thus supporting the idea that the intrinsic cognitive load of tasks is manageable (Sweller et al., 1998). The evidence of a high score in the "fun" and "activation" dimensions strengthens the importance of gamification in the educational context. This result is supported by the literature, which highlights the positive impact of the instructional design on cognitive effort (Cárdenas & Cedeño, 2021). Similarly, the absence of "negative thinking" indicates that gamification not only facilitated learning, but it also contributed to creating a positive and motivating educational environment.

The differences of perception between genders underline the significant influence of this variable on the educational experience. While the women tended to perceive the acquisition of knowledge in a more positive manner, the men perceived greater complexity in the tasks. These results, in line with those of Melner et al. (2006), Solsona (2013) and Romero-Tena et al. (2022), point out the importance of considering gender

differences when designing and applying active methodologies.

Lastly, the positive influence of previous experience with Breakout on the perception of fun and absorption during the learning process highlights the relevance of previous knowledge on the management of cognitive load. The students who were familiarised with this methodology showed greater predisposition to enjoy and immerse themselves in the educational activity, demonstrating the importance of the instructional design to maintain the interest and participation of the students (Sweller et al., 1998; Mayer, 2005).

5. Conclusions

The results of this study provide a comprehensive perspective about the interaction between cognitive load, gamification, gender and previous experience with the Breakout methodology. The balance attained between cognitive load and learning supports the effectiveness of instructional interventions, indicating that this methodology is manageable and facilitates an effective learning, in line with the principles of TCC (Sweller, 1994).

This work demonstrates the effectiveness of using gamified methodologies and that these can increase motivation and active participation in the learning process. The perception of the students in terms of mental effort made was low, while their perception of learning was high. Moreover, according to the obtained results, previous experience with this type of activity has a positive influence on the realisation of the latter. The positive influence of gamification, which is reflected by the high scores of "fun" and "absorption", aligns these findings with the literature, which highlights the beneficial impact of the instructional design on cognitive effort (Cárdenas & Cedeño, 2021).

Furthermore, gender emerges as a determining variable, since women presented higher results in gamification (greater absence of negative thinking). In addition, women have a lower perception of complexity compared to men, and greater acquisition of knowledge and learning. Consequently, gender could have an influence on the perception of complexity, the cognitive load required, and the perception of the attained learning. This points out the need to consider variations in the design of active methodologies, which corroborates previous findings about the influence of gender on cognitive load and perceived learning (Melner et al., 2006; Solsona, 2013; Romero-Tena et al., 2022).

Likewise, the importance of previous experience with Breakout underlines the relevance of previous knowledge in the management of cognitive load, demonstrating that familiarised students have greater predisposition to enjoy and engage in the educational activity, which highlights that importance of the instructional design to maintain the interest and participation of the students (Villalustre, 2024).

However, the current study has a set of limitations, due to the fact that the participants were recruited by convenience sampling, and it was a cross-sectional study restricted to the moment of application. Moreover, the homogeneity of the characteristics of the participants could limit the generalisation of the findings to more diverse contexts.

Lastly, the research line marked in this work is highly transcendent, as it helps to avoid a sexist bias in the methodological models and educational strategies that are implemented in formative experiences, thereby enhancing gender equity. Future research should carry out longitudinal studies that delve into the long-term impact of these methodologies on the learning and motivation of students. In addition, studies that explore the interaction between cognitive load and other variables, such as learning style, could enrich the understanding of how to design active methodologies adapted to the individual characteristics of the students. Similarly, the inclusion of qualitative measures could provide broader perspectives about the experience of students in active and gamified environments.

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales,* 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

Data availability

The database is available on the project page: https://cutt.ly/NwXuFe8j

Funding

Funded by the Teaching Vice-Rectorate of the University of Seville at the "Application of active innovation methodologies through digital unlocking for the training of future teachers in university education" Project. Reference: 23910. III Own Teaching Plan.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales*, 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

References

Andrade-Lotero, L. A. (2012). Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: un estado del arte. Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 5 (10), 75-92.

Bager, T. (2011). Entrepreneurship education and new venture creation: A comprehensive approach. In K. Hindle. & K. Klyver (Eds.), Handbook of research on new venture creation (pp. 299-315). Edgar Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9780857933065.00024.

Bigg, J. (2003). Teaching for quality learning at University. Society for Research into Higher Education and Open University Press.

Bisquerra, R. (1987). Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa. PPU.

Brenik, A.; Vusic, D.; Milkovic, M. (2019). Evaluation of gender differences based on knowledge adaptation in the field of gamification and computer science. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 14(8), 220-228. https://doi.org/10.3991/ijet.v14i08.9847.

Burbules, N. C.; Fan, G.; Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. Geography and Sustainability, 1(2), 93-97. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001.

Cabero-Almenara, J.; Barroso-Osuna, J.; Gutiérrez-Castillo, J. J.; Palacios Rodríguez, A. (2023). T-MOOC, cognitive load and performance: analysis of an experience. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 26(1), 99-113. https://doi.org/10.6018/reifop.542121.

Cabero-Almenara, J.; Guillen-Gamez, F. D.; Ruiz-Palmero, J.; Palacios-Rodríguez, A. (2021). Classification models in the digital competence of higher education teachers based on the DigCompEdu Framework: logistic regression and segment tree. Journal of E-Learning and Knowledge Society, 17(1), 49-61. https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135472.

Cárdenas, M. P. C.; Cedeño, Á. M. C. (2021). La estimulación del cerebro y su influencia en el aprendizaje de los niños de preescolar. ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 6(1), 38-45. https://doi.org/10.5281/ zenodo.5512747.

Clark, R. C.; Mayer, R. E. (2008). E-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. San Francisco, CA: Pfeiffer /John Wiley & Sons.

Cortizo-Pérez, J. C.; Carrero-García, F. M.; Monsalve-Piqueras, B.; Velasco-Collado, A.; Díaz del Dedo, L. I.; Pérez-Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. In VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.

Damirchi, E. S.; Pireinaladin, S.; Akbari, T.; Dargahi, S. (2020). The prediction of the student's tendency to computer games based on the brain-behavioral functions, cognitive flexibility and sensation seeking. Archives of Psychiatry and Psychotherapy, 1, 70-76. https://doi.org/10.12740/app/109309.

De Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Alianza.

Dirckinck-Holmfeld, L.; Bygholm, A.; Tabo, G. O. (2023). Transforming education through ICT: Exploring students' study practices in a resource-constrained university setting. British Journal of Educational Technology. https://doi.org/10.1111/bjet.13367.

Gardner, H. (1995). Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós.

Garzón Artacho, E.; Sola Martínez, T.; Trujillo Torres, J. M.; Rodríguez García, A. M. (2021). Competencia digital docente en educación de adultos: Un estudio en un contexto español. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 62, 209-234. https://doi.org/10.12795/pixelbit.89510.

Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado, C.; Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Madrid: McGraw-Hill Education.

Imran, A. S.; Dalipi, F.; Kastrati, Z. (2019). Predicting student dropout in a MOOC: An evaluation of a deep neural network model. In 5th International Conference on Computing and Artificial Intelligence (ICCAI 2019) (pp. 190-195). https://doi.org/10.1145/3330482.3330514.

Koivisto, J.; Hamari J. (2014). Demographic differences in perceived benefits from gamification. Computers in Human Behavior, 35, 179-188. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.007.

Konopka, C. L.; Adaime, M. B.; Mosele, P. H. (2015). Active teaching and learning methodologies: Some considerations. Creative Education, 6(14), 1536-1545. https://doi.org/10.4236/ce.2015.614154.

Leppink, J.; Paas, F.; Van der Vleuten, C. P. M. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. Behav Res, 45, 1058-1072 https://doi.org/10.3758/s13428-013-0334-1.

Leppink, J.; Paas, F.; van Gog, T.; van der Vleuten, C. P. M.; van Merriënboer, J. J. G. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. Learning and Instruction, 30, 32-42. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.001.

Llorente-Cejudo, C.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, V. (2022). Learning landscapes and educational Breakout for the development of digital skills of teachers in training. Interaction Design and Architecture(s) Journal-IxD&A, 53, 176-190, https://doi.org/10.55612/s-5002-053-009.

Lu, C. F.; Wu, S. M.; Shu, Y. M.; Yeh, M. Y. (2018). Applying game-based learning in nursing education: Empathy board game learning. Journal of Nursing, 65(1), 96-103.

Manrique, J. M.; García-Martín, J. (2022). La competencia digital del profesorado de Educación Primaria durante la pandemia (COVID-19). Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 26(2), 125-140. https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i2.21568.

Martín Párraga, L.; Llorente-Cejudo, C.; Cabero-Almenara, J. (2022). Analysis of teachers' digital competencies from assessment frameworks and instruments. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, (18), 62-79. https://doi.org/10.46661/ijeri.7444.

Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (pp. 31-48). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Mellner, C.; Krantz, G.; Lundberg, U. (2006).Symptom reporting and self-rated health among women in mid-life: The role of work characteristics and family responsibilities. International Journal of Behavioral Medicine, 13(1), 1-7. https://doi.org/10.1207/s15327558ijbm1301_1.

Mills, M.; Tsang, F.; Präg, P.; Ruggeri, K.; Miani, C.; Hoorens, S. (2014). Gender equality in the workforce. Reconciling work, private and family life in Europe. https://doi.org/10.2838/54302.

Paas, A. R.; Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments, Educational psychologist, 38(1), 1-4, https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1.

Paños, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 20(3), 33-48. https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221.

Pattier, D.; Reyero, D. (2022). Aportaciones desde la teoría de la educación a la investigación de las relaciones entre cognición y tecnología digital. Educación XX1, 25(2), 223-241. https://doi.org/10.5944/educxx1.31950.

Peñalva, S.; Aguaded, I.; de-Casas-Moreno, P. (2018). El uso de la gamificación como metodología educomunicativa en el contexto universitario. In Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación (pp. 191-210).

Romero-Tena, R.; Barragán-Sánchez, R.; Martínez-Pérez, S.; Palacios-Rodríguez, A. (2022). Habits, norms and use of technologies in early childhood households from a gender perspective. Digital Education Review, (41), 19-31. https://doi.org/10.1344/der.2022.41.19-31.

Rué, J. (2007). Enseñar en la universidad. Narcea.

Silva-Quiroz, J.; Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Innovación Educativa, 17(73), 117-131.

Smith, K.; Abrams, S.S. (2019). Gamification and accessibility. International Journal of Information and Learning Technology, 36(2), 104-123.

Solsona Pairó, N. (2013). ¿Existen desigualdades en la formación de chicas y chicos en ciencias?. In IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias (pp. 3412-3416).

Sweller, J.; Ayres, P.; Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. New York, NY: Springer.

Sweller, J.; Van Merriënboer, J. J. G.; Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. Educational Psychology Review, 10(3), 251-296. http://dx.doi.org/10.1023/A:1022193728205.

Ubieto, I.; Domingo, M.; García, F. J.; Paulo, A. (2008). Practicar con la teoría: Metodologías activas en información y documentación en el marco del espacio europeo de educación superior. Prensas Universitarias de Zaragoza. https://doi.org/10.26754/uz.978-84-92521-36-4.

Villalustre, L. (2024). Análisis del nivel de pensamiento computacional de los futuros maestros: una propuesta diagnóstica para el diseño de acciones formativas. Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación, (69), 169-194. https://doi.org/10.12795/pixelbit.101205.

Llorente-Cejudo, C.; Barragán-Sánchez, R.; Palacios-Rodríguez, A.; Fernández-Scagliusi, M. V. (2025). Construction of learning and analysis of cognitive load through the use of active methodologies as a function of gender. *Campus Virtuales,* 14(2), 57-68. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1580

Recibido: 14-07-2024 / Revisado: 07-10-2024
Aceptado: 11-10-2024 / Publicado: 31-07-2025

Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19

Contribution of criminal science training to the administration of justice in Peru during the Covid-19 period

Kelly Casana Jara[1], Leonardo Fuerte Montaño[1], Henry Sam Montellanos Cabrera[1], Marvel Sabino Pretel[1], Carlos David Neyra-Rivera[2]

[1] Universidad Privada Norbert Wiener, Perú
[2] Universidad Ricardo Palma, Perú

kelly.casana@uwiener.edu.pe , leonardo.fuerte@uwiener.edu.pe , henry.montellanos@uwiener.edu.pe , a2020900069@uwiener.edu.pe , carlosdavidmp@outlook.es

RESUMEN. La criminalística, es una ciencia trascendental para la administración de la justicia. A fin de brindar una formación especializada, de capacitación y entrenamiento, los programas de posgrado en Ciencia Criminalística aportan conocimiento para ejercer una correcta labor pericial, desde sus distintas especialidades, desarrollando investigaciones pertinentes. Este estudio tuvo como objetivo analizar el aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo 2020-2021 (periodo pandemia Covid-19), con enfoque cualitativo, diseño fenomenológico y método inductivo, recolectando datos a través de entrevistas a profundidad a profesionales entre peritos y fiscales que participan en las investigaciones criminalísticas, los mismos que son egresados de la maestría de criminalística de una universidad privada del Perú. Para el análisis de datos se aplicó el método de codificación y triangulación, usando el programa informático ATLAS.ti 22. Se identificó que todos los indicadores como trabajos de investigación, habilidades para publicación, metodología docente, perfil docente, red de contactos, aporte práctico, nuevos procedimientos, aporte teórico, lenguaje técnico científico y perspectiva de ciencia criminalística, contribuían a la justica, y además se obtuvo como indicador emergente a la currícula universitaria. Por lo que se puede decir que la maestría en ciencia criminalística contribuye positivamente en la administración de justicia en el Perú, con énfasis en el aporte de conocimiento teórico y práctico de metodología científica en la investigación.

ABSTRACT. Forensics is a transcendental science for the administration of justice. In order to provide specialized training and training, the postgraduate programs in Forensic Science provide knowledge to carry out correct expert work, from its different specialties, developing relevant investigations. This study aimed to analyze the contribution of training in forensic science in the administration of justice in Peru during the period 2020-2021 (Covid-19 pandemic period), with a qualitative approach, phenomenological design and inductive method, collecting data through in-depth interviews with professionals among experts and prosecutors who participate in forensic investigations, who are graduates of the master's degree in forensic science from a private university in Peru. For data analysis, the coding and triangulation method was applied, using the ATLAS.ti 22 computer program. It was identified that all indicators such as research papers, publishing skills, teaching methodology, teaching profile, network of contacts, practical contribution, new procedures, theoretical contribution, scientific technical language and perspective of forensic science, contributed to justice, and in addition, the university curriculum was obtained as an emerging indicator. Therefore, it can be said that the master's degree in criminalistics contributes positively to the administration of justice in Peru, with emphasis on the contribution of theoretical and practical knowledge of scientific methodology in research.

PALABRAS CLAVE: Administración de justicia, criminalística, proceso formativo, Covid-19.

KEYWORDS: Administration of justice, forensic science, training process, Covid-19.

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales,* 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

1. Introducción

La criminalística, por ser una ciencia trascendental para la administración de la justicia, se ha ocupado de estudiar desde diversas perspectivas los problemas que han requerido de su intervención (Zhai et al. 2020). Por ejemplo: técnicas de identificación, análisis de evidencias que se encuentran en la investigación delictiva, balística, escenas de crímenes, perfilación de sospechosos, casos de los homicidas seriales, formulación de informes periciales,… Con el objetivo de contribuir a la correcta gestión de los mecanismos que utiliza la justicia (Iancu, 2019).

Y la magnitud de la importancia de las ciencias criminalísticas se puede entender con mayor claridad al observar la tasa de delitos que se cometen, en el caso peruano y conforme el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020), por ejemplo durante los meses de marzo a agosto del 2020 (periodo pandemia Covid-19), donde la población de 15 a más años fue víctima de algún hecho delictivo en un 26,3% de los casos, es decir, más de la cuarta parte de ese segmento poblacional. Por lo que hoy más que nunca se hace pertinente el estudio de las ciencias criminalísticas, a través de estudios, como el presente, que analice el estudio de estas ciencias incluso en periodos que su presencialidad es inviable.

Por ello, la presente investigación tiene como objetivo principal analizar el aporte de la maestría en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo 2020-2021 (periodo pandemia Covid-19), un aporte que viene marcado por una mayor presión académica (por las diversas casas de estudios de posgrado) en los últimos años respecto a la producción de investigaciones científicas como resultado de sus programas académicos, por lo que las labores de los docentes incluían: docencia, tutorías continuas, redacción de tesis, exploraciones pedagógicas y éticas, y publicaciones (Li, 2019).

El Perú fue declarado en estado de emergencia sanitaria nacional el día 11 de marzo del 2020 por disposición del gobierno, el mismo día que fue publicado en el diario oficial El Peruano, en virtud de la declaración de pandemia al brote de coronavirus (Covid-19) por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) al extenderse en más de cien países, con más de 118.000 casos notificados (OMS, 2020).

Y las entidades públicas y privadas tuvieron que continuar con sus actividades de forma virtual (no presencial) a pesar de que, en muchos casos, las entidades no estaban preparadas para dicha migración. Los centros de educación no podían detener sus actividades y las clases se desarrollaron en la modalidad no presencial (Chanto & Mora, 2021). Aunque el impacto generado por la enseñanza virtual (no presencial) en estudiantes de pregrado y posgrado fue distinto, ya que en los estudiantes de posgrado las consultas y orientaciones dadas por el docente eran más fluidas, y esta enseñanza virtual también ayudó a los estudiantes en el ahorro de dinero y en una mejor gestión del tiempo, lo que generó tranquilidad, felicidad y confianza (Shahzad et al., 2020).

2. Revisión de la literatura

Los estudios de posgrado de ciencias criminalísticas deben abarcar las dimensiones de investigación científica, docencia (gestión docente), red de contactos, aporte práctico-científico y aporte teórico-científico.

Lo que destaca en los estudios de posgrado de ciencias criminalísticas es alcanzar el conocimiento teórico unido a la práctica, aprender nuevos procedimientos, y mejorar y entender el lenguaje técnico científico que se usa en la administración de justicia, así como el cambio de la perspectiva de esta área. Waszkiewicz (2018) señala que en el estudio de la ciencia criminalística se debe abarcar los temas de la teoría con la comprensión de sus principios y la terminología usada, así como la evidencia en el campo de temas como balística, huellas, patrones sanguíneos u otros que requieren salida del aula de clases, es decir, debe existir una apertura a las horas pedagógicas prácticas (dentro de la institución o fuera de ella).

Y, además, al iniciar una etapa de estudios posteriores a la vida universitaria, surge la necesidad de generar mayores oportunidades de contacto académico o laboral. Esta oportunidad de ampliar la lista de contactos nos

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales,* 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

la dan los estudios de posgrado, Mitchell et al. (2022) sostienen que la disposición de los académicos/docentes a incentivar la conexión de los estudiantes con expertos y otros estudiantes, ayuda a ampliar esta red de contactos. Y también el periodo Covid-19 ayudó a que la comunicación entre compañeros mejorase gracias a la tecnología y a la posibilidad de trabajo en grupos gracias a dicha tecnología, en ese sentido Rad et al. (2021) señalan que la enseñanza basada en grupos permite que los estudiantes sean más colaborativos, más abiertos a compartir recursos e interactuar entre ellos, los esfuerzos realizados de comunicación entre los docentes y estudiantes fueron evidentes.

Durante la pandemia, las instituciones educativas tuvieron que cambiar su metodología de trabajo, al igual que los docentes tuvieron que hacer uso de las TIC en ese cambio de metodología, generando nuevas competencias y metodologías de enseñanza, garantizando una enseñanza de calidad por parte del docente al transformar la pedagogía con el engranaje de TIC + aulas + docente (UNESCO, 2019). Zabalza (2011) (citado por Cateriano et al., 2018) ya señalaba que las características que debe tener cualquier metodología docente en el proceso enseñanza-aprendizaje eran: contenido curricular, alfabetización tecnológica, manejo de TIC, relación constructiva y acompañamiento con estudiantes, información y explicación comprensible, trabajos didácticos y compromiso institucional.

Y en este proceso de cambio de metodología, Acevedo et al. (2020) estudiaron las competencias del docente en educación online en tiempos de pandemia Covid-19 y encontraron que las principales competencias para que este cambio metodológico fuera un éxito eran una actitud positiva hacia las TIC, una comunicación asertiva y una innovación tecnológica que permitiese crear un hábito educativo satisfactorio en el desarrollo de la programación. En ese sentido, demostraron que el 70% de los docentes participantes en su estudio pudieron virtualizar sus clases, y entre el 81-100% mostraron destreza en las TIC y potenciaron el desarrollo de las sesiones y las evaluaciones sin problemas destacables.

Este cambio pedagógico aumentó los requisitos para el nivel de profesionalismo de los docentes, exigiéndoles logros en ciencia e industria y un uso avanzado de tecnologías, además de que pensaran de forma innovadora, tomasen decisiones pedagógicas complejas, formulasen problemas y cambiasen sus estereotipos (Sovetkanova et al., 2021).

En este sentido y abarcando la dimensión a cubrir por los estudiantes, investigación científica, Roach et al. (2019) estudiaron la relación entre los supervisores de investigación académica en los posgrados y sus estudiantes, la cual resultó ser un factor determinante para el término de la carrera. Los estudiantes valoraban la integridad académica, prefiriendo a los supervisores que fomentaban relaciones de apoyo y retroalimentación constructiva. Esto sugería que los supervisores y los posgrados debían centrarse en los aspectos interpersonales de supervisión y en el apoyo a las necesidades psicosociales de los estudiantes.

Además, la investigación académica en estudios de posgrado, centrada en la tesis, constituye una actividad estratégica que requiere estar bien planificada y que se desarrolla durante varios años. Esto requiere de esfuerzo y mucho trabajo, por lo que no debería limitarse su publicación a los repositorios universitarios, sino que debería llegar a la comunidad científica (Balhara, 2011; citada por Nour-Eldein et al., 2015). Algo que también ayudaría a los procesos de acreditación de los programas de educación posgrado, en cuanto a la calidad de los procesos de formación de sus profesionales (Cardoso & Cerecedo, 2019).

Un indicador del valor científico que debe poseer una tesis para su aceptabilidad es la publicación en una revista revisada por pares (Nieminen, 2007). La publicación de un artículo científico, en una revista científica (la cual es producto de una tesis), conlleva a la mejora de la carrera y la satisfacción del estudiante tanto a nivel personal como profesional (Ahern, 2012).

En cuanto a las habilidades de escritura académica científica para los trabajos de investigación, Rahimi et al. (2019) señalaron que son importantes tanto para los estudios de maestría como para los de doctorado, y a ello se suma otras características importantes de publicación como son la descripción de las citas actualizadas,

búsqueda en bases de datos relevantes, ética, e implicaciones prácticas, entre otras. Y esta teoría también fue reforzada por Márquez y Gómez (2018), quienes realizaron una investigación de estudio de caso con estudiantes de posgrado, destacando la importancia de la participación de otra persona que haga tutoría al estudiante, la cual debe contar con experiencia en la tecnología de la información y comunicación (TIC), la escritura académica y la experiencia en la publicación de artículos científicos en revistas indizadas.

3. Metodología

En la presente investigación se aplicó el método inductivo, con enfoque cualitativo (Hernández & Mendoza, 2018) y diseño fenomenológico (Mendieta et al., 2015).

Este estudio tuvo como objetivo principal analizar el aporte de la maestría en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo 2020-2021 (periodo pandemia Covid-19), y los objetivos específicos fueron analizar las dimensiones de investigación científica, docencia (gestión docente), red de contactos, aporte práctico-científico y aporte teórico-científico.

Se realizó la selección de un grupo de profesionales que aplicaban las ciencias criminalísticas en instituciones públicas o privadas del país y a la vez eran egresados de la maestría de ciencia criminalística de una universidad privada peruana. Este grupo estuvo conformado por los forenses: biólogo (B), criminalístico (C1 y C2), informático (I), fiscal (F1 y F2), médico (M), químico (Q), odontólogo (O), psicólogo (P).

Y se desarrolló una Guía de entrevista (Hernández & Mendoza, 2018), la que estuvo conformada por 10 preguntas semiestructuradas, la cual contó con validación de contenido por juicio de cinco expertos.

El procedimiento de recogida de datos consistió en identificar a los estudiantes egresados de las cuatro últimas promociones (que correspondían a los años 2020 y 2021), y luego de identificarlos se procedió a la comunicación del objetivo del estudio. La participación de cada uno de ellos, previa aceptación y firma del consentimiento, consistió en la realización de una entrevista. La entrevista se desarrolló a través de plataformas digitales, y las mismas fueron grabadas y almacenadas en medio digital.

Para el análisis de datos, se aplicó la codificación a priori y la triangulación, se usó el programa informático ATLAS.ti 22. Durante el desarrollo del análisis se obtuvo un indicador emergente en la dimensión docencia, "1.2.3. Curricula universitaria", el cual se muestra en la Tabla 1.

Categoría	Dimensiones	Indicadores Codificación a priori	Indicadores Codificación a posteriori
1. Maestría en ciencia criminalística	1.1. Investigación científica	1.1.1 Trabajos de investigación 1.1.2 Habilidades técnicas para publicaciones	1.1.1 Trabajos de investigación 1.1.2 Habilidades técnicas para publicaciones
	1.2 Docencia (Gestión docente)	1.2.1 Metodología docente 1.2.2. Perfil docente	1.2.1 Metodología docente 1.2.2. Perfil docente *1.2.3. Curricula universitaria
	1.3 Red de contactos	1.3.1 Red de contactos	1.3.1 Red de contactos
2. Administración de justicia	2.1 Aporte práctico científico	2.1.1 Aporte práctico 2.1.2 Nuevos procedimientos	2.1.1 Aporte práctico 2.1.2 Nuevos procedimientos
	2.2 Aporte teórico científico	2.2.1 Aporte teórico 2.2.2 Lenguaje técnico científico 2.2.3 Perspectiva ciencia criminalística	2.2.1 Aporte teórico 2.2.2 Lenguaje técnico científico 2.2.3 Perspectiva ciencia criminalística

*Indicador emergente

Tabla 1. Categorización y codificación. Fuente: Elaboración propia.

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales,* 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

4. Resultados

4.1. Investigación científica

En la Figura 1 se evidencia a la dimensión investigación científica con las respuestas a dos indicadores.

En cuanto a la pregunta ¿Los trabajos de investigación desarrollados durante la maestría fortalecen su función? señalaron: "Académicamente sí porque hemos estudiado y me han dado la oportunidad de estar en un proyecto de investigación que me gusta mucho" (Q), "Sí, durante toda la maestría tanto semanal como mensual se realizaron foros y trabajos los cuales incentivaron e incrementaron mis conocimientos" (M); "la metodología de la investigación científica la conocí de forma empírica pero ahora sé que hay todo un procedimiento y eso es lo que yo destaco de la maestría del posgrado" (C1), "Creo que a mí me ha ayudado mucho cada parte de las investigaciones, es más estoy haciendo una investigación y esto me va ayudar a hacer nuevas investigaciones en la parte forense" (P).

Ante la pregunta ¿Desarrolló habilidades o técnicas para realizar publicaciones científicas? dijeron: "me ha gustado que hayan tenido guías para la elaboración" (B), "he aprendido a manejar el LaTeX es un sistema de composición de textos orientado en la creación de libros, …" (C1), "implica que seamos mucho más específicos y finos en el parafraseo" (O), "te da visos de cómo lo puedes desarrollar … va viendo la problemática ... se puede pues plasmar en una investigación científica" (F1). Sin embargo, uno de los participantes manifestó que "no se ha fortalecido el tema de elaboración y redacción y publicación en revistas indexadas" (B).

Se evidenció una relación directa entre ambos indicadores cuando dijeron que "ahorita estoy siendo asesor de tesis, ayudando a algunas personas de pregrado, ... sí nos ha ayudado a todos para hacer publicaciones científicas" (P) y "me permitió en el 2020 realizar artículos científicos tomando en cuenta algunos conceptos aprendidos en la maestría" (I).

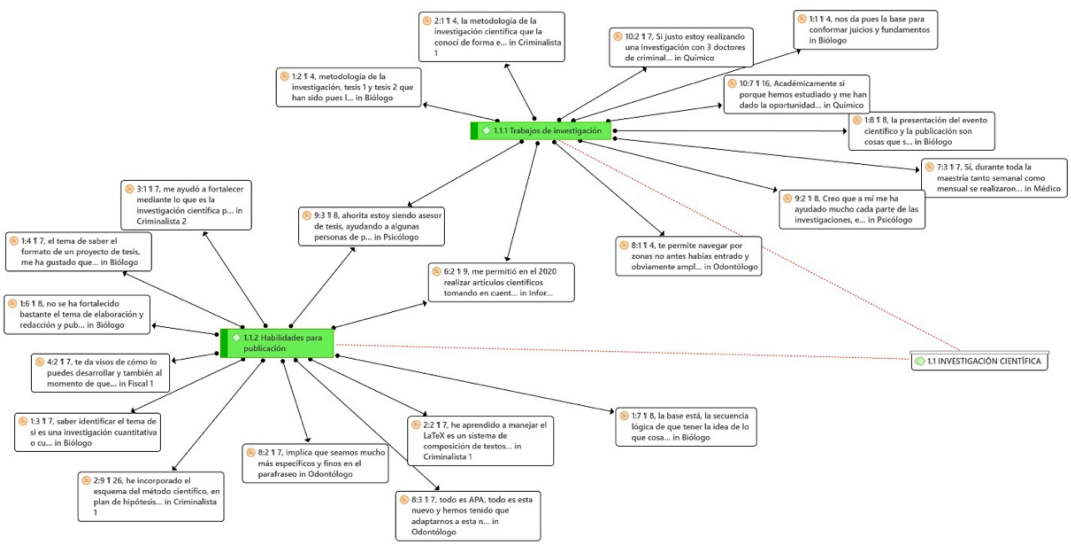


Figura 1. Investigación científica. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Gestión docente

En la Figura 2 se detalla la dimensión gestión docente (docencia), en la cual se tiene las respuestas a los indicadores de metodología y perfil docente. En el desarrollo de las entrevistas se obtuvo un tercer indicador (currícula universitaria), en el proceso de codificación a posteriori.

A la pregunta ¿La metodología docente, aplicada durante la maestría fortalecen sus conocimientos?,

indicaron: "ellos predispuestos nos contestaban, nos dilucidan los temas y al margen de ello coadyuvaron y nos recomendaban, esto puedes hacerlo en este libro puedes consultar. Si ha sido muy productivo" (F1); "debe de ser entusiasta, empático con el alumno, debe de fomentar estrategias para el aprendizaje y debe de fomentar esto del debate que no sean clases unilaterales sino bilaterales" (M); "quizás algunos profesores que recién ingresaban que quizás venían con otras metodologías que chocaron un poquito y hubo una cuestión ahí, pero después creo que se han adaptado" (P); "la pedagogía en la forma en la que se nos ha impartido las herramientas básicas para poder desarrollar un proyecto de investigación, creo que ha sido un punto flaco … " (B); "te explicaba A en el curso y te mandaba a leer B, pero te evaluaba C"; "se tendría que afinar el tema de la medición de la evaluación, no correspondía" (O); "…insistir el tema de hacer debates con paper en idiomas diferentes …l" "quizás como modo de taller yo creo que hubiera ayudado más que nada para saber interpretar una pericia" (B); "La casuística didácticamente demostrada o enseñada puede ser muy provechosa" (C1)".

En cuanto a la pregunta ¿Qué perfil debe presentar el docente para la enseñanza-aprendizaje en ciencia criminalística?, manifestaron: "Primero ser una autoridad en su área, segundo tener la generosidad de enseñarnos todo lo que sabe" (F2); "también nos enseñaba mucho sobre sus experiencias" (Q); "que sea conocedor del tema" (F1); "…también la maestría en ciencia y criminalística" (B) y "… no solo ser un perito sino tener la maestría en Ciencias Criminalísticas" (M); "tiene que tener el grado de doctor, tiene que tener también una segunda especialidad en pedagogía, en enseñanza" (B); "capacidad, competencia y experiencia" (I); "que esté publicando trabajos científicos, … en revistas … a los estudiantes nos da un modelo nos da cierta admiración pues es un referente" (B).

Asimismo, señalaron "desde mi punto de vista de las herramientas metodológicas sí me han ayudado y obviamente los contenidos" (O) e "hicimos talleres relacionados a la carrera y relacionados a lo que estaba en el sílabo…" (B); "nos hizo bastante práctica y eso es fundamental, hemos ido varias veces al laboratorio para ver unas reacciones y esas cosas para mí eso es fundamental"(B); "enseñando al alumno el manejo de equipos de forma práctica, porque sabe que la Criminalística para que pueda ser empleada requiere de lo que llamamos instrumentales, es decir equipos, reactivos u otros " (C2); "… hay cosas que se han quedado así por el tiempo, porque una clase de 40 minutos no te va a enseñar lo que por ejemplo un médico ha aprendido en 10 años de toda su carrera" (F2); "que se implementen más cursos de criminalística especializada, por ejemplo investigación de incendios y sabotajes, peritajes sino acústicas y video forense que es mi especialidad, peritajes en delitos informáticos" (C2); "la asignatura de biología forenses y biología molecular …, creo que se podría separar y fortalecer, sino separar, en todo caso fortalecer con talleres" (B).

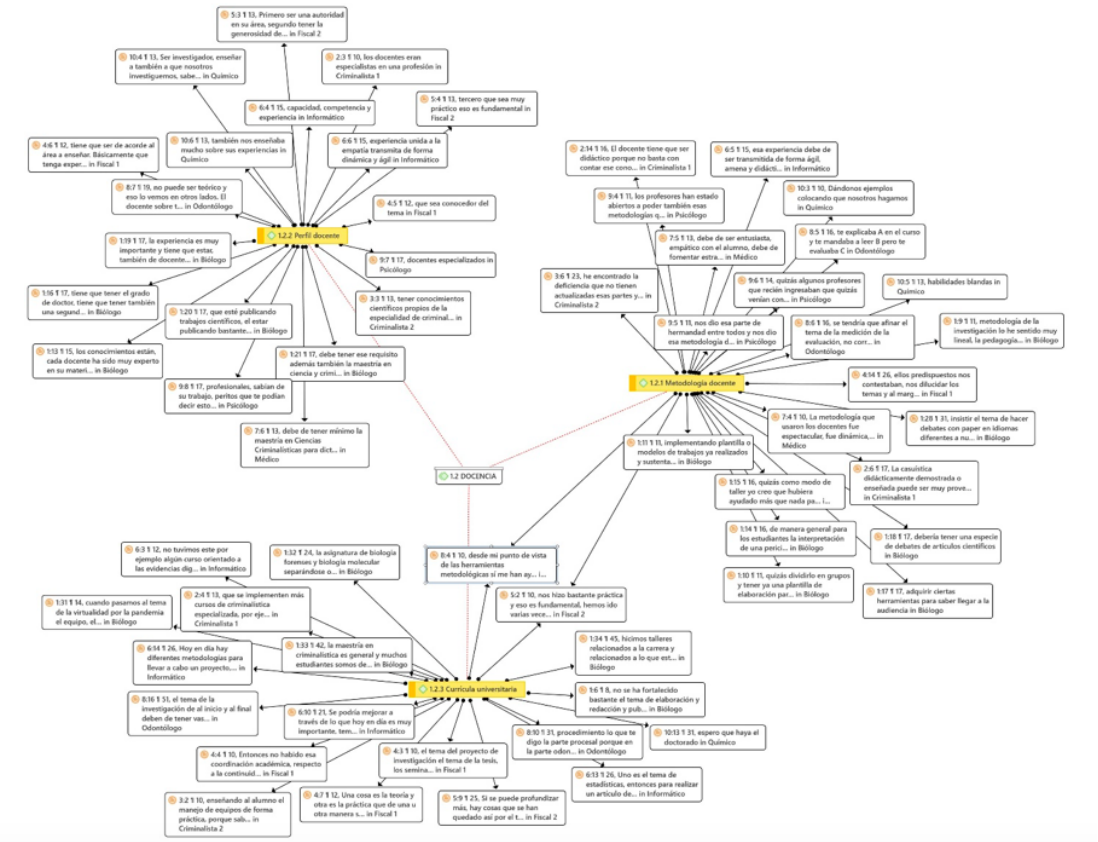


Figura 2. Gestión docente (docencia). Fuente: Elaboración propia.

4.3. Red de contactos

En la Figura 3 se muestra la dimensión red de contactos, ante ello se preguntó ¿Qué oportunidades de red de contactos, como profesional considera usted le brinda una maestría?, ante el cual manifestaron: "He podido conversar de muchos detalles, he podido abrir muchos puntos y profesores que en verdad nos han dado la confianza de poder hablar con ellos …" (P); "fue maravilloso conocer personas tan lindas, tan buenos amigos, una experiencia inolvidable" (Q); "Creo que bastantes, terminamos haciendo amistades de diferentes profesionales de las áreas forenses, a los que finalmente podemos acudir a preguntar ante cualquier duda …" (M); "fue muy bueno respecto al aporte de contacto profesionales ... ante cualquier duda ya estamos consultando" (F1); "el uso del ORCID que también nos ha ayudado tener nuestras redes de contacto" (B).

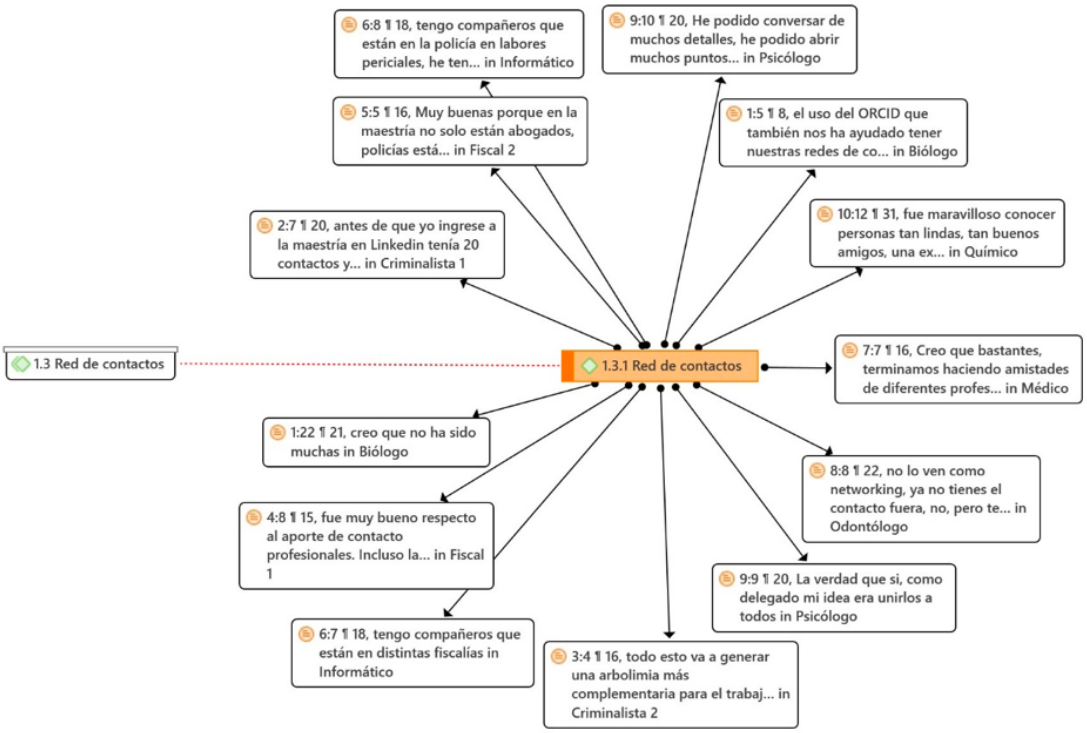


Figura 3. Red de contactos. Fuente: Elaboración propia.

4.4. Aporte Práctico-Científico

En la Figura 4 se detalla la dimensión aporte práctico-científico, en la cual se tiene las respuestas a dos indicadores.

A la pregunta ¿Cuál es el aporte práctico científico en su profesión, que le brinda la maestría en ciencia criminalística? dijeron: "En todas las áreas he recogido conocimiento, teórico práctico en toxicología, balística, grafotecnia, en falsificación de moneda hemos hecho práctica de detectar monedas que es tan común" (F2); "actividad procesal pericial un curso bastante super especifico porque … te da un panorama mucho más concreto de manera que mis pericias yo ya las fui afinando" (O); "… nosotros íbamos aprendiendo a lo largo de la investigación de las diversas ramas en balística, toxicológica, que la cámara de gas esos aportes teóricos nos ha ayudado mucho para poder resolver nuestra propias investigaciones o consultar con la bibliografía adecuada" (F1); "hemos tenido algunos cursos que de forma práctica y experimental que hemos recabado didácticamente, eso es muy importante" (I); "si fortalecen a mi función, porque soy una persona que me dedico a la elaboración de informes periciales, investigación de siniestros y sabotajes entonces este enfoque nuevo que he adquirido en las enseñanzas a lo largo de la postgrado me han dado más o mejores visiones también he incorporado" (C1); "cuando vamos a debate con peritos de parte, ya no está el error ya está la seguridad de la teoría que va de la mano de la práctica" (M).

En cuanto a la pregunta ¿Qué nuevos procedimientos conoció durante su estancia en la maestría para el ejercicio de su función? indicaron: "desde la inspección de una escena de crimen, desde el establecimiento de cuadrantes, la forma de ingreso, el recojo de evidencia ha sido muy importante" (F2); "… me ha servido muchísimo la farmacocinética porque está muy relacionado lo que es el alcohol, los metales, mercurio, plomo que está muy relacionado con ello" (Q); "El ingreso correcto de la escena del crimen, el buen cuidado de los indicios y evidencias, el respeto y la buena utilización de la cadena de custodia entre otros" (M); "hemos aprendido muchas áreas, forense, medicina, creo que hasta administración he podido aprender" (P) y "lo que son propios de cada labor pericial, cada docente en su campo de acción nos brindó los conocimientos

necesarios tanto en balística, contabilidad, en cada área" (I).

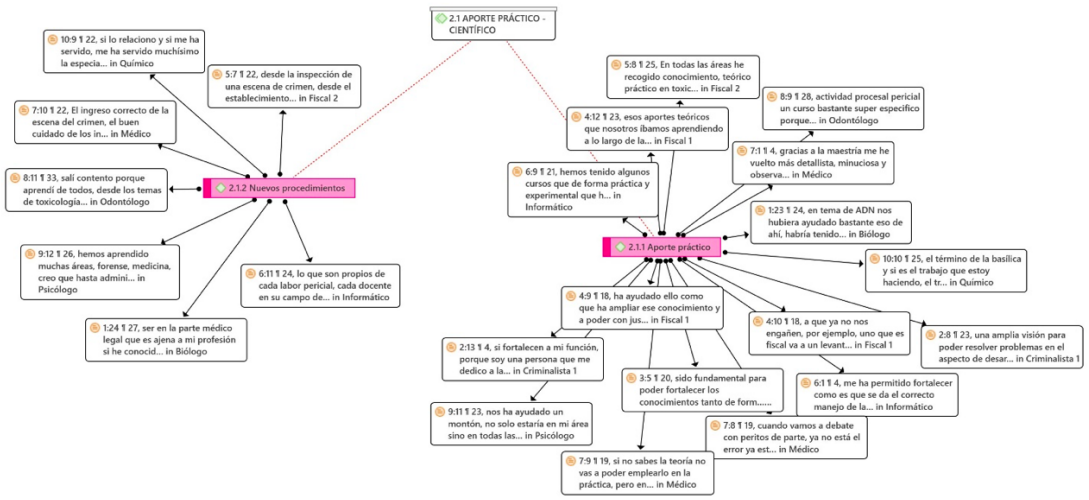


Figura 4. Aporte práctico-científico. Fuente: Elaboración propia.

4.5. Aporte Teórico-Científico

En la Figura 5 se detalla la dimensión aporte teórico-científico, en el cual se tiene las respuestas a tres indicadores.

A la pregunta ¿Cuál es el aporte teórico científico en su profesión, que le brinda la maestría en ciencia criminalística?, mencionaron: "si ha habido esa función del programa de la maestría en brindar esas herramientas para poder interpretar, se nos han dado manuales full calientitos, se nos ha impartido esa guía y de esa forma hemos podido darle fluidez a la clase teórica" (B); "amplia mayor conocimiento, amplia mayores temas hasta la practicidad como es que incluso como pedir a las instituciones ya sea de la Policía o del Ministerio Público de cómo es la forma de adecuada hasta para pedir una pericia. Entonces, ello de manera particular eso es lo que ha contribuido o ha fortalecido la función propia dentro de la administración de justicia en este caso del Ministerio Público" (F1); "Sí, ciertamente cada curso, con cada profesor, doctor que hemos trabajado con ello, nos ha abierto mucho el trabajo para lo que es la parte de la pericia" (P); "El aporte teórico, sí. Yo pienso que sí me ha servido bastante como dentro de la labor pericial" (I); "ha mejorado la ejecución y la redacción de las pericias medicolegales" (M); "para mí ha sido muy importante conocer aspectos básicos fundamentales de toxicología, de balística, de grafotecnia y todo para mí ha servido bastante" (F).

En cuanto a ¿De acuerdo con su función la maestría en ciencia criminalística brindó las herramientas necesarias para interpretar el lenguaje técnico científico? señalaron que: "… los términos adecuados a efectos de solicitar una pericia forense" (F1); "en Ciencias y Criminalística ha existido material teórico, PDFs incluso acceso a biblioteca que nos ha permitido mejorar los términos técnicos científicos" (M); "ha ayudado mucho a entender los dictámenes periciales, para que puedan entender al perito cuando están dando su explicación o mejor aún para que puedan realizar un interrogatorio idóneo al momento de analizar o examinar al perito en un proceso judicial" (C2); "pero si los cursos que hemos llevado, tú te puedes desenvolver mucho más, puedes hablar cuando estás por ejemplo con médicos, periodistas, licenciados en ciencias políticas" (Q); "Yo a estas alturas ya te puedo leer las pericas de cada una de esas y entenderlas mejor" (O).

Y por último, se preguntó ¿Cómo ha cambiado su perspectiva de las ciencias criminalísticas, al finalizar la maestría? e indicaron: "este programa de Ciencias Criminalísticas me ha llevado a lo que es ampliar estos conocimientos y por lo tanto mi perspectiva es de cultivar y reforzar mis conocimientos, sobre todo tener un mayor interés por saber y conocer sobre esta materia" (C2); "creo que nos ha ayudado a hacer mucha

investigación y esta área de la parte forense, criminalística tiene mucho más que estudiar, creo que es algo que hay que darle bastante fuerza por lograr más objetivos y que todas las personas puedan aprender más de esta parte criminalística y no se queden con su área y que aprendan de todo" (P); "Cambió muchísimo en que todo se tiene que probar, algo que tú siempre que uno siempre pero ahí dice el video, pero no es solo lo que ves en el video tienes que probarlo, sino que tienes que probarlo de muchas formas" (Q); "nos ha ampliado esa perspectiva de seguir creciendo profesionalmente y no solamente para nosotros, siempre coadyuvando a la institución a la que estamos laborando" (F1); "la perspectiva es amplia y con un gran abanico de posibilidad tanto para el mejoramiento de mi labor pericial y como para adentrarse en las publicaciones de artículos científicos" (C1); "antes uno pensaba que criminalística solamente era la escena del crimen, pero ahora la criminalística es toda aquella herramienta que nos ayuda al descubrimiento de la verdad ante una presunta comisión de un delito, incluso el tema del estado de ebriedad, entonces el peligro común pero como es la big data entonces tú ya más o menos empiezas a entender mejor" (O).

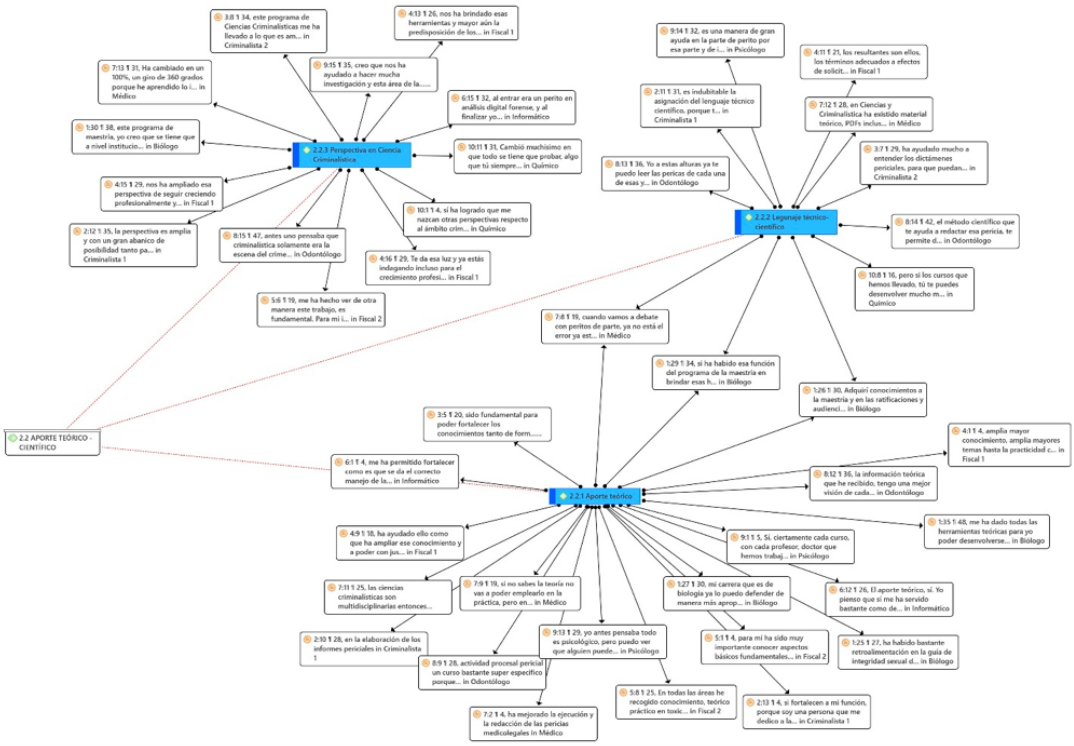


Figura 5. Aporte teórico-científico. Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión y conclusiones

En cuanto a los resultados de la Figura 1, investigación científica, se tiene que los trabajos de investigación desarrollados durante la maestría permitieron que se conozca la investigación científica dentro de un proceso estandarizado conforme a los lineamientos establecidos, y a la vez el hecho de fomentar las habilidades del estudiante para realizar publicaciones, no sólo como parte de obtención del grado académico, sino también en su práctica forense y privada, tal como resaltan Barroga y Mitoma (2018), los mismos que señalan que para mejorar las habilidades de escritura y capacidades de publicación científica, se puede implementar un sistema o plataforma educativa universitaria donde se puede desarrollar un sistema de edición y programas de investigación científica que incluyan edición, redacción, ética y publicación.

Sin embargo, faltó fortalecer las estrategias para las publicaciones en revistas indexadas, lo que refleja un bajo número de publicaciones y constituye un punto álgido en el que se debe prestar atención e incorporación

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales,* 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

en la malla de los estudios. Estos resultados coinciden por lo publicado por Cardoso y Cerecedo (2019), quienes hallaron que el estudiante de posgrado ha desarrollado de manera insuficiente sus competencias investigativas sobre diseño, instrumentos y publicación científica. Y también tenemos a Obuku et al. (2018), quienes en su estudio de revisión sistemática señalaron que existe una baja productividad en la investigación científica en estudiantes de posgrado en países de ingresos bajos y medianos; misma línea que es respaldada por Mamani et al. (2021) en el estudio descriptivo de análisis documental sobre 307 trabajos de grado entre 2010-2019 en una escuela de posgrado peruana, donde se encontraron que el 11,07% de las investigaciones fueron publicadas en revistas científicas, una indexada en Scielo y dos en Scopus (un índice bajo).

Para los resultados de la Figura 2, gestión docente, los estudiantes indicaron que el docente debe aplicar una metodología docente en base a la pedagogía, con entusiasmo, empatía, con sesiones bilaterales (engranaje docente-estudiante). Respecto a esto, Karpouza y Emvalotis (2018) señalan que la relación entre el docente y el estudiante en la educación superior es un proceso dinámico y complejo, pero que debe caracterizarse por la reciprocidad generando una relación significativa, superando obstáculos, manteniendo los límites, la ética y experimentando resultados positivos, resultados que guardan relación también con el trabajo de Fleith y Gomes (2019), que señalan que la creatividad debe formar parte de la agenda pedagógica no sólo de los docentes, sino también de las instituciones de educación superior.

Y en cuanto a evaluar la correcta secuencia de lo que se enseña en las sesiones sincrónicas y asincrónicas con la medición de los exámenes, en este punto Fleith (2019) describe la existencia de barreras institucionales para la promoción de un mejor desarrollo de la pedagogía con pensamiento creativo, como son: la evaluación de programas de posgrado, los modelos de publicación en revistas, la burocracia para proyectos de investigación y la falta de articulación entre la teoría y la práctica dentro de la estructura curricular. El docente debe tener conocimiento en su área, ser especialista, tener experiencia en campo (perito), poseer grados académicos (maestría o doctorado) y tener publicaciones científicas; tal como lo describe Lee (2018), que revela que ser enseñado por docentes de alta calidad (años de experiencia, nivel de educación, experiencia en la materia y efectividad) aumenta significativamente la probabilidad de éxito en los estudiantes.

Los estudiantes también señalaron reforzar la triada capacidad-competencia-experiencia, con el fomento de un mayor número de prácticas, talleres tipo debate con casuísticas actuales -en el campo (escena) como en los laboratorios (reactivos, equipos)- y con la adición de nuevos cursos en criminalística especializada como ADN molecular, acústica, incendios, delitos informáticos. Lo mencionado se refuerza con el estudio realizado por Maloshomok y Terentev (2019) sobre un programa de posgrado (doctorado), en el cual destacan algunos aspectos para el éxito del programa como son el perfil de ingreso del estudiante, la malla curricular, la supervisión -seguimiento del avance del estudiante-, los costos del programa, el clima institucional, las horas de prácticas y los procedimientos según el programa. También, recientemente el estudio desarrollarlo por Arun (2021), señaló que la educación basada en resultados va ganando aceptación mundial desde hace cuatro décadas y destacó que la incorporación de cursos con valor agregado es fundamental para reducir las brechas del plan de estudios, logrando incrementar un 20% los resultados del programa; remarcando la importancia de: la teoría regular, el uso de laboratorios, el aprendizaje basado en proyectos, el estudio de caso, el seminario, la pasantía, las competencias técnicas, y la implementación de estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otras. Y, además, Chois et al. (2021) también propusieron reestructurar mejor el contexto de la pedagogía del posgrado en cuanto a las horas de actividad práctica, la misma que debe enrumbarse hacia la práctica de reflexión independiente de la disciplina a estudiar.

En la Figura 3, red de contactos, se evidencia que dicho indicador abrió un abánico de contactos entre los profesionales (como compañeros de estudio y como colegas en el trabajo), y con los docentes. Conforme lo estudiado por Gu et al. (2017), la expectativa que tienen los estudiantes de posgrado tiene que ver con el tipo de "relación" que se crea, que va en la misma línea que Bian y Ang (1997) y Hwang (1987), quienes mencionan al método "guanxi" (que significa literalmente "relación") como parte de la didáctica, y es que las conexiones interpersonales que se generan en este nivel de estudios facilitan el intercambio de favores, materiales u otros, entre personas sobre una base diádica educativa; esto no sólo incluye a los estudiantes, sino

también a los docentes, promoviendo las expectativas de sus estudiantes. Esta relación positiva generada de vínculo docente-estudiante, permite además tener conocimientos en los recursos académicos y hasta tener otras oportunidades laborales por las recomendaciones que puedan surgir. Por su parte, Mitchell et al. (2022) sostienen que la disposición de los docentes en su posición de liderazgo incentiva la conexión entre estudiantes y otros profesionales.

En la Figura 4, aporte práctico-científico, tenemos que recibieron un conocimiento práctico, otorgándoles un panorama mejor y concreto con fortalecimiento de las funciones que realizan en su actividad profesional, se afinaron detalles, incluso durante los debates en juicios orales (estudio de casos) se incrementó su seguridad de respuesta, debido a que conocieron nuevas formas y métodos propios de su función y de otras áreas forenses. Persky (2020) destaca que los programas de posgrado tienen valores fundamentales individuales en la cual deben incluir con mayor énfasis la actividad práctica, mencionando también que esta actividad no sólo se debe limitar a estudiantes de ciclos superiores y proponiendo que los ingresantes al posgrado pasen por un "periodo de transición" en la cual se pueda garantizar que los estudiantes de posgrado se sientan cómodos en el entorno de la práctica, ya que el área de criminalística requiere una actividad práctica en el área de salud (donde el mayor tiempo de su preparación lo hacen en hospitales). Upadhyaya et al. (2020) destacan que la conexión face-to-face con los expertos en el campo es una oportunidad valiosa para recibir asesoramiento, pero con la pandemia existió una reducción significativa en estas clases de posgrado y en dicho formación. Por otro lado, Bi et al. (2019) demostraron que el método de enseñanza de casos es más eficaz para mejorar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de posgrado.

En cuanto a la Figura 5, aporte teórico-científico, los estudiantes indicaron que se brindó las herramientas teóricas necesarias (manuales y guías actualizadas) para darle fluidez a la actividad pericial, con la generación de nueva terminología técnico-científica, permitiendo ampliar sus conocimientos enlazados con la actividad práctica y mejorando en la ejecución, redacción e interpretación de los dictámenes periciales de diversas áreas. En ese sentido se cambió la perspectiva de la maestría con el objetivo de seguir cultivando y reforzando los conocimientos, investigando y siguiendo creciendo profesionalmente coadyuvando a la institución donde labora. En este sentido, Fleith y Gomes (2019) señalaron que la experiencia académica de quienes completan programas de posgrado es más diversa y amplia que la de quienes están iniciando, y Vila Morales et al. (2016) (citado por Callejas et al., 2020) destacaron que en la educación superior se debe mantener una constante actualización del conocimiento teórico pues permitirá que los estudiantes tengan una excelencia profesional.

En esta investigación se demostró que la maestría en ciencia criminalística en perido Covid-19 contribuyó en el mejoramiento de las funciones para la administración de justicia, con los egresados de su maestría, ya que obtuvieron conocimiento teórico-práctico, competencias respecto a la generación de lenguaje y compresión de los términos técnico-científico-periciales, oportunidades de contactos con otros profesionales y fortalecimiento de la línea base para publicaciones científicas.

Se recomienda a la institución supervisar y/o estandarizar el proceso de calificación de los estudiantes en cuanto a la correcta ilación de lo que se imparte en sesión sincrónica y sesión asincrónica, con la medición del examen y reorganizando la malla curricular en cuanto al número de horas para las actividades prácticas y de campo que incluyan los laboratorios de investigación. También adicionar otros cursos enfocados en las nuevas modalidades de la criminalidad como la criminalística especializada (ADN molecular, ciberdelincuencia u otros), y mantener la triada docente capacidad-competencia-experiencia.

La escuela de posgrado evaluada tiene el compromiso de mejorar respecto a las publicaciones científicas, y desde el año 2021 se implementó la política de obtención del posgrado académico por medio de artículos científicos o tesis. Sin embargo, queda aún una pequeña brecha para generar motivación e incentivo para que los estudiantes desde los primeros ciclos de estudios de posgrado plasmen sus proyectos de investigación, con mentorías y talleres metodológicos y estadísticos enfocados en la publicación científica en revistas indexadas, a fin de contribuir con la generación de nuevo conocimiento.

Investigaciones como el presente estudio, promueven la importancia de la gestión docente de calidad con la formación en ciencias criminalísticas, y también evidencian los aciertos y falencias en el diseño y ejecución de dichas maestrías, fomentando futuros trabajos de investigación y estructuras académicas de las casas de estudio en la formación de peritos y personal del sistema de justicia.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales*, 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

Referencias

Acevedo-Duque, A.; Argüello, A. J.; Pineda, B. G.; Turcios; P. W. (2020). Competencias del docente en educación online en tiempo de COVID-19: Universidades Públicas de Honduras. Revista De Ciencias Sociales, 26, 206-224. https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34123.

Ahern, K. (2012). How to create a journal article from a thesis. Nurse researcher, volume 19(4), 21-25. https://doi.org/10.7748/nr2012.07.19.4.21.c9220.

Amir Rad, F.; Otaki, F.; Baqain, Z.; Zary, N.; Al-Halabi, M. (2021). Correction: Rapid transition to distance learning due to COVID-19: Perceptions of postgraduate dental learners and instructors. Plos One, 16(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253683.

Arun Kumar, B. R. (2021). Value-Added Courses with industry endorsement for Bridging Curriculum Gap in the Outcome-Based Learning: An Effective Strategy to Post-graduate Studies. Journal of Education, 1, 1-15. https://doi.org/10.1177/0022057420972056.

Barroga, E.; Mitoma, H. (2018). Improving Scientific Writing Skills and Publishing Capacity by Developing University-Based Editing System and Writing Programs. Journal of Korean medical science, 34(1). https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e9.

Bi, M.; Zhao, Z.; Yang, J.; Wang, Y. (2019). Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology. Medical teacher, 41(10), 1124-1128. https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1617414.

Callejas, J. C.; Urbina, M. F.; Cabrera, X.; Pérez, P. C.; Bustamante, P. H. (2020). Metodología curricular para programas de posgrado. Revista Tzhoecoen, 12(4), 462-475. https://doi.org/10.26495/tzh.v12i4.1396.

Cardoso, E.; Cerecedo, M. (2019). Valoración de las Competencias Investigativas de los Estudiantes de Posgrado en Administración. Formación universitaria, 12(1), 35-44. https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000100035.

Cateriano-Chavez, T. J.; Rodríguez-Rios, M. L.; Patiño-Abrego, E. L.; Araujo-Castillo, R. L.; Villalba-Condori, K. O. (2021). Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes. Campus Virtuales, 10(1), 153-162.

Chanto, C.; Mora, M. (2021). De la presencialidad a la virtualidad ante la pandemia de la Covid-19: Impacto en docentes universitarios. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 15(2). https://doi.org/10.19083/ridu.2021.1342.

Chois, P.; Guerrero, H.; Brambila, R. (2020). Una mirada analítica a la enseñanza de la escritura en posgrado: revisión de prácticas documentadas en Latinoamérica. Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura, 25(2), 535-556. https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v25n02a09.

El peruano (2020). Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19 (pp. 06-07). (https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-declara-en-emergencia-sanitaria-a-nivel-decreto-supremo-n-008-2020-sa-1863981-2).

Elena-Ana, I. (2019). The Contribution of Forensic Science to Establishing the Truth in Criminal Proceedings. Athens Journal of Law, 5(4), 457-470. https://doi.org/10.30958/ajl.5-4-6.

Fleith, D.; Gomes, C. (2019). Students' Assessment of Teaching Practices for Creativity in Graduate Programs. Avaliação Psicológica, 18(3), 306-315. https://doi.org/10.15689/ap.2019.1803.15579.10.

Fleith, D. (2019). The role of creativity in graduate education according to students and professors. Estudos de Psicologia Campinas, 36. https://doi.org/10.1590/1982-0275201936e180045.

Gu, J.; Levin, J. S.; Luo, Y. (2018). Reproducing "academic successors" or cultivating "versatile experts": influences of doctoral training on career expectations of Chinese PhD students. Higher Education, 76, 427-447. https://doi.org/10.1007/s10734-017-0218-x.

Hernández, R.; Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. Ciudad de México, México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). Informe Técnico Estadísticas de Seguridad Ciudadana. Marzo – agosto, N° 05. (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_ciudadana_2.pdf).

Karpouza, E.; Emvalotis, A. (2018). Exploring the teacher-student relationship in graduate education: a constructivist grounded theory. Teaching in Higher Education, 24(2), 121-140. https://doi.org/10.1080/13562517.2018.1468319.

Lee, S. W. (2018). Pulling Back the Curtain: Revealing the Cumulative Importance of High-Performing, Highly Qualified Teachers on

Students' Educational Outcome. Educational Evaluation and Policy Analysis, 40(3), 359-381. https://doi.org/10.3102/0162373718769379.
Li, Y. (2019). Mentoring Junior Scientists for Research Publication. In P. Habibie, & K. Hyland (Eds.), Novice Writers and Scholarly Publication (pp. 233-250). Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95333-5_13.
Maloshonok, N.; Terentev, E. (2019). Towards the New Model of Doctoral Education: The Experience of Enhancing Doctoral Programs in Russian Universities. Вопросы образования, 3, 8-42. https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-3-8-42.
Mamani, O.; Caycho-Rodríguez, T.; Tito-Betancur, M.; Turpo Chaparro, J. (2021). Publicación científica de los trabajos de grado de maestría de una escuela de posgrado en el Perú. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 16(1). https://doi.org/10.19083/ridu.2022.1469.
Márquez, S.; Gómez-Zermeño, M. G. (2018). Grupo Virtual de escritura académica: Una e-innovación para impulsar la publicación científica. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 23(76), 203-227.
Masoud, R.; Nouroddin, Y.; Shahab, M. (2021) How research is conceived and practised in higher education? Assumptions of Masters/doctoral students and instructors. Research Papers in Education, 36(1), 1-26. https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1615119.
Mendieta-Izquierdo, G.; Ramírez-Rodríguez, J. C.; Fuerte, J. A. (2015). La fenomenología desde la perspectiva hermenéutica de Heidegger: una propuesta metodológica para la salud pública. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 33(3), 435-443. https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v33n3a14.
Mitchell, V.; Gredley, S.; Carette, L. (2022). Participatory Relationships Matter: Doctoral Students Traversing the Academy. Qualitative Inquiry, 1, 1-12. https://doi.org/10.1177/10778004221101591.
Nieminen, P.; Sipilä, K.; Takkinen, H. M.; Renko, M.; Risteli, L. (2007). Medical theses as part of the scientific training in basic medical and dental education: experiences from Finland. BMC medical education, 7, 51. https://doi.org/10.1186/1472-6920-7-51.
Nour-Eldein, H.; Mansour, N. M.; Abdulmajeed, A. A. (2015). Master's and doctoral theses in family medicine and their publication output, Suez Canal University, Egypt. Journal of family medicine and primary care, 4(2), 162-167. https://doi.org/10.4103/2249-4863.154622.
Obuku, E. A.; Lavis, J. N.; Kinengyere, A.; Ssenono, R.; Ocan, M.; Mafigiri, D. K.; Ssengooba, F.; Karamagi, C.; Sewankambo, N. K. (2018). A systematic review on academic research productivity of postgraduate students in low- and middle-income countries. Health research policy and systems, 16(1), 86. https://doi.org/10.1186/s12961-018-0360-7.
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Estándares de competencia en TICs para docentes. (http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/unesco-competencias-tic-docentes-2019).
Organización Mundial de la Salud (2020). Alocución de apertura del director general de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020. (https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020).
Persky, A. M.; Fuller, A.; Jarstfer, M.; Rao, K.; Rodgers, E.; Smith, M. (2020). Maintaining Core Values in Postgraduate Programs During the COVID-19 Pandemic. American Journal of Pharmaceutical Education, 84(6). https://doi.org/10.5688/ajpe8158.
Roach, A.; Christensen, B. K.; Rieger, E. (2019). The essential ingredients of research supervision: A discrete-choice experiment. Journal of Educational Psychology, 111(7), 1243-1260. https://doi.org/10.1037/edu0000322.
Shahzad, S. K.; Hussain, J.; Sadaf, N.; Sarwat, S.; Ghani, R. (2020). Impact of Virtual Teaching on ESL Learners' Attitudes under COVID-19 Circumstances at Post Graduate Level in Pakistan. English Language Teaching, 13(9), 1-9. https://doi.org/10.5539/elt.v13n9p1.
Sovetkanova, D.; Turgunbayeva, B.; Chinibayeva, G.; Aiman, B.; Imansydykova, N. (2021). Innovative Methods and Technologies of Training Specialists in Postgraduate Pedagogical Education. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 16(19), 109-123.
Upadhyaya, G. K.; Jain, V. K.; Iyengar, K. P.; Patralekh, M. K.; Vaish, A. (2020). Impact of COVID-19 on post-graduate orthopaedic training in Delhi-NCR. Journal of clinical orthopaedics and trauma, 11(5), 687-695. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.018.
Wanfeng, Z.; Zhang, N.; Hua, F. (2020). The development of forensic science standards in China. Forensic Science International: Synergy, 2, 187-193. https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2020.06.001.
Waszkiewicz, P. (2018). From Criminalistics to CSI: Warsaw. Practical Methods of Teaching Criminalistics at the Department of Criminalistics, University of Warsaw. Studia Iuridica, 17, 309-322. https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7624.

Casana Jara, K.; Fuerte Montaño, L.; Montellanos Cabrera, H. S.; Sabino Pretel, M.; Neyra-Rivera, C. D. (2025). Aporte de la formación en ciencia criminalística en la administración de justicia en el Perú durante el periodo Covid-19. *Campus Virtuales,* 14(2), 69-82. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1598

Recibido: 22-07-2024 / Revisado: 12-10-2024
Aceptado: 19-10-2024 / Publicado: 31-07-2025

Digital competences, use of ICT and innovative and emerging technologies in higher education. A bibliometric analysis

Competencias digitales, uso de las TIC y tecnologías innovadoras y emergentes en la enseñanza superior. Un análisis bibliométrico

Vanessa Miguel-Barrado[1], Esteban Pérez-Calderón[1], Jorge Manuel Prieto-Ballester[2]

[1] University of Extremadura, Spain
[2] Universidad Internacional de La Rioja, Spain

vmiguel@unex.es , estperez@unex.es , jorgemanuel.prieto@unir.net

ABSTRACT. In recent decades, the advance of digitalization has impacted virtually all sectors of society, including the educational environment. Consequently, the learning and teaching process has changed due to innovations, technology and emerging ICT tools. The aim is to analyze the current state and evolution of scientific research on digital innovations in higher education. Using VOSviewer software, 697 and 755 articles published in the Web of Science and Scopus databases, respectively, between 2014 and 2023 were analyzed. The results support that the role of digital competences is having a progressive growth in the scientific literature, reaching the highest registration of articles in 2019. In conclusion, it is considered that innovation in all its aspects is a key factor in education and, therefore, it is necessary to continue researching this topic.

RESUMEN. En las últimas décadas, el avance de la digitalización ha impactado en prácticamente todos los sectores de la sociedad, incluyendo el entorno educativo. Consecuentemente, el proceso de aprendizaje y enseñanza ha cambiado debido a las innovaciones, la tecnología y las herramientas TIC emergentes. El objetivo es analizar el estado actual y la evolución de la investigación científica sobre las innovaciones digitales en la educación superior. Mediante el software VOSviewer, se analizaron 697 y 755 artículos publicados en las bases de datos de la Web of Science y Scopus, respectivamente, entre los años 2014 y 2023. Los resultados avalan que el papel de las competencias digitales está teniendo un progresivo crecimiento en la literatura científica, alcanzando el mayor registro de artículos en 2019. Como conclusión, se considera que la innovación en todas sus vertientes es un factor clave en la educación y, por ello, es necesario continuar investigando sobre esta temática.

KEYWORDS: Higher education, Competences, Skills, Digital, Technology.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza superior, Competencias, Aptitudes, Digital, Tecnología.

Miguel-Barrado, V.; Pérez-Calderón, E.; Prieto-Ballester, J. M. (2025). Digital competences, use of ICT and innovative and emerging technologies in higher education. A bibliometric analysis. *Campus Virtuales,* 14(2), 83-100. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1589

1. Introduction

In recent decades, technological advances have had an impact on the educational context, causing educational institutions to search, develop and use new tools in accordance with the current reality (Alfaro-Ponce et al., 2023; Guillén-Yparrea et al., 2023; Pérez-Calderón et al., 2021). In this way, digital transformation has been defined as a process whose objective is to improve a certain area through significant changes, combining different information technologies, computing, connectivity and communication (Vial, 2021).

Thus, digitalization and the implementation of new technologies have had a transcendental impact on learning (Alfaro-Ponce et al., 2023; Tejedor et al., 2020). Specifically, we are facing the fourth industrial revolution, which is generating numerous opportunities for the development of science, innovation and knowledge (Alé-Ruiz et al., 2023; Arias-Abelaira et al., 2023; Ilori & Ajagunna, 2020). Furthermore, in recent years, an important event that took place in this scenario was the Covid-19 pandemic, which drove the digital transformation of higher education, causing a greater speed in the process of virtualization of teaching to meet the need for online education (Guillén-Yparrea et al., 2023; Tóth-Pajor et al., 2023). Consequently, it can be said that the pandemic represented a favorable and leveraging scenario for technological innovation in teaching (Tóth-Pajor et al., 2023).

In this paradigm, higher education is of great importance, as it offers educational responses to citizens and professionals in the face of current new challenges (Massaro, 2022; Moscardini et al., 2022). Therefore, this educational stage must focus on attractive, effective and efficient learning in which technological advances play a fundamental role (Alé-Ruiz et al., 2023; Goh et al., 2020; Singh & Miah, 2020). In this sense, there are various new methodologies and tools present in the educational process, such as education 4.0, game-based learning, videos, collaborative learning, mobile devices, smart boards, MOOC courses, dynamic visualizations, virtual laboratories, crowdsourcing, among others (Alfaro-Ponce et al., 2023; Almeida & Simoes, 2019; Blau et al., 2020; Guillén-Yparrea et al., 2023; López-Pernas et al., 2019; Murillo-Zamorano et al., 2020; Orús et al., 2016; Thompson, 2019).

Thus, the educational environment, teaching-learning methods and pedagogical approaches are undergoing a digital transformation to meet new needs and the digitalized future, with traditional educational methods being relegated to the background (Abysova et al., 2023; Alfaro-Ponce et al., 2023; Iivari et al., 2020). Therefore, previous literature shows that the combination of pedagogy, technology and educational content improves the learning process and achieves greater student motivation compared to the educational methods that have been traditionally used (Gonzalez et al., 2018; Murillo-Zamorano et al., 2020; Orús et al., 2016). In this scenario, it is essential that educational institutions adopt technological advances and include skills, digital competencies and teaching methodologies based on new technologies in their teaching processes to face the challenges of today's society (Alfaro-Ponce et al., 2023; Guillén-Yparrea et al., 2023).

The importance of digital skills in the educational environment is such that even different national, European and international organizations have highlighted their importance, emphasizing that they are a key resource for education systems today (Bond et al., 2018; European Commission, 2017; European Parliament, 2023; INTEF, 2022; OECD, 2023). In this line, it is worth highlighting that the Bologna directives within the European Higher Education Area (EHEA) focus on the acquisition of specific and transversal competences by the student, and among the referred transversal competences is the acquisition of skills to manage ICT (Orús et al., 2016; Pereira et al., 2014).

Previous research concludes that ICTs are a fundamental tool that facilitates active learning among students, motivates them, and improves results in terms of academic performance and acquisition of skills (Ferrer et al., 2011; Gonzalez et al., 2018; Huda et al., 2018; Huffman & Huffman, 2012; Krauskopf et al., 2012; Orús et al., 2016; Pereira et al., 2014; Schmid et al., 2014). Likewise, other research concludes that the proper use of educational innovations can cause positive impacts on student participation and learning, such as

teamwork, creative thinking, leadership, communication skills, or better interaction between teachers, students and content (Blau et al., 2020; López-Pernas et al., 2019; Murillo-Zamorano et al., 2020). However, certain authors point out the drawbacks of technological advances in the educational context, referring to aspects such as the commercialization of education, the increase in the amount of work or the relegation of critical thinking, causing a deterioration in the quality of higher education (Adell-Segura et al., 2018).

Furthermore, according to several studies, it is interesting to point out the relationship between higher education, as the final stage of learning, and its impact on the economic development of a country, highlighting the importance of the formation of human capital (Gennaioli et al., 2013; Kong et al., 2022; Shapiro, 2006). In addition to all of the above, some authors have pointed out that ICT skills and digital competences are increasingly in demand in the work environment, which highlights the need to include among the objectives of the higher education framework the preparation of new generations in this area for their future performance (Bond et al., 2018; Kruss et al., 2015; Orús et al., 2016). In this regard, previous studies determine that it is necessary for higher education institutions to instill certain skills that go beyond the specific knowledge of a subject to improve their employability in the current labor market, since globalization and technological development require highly trained employees and, ultimately, educational institutions must educate the young generation for the needs of the future (Iivari et al., 2020; Valencia-Arias et al., 2023). Likewise, numerous studies determine the need to take into account ICT training for teachers, since the insufficient digital literacy of teachers makes the technical-didactic use of these tools difficult (Hammond et al., 2009; Tejedor et al., 2020). As a result, the new challenge facing teachers involves changing traditional teaching methods towards digitalization (Abysova et al., 2023; Guillén-Yparrea et al., 2023).

This paper aims to provide a global overview of how digitalization and digital skills and competencies in higher education have been analyzed from a scientific perspective in recent years and what educational innovations and emerging technologies are in this field. Specifically, the aim is to observe the progress of this topic based on previous scientific literature according to the Web of Science (WoS) and Scopus databases between 2014 and 2023. That is, the current state of this topic is explored over the last ten years to shed light on current trends, developments and challenges of digitalization in the higher education environment. Regarding practical implications, this research seeks to identify emerging trends and innovations from new technologies in learning environments and to promote their application.

As for the novelty of this study, it is true that recent research has carried out bibliometric analyses on technological innovations in higher education, but these have only focused on a single scientific database (Díaz-García et al., 2022; Santoveña-Casal & López, 2024); a specific time period, such as Covid-19 (Brika et al., 2022; Sengupta & Vaish, 2023); or in some specific technology or tool (Fauzi et al., 2023; Oliveira et al., 2019; Reis-Marques et al., 2021). Therefore, it is important to analyze from time to time what is the state of the art of scientific production on digital innovations in higher education in a generic way, without limiting this search to a specific tool, temporary event or a single database, since existing studies in this regard have analyzed periods far removed from the current moment (Contreras et al., 2022; Zhang et al., 2018).

This paper is structured as follows: in this first section, the justification and interest of the topic analyzed are presented. In the second section, the methodology and the way of collecting the articles that make up the study sample are described. A third section shows the main results obtained from the review of bibliometric indicators obtained from the WoS and Scopus databases themselves and from the VOSViewer Software. Subsequently, the discussion of results will be shown and, finally, the main conclusions will be presented.

2. Methodology

Literature reviews play a fundamental role in academic research, allowing us to understand different aspects such as the general state of a field of research, identify the main topics studied, knowledge gaps and project new future lines of research (Sánchez et al., 2017; Snyder, 2019). It is necessary to carry out this type of analysis every certain period of time to organize and understand the set of information generated in a specific

field (Ozturk, 2021).

Although there is no consensus on the origins of bibliometric methods, the first study of this nature is usually considered to be the work carried out by Cole and Eales on the bibliography of anatomy, published in 1917 (Cole & Eales, 1917). Likewise, another author who analyzed the concept of bibliometrics in its first appearances in scientific literature was Pritchard (1969), who defined this concept as the science that studies the nature and evolution of a discipline, counting and studying its written content. Other more recent studies highlight this type of academic work for reasons such as the discovery of emerging trends in research, patterns of collaboration, components of a line of research, and to explore the structure of scientific works (Donthu, Kumar, & Pandey, 2021; Donthu, Kumar, Pandey, et al., 2021; Verma & Gustafsson, 2020).

Therefore, the main objective of a bibliometric analysis focuses on analyzing the state of the art of a certain field of research and observing, according to previous scientific literature, the different topics covered and future lines of research (Sánchez et al., 2017). According to numerous works, the main sections analyzed in this type of study usually refer to the number of publications, the productivity of the authors, the collaboration between authors, the number of citations received, the analysis of common keywords or the impact factor of the journals (Donthu, Kumar, Mukherjee, et al., 2021; Gallardo-Vázquez & Sánchez-Domínguez, 2023).

The data used in the present study come from the two main multidisciplinary databases of scientific literature, WoS from Clarivate and Scopus from Elsevier (Pranckutė, 2021; Vera-Baceta et al., 2019). After several refinements to obtain the correct results, the search equation used was as follows: *"*(educati*) AND (("higher education") OR (*"higher educational institution*"*)) AND ((competec*) OR ("skill*")) AND (("digital*") OR ("technolog*") OR ("ICT*")) AND ((innovat*) OR (emerging))*"*. This search equation was used to identify those documents that dealt with the topic of digital skills and competencies, ICTs and new innovative and emerging technologies in the higher education landscape. These concepts were searched for in the title, abstract and keywords. Likewise, to collect more articles that could make up the sample, snowball sampling was used, and the titles and keywords of the most cited articles found with the initial search were carefully read to include them in the search equation (Blanco-Zaitegi et al., 2022).

This search showed a total of 3441 results in WoS and 2241 in Scopus. The search was limited to scientific articles published in English and we selected all articles published from 2014 to 2023, the last complete year for which data were available. In addition, as regards the WoS database, only the database relating to the core collection (Core Collection) was selected. That is, other databases such as Medline, Scielo and Korean Citation Index were discarded. Subsequently, a new filter was performed excluding the documents returned that did not really correspond to scientific articles, but rather to book chapters, retracted articles, review articles, conference proceedings and editorial material, such as interviews or discussions. This new filtering returned 697 results in WoS and 755 articles in Scopus.

Once the search was completed, a scientific mapping was performed, which examines the connections between the components of the research, including citation analysis, co-citation analysis, bibliographic coupling, co-word analysis and co-authorship analysis (Donthu, Kumar, Mukherjee, et al., 2021). VOSviewer software, version 1.6.19, was used for mapping (CSTS, 2024). This is an open-source program that allows the analysis of bibliometric evolution by displaying different maps. Specifically, the program has three display modes: network, overlay and density, however, in this study, network visualization was used because it allows a simple observation of how keywords are related according to different categories or factors (van Eck & Waltman, 2010, 2017).

3. Results

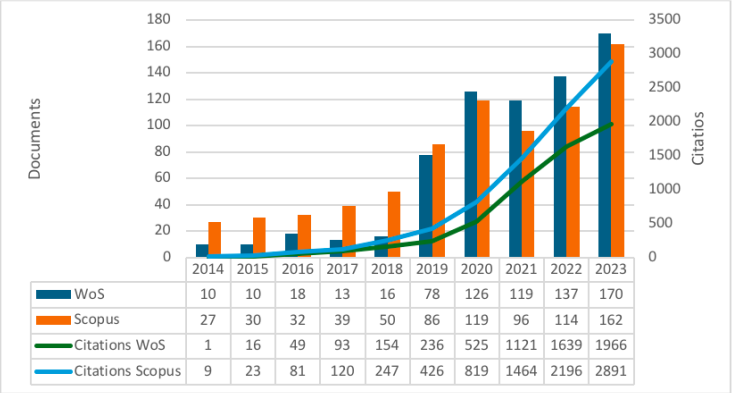
As for the results, firstly, different data were analysed, based on information extracted from the WoS and Scopus databases, through their tool designed to analyze results from the databases themselves. The results obtained are presented in the following sections.

CC BY NC

3.1. Number of publications and citations per year

The annual scientific production curve shows the results obtained by the search equation. Figure 1 shows the increase in publications on the subject of study in the study period, ten years between 2014 and 2023, both in Scopus and WoS, so it can be observed that there is great interest among researchers. In 2014 there were only 10 publications in WoS and 27 in Scopus; while, in 2023, the last year of our study, 170 publications were registered in WoS and 162 in Scopus.

As for the number of citations received annually, Figure 1 shows an exponential growth of citations in WoS and Scopus. The total number of citations recorded in the ten years analyzed was 5800 and 8276 in WoS and Scopus, respectively.



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
WoS	10	10	18	13	16	78	126	119	137	170
Scopus	27	30	32	39	50	86	119	96	114	162
Citations WoS	1	16	49	93	154	236	525	1121	1639	1966
Citations Scopus	9	23	81	120	247	426	819	1464	2196	2891

Figure 1. Number of articles and citations per year. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

Additionally, Table 1 shows the ten most cited articles, differentiating between the two databases analyzed. The most cited article in both databases coincides, it is an article with 321 citations in WoS and 470 in Scopus that shows how the Covid-19 pandemic transformed higher education (Iivari et al., 2020). In addition, five of the ten most cited articles coincide in both databases (Blau et al., 2020; Bond et al., 2018; Iivari et al., 2020; Kruss et al., 2015; López-Pernas et al., 2019).

Papers References	Citations	Database
Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). *International Journal of Information Management, 55*.	794	WoS: 324; Scopus: 470
Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., & Zawacki-Richter, O. (2018). *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 15*(1).	427	WoS:176; Scopus: 251
Kruss, G., McGrath, S., Petersen, I.-H., & Gastrow, M. (2015). *International Journal of Educational Development*, 43, 22–31.	222	WoS: 99; Scopus: 123
López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). *IEEE Access, 7*, 31723–31737.	184	WoS: 76; Scopus: 108
Blau, I., Shamir-Inbal, T., & Avdiel, O. (2020). *Higher Education, 45*.	164	WoS: 69; Scopus: 95
Almeida, F., & Simoes, J. (2019). *Contemporary Educational Technology, 10*(2), 120–136.	121	Scopus
Orús, C., Barlés, M. J., Belanche, D., Casaló, L., Fraj, E., & Gurrea, R. (2016). *Computers & Education, 95*, 254–269.	110	WoS
Huda, M., Maseleno, A., Teh, K. S. M., Don, A. G., Basiron, B., Jasmi, K. A., Mustari, M. I., Nasir, B. M., & Ahmad, R. (2018). *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 13*(5), 71–85.	102	Scopus
Patil, U., Kostareva, U., Hadley, M., Manganello, J. A., Okan, O., Dadaczynski, K., Massey, P. M., Agner, J., & Sentell, T. (2021). *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(6).	100	Scopus
Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). *Revista Latina de Comunicacion Social, 78*, 1–21.	99	WoS

Table 1. The ten most cited articles in the WoS and Scopus databases. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

3.2. Most productive authors and editorial activity of the journals

Next, the main authors and scientific journals that most deal with the topic of the use of ICT technologies and digital skills and abilities to improve innovation in learning in higher education were analyzed. Regarding the most prolific authors, many similarities can be observed between the two databases, with the authors Camacho-Zuñiga, C., Caratozzolo, P., Franco M., Membrillo-Hernández, J., Morales-Menéndez, R, and Ramírez-Montoya, M.S. coinciding in both databases. Table 2 shows the number of articles contributed by each author.

Number of documents			
WoS		Scopus	
Ramírez-Montoya, M.S	11	Ramírez-Montoya, M.S.	7
Membrillo-Hernández, J.	5	Membrillo-Hernández, J.	5
Caratozzolo, P.	4	Morales-Menéndez, R.	5
Franco, M.	4	Caratozzolo, P.	4
Garcez, A.	4	Hernandez-de-Menéndez, M.	4
Lara-Prieto, V.	4	Khlaisang, J.	4
Morales-Menéndez, R.	4	Abbas, A.	3
Silva, R.	4	Akhmetshin, E.M.	3
Alfaro-Ponce, B.	3	Camacho-Zuñiga, C.	3
Camacho-Zuñiga, C.	3	Franco, M.	3

Table 2. Most productive authors. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

Additionally, Table 3 provides information regarding the main journals with the highest number of publications on the subject of study. The journals that match in both databases are Education and Information Technologies, Education Sciences, Frontiers in Education., Frontiers in Psychology, Higher Education Skills and Work Based Learning, International Journal of Emerging Technologies in Learning, International Journal on Interactive Design and Manufacturin y Sustainability.

WoS		Scopus	
Sustainability	43	Sustainability	35
Education Sciences	20	Education Sciences	18
International Journal of Interactive Design and Manufacturing	14	International Journal of Emerging Technologies in Learning	14
Frontiers in Education	13	Education and Information Technologies	13
Education and Information Technologies	12	International Journal on Interactive Design and Manufacturing	12
Ad Alta Journal of Interdisciplinary Research	9	Frontiers in Education	9
Frontiers in Psychology	9	Frontiers in Psychology	8
Higher Education Skills and Work Based Learning	8	Electronic Journal of E-Learning	7
Information Technologies and Learning Tools	8	European Journal of Contemporary Education	7
International Journal of Emerging Technologies in Learning	8	Higher Education Skills and Work Based Learning	7

Table 3. Most productive journals. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

3.3. Publishing activity by country and activity by thematic categories

Regarding the countries where the largest number of articles have been published, they are Spain, the United States and Mexico in both databases, as can be seen in Figure 2.

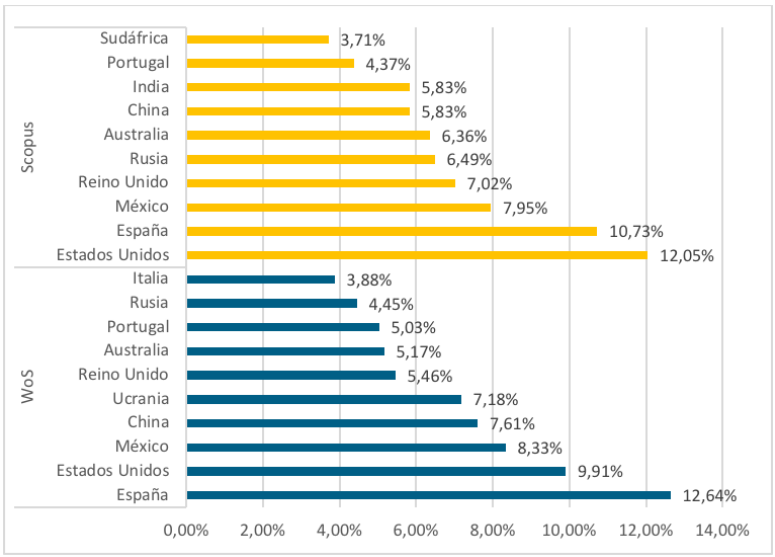


Figure 2. Most productive countries. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

Table 4 shows the categories under which the different articles in our samples from both databases are found. Thus, in WoS the most frequent category is "Education Educational Research" with 41.8% of the articles in the sample, followed by "Environmental Sciences" and "Green Sustainable Science Technology" with 7.8% and 7.5%, respectively. On the other hand, in Scopus the most popular categories are "Social Sciences", "Computer Science" and "Engineering" with 47.3%, 14.4% and 9.10%, respectively.

		Documents	% of the sample
WoS	Education Educational Research	291	41,80%
	Environmental Sciences	54	7,80%
	Green Sustainable Science Technology	52	7,50%
	Environmental Studies	45	6,50%
	Management	42	6%
	Computer Science Information Systems	31	4,50%
	Business	31	4,50%
	Information Science Library Science	30	4,30%
	Education Scientific Disciplines	28	4%
	Multidisciplinary Sciences	25	3,60%
Scopus	Social Sciences	524	37,30%
	Computer Science	202	14,40%
	Engineering	128	9,10%
	Business, Management and Accounting	116	8,30%
	Environmental Science	63	4,50%
	Energy	44	3,10%
	Psychology	43	3,10%
	Arts and Humanities	42	3%
	Economics, Econometrics and Finance	40	2,80%
	Mathematics	34	2,40%
	Health Professions	29	2%

Table 4. Main categories of WoS and Scopus databases. Source: Own elaboration based on WoS (2023) and Scopus (2023).

The results obtained with the VOSviewer program are presented below.

3.4. Co-occurrence of keywords

The analysis of the set of keywords allows us to identify the main lines of research that are developed in

the scientific literature (Abad-Segura et al., 2006). Thus, in order to observe the evolution of trends in this field of research, two independent analyses were carried out in WoS and Scopus. These keywords and their relationships in the two databases analyzed are shown in the following paragraphs.

Figures 3 and 4 represent the major themes grouped according to the different lines of research. These are represented through the nodes, in such a way that a node with a larger size than the rest means a greater presence and research in the previous literature. In turn, the position of the nodes is also important; the more central a node is in the bibliometric map, it means that it is more closely related to the other clusters (van Eck & Waltman, 2010, 2017).

Regarding the results, on the one hand, the number of keyword co-occurrences in WoS is 3033 where at least 20 keywords appear together in the title, abstract or keyword list. Only 25 words met the required threshold and were grouped into 3 groups. These groups reveal three different possible research fields. The first group (green color) focuses on the field of keywords revealed such as "university", "innovation", "employability", "framework" and "science", among others. The second group (red color) relates the two most representative keywords of this study, "students", "perceptions", "skills", "performance" or "impact". And the third group (blue color) includes words such as "higher education", "technology", "educational innovation", "teachers", "ICT" or "covid-19" (Fig. 3).

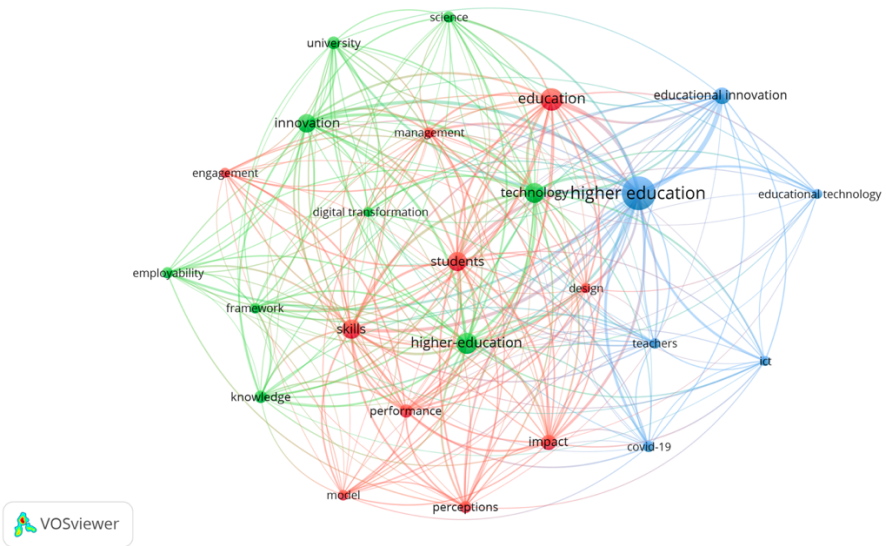


Figure 3. Representation of the keyword network in WoS (WoS, 2023). Source: VOSviewer.

On the other hand, the number of keywords in Scopus is 3586, in which at least 20 keywords appear together in the title, abstract or keyword list. According to the above, 29 words met the required threshold, being grouped into two groups that would be identified with two possible different research streams. The first group (red color) relates keywords such as "students", "e-learning", "online learning", "educational technology" or "educational innovation". On the other hand, the second group (green color) includes words such as "teaching", "students", "university", "curriculum", "training", "learning" or "university" (see Fig. 4).

CC BY NC

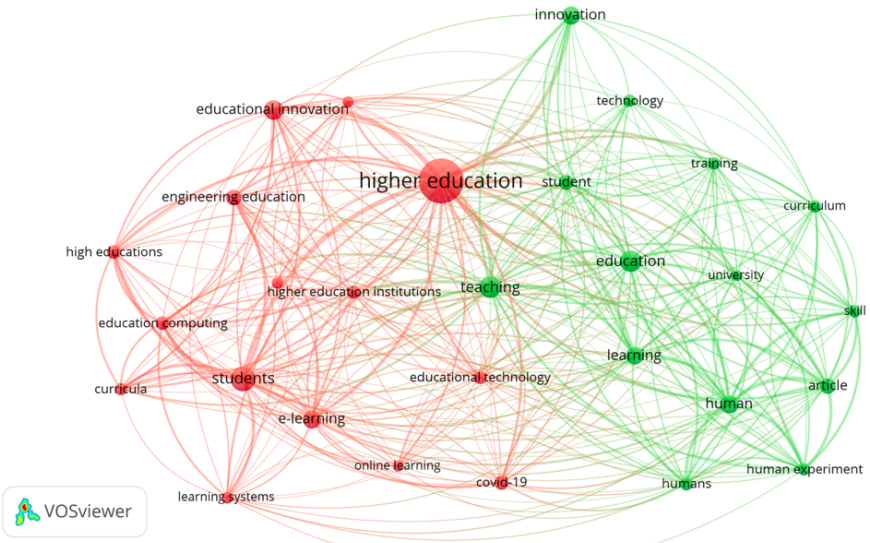


Figure 4. Representation of the keyword network in Scopus (Scopus, 2023). Source: VOSviewer.

3.5. Co-authorship analysis: international production and relationship between countries

VOSviewer allows you to analyze the relationships between authors from different countries. In particular, the co-authorship analysis allows you to check the social interaction between different authors, affiliations or countries (van Eck & Waltman, 2010). In particular, according to the WoS database, the present study covered 99 countries. The authors set a threshold of at least 10 articles per country and at least 100 citations received by the articles in that country. Specifically, 19 countries met this criterion. Table 5 shows the top 10 countries that meet this criterion in WoS and that have the highest number of documents and citations.

Country	Documents	Citations
Spain	88	1158
USA	69	826
Mexico	58	535
Peoples China	53	444
Ukraine	50	115
England	38	496
Australia	36	301
Portugal	35	223
Italy	26	296
South Africa	26	211

Table 5. Top 10 most cited and productive countries according to WoS (WoS, 2023). Source: Own elaboration from VOSviewer.

A map was also created using VOSviewer showing the main authorship relationships between the 19 countries resulting from the analysis (Fig. 5).

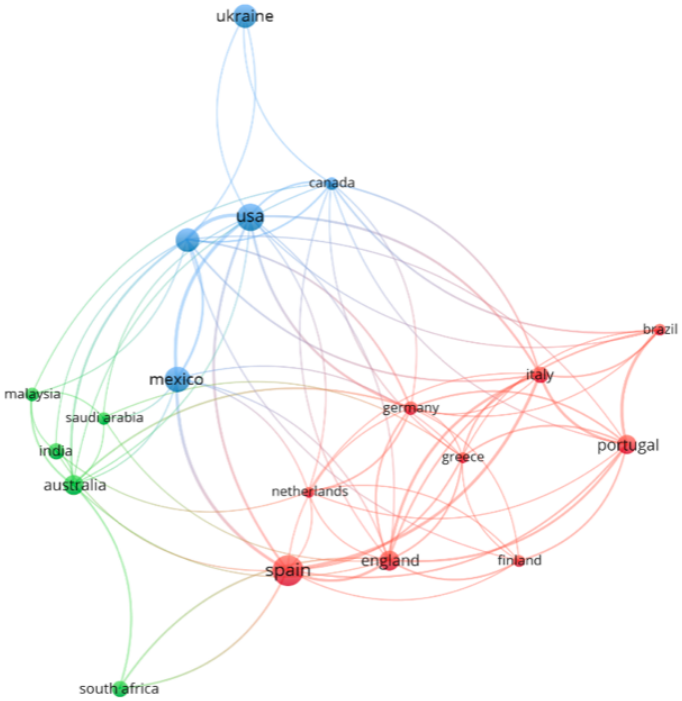


Figure 5. Collaboration between the most cited and productive countries in WoS (WoS, 2023). Source: VOSviewer.

As can be seen in Figure 5, the countries formed three collaboration groups, which are distinguished by different colors. On the one hand, there is the group led by Spain, the United Kingdom and Portugal; in second place, the group led by the United States, Mexico and Ukraine; and in third place, South Africa, Australia and India, among other countries.

On the other hand, according to the Scopus database, the present research covered 93 countries. The authors established a threshold of a minimum of 10 articles per country and a minimum of 100 citations received by the articles from that country. Specifically, 25 countries met this criterion. Table 6 shows the top 10 countries that meet this criterion in Scopus and that have the highest number of documents and citations.

Country	Documents	Citations
United States	91	1636
Spain	81	1114
Mexico	60	817
United Kingdom	53	831
Russian Federation	49	355
Australia	48	652
China	44	412
India	44	235
Portugal	33	316
South Africa	28	376

Table 6. Top 10 most cited and productive countries according to Scopus (Scopus, 2023). Source: Own elaboration from VOSviewer.

In addition, a map was created using VOSviewer showing the main authorship relationships between the 25 countries resulting from the analysis according to the Scopus database (Fig. 6). First, there is the group

headed by Spain, Mexico and France; second, the group led by the United States, China and Russia; third, a group mainly made up of different European countries, such as Portugal, Germany, or Finland, among other countries; and fourth, a group led by countries such as the United Kingdom, South Africa and Australia.

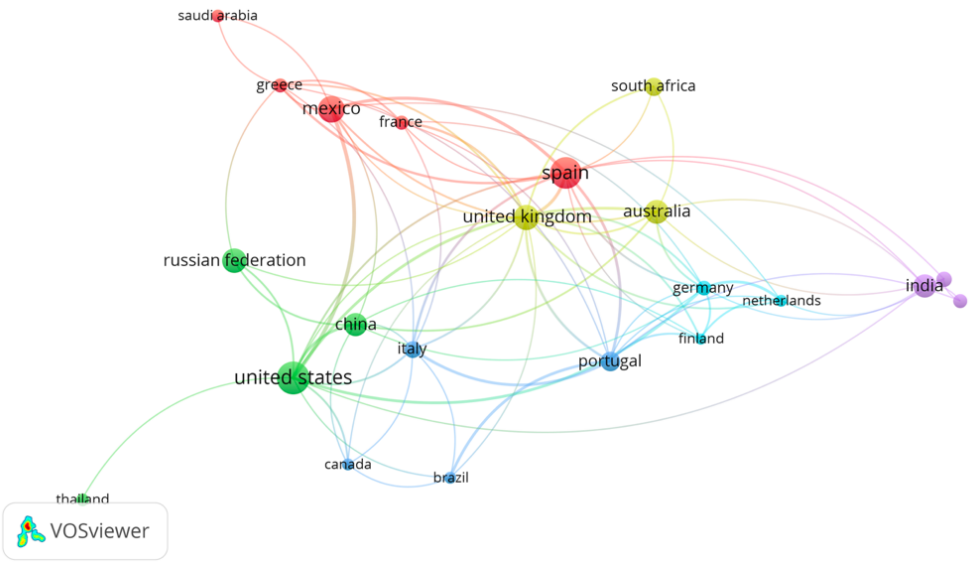


Figure 6. Collaboration between the most cited and productive countries according to Scopus (Scopus, 2023). Source: VOSviewer.

3.6. Co-citation analysis

Co-citation analysis allows determining the correlation between the most cited authors, references or journals through the proximity distance observed on the corresponding map (van Eck & Waltman, 2010, 2017). In this study, the different cited authors were used as a unit of measurement. That is, the smaller the distance between the names of the authors, the greater the strength of the co-citation and the probability that they are semantically related, such that it is likely that the articles of the researchers who co-cite each other address similar or related ideas (Boyack & Klavans, 2010).

According to the WoS database, the present research covered 25,468 authors. A minimum threshold of 25 citations received from each author was set. Specifically, 14 authors met this criterion. Figure 7 shows the relationships between these authors and Table 7 shows the authors who received more than 30 co-citations.

Author	Co-citations
OECD	73
European Commission	67
UNESCO	57
Hair, J.F.	52
Creswell, J.W.	41
Etzkowitzr, H.	38
Braun, V.	34
Bandura, A.	33
Venkatesh, V.	32
Garrison, D. R.	31

Table 7. Co-citation analysis by authors in WoS (WoS, 2023). Source: Own elaboration from VOSviewer.

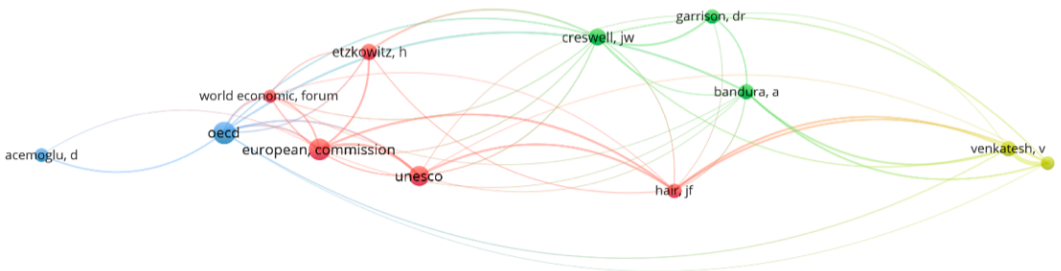


Figure 7. Co-citation analysis by authors in WoS (WoS, 2023). Source: VOSviewer.

Regarding the Scopus database, the present study included 48,873 authors. Again, a minimum threshold of 25 citations received from each author was established. Specifically, 33 authors met this criterion, and the relationships between these authors are shown in Figure 8. Likewise, Table 8 shows the authors who have more than 30 co-citations.

Author	Co-citations
Creswell, J.W,	52
Ramirez-Montoya, MS.	42
Venkatesh, V.	41
Hair, J.F,	39
Davis, F.D.	39
Mishra, P.	39
Garrison, D.R,	36
Etzkowitz, H.	36
Liu, Y	34
Li, L,	32
Sarstedt, M.	31
Huda, M.	31
Punie, Y.	31
Punie, Y.	31

Table 8. Co-citation analysis by authors in Scopus (Scopus, 2023). Source: Own elaboration from VOSviewer.

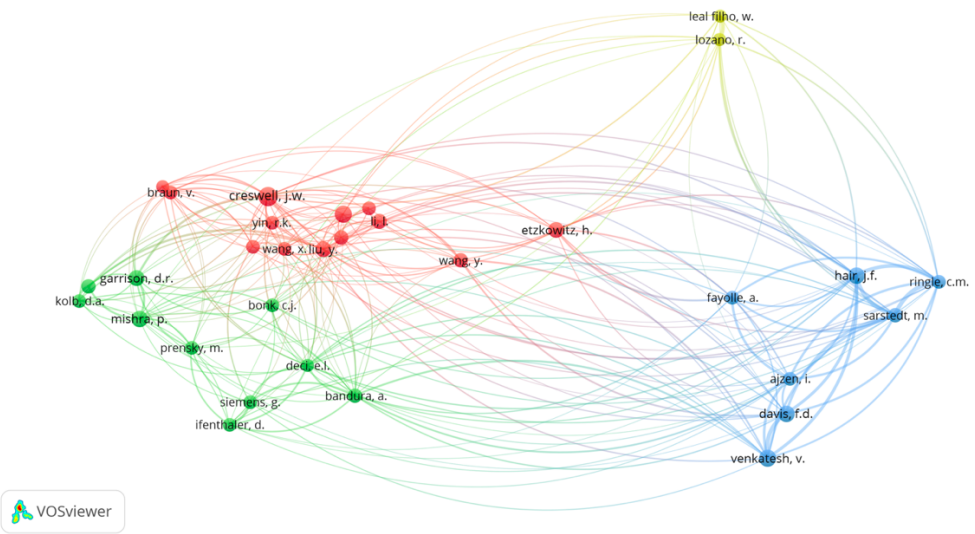


Figure 8. Co-citation analysis by authors in Scopus (Scopus, 2023). Source: VOSviewer.

CC BY NC

4. Discussion

In line with previous studies, new technologies have had a considerable impact on all aspects of society. The educational environment is no exception, which imposes the need for higher education institutions to adopt methodological innovations to respond to the changing educational landscape through digital teaching competence and its five areas of recognition (Alfaro-Ponce et al., 2023; Kruss et al., 2015; Pérez-Calderón et al., 2021; Prieto-Ballester et al., 2021). Consequently, this evolution has been reflected in the increase in the publication of scientific articles in the two main scientific reference databases. In other words, the scientific production associated with the management of digital competences and/or skills and the use of ICT in higher education to improve pedagogical innovation and learning has increased considerably. The increase in the number of articles published in both databases denotes that there is a high interest among researchers, especially since 2019, a fact that may be due to the proliferation of numerous scientific articles on the acceleration of the virtualization of teaching during the beginning of the Covid-19 pandemic, as shown by several studies (Guillén-Yparrea et al., 2023; Karademir et al., 2020; Khan et al., 2022; Martzoukou, 2020). In fact, according to the analysis of the most cited articles in both databases, the document that accumulated the highest number of citations in the period analyzed deals with a study that addresses the digital transformation of education caused by the Covid-19 pandemic in Finland and India (Iivari et al., 2020). The study concluded that there is a large digital divide and that not all students were on equal terms to participate in a digitalized basic education, which should make school managers and politicians reflect on providing extra support to families with fewer resources in investments related to access to equipment, technology and training.

Likewise, according to the results obtained with the VOSViewer software, different keywords were identified in both databases during the period analyzed that are related to the main lines of research studied by the researchers. From the results it can be seen that, according to the number of occurrences of keywords, the majority of scientific production is associated with terms such as technology, innovation, perceptions, students or teaching, with research on topics such as entrepreneurship, sustainability, blended learning, virtual reality or education 4.0 still incipient. In this sense and in line with other studies, it is essential that topics such as these are addressed by scientific literature, since, in the case of Education 4.0, it prepares new generations to develop the skills necessary to perform in the current panorama marked by technology and constant dynamism (Almeida & Simoes, 2019; Matsumoto-Royo et al., 2021).

The appearance of the word "students" reveals that, in comparison, the perspective associated with the teaching staff has not been sufficiently investigated. Without a doubt, one of the main factors in the advances in the virtualization and digitalization of higher education would be the commitment, training and adaptation of the teaching staff. Teachers are responsible for the introduction of new methodologies in the classroom and, therefore, for the use and experience of students with new training techniques that will require new skills. In this sense, it would be interesting to investigate whether a more professional or research profile of teaching staff than an academic one would be better trained and predisposed to the use of new methodologies and ICTs applied to their teaching. It would also be interesting to analyze to what extent the generational leap of the teaching staff or the purchasing power of the institutions are slowing down the virtualization and digitalization of higher education. On the other hand, the appearance of new research that relates innovation in the framework of higher education and employability is also noteworthy (Li et al., 2022; Pilav-Velic et al., 2020). Thus, the results of some studies determine that graduates whose teaching/learning process has been based on various innovations find employment more quickly (Pilav-Velic et al., 2020). Along the same lines, other studies highlight the importance of digital skills in employability, with the capacity for innovation and social adaptability being especially relevant in times when information technology and the knowledge-based economy prevail (Gupta & Mahajan, 2024; Li et al., 2022). Thus, in line with Valencia-Arias et al. (2023), collaboration between universities and companies is necessary in terms of improving educational programs to increase employability, since, as some studies suggest, higher education contributes to economic development and productivity through education, skills or innovation (Kong et al., 2022; Kruss et al., 2015). Ultimately, in all these aspects there is a common denominator that needs to be addressed: digital literacy for both teachers and students (Blau et al., 2020; Martzoukou, 2020).

It is also striking that among the main keywords identified in this study, some terms have not appeared or have a low prevalence or number of occurrences, such as GPT Chat, artificial intelligence or augmented reality, since they are tools that are attracting public attention and allowing novel applications in various areas of human activity, such as education (Bauer et al., 2023). These are probably terms that will be dealt with more in future studies due to the short time they have been used in higher education. Adapting to these new ICT tools will be a great challenge, particularly for teachers, due to the great speed at which they evolve and change.

5. Conclusions

In this research, a quantitative bibliometric analysis is carried out to observe the state of the art and research trends on the management of competencies, digital skills and the use of ICT in higher education. The growing interest on the part of the scientific community in this topic is reflected in the increase in the number of articles published and the number of citations they receive, with the considerable increase in scientific production as a result of the Covid-19 pandemic being of special relevance. This makes the digitalization of higher education and everything that it entails a field of recent and growing interest in scientific literature.

The academic contribution of this study would be to show what the recent trends are among researchers in order to continue researching this topic. Specifically, reference is made to the most cited studies, the most productive journals and the gaps in previous research, which can help researchers choose an appropriate topic and scientific journal to publish their work.

It is undeniable that teaching-learning methods and strategies are constantly evolving as a result of technological development. Likewise, higher education institutions must adapt to changes and train higher education students to acquire the skills and abilities that are demanded in the contemporary labor market, since, in line with previous studies, globalization and the technological development we are witnessing require highly trained employees (Pârvu et al., 2014; Valencia-Arias et al., 2023). In this sense, the application of new technologies in the world of work has revolutionized traditional ways of working and created new forms of work, with the improvement of higher education programs being essential to increase such employability. In this regard, one of the consequences of digitalization in the labor market is the emergence of teleworking, the performance of which would be impossible without the acquisition of the necessary digital skills. This modality results in numerous advantages for society, such as the reconciliation of personal and family life with work life or the repopulation of rural areas through remote work from any location.

In line with previous research analysed in this bibliometric analysis, this work shows that it is necessary to promote innovations in the educational landscape, as educational institutions must be prepared to face crises and adapt to new challenges. On the other hand, we must not forget the magnitude of the positive impacts produced as a result of digitalization, such as better learning, teamwork and a more enriching interaction between teachers, students and content (Blau et al., 2020; López-Pernas et al., 2019; Tóth-Pajor et al., 2023). However, as some studies point out, we consider that one of the main challenges we face is the possible problem that some people have with access to, the use of technology, as well as with the skills and competencies necessary to integrate digital tools into learning practices, and there may be a large digital divide in this regard (Iivari et al., 2020). Technology itself can overcome accessibility barriers. However, it is the managers of institutions and university centers, as well as policy makers, who must offer support measures in financing or providing funds to facilitate access to the equipment, technology and connectivity that the virtualization of higher education currently requires.

In short, new technologies offer important opportunities in teaching and learning and keep the educational environment at the forefront, since it requires teachers to stay up to date on this topic, resulting in a quality teaching-learning process. In many cases, teacher training in the use of digital resources is insufficient, showing a great inequality between the skills of students and teachers. Therefore, a correct identification of training needs in digital skills by teachers is necessary, as well as adequate training that allows them to adapt to new

CC BY NC

training scenarios and respond to the needs of students. In this regard, one solution would be the proposal of personalized training itineraries.

Finally, this research has some limitations that also open up future lines of research. Firstly, only research articles have been considered. Other types of highly relevant scientific documents, such as conference proceedings, reviews, letters or notes, would offer interesting information in future studies. Secondly, the only databases analysed have been WoS and Scopus, which has meant discarding valuable information offered by other repositories such as Google Scholar, Scielo, among others. And, finally, in future research other software could be used for data analysis that would offer a different view of the results obtained.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Miguel-Barrado, V.; Pérez-Calderón, E.; Prieto-Ballester, J. M. (2025). Digital competences, use of ICT and innovative and emerging technologies in higher education. A bibliometric analysis. *Campus Virtuales,* 14(2), 83-100. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1589

References

Abad-Segura, E.; Daniela, G. Z. M.; Eloy, L. M. (2006). Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa, 34, 118–136. https://doi.org/10.46661/REVMETODOSCUANTECONEMPRESA.5135.

Abysova, M. A.; Kravchuk, M. H.; Hurniak, O. M. (2023). Digitalization in University Education: Didactic Aspects. Information technologies and learning tools, 93(1), 68–79. https://doi.org/10.33407/itlt.v93i1.5097.

Adell-Segura, J.; Casteñeda-Quintero, L.; Esteve-Mon, F. (2018). ¿Hacia la Ubersidad? Conflictos y contradicciones de la universidad digital. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(2), 51–68. https://doi.org/10.5944/RIED.21.2.20669.

Alé-Ruiz, R.; Martínez-Abad, F.; del Moral-Marcos, M. T. (2023). Academic engagement and management of personalised active learning in higher education digital ecosystems. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12358-4.

Alfaro-Ponce, B.; Patiño, A.; Sanabria-Z, J. (2023). Components of computational thinking in citizen science games and its contribution to reasoning for complexity through digital game-based learning: A framework proposal. Cogent Education, 10(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2191751.

Almeida, F.; Simoes, J. (2019). The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. Contemporary Educational Technology, 10(2), 120–136. https://doi.org/10.30935/cet.554469.

Arias-Abelaira, T.; Prado-Solano, A.; Pache-Durán, M.; Rodríguez-Ariza, L. (2023). Analysis of the digital gender gap among undergraduate students in business administration and management degree programs. Educade: Revista de Educación En Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas, (14), 59-73. https://doi.org/10.12795/EDUCADE.2023.i14.04.

Bauer, E.; Greisel, M.; Kuznetsov, I.; Berndt, M.; Kollar, I.; Dresel, M.; Fischer, M. R.; Fischer, F. (2023). Using natural language processing to support peer-feedback in the age of artificial intelligence: A cross-disciplinary framework and a research agenda. British Journal of Educational Technology. https://doi.org/10.1111/bjet.13336.

Blanco-Zaitegi, G.; Álvarez Etxeberria, I.; Moneva, J. M. (2022). Biodiversity accounting and reporting: A systematic literature review and bibliometric analysis. Journal of Cleaner Production, 371, 133677. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.133677.

Blau, I.; Shamir-Inbal, T.; Avdiel, O. (2020). How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students?. Internet and Higher Education, 45. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100722.

Bond, M.; Marín, V. I.; Dolch, C.; Bedenlier, S.; Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 15(1). https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1.

Boyack, K. W.; Klavans, R. (2010). Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the research front most accurately?. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 61(12), 2389–2404. https://doi.org/10.1002/ASI.21419.

Brika, S. K. M.; Chergui, K.; Algamdi, A.; Musa, A. A.; Zouaghi, R. (2022). E-Learning Research Trends in Higher Education in Light of COVID-19: A Bibliometric Analysis. Frontiers in Psychology, 12, 762819. https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.762819/BIBTEX.

Centre for Science and Technology Studies. (2024). Centre for Science and Technology Studies. (https://www.cwts.nl/).

Cole, F. J.; Eales, N. B. (1917). The history of comparative anatomy: Part I.—A statistical analysis of the literature. Science Progress

(1916-1919), 11(44), 578–596.
Contreras, J. L. G.; Torres, C. A. B.; Ojeda, Y. C. E. (2022). Uso de TIC y TAC en la educación superior. Revista Complutense de Educación, 33(3), 601–613. https://doi.org/10.5209/RCED.73922.
Díaz-García, V.; Montero-Navarro, A.; Rodríguez-Sánchez, J. L.; Gallego-Losada, R. (2022). Digitalization and digital transformation in higher education: A bibliometric analysis. Frontiers in Psychology, 13, 1081595. https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.1081595/BIBTEX.
Donthu, N.; Kumar, S.; Mukherjee, D.; Pandey, N.; Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2021.04.070.
Donthu, N.; Kumar, S.; Pandey, N. (2021). A retrospective evaluation of Marketing Intelligence and Planning: 1983–2019. Marketing Intelligence & Planning, 39(1), 48–73.
Donthu, N.; Kumar, S.; Pandey, N.; Lim, W. M. (2021). Research constituents, intellectual structure, and collaboration patterns in Journal of International Marketing: An analytical retrospective. Journal of International Marketing, 29(2), 1–25.
European Commission. (2017). European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu (Y. Punie, Ed.). Publications Office. https://doi.org/doi/10.2760/159770.
European Parliament. (2023). Progress on the European Commission's 2021-2027 digital education action plan. (https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/745689/EPRS_BRI(2023)745689_EN.pdf).
Fauzi, M. A.; Mohamad, F.; Abdul Wahab, N. (2023). Knowledge sharing via social media in higher education: a bibliometric analysis. Journal of Applied Research in Higher Education, ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/JARHE-02-2023-0077/FULL/XML.
Ferrer, F.; Belvís, E.; Pmies, J. (2011). Tablet PCs, academic results and educational inequalities. Computers & Education, 56(1), 280–288. https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2010.07.018.
Gallardo-Vázquez, D.; Sánchez-Domínguez, J. de la C. (2023). Bibliometric study of the link between Sustainability and Circular Economy: A contribution for current business model from the collaboration Enterprise-University. Revista de Contabilidad, 26(Special), 46–63. https://doi.org/10.6018/rcsar.576471.
Gennaioli, N.; La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A. (2013). Human capital and regional development. The Quarterly Journal of Economics, 128(1), 105–164.
Goh, C. F.; Hii, P. K.; Tan, O. K.; Rasli, A. (2020). Why do University Teachers use E-Learning Systems?. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 21(2), 136–155. https://doi.org/10.19173/IRRODL.V21I2.3720.
Gonzalez, A. G.; Rios, A. S.; Garcia, C. J. C.; Salgado, D. R. (2018). A proposed methodology to evaluate educational competences in engineering degrees based on electronic devices and open access software. International Journal of Engineering Education, 34(4), 1150–1158. (https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049787608&partnerID=40&md5=019d9dbc6b6ca2771fd32af2303dc2e0).
Guillén-Yparrea, N.; Hernández-Rodríguez, F.; Soledad Ramírez-Montoya, M. (2023). Framework of virtual platforms for learning and developing competencies. Cogent Engineering, 10(2). https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2265632.
Gupta, P.; Mahajan, R. (2024). Investigating stakeholder perceptions of graduate employability. Higher Education Skills and Work-Based Learning, 14(1), 109–129. https://doi.org/10.1108/HESWBL-11-2022-0239.
Hammond, M.; Fragkouli, E.; Suandi, I.; Crosson, S.; Ingram, J.; Johnston-Wilder, P.; Johnston-Wilder, S.; Kingston, Y.; Pope, M.; Wray, D. (2009). What happens as student teachers who made very good use of ICT during pre-service training enter their first year of teaching?. Teacher Development, 13(2), 93–106. https://doi.org/10.1080/13664530903043939.
Huda, M.; Maseleno, A.; Teh, K. S. M.; Don, A. G.; Basiron, B.; Jasmi, K. A.; Mustari, M. I.; Nasir, B. M.; Ahmad, R. (2018). Understanding Modern Learning Environment (MLE) in big data era. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 13(5), 71–85. https://doi.org/10.3991/ijet.v13i05.8042.
Huffman, W. H.; Huffman, A. H. (2012). Beyond basic study skills: The use of technology for success in college. Computers in Human Behavior, 28(2), 583–590.
Iivari, N.; Sharma, S.; Ventä-Olkkonen, L. (2020a). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. International Journal of Information Management, 55. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183.
Iivari, N.; Sharma, S.; Ventä-Olkkonen, L. (2020b). Digital transformation of everyday life - How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. International Journal of Information Management, 55. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183.
Ilori, M. O.; Ajagunna, I. (2020). Re-imagining the future of education in the era of the fourth industrial revolution. Worldwide Hospitality and Tourism Themes, 12(1), 3–12. https://doi.org/10.1108/WHATT-10-2019-0066.
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado - INTEF. (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. (https://intef.es/competencia-digital-educativa/competencia-digital-docente/).
Karademir, A.; Yaman, F.; Saatçioğlu, Ö. (2020). Challenges of higher education institutions against COVID-19: The case of Turkey. Journal of Pedagogical Research, 4(4), 453–474. https://doi.org/10.33902/JPR.2020063574.
Khan, S.; Kambris, M. E.; Alfalahi, H. (2022a). Perspectives of University Students and Faculty on remote education experiences during COVID-19-a qualitative study. Education and Information Technologies, 27(3), 4141–4169. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10784-w.
Khan, S.; Kambris, M. E. K.; Alfalahi, H. (2022b). Perspectives of University Students and Faculty on remote education experiences during COVID-19- a qualitative study. Education and Information Technologies, 27(3), 4141–4169. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10784-w.
Kong, D.; Zhang, B.; Zhang, J. (2022). Higher education and corporate innovation. Journal of Corporate Finance, 72.

https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2022.102165.
Krauskopf, K.; Zahn, C.; Hesse, F. W. (2012). Leveraging the affordances of Youtube: The role of pedagogical knowledge and mental models of technology functions for lesson planning with technology. Computers & Education, 58(4), 1194–1206.
Kruss, G.; McGrath, S.; Petersen, I. H.; Gastrow, M. (2015). Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities. International Journal of Educational Development, 43, 22–31. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2015.04.011.
Li, X.; Pu, R. H.; Liao, H. (2022). The impacts of innovation capability and social adaptability on undergraduates' employability: The role of self-efficacy. Frontiers in psychology, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.954828.
López-Pernas, S.; Gordillo, A.; Barra, E.; Quemada, J. (2019). Examining the Use of an Educational Escape Room for Teaching Programming in a Higher Education Setting. IEEE Access, 7, 31723–31737. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902976.
Martzoukou, K. (2020). Academic libraries in COVID-19: a renewed mission for digital literacy. Library Management, 42(4–5), 266–276. https://doi.org/10.1108/LM-09-2020-0131.
Massaro, V. R. (2022). Global citizenship development in higher education institutions: A systematic review of the literature. Journal of Global Education and Research, 6(1), 98–114. https://doi.org/10.5038/2577-509X.6.1.1124.
Matsumoto-Royo, K.; Ramírez-Montoya, M. S.; Conget, P. (2021). Opportunities to develop lifelong learning tendencies in practice-based teacher education: Getting ready for education 4.0. Future Internet, 13(11). https://doi.org/10.3390/fi13110292.
Moscardini, A. O.; Strachan, R.; Vlasova, T. (2022). The role of universities in modern society. Studies in Higher Education, 47(4), 812–830. https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1807493.
Murillo-Zamorano, L. R.; Sánchez, J. A. L.; Muñoz, C. B. (2020). Gamified crowdsourcing in higher education: A theoretical framework and a case study. Thinking Skills and Creativity, 36. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100645.
OECD. (2023). Shaping Digital Education: Enabling Factors for Quality, Equity and Efficiency. (https://www.oecd.org/publications/shaping-digital-education-bac4dc9f-en.htm).
Oliveira, L. R.; Fontes, R.; Collus, J.; Cerisier, J.-F. (2019). Video and online learning in higher education: a bibliometric analysis of the open access scientific production, through Web of Science. INTED2019 Proceedings, 1, 8562–8567. https://doi.org/10.21125/INTED.2019.2137.
Orús, C.; Barlés, M. J.; Belanche, D.; Casaló, L.; Fraj, E.; Gurrea, R. (2016). The effects of learner-generated videos for YouTube on learning outcomes and satisfaction. Computers & Education, 95, 254–269. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.007.
Ozturk, O. (2021). Bibliometric review of resource dependence theory literature: an overview. Management Review Quarterly, 71(3), 525–552. https://doi.org/10.1007/S11301-020-00192-8/TABLES/8.
Pârvu, I.; Ipate, D. M.; Mitran, P. C. (2014). Identification of employability skills-starting point for the curriculum design process. Economics, Management and Financial Markets, 9(1), 237.
Pereira, J.; Echeazarra, L.; Sanz-Santamaría, S.; Gutiérrez, J. (2014). Student-generated online videos to develop cross-curricular and curricular competencies in Nursing Studies. Computers in Human Behavior, 31(1), 580–590. https://doi.org/10.1016/J.CHB.2013.06.011.
Pérez-Calderón, E.; Prieto-Ballester, J.-M.; Miguel-Barrado, V. (2021). Analysis of Digital Competence for Spanish Teachers at Pre-University Educational Key Stages during COVID-19. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(15), 8093. https://doi.org/10.3390/ijerph18158093.
Pilav-Velic, A.; Selimovic, J.; Jahic, H. (2020). Personal Innovativeness and Employability: How Personal Traits Affect Employer Attractiveness. Eurasian Studies in Business and Economics, 15(2), 23–32. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48505-4_2.
Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: the titans of bibliographic information in today's academic world. Publications, 9(1). https://doi.org/10.3390/PUBLICATIONS9010012.
Prieto-Ballester, J.-M.; Revuelta-Domínguez, F.-I.; Pedrera-Rodríguez, M.-I. (2021). Secondary school teachers self-perception of digital teaching competence in Spain following COVID-19 confinement. Education Sciences, 11(8), 407.
Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. Journal of Documentation, 25, 348.
Reis-Marques, C.; Figueiredo, R.; De, M.; Neto, C.; Sousa, M. J.; Gonçalves, S. P.; Dal Mas, F.; Calandra, D.; Belén, A.; Martín, B. (2021). Applications of Blockchain Technology to Higher Education Arena: A Bibliometric Analysis. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 11(4), 1406–1421. https://doi.org/10.3390/EJIHPE11040101.
Sánchez, A. D.; de la Cruz Del Río Rama, M.; García, J. Á. (2017). Bibliometric analysis of publications on wine tourism in the databases Scopus and WoS. European Research on Management and Business Economics, 23(1), 8–15. https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2016.02.001.
Santoveña-Casal, S.; López, S. R. (2024). Mapping of digital pedagogies in higher education. Education and Information Technologies, 29(2), 2437–2458. https://doi.org/10.1007/S10639-023-11888-1/FIGURES/6.
Schmid, R. F.; Bernard, R. M.; Borokhovski, E.; Tamim, R. M.; Abrami, P. C.; Surkes, M. A.; Wade, C. A.; Woods, J. (2014). The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. Computers & Education, 72, 271–291. https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2013.11.002.
Sengupta, S.; Vaish, A. (2023). A study on social media and higher education during the COVID-19 pandemic. Universal Access in the Information Society, 1–23.
Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. The Review of Economics and Statistics, 88(2), 324–335.
Singh, H.; Miah, S. J. (2020). Smart education literature: A theoretical analysis. Education and Information Technologies, 25(4), 3299–3328. https://doi.org/10.1007/S10639-020-10116-4/METRICS.
Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 104, 333–339. https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2019.07.039.

Tejedor, S.; Cervi, L.; Tusa, F.; Parola, A. (2020). Education in times of pandemic: reflections of students and teachers on virtual university education in Spain, Italy, and Ecuador. Revista Latina de Comunicación Social, 78, 1–21. https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466.

Thompson, D. S. (2019). Teaching students to critically read digital images: a visual literacy approach using the DIG method. Journal of Visual Literacy, 38(1–2), 110–119. https://doi.org/10.1080/1051144X.2018.1564604.

Tóth-Pajor, Á.; Bedő, Z.; Csapi, V. (2023). Digitalization in entrepreneurship education and its effect on entrepreneurial capacity building. Cogent Business and Management, 10(2). https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2210891.

Valencia-Arias, A.; Cardona-Cano, R.; López-Sánchez, J.; Herrera-Giraldo, N.; Valencia, J. (2023). Early labor insertion in Latín America: A perspective from business sector needs. Cogent Social Sciences, 9(2). https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2270717.

van Eck, N. J.; Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/S11192-009-0146-3.

van Eck, N. J.; Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. Scientometrics, 111(2), 1053–1070. https://doi.org/10.1007/S11192-017-2300-7.

Vera-Baceta, M. A.; Thelwall, M.; Kousha, K. (2019). Web of Science and Scopus language coverage. Scientometrics, 121(3), 1803–1813. https://doi.org/10.1007/S11192-019-03264-Z.

Verma, S.; Gustafsson, A. (2020). Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. Journal of Business Research, 118, 253–261.

Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Managing Digital Transformation, 13–66.

Zhang, J.; Zhang, X.; Jiang, S.; Ordóñez de Pablos, P.; Sun, Y. (2018). Mapping the study of learning analytics in higher education. Behaviour & Information Technology, 37(10–11), 1142–1155. https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1529198.

Recibido: 04-09-2024 / Revisado: 11-12-2024
Aceptado: 15-12-2024 / Publicado: 31-07-2025

AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación

AI-Learning. Acceptance of artificial intelligence in Communication students

Pablo Martín-Ramallal[1], David Polo-Serrano[1], Andrea Bertola-Garbellini[1]

[1] Centro Universitario San Isidoro, adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, España

pmartin@centrosanisidoro.es , dpolo@centrosanisidoro.es , abertola@centrosanisidoro.es

RESUMEN. La Universidad desempeña tres necesidades clave: formar, investigar y transferir el conocimiento. Dichos pilares se apoyan en la creatividad y la inteligencia. La irrupción de la IAGen (inteligencia artificial generativa) ha transformado la formación mediante herramientas inéditas. El estudio observa la percepción del estudiantado universitario en Comunicación con respecto a la inteligencia artificial (IA) en su aprendizaje. La metodología es de carácter descriptivo-exploratoria basándose en una revisión bibliográfica y en proyectos de innovación docente dirigidos por el alumnado. Estos casos de estudio se enmarcan en la teoría de las multi-inteligencias pues ayuda a la comprensión del constructo. Los datos se sometieron a un debate grupal y se cuantificaron mediante un cuestionario Likert. Los resultados arrojan la aceptación masiva de la integración de la IA. En conclusión, implementar lo que el estudio entiende como AI-Learning se percibe imprescindible entre el estudiantado, pues la IA implica un cambio disruptivo en la docencia.

ABSTRACT. The University fulfills three key needs: training, research and knowledge transfer. These pillars are based on creativity and intelligence. The irruption of AIGen (generative artificial intelligence) has transformed training by means of unprecedented tools. The study observes the perception of university students in Communication with respect to artificial intelligence (AI) in their learning. The methodology is descriptive-exploratory based on a literature review and student-led teaching innovation projects. These case studies are framed within the multi-intelligence theory as it helps to understand the construct. The data were subjected to group discussion and quantified using a Likert questionnaire. The results show mass acceptance of AI integration. In conclusion, implementing what the study understands as AI-Learning is perceived as essential among the student body, as AI implies a disruptive change in teaching.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, Aprendizaje-IA, Inteligencias múltiples, Comunicación, Universidad.

KEYWORDS: Artificial intelligence, AI-learning, Multiple intelligences, Communication, University.

Martín-Ramallal, P.; Polo-Serrano, D.; Bertola-Garbellini, A. (2025). AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación. *Campus Virtuales*, 14(2), 101-114. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1596

1. Introducción

La curiosidad, la inteligencia, la creatividad y el pensamiento crítico son habilidades sociales fundamentales que desempeñan un papel clave en el desarrollo personal, el aprendizaje, y en la empleabilidad (Pérez-Arteaga, 2020). Estos conceptos han sido objeto de estudio por multitud de disciplinas, desde la psicología a la neurociencia. Dichos constructos multifacéticos (Lina-Rodríguez et al., 2023) están estrechamente relacionados. La inteligencia proporciona una base para el pensamiento lógico y la resolución de problemas, mientras que la creatividad aporta la capacidad de pensar de manera no convencional y encontrar respuestas inesperadas a dilemas concretos (Mayorga-Lascano, 2019). El desarrollo de estas habilidades desde la hiperpedagogía (Meirieu, 2022) se ha convertido en un cometido básico para fortalecer sociedades democráticas (Nussbaum, 2010). La cuestión cobra especial relevancia entre la comunidad universitaria, pues debe estar a la vanguardia del conocimiento (Zapata-Ros, 2018). En este contexto, la revulsiva irrupción de ChatGPT, inteligencia artificial (IA) de OpenAI (Kasneci et al., 2023), está replanteando los paradigmas docentes desde el inminente fenómeno enlazado con el e-Learning que se puede denominar como AI-learning, el cual el academicismo está obligado a estudiar urgentemente, incluyéndose aquellas cuestiones concernientes a la ética. La Universidad se ve arrastrada inapelablemente a una transformación digital de forma acelerada (Area-Moreira et al., 2022).

Definiendo conceptos, la inteligencia consiste en una habilidad que se desarrolla a lo largo de la vida y está influenciada por factores biológicos, ambientales y sociales (Luy-Montejo, 2019). Es un concepto multifacético abstracto que presenta dificultades para su medición y delimitación epistemológica (Sandoval-Obando et al., 2020). Continuando con la argumentación, la democratización de la IA podría llegar a utilizarse en el entorno universitario para fomentar las diferentes capacidades, como podrían ser las inteligencias identificadas por Gardner (1994a; 1995). Por su parte, desde el ámbito educativo se entiende por inteligencia la capacidad de adquirir, comprender y aplicar conocimientos y habilidades para resolver problemas y tomar decisiones efectivas (Lina-Rodríguez et al., 2023). Por ende, el empleo de IA en el aprendizaje reforzaría esta competencia cognitiva ya que permite individualizar experiencias de aprendizaje y proporcionar recursos para cada persona por lo que mejoraría su rendimiento académico, adquiriendo nuevas habilidades. Dicha Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) ha llegado para quedarse y se ha de interpelar al alumnado, pues es parte interesada.

En una coyuntura donde las TIC permiten generar discursos que resultan trascendentes para la integración del estudiantado en esta nueva realidad mediadas por las IAs, el pensamiento crítico se vuelve más relevante (Paul & Elder, 2019; Fundación Telefónica, 2020). Para Gardner, autor de la Teoría de las Inteligencias Múltiples (1983), el concepto implica la propia formación y autoformación del individuo. En el marco educativo esto significa que cada estudiante puede aprender un mismo contenido de diversas formas, dependiendo de sus particularidades cognitivas y su huella mental. Tanto la Teoría de las Inteligencias Múltiples como la implementación de la IA en el ámbito universitario dentro del incipiente AI-Learning, se enfocan en comprender la evolución y el uso de habilidades y capacidades durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, siempre que se use correctamente (García-Peñalvo, 2023), el uso de la IA en la educación superior puede ser un recurso valioso para mejorar el aprendizaje (Moreno-Padilla, 2019), ofreciendo herramientas y recursos que apoyen el desarrollo de las distintas inteligencias de los/las estudiantes. La IAGen basados en modelos de lenguaje de gran tamaño está democratizando el acceso a instrumentos sofisticados basados en el machine learning o el big data, y puede servir como un apoyo para desarrollar habilidades creativas en ambientes de aprendizaje híbridos (Medina-Domínguez et al., 2021). Ofrece una variedad de recursos y herramientas para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades creativas sin precedentes. El estudio se presenta como una oportunidad para explorar cómo la IA puede mejorar la calidad y ciertas competencias de la educación universitaria y preparar a los/las estudiantes para el mundo actual, donde la tecnología juega un papel cada vez más significativo.

2. Revisión de la literatura

2.1. AI-Learning. Aprendizaje universitario basado en inteligencia artificial

El estudio propone el término AI-Learning para referirse a la utilización de técnicas de IA para mejorar y personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, autoaprendizaje, en la solución problemas complejos. Sería el empleo de la IA en el ámbito del aprendizaje y la educación, ya sea para mejorar el proceso de enseñanza o para facilitar la enseñanza mediante el uso de técnicas de aprendizaje autónomo basados en estas tecnologías semánticas TIC y en IA generativa (IAGen). La IA es un concepto con amplio recorrido pero que suele conllevar dificultad en su comprensión. Esta investigación la entiende como "la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano" (Rouhiainen, 2018, p.17). Por su parte, para Kaplan y Haenlein (2019, p.15) se trata de "la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible". La integración de la IAGen en el aprendizaje universitario es una tendencia en aumento (Luy-Montejo, 2019; García-Peñalvo, 2023), pero para que esta incorporación sea efectiva, hay que contemplar ciertos requisitos. La instauración de la IA requiere de una planificación que tenga en cuenta las necesidades y objetivos específicos de cada programa de estudio (Polo-Serrano, Micaletto-Belda & Martín-Ramallal, 2023). En primer lugar, es importante que los/las docentes adquieran fundamentos IA y cómo sería su aplicación. En cuanto a los requisitos tecnológicos, OpenAI ha brindado a la comunidad de desarrolladores los motores y SDKs (software development kit) (OpenAI, 2023) para crear IAs que cubren un amplio espectro, siendo las más populares Dall-E y ChatGPT. Este revulsivo ha crecido exponencialmente con la implicación directa de las denominadas big tech. Con una simple conexión a internet y desde cualquier navegador las IA dan actualmente respuesta a inquietudes y necesidades complejas.

Este estudio propone una formación a los/las alumnos/alumnas que fusionará el e-Learning con IA. De tal manera, el machine learning es el medio por el cual las IA se incorporan de manera explícita e implícita (Martín-Ramallal, Merchán-Murillo & Ruiz-Mondaza, 2022). Ante este escenario, la educación debe aceptar la situación y aprovecharla para ajustarse al entorno de enseñanza efectivamente. Los avances en IA han llegado a superar incluso el Test de Turing, lo que demuestra su potencial para complementar la labor docente (Kurzweil, 2015; García-Brustenga, Fuertes-Alpiste & Molas-Castells, 2018). Los formadores inteligentes basados en IA ya no son solo un tema de ciencia ficción, sino una realidad (Rouhiainen, 2018), como lo demuestra el propio ChatGPT.

Los asistentes inteligentes aprenden de la experiencia acumulada mediante técnicas como el machine learning y ya están presentes en diversos ámbitos, desde sistemas de voz hasta espacios inmersivos. Chung y Lee (2018) señalan que es en este estadio donde se desarrollan los verdaderos asistentes virtuales inteligentes. Representa un cambio de paradigma en la programación, donde el sistema incrementa sus capacidades a través de la información que recibe (Luckin, 2018). A partir de este proceso, surge el aprendizaje profundo, también conocido como deep learning, el cual interpreta datos complejos y no estructurados, como imágenes, videos, texto, entre otros, y produce representaciones complejas. Este tema es de relevancia para la educación (Doleck et al., 2020)

2.2. Aproximacióna las inteligencias múltiples de Gardner

La propuesta del estudio establece conexión con las inteligencias de Gardner (Figura 1) y la IA, y está enfocada en el pensamiento crítico, la creatividad y su relación con procesos cognitivos y de enseñanza (Caballero-García et al., 2019; González-Leonardo, Pacheco-Rueda & Frutos-Torres, 2020), es por ello que es requisito su exposición. Indicar que existen inteligencias dominantes y latentes que permiten el desarrollo de habilidades específicas para necesidades concretas en el ámbito docente y la innovación (Suárez et al., 2010).

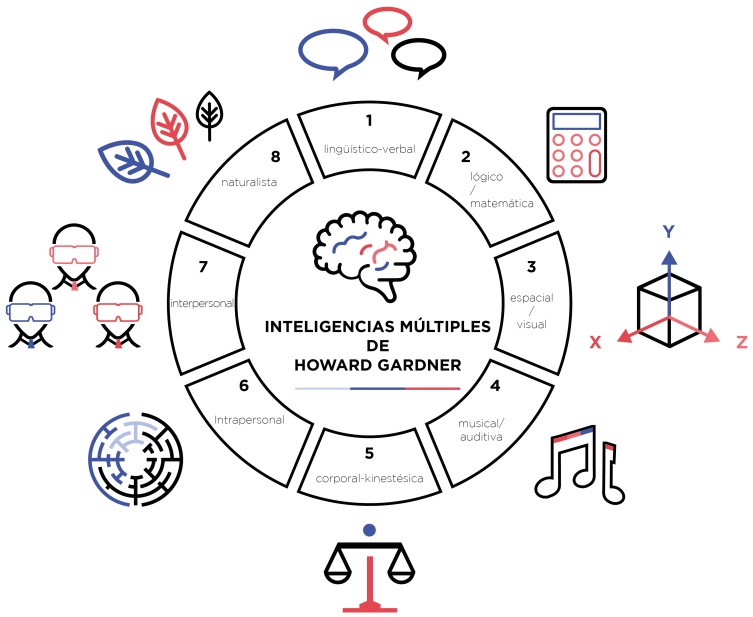


Figura 1. Multi-inteligencias de Gardner. Fuente: Elaboración propia.

La inteligencia lingüística es la habilidad para comunicarse efectivamente en el lenguaje (Gardner, 1993). Implica la capacidad de hablar y escribir correctamente, comprender la sintaxis, semántica y el contexto de lo que se está comunicando. Se relaciona con la retórica y la mnemónica. Es crucial para el aprendizaje y la comunicación efectiva en cualquier campo, más en educación, donde la interrelación profesor-profesora-estudiantes es básica. En el ámbito de la cognición, la inteligencia lógico-matemática se refiere a la habilidad para utilizar números efectivamente, produciendo resultados adecuados, comprendiendo la lógica y los esquemas mentales. Implica la comprensión de la abstracción y las funciones matemáticas, así como la relación causa-efecto. Fue considerada como la medida única de la inteligencia, aunque esta perspectiva ha cambiado (Goleman, 2015). La inteligencia espacial implica la potencialidad de la mente para visualizar y reconstruir el espacio tridimensional. Supone recrear y modificar imágenes, comprender las distancias y los recorridos. Está vinculada con la capacidad de relacionar objetos en la mente y reconocer patrones de equilibrio, orientación, atracción y colisión. La inteligencia musical se refiere, obviamente, al dominio del arte de la música. Se manifiesta en el talento para codificar-decodificar estructuras sonoras complejas (tonos, ritmos y melodías). La inteligencia corporal-kinestésica se ocupa de la facultad para utilizar el cuerpo de manera precisa y armoniosa para interactuar con el entorno, así como para resolver problemas usando herramientas y demás interfaces. La inteligencia emocional es esencial para la convivencia, pues permite interpretar y comprender el comportamiento ajeno (García-Ancira, 2020). Dentro de esta, se encuentran la inteligencia intrapersonal y la interpersonal, fundamentales para el desarrollo personal y social. La inteligencia intrapersonal es una competencia introspectiva que permite un conocimiento preciso de sí mismo, de las fortalezas y las debilidades. La inteligencia interpersonal es importante para la recreación positiva de las personas, ya que va más allá de la superficie para decodificar de manera profunda tanto el lenguaje verbal como el no verbal. Permite entender a los demás en un nivel profundo, identificando y comprendiendo sus circunstancias y problemáticas, lo que fomenta la empatía y la capacidad grupal. La inteligencia naturalista es la última añadida por Gardner en 1995, y es considerada fundamental para el futuro y supervivencia de la especie humana y otras formas de vida. Supone la comprensión de la relación entre el ser humano y el medio ambiente.

3. Metodología

3.1. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es explorar y comprender la percepción y aceptación de la

inteligencia artificial (IA), en particular de las herramientas de inteligencia artificial generativa (IAGen), entre los estudiantes universitarios del área de Comunicación. Esta investigación se enmarca dentro del concepto emergente de AI-Learning, definido como el uso de técnicas de inteligencia artificial para personalizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario.

A partir de este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la percepción del alumnado de Comunicación sobre la integración de la IA en su proceso de aprendizaje, buscando identificar cómo valoran las aplicaciones de la IA en su educación, así como sus actitudes hacia estas tecnologías emergentes.
- Evaluar el impacto potencial de la IA en el desarrollo de las inteligencias múltiples en el ámbito universitario basándose en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner. Se pretende determinar de qué manera la implementación de herramientas de IA puede fomentar diversas inteligencias (lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, intrapersonal, interpersonal, y naturalista) en entornos de aprendizaje híbrido.
- Proponer casos prácticos de AI-Learning que promuevan la integración de las inteligencias múltiples mediante herramientas de IA. Se desarrollarán y aplicarán 16 proyectos de innovación educativa para examinar cómo la IA puede facilitar la enseñanza y el aprendizaje en diferentes disciplinas dentro del área de Comunicación.

3.2. Método y metodología

El artículo emplea un enfoque metodológico deductivo para abordar un objeto de estudio de naturaleza emergente TIC, por lo que se adopta una visión descriptiva-exploratoria, tal como sugiere Bernal-Torres (2016). Este enfoque se justifica desde el actual contexto de crecimiento exponencial que caracteriza a la inteligencia artificial (IA), por lo que el tema cumple con los criterios de innovación, promisoriedad y potencial para futuras investigaciones (Hernández-Sampieri et al., 2018). Esta premisa cobra especial importancia en el ámbito de la formación universitaria, agente social que debe estar a la vanguardia del conocimiento. Se pretende explorar la percepción de los efectos que la IA puede llegar a tener en la Universidad en la adquisición de conocimientos y habilidades gracias a un nuevo concepto que propone esta investigación, el AI-Learning. Desde una metodología mixta cualitativa-cuantitativa, el objetivo de la investigación consiste en evaluar la percepción del alumnado universitario en Comunicación respecto a las capacidades que porta la IA en el marco de la formación. A la par, se estudia cómo esta tecnología posee la cualidad de ser integrada con éxito en los planes de estudio superiores. Para lograr estas metas, se invoca como concepto material de partida las diferentes inteligencias de Gardner y cómo dichos constructos pueden fomentarse y desarrollarse a partir de la IA. Para ello, se desarrollan desde cero 16 casos prácticos ad hoc de AI-Learning que promuevan las distintas inteligencias y solucionen problemas docentes concretos, confluyendo en diversos ambientes híbridos de aprendizaje.

Para la consecución de lo expuesto, la metodología sigue un proceso estructurado en cinco fases (Figura 2). En primer lugar, se realiza una revisión bibliográfica y de noticias con el objetivo de definir la IA y explorar sus conexiones con las inteligencias múltiples desde el ámbito formativo. Asimismo, se lleva a cabo una revisión del estado actual de la IA y su posible implementación en el espacio universitario. En siguiente instancia, para observar la percepción entre los/las estudiantes universitarios de la efectividad del AI-Learning, se recurrió al sistema de aprendizaje mediante proyectos, el cual se evaluó utilizando los enfoques propuestos por Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2020) y Zambrano-Briones et al. (2022). Los resultados de la realización de estos casos de estudio, de naturaleza instrumental según Yin (2017), se consideran emblemáticos debido a su carácter pionero y a su idoneidad para fomentar las inteligencias. Con el fin de garantizar la precisión y validez de los resultados obtenidos en el estudio, los proyectos realizados fueron sometidos a diversos grupos de discusión entre los participantes, siguiendo el enfoque defendido por Silverman (2015). Los datos obtenidos de esta fase se adquiere una interpretación desde la hermenéutica (Arráez et al., 2006) para determinar los efectos de la IA en la adquisición de conocimientos y habilidades, en el pensamiento crítico y en la capacidad de del

alumnado para resolver problemas de manera inédita mediante herramientas IA. Como cierre, siguiendo las líneas de Leung (2011), se utiliza un test de Likert de cinco niveles como herramienta de evaluación para inferir cierto rigor cuantitativo sin afán estadístico cerrado. Los resultados obtenidos podrán ser de utilidad para futuras investigaciones y para promover la implementación de la IA en entornos educativos, fomentando el desarrollo de los ambientes híbridos de aprendizaje basados en AI-Learning.

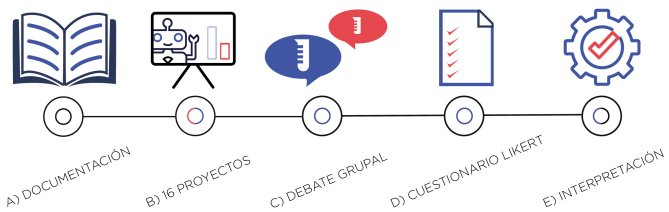


Figura 2. Fases metodológicas. Fuente: Elaboración propia.

Se ha de especificar que el estudio surge como parte de un plan de innovación docente desarrollado por el profesorado y el estudiantado de los Grados en Comunicación y Comunicación Digital impartidos en el Centro Universitario San Isidoro, adscrito a la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (España), durante el curso 2023/24 concretamente. Con el fin de cumplir los objetivos planteados, se formaron 16 equipos de alumnos y alumnas, cada uno de ellos encargado de abordar problemas educativos relacionados con un tipo específico de multi-inteligencia, y examinando su aplicación en entornos híbridos de aprendizaje AI-Learning. En total, participaron 63 personas, con edades comprendidas entre 20 y 28 años, siendo un 43% hombres y un 47% mujeres. Sus perfiles coinciden con los de la generación z (Madden, 2017) española.

4. Resultados

El estudio surge a partir de un proyecto de innovación docente en el que participaron 63 estudiantes de Universidad. En primera instancia, recibieron una formación en IA, aclarando conceptos como qué son las multi-inteligencias y enseñando herramientas tales como ChatGPT, Dall-E, Stable Diffusion o Midjourney entre otras. Se realizaron una serie de lecturas colectivas de textos científicos que trataban distintos casos de AI-Learning y conceptos clave. Comprendidos los conceptos necesarios, se pasa a aclarar el proyecto en sí y sus objetivos. Se conforman los grupos de trabajo (16) y se realiza un sorteo para asignar las distintas inteligencias de Gardner que sería el eje central de su desarrollo mediante IA en un marco educativo. Esto se hace así para que el objeto de prueba fuera aleatorio, pues lo que interesa demostrar es que la IA puede ser de ayuda para dar respuesta a cualquier circunstancia de AI-Learning. Los distintos equipos debían realizar un trabajo de investigación para dar solución a una cuestión a solventar en educación, para lo cual deberían integrar diversas IAs seleccionadas a libre criterio, siempre bajo la supervisión de los directores de la prueba. No era admisible que el experimento pivotase hacia la teorización, pues se exigía como último estadio elaborar una presentación donde se muestran de manera práctica los pasos realizados, así como los objetivos, ámbito, recursos, resultados y conclusiones. A partir de la confluencia de estas últimas cuestiones surgieron algunos de los resultados del estudio matriz (Figura 3).

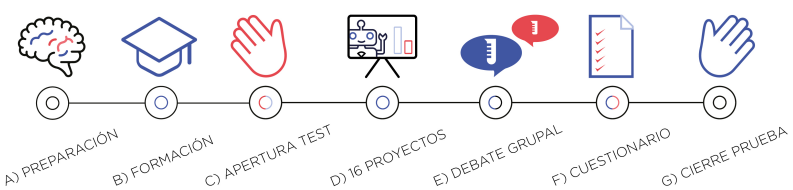


Figura 3. Fases de la prueba presencial. Fuente: Elaboración propia.

Tras la defensa y exposición de los hallazgos obtenidos de los 16 proyectos de investigación AI-Learning, los distintos grupos discuten sobre cómo la IA y su aplicación puede ayudar a mejorar el diseño, el desarrollo y desempeño de la enseñanza y el aprendizaje en el seno de la Universidad. Esta fase consiste en un debate

entre todos los participantes por turnos de preguntas. Para cerrar el trabajo grupal, se rellena un test Likert.

4.1. Descripción y resultados de los proyectos de innovación docente IA

En el día y a la hora señalada (22 de mayo de 2023), los 16 grupos expusieron sus trabajos y debatieron sobre los mismos a lo largo de tres horas. Tras cada presentación, se podía interpelar a los protagonistas del momento, aunque, por lo general, la dinámica fue positiva y fluida. Los participantes, de manera coral, debían explicar la multi-inteligencia que procediera, defender el título de su comunicación, así como los objetivos y problemática a superar dentro del ámbito de la educación que fuese pertinente. De manera práctica y contrastada, se mostraban las herramientas IA usadas en cada proyecto de AI-Learning. Los instrumentos TIC IA fueron (agrupados por funcionalidad): ChatGPT (chatbot IA), Perplexity (chatbot IA), Sudowrite (IA generativa de relatos), Rytr (IA generativa de cuentos), Stable Diffusion (IA generativa de imágenes), Control Net (extensión de Stable Diffusion), Midjourney (IA generativa de imágenes), Dall-E (IA generativa de imágenes), Night Café (IA generativa de imágenes), Scribble Diffusion (IA generativa de imágenes), AutoDraw (IA generativa de imágenes), ChefGPT (IA de cocina), Skype Translator (traductor en tiempo real), NLLB (traductor en tiempo real), PlayHT (IA generativa de voces humanas), Synthesia (IA generativa de vídeos con avatares), Rephrase (IA generativa de vídeos con avatares), Hello History (chatbot para interacción con personajes históricos), EcrettMusic (IA musical), D-ID (IA generativa de vídeos con avatares), Excelformulabot (generador de fórmulas). Destacaron ChatGPT y Stable Diffusion sobremanera respecto al resto. Para las presentaciones se usaron herramientas on-line con IA como Canva o Genially. También se usó Tome que crea totalmente la gráfica (diapositivas e imágenes) a partir del texto.

Los 16 proyectos daban respuesta a situaciones de educación mediante las diferentes inteligencias. A continuación, se exponen los desarrollos más significativos de cada tipología ajustados a la taxonomía de Gardner. El primero de ellos, dentro de la inteligencia lingüística y bajo el título IA como herramienta para el trastorno del espectro autista, pretendía explorar el potencial de la IA como herramienta para el aprendizaje de niños/as diagnosticados con trastorno del espectro autista (TEA). Los integrantes del proyecto consideraron el uso de varias plataformas de IA que podían brindar apoyo tanto a las familias como a los/las profesores/as que trabajan con niños/as con TEA. Estos instrumentos tienen como propósito mejorar la calidad del aprendizaje y la vida cotidiana de estas personas facilitando la labor de los profesionales que trabajan con ellos. La idea consistía en crear un cuento ilustrado para posteriormente animarlo. Con ello se intentaba dar a entender una situación complicada a un niño con este trastorno. La implementación de herramientas basadas en IA demostró ventajas a recalcar, como la mejora del desarrollo lingüístico y la integración social, además de estrechar la relación entre los/las menores. Sin embargo, enfrenta desafíos, como la complejidad de enseñar a adultos a interactuar con la IA, las limitaciones idiomáticas que restringen la disponibilidad de estas tecnologías en español y la necesidad de una mayor precisión en la interpretación de las respuestas generadas.

Hablando de la inteligencia matemática Inteligencia Lógico-matemática & IA analiza la resolución de problemas mediante AI-Learning desarrollados para comprobar sus beneficios e inconvenientes y sus dotes para el autoaprendizaje lógico-matemático a nivel universitario. Se comprobó que era posible optimizar los flujos de trabajo y potenciar nuevas metodologías. Sin embargo, se ha de apuntar que se detectaron numerosos errores y que no era del todo fiable. Es constatable que el manejo básico de programas como Microsoft Excel es fundamental para que la IA pueda desempeñar su función óptimamente. Como en otras IAs de diversos campos, la capacidad del usuario para formular preguntas (prompt) es crucial para que la IA genere fórmulas correctas. A pesar de la avanzada capacidad de análisis y procesamiento de datos de estos programas, dependen en gran medida de la intervención activa del usuario. Por lo tanto, la participación activa del usuario es esencial, y sin ella, las posibilidades de se reducen considerablemente.

En cuanto a la inteligencia musical, el proyecto Creando Música pretende transformar las clases de música tradicionales en una experiencia interactiva, al mismo tiempo que se fomenta el aprendizaje de las IA y del idioma inglés entre los/las niños/as. Todo parecía apuntar que el uso de las IA en la educación musical puede ser una herramienta atractiva para despertar el interés de este arte entre los/las menores. Los promotores

creían que podía potenciar la capacidad de los/las niños/as para aplicar la tecnología en su vida diaria y que podía ser una puerta para esta tecnología. Este proyecto concluyó que el AI-Learning musical se puede consolidar como una herramienta eficaz dado su atractivo y novedad. Con este sistema se puede promover la educación musical en las escuelas, logrando alcanzar los objetivos establecidos. Su facilidad de uso y opciones la convierten en una alternativa adecuada para elevar la calidad de las clases de música. No obstante, es importante señalar que los programas utilizados no están diseñados para la creación musical profesional, lo que supone una limitación.

Respecto a la inteligencia corporal-kinestésica, el proyecto Gymkhana interactiva con inteligencias artificiales (Figura 4) planteó la implementación de una gymkhana IA por y para alumnos/as menores. Estos eventos son actividades recreativas que ludifican entornos colaborativos, fomentando el compañerismo. Sin embargo, esta propuesta iba más allá pues buscaba mejorar la inteligencia corporal-kinestésica gamificadamente. Esta actividad educativa para niños/as tenía como objetivo que los/las estudiantes aprendan y se diviertan con TIC IA, fomentado también su alfabetización digital. Las pruebas pretendían ser simples y entretenidas, pero requerían la participación proactiva del alumnado pues eran ellos mismo quienes diseñan las pruebas, por lo que es importante la motivación. Es relevante señalar que las IAs utilizadas son gratuitas. Aunque es cierto que no existen muchas específicamente diseñadas para la educación infantil y el aprendizaje en grupo, se adaptó de otros campos con notable éxito.



Figura 4. Proyecto de innovación AI-Learning presentado por grupo de participantes. Fuente: Elaboración propia.

La inteligencia intrapersonal fue cubierta por el proyecto Growing with AI, una iniciativa IA pensada para ayudar a mejorar la gestión de las emociones. Se recurrió a ChatGPT para profundizar en cuestiones personales sin sentirse juzgados. Dada la sensibilidad del asunto, se recurrió a la ayuda de la experta en psicóloga de la Universidad de Sevilla Sara López Corlett. En un primer momento se establece un guion para ayudar al usuario a formular las preguntas adecuadas. Se incluyó un ejemplo práctico de conversación con ChatGPT sobre cómo volver a conectar con amigos tras un periodo de distanciamiento. En cuanto a las ventajas, destaca que las respuestas validan las emociones del usuario, ofreciendo un apoyo emocional considerable. A pesar de su estado actual de desarrollo, podría mejorarse al permitir la formulación de preguntas, fomentando así la introspección y la reflexión. Además, las recomendaciones brindadas por ChatGPT parecen ser acertadas, reflejando prácticas consolidadas en la literatura científica, aunque no haga referencia explícita. En cuanto a las desventajas, se observa que ofrece respuestas genéricas sin tener en cuenta las particularidades individuales. Además, al tratarse de una conversación puntual, carece de un seguimiento para evaluar el progreso del problema y proporcionar alternativas. Además, carece de conocimiento sobre la identidad y percepción del usuario, lo que puede llevar a recomendaciones inadecuadas en función del

contexto social. A diferencia de un psicólogo, que suele hacer preguntas para profundizar, solo proporciona respuestas, lo que limita bastante su capacidad.

La inteligencia interpersonal fue defendida por el proyecto Desarrollo de la inteligencia interpersonal en niños/as mediante el uso didáctico de IA. El propósito central consiste en validar la aplicación de la IA en el ámbito educativo dirigido a menores de edades comprendidas entre los 2 y 5 años. Con el fin de alcanzar dicho objetivo, se llevó a cabo un análisis del comportamiento y la evolución del target. Se desarrollaron patrones comportamentales que permitieron crear un agente IA al que se denominó Elena mediante el entrenamiento de ChatGPT. En el aula, los autores explican una actividad práctica para promover el compañerismo. Los/las niños/as implicados trabajaron en parejas utilizando tabletas como si fuera un juego, con el apoyo de una IA llamada Elena. La IA iniciará y guiará las conversaciones entre los/las estudiantes, realizando preguntas introductorias y dirigiendo la discusión hacia temas relevantes. Para que fuera funcional, se utilizó el plugin Talk to ChatGPT. Si detecta comportamientos inapropiados, proporcionó retroalimentación inmediata y registró los aspectos que requieren atención en un informe final. El profesor supervisó la IA y el comportamiento del alumnado, y al final, se discutieron la experiencia y la posibilidad de futuras sesiones.

El siguiente proyecto se titulaba Inteligencia Espacial. Dall-E & Scribe Diffusion y trataba de mejorar dicha capacidad entre estudiantes de bachillerato de arte. Se desarrolla un vídeo que dispone cómo funcionan ambas IAs presentando ejemplos reales. El desarrollo incluye muestras de cómo estas pueden ser utilizadas para mejorar el uso de perspectivas y ángulos en obras de arte. Los resultados obtenidos no están condicionados por la habilidad para dibujar o el historial de la cuenta del usuario. Los participantes señalaron que la disponibilidad de contenido sin derechos de autor es una ventaja destacada. Además, la posibilidad de incorporar imágenes o combinar dos de ellas brindaba versatilidad, permitiendo explorar posturas, perspectivas y posiciones. Por el contrario, como desventajas se indicó que para acceder a todas las funcionalidades es necesario pagar. Además, es crucial que las descripciones sean exhaustivas, y aprender a utilizar todas las capacidades puede ser un proceso complejo.

Como cierre, para promover la inteligencia naturalista, la iniciativa Inteligencia naturalista aplicada con IA tiene como objetivos incrementar el conocimiento de los peligros que causa la contaminación a través de la creación de un juego con ayuda, convertir el reciclaje en un hábito del día a día de los/las alumnos/as y potenciar la inquietud de las personas que estudian por cuidar el medio ambiente mediante herramientas IA. Se usaron animatrónicos IA (D-ID) para dar lugar a una entrevista ficticia donde se debatía de ecología y se daban consejos. La parte práctica y colaborativa consiste en realizar un Kahoot con preguntas generadas por ChatGPT. Tras la prueba se interpeló a los/las asistentes respecto a su opinión. Se concluyó que la iniciativa acabó fortaleciendo la conciencia ecológica de los/las estudiantes (Figura 5).

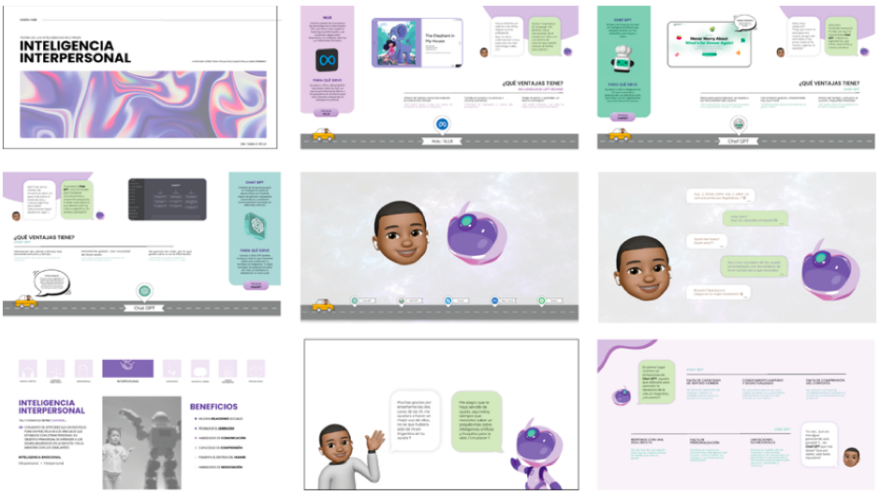


Figura 5. Proyecto de innovación AI-Learning presentado por grupo de participantes. Fuente: Elaboración propia.

Martín-Ramallal, P.; Polo-Serrano, D.; Bertola-Garbellini, A. (2025). AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación. *Campus Virtuales*, 14(2), 101-114. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1596

Después de llevar a cabo los proyectos de innovación (Figura 6) y tras el debate grupal se han obtenido los siguientes resultados. Como aspectos positivos, parece comprobarse que el AI-Learning ayuda a la inclusión de la Teoría de las Inteligencias Múltiples en el aprendizaje. En primera instancia, indicar que la percepción del alumnado con respecto a los objetivos planteados en el estudio fue positiva. Los/las participantes reconocieron que las herramientas de IA pueden resolver problemas y permiten superar obstáculos de manera eficaz e inédita. Todo ello permite pensar que implementar el AI-Learning en el ámbito universitario. Por ende, este estudio contribuirá a comprender la percepción del alumnado en relación con el AI-Learning y sus capacidades. Los/las participantes, tras presentar sus proyectos de innovación docente expusieron las conclusiones de los mismos. En muchos casos, pese a tratar supuestos distintos, coincidieron en ideas clave. Hubo unanimidad en el gran potencial de la IA en la formación a todos los niveles y que es un asunto que no se puede obviar ya que mejorará la eficacia y la eficiencia. Lo que también confluyó en muchos aspectos fue el enfoque hacia el edutainment y la gamificación. Muchos de los proyectos, ya sea de forma generativa o estratégica, crearon juegos o contenidos de entretenimiento, algunos muy destacados. La facilidad relativa al usar el lenguaje natural respecto al resultado logrado fue algo comúnmente apreciado.

Como contras comunes, se apuntó que la IA y, en consecuencia, el AI-Learning, puede generar dependencia entre el alumnado, lo que puede degenerar en una incorrecta adquisición de las competencias de no ser atajado este supuesto. Los/las docentes deberían estar pendientes. Fue criticada la falta del factor humano que tiene este tipo de interacciones formacionales. Otro problema percibido fue la brecha digital, pues nuevamente las IAs de mejor calidad son de pago y/o requieren recursos tecnológicos de calado, como en el caso de los generadores de imágenes que necesitan tarjetas gráficas potentes. Fue visto de forma negativa el uso de IA para tratar asuntos personales o problemas psicológicos, pues no es un humano y no puede captar ciertos matices dentro de un asunto tan delicado. La barrera idiomática fue un obstáculo que surgió eventualmente.

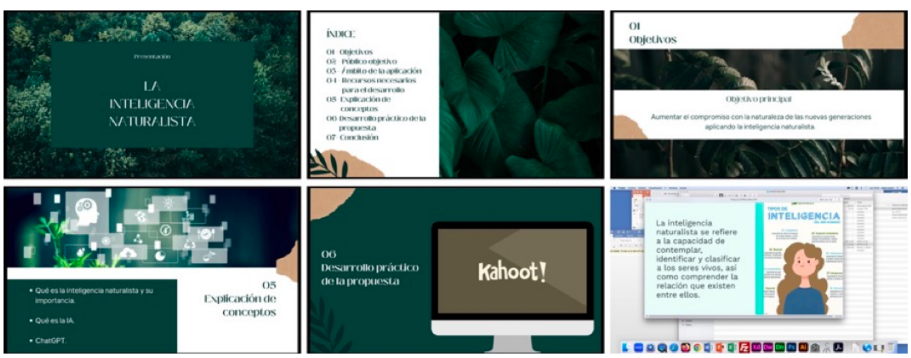


Figura 6. Proyecto de innovación AI-Learning presentado por grupo de participantes. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Descripción Resultados e interpretación del cuestionario Likert

Pasando al siguiente nivel, para garantizar la rigurosidad del artículo, se evaluaron los proyectos y las diferentes inteligencias mediante un cuestionario de Likert (ver Tabla 2). Los valores del cuestionario oscilan desde "totalmente en desacuerdo" (1) hasta "totalmente de acuerdo" (5). De las 63 personas que participaron, su edad osciló entre 20 y 28 años, con una media de 23.5, lo que los identifica como pertenecientes a la generación Z. Es importante destacar que el 86.3% de los/las estudiantes encuestados creía plenamente que la IA podría fomentar las inteligencias en el ámbito universitario. Cabe señalar que, dado el carácter exploratorio de la investigación, no se buscó un análisis estadístico complejo. Los resultados obtenidos se sustentan en el grupo de discusión con los/las participantes y en el cuestionario de Likert bajo estas líneas. La Tabla 1 indica las variables y la Tabla 2 el Likert de 5 niveles con 20 afirmaciones ad hoc. Dada la tendencia a puntuar al alza que caracteriza el sistema Likert, toda puntuación inferior a 3 sería considerado algo neutro o negativo, pero este supuesto no se ha dado en ningún caso, por lo que la percepción es, en general, positiva o muy positiva.

Variables	Fórmulas
M: Muestra (63)	RTP= (L1T)+(L2T)+(L3T)+(L4T)+(L5T
Ln: Likert (hasta 5)	Prom.= T / M
LnT: Likert n Total	Af. Netas=(L1T*1)+(L2T*2)+(L3T*3)+(L4T*4)+(L5T*5)
Af. Máximas posibles: Af. MP.	Med. T= Af. Netas / NºAf.
Med. T.: Media Total	Md.Af.= Med.T. / M
Md.Af.: Media afirmación	%G= (Af.Netas*100) / Af.MP
%G: Porcentaje general	_
T: Totales por afirmación	_
Prom.: promedio	_
%Af.: Porcentaje afirmación	_

Tabla 1. Variables y fórmulas. Fuente: Elaboración propia.

AFIRMACIONES	<Baja				Alta>
	1	2	3	4	5
Af1. La utilización de la IA en el aprendizaje mejora la experiencia		2	4	29	28
Af2. La IA puede ayudar a desarrollar las múltiples inteligencias		1	8	35	19
Af3. La inteligencia lingüística se beneficia del *AI-learning*		2	6	35	20
Af4. La inteligencia matemática se beneficia del *AI-learning*		4	10	33	16
Af5. La inteligencia espacial-visual se beneficia del *AI-learning*		1	9	38	15
Af6. La inteligencia musical se beneficia del *AI-learning*	1	6	16	27	13
Af7. La inteligencia corporal-kinestésica se beneficia del *AI-learning*	3	6	15	26	13
Af8. La inteligencia intrapersonal se beneficia del *AI-learning*	1	4	18	25	15
Af9. La inteligencia interpersonal se beneficia del *AI-learning*	1	1	12	34	15
Af10. La inteligencia naturalista se beneficia del *AI-learning*	2	4	21	20	16
Af11. La IA mejora la motivación para aprender		5	13	29	16
Af12. La IA mejora la capacidad para resolver problemas	1	3	6	28	25
Af13. La IA puede ayudar a mejorar su capacidad de autoaprendizaje		3	6	28	26
Af14. La IA puede ser eficaz para ayudar a desarrollar el pensamiento crítico	4	3	16	24	16
Af15. El *AI-Learning* es una forma efectiva de preparar el futuro profesional		2	9	28	24
Af16. La IA en el aprendizaje mejora la colaboración entre estudiantes	2	5	17	25	14
Af17. La IA ayuda a mejorar la interacción entre profesores/as y estudiantes	1	7	15	26	14
Af18. La IA puede ayudar a los/las estudiantes a tener un mejor rendimiento		3	8	30	22
Af19. La IA puede personalizar el aprendizaje para necesidades individuales	1	1	11	28	22
Af20. La IA mejora la comprensión del contenido académico		2	15	27	19
SUMA DE AFIRMACIONES POR LIKERT >>>	18	64	231	576	371

Puntuación máxima posible por participante: 100	Af. Posibles	Af. Totales	Af. Netas	Media	Md.T	%
	6300	1260	4992	41.6	249.6	79.24

Tabla 2. Cuestionario de Likert con afirmaciones (afn.) ad hoc. Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos, se asume de forma categórica que la IA mejora la experiencia en el aprendizaje. A la par, con un resultado de un 82.9% (Af.2) a favor, se consideró que las multi-inteligencias serían fomentadas a todos los niveles desde el AI-Learning. Las afirmaciones de la 3 a la 10, aquellas que hablan de las inteligencias específicas y su desarrollo, fueron validadas, destacando sobremanera la lingüística. En el polo opuesto estaría la corporal-kinestésica que fue la que se creía menos relacionada con esta forma de aprender basada en TIC-IA. La razón era, en cierta medida, la falta de factor empático. La inteligencia

naturalista tampoco se comprendió como la mejor opción para este tipo de aprendizaje. El AI-Learning se comprende como algo atractivo que puede motivar a aprender (Af.11), incluso de forma autónoma (Af.13). Se asumió como algo obvio, que el rendimiento académico mejoraría (Af.12) y optimizar la comprensión (Af.18, Af.20) y mejorar la futura empleabilidad, así como la calidad del propio empleo (Af.15). No hubo tanta unanimidad en las virtudes de este discurso tecnológico para educar en cuanto al pensamiento crítico, con algunas posturas encontradas. El factor social fue también recibido positivamente, ya que se percibe que las relaciones derivadas del AI-Learning, tanto entre el estudiantado y la estos con los/las docentes, se vería beneficiada (Af.16, Af.17). Por último, en cuanto al Likert, se creía que la IA daría respuesta a situaciones de aprendizaje personalizadas para cada alumno.

Como colofón indicar que el cuestionario contaba con tres preguntas abiertas, siendo estas: "De las inteligencias múltiples, ¿cuál crees que es la que se beneficia más por la IA?", "De las inteligencias múltiples, ¿cuál crees que es la que se beneficia menos por la IA?" y "¿quieres aportar algo?". Al dar respuesta a la primera de ellas, destacó sobre las demás la percepción de que la inteligencia lingüística sería la que se desarrollaría mejor dada la propia forma de operar de las IAs de nuevo cuño, basadas en su mayoría en el lenguaje natural. Por el contrario, las inteligencias matemática, intrapersonal y naturalista eran consideradas las menos beneficiadas, dado que alguna IA se inventaba respuestas, no se veía apropiado hablar con una máquina de los problemas personales ni eran las mejores tecnologías para fomentar mensajes de concienciación medioambiental. En cuanto a la última pregunta, destacó entre los interpelados la necesidad de regular esta nueva tecnología en todos los ámbitos, incluso en la propia educación. Insisten en que la IA podría usarse de manera especializada para mejorar el espacio áulico, el cual podría pasar a considerarse smart-aula.

5. Discusión y conclusiones

Tras fijar, observar y analizar el objeto de estudio en este artículo, se evidencia que la implementación del AI-Learning parece estar vinculada al edutainment, al igual que ocurre en otras disciplinas, como señala Egenfeldt-Nielsen (2011). Desde esta perspectiva relevante para la docencia, se comprende que el AI-Learning podría ser de interés, ya que posibilitaría la gamificación de los espacios formativos y la apertura de actividades interactivas inéditas, incluso en cualquier lugar, algo propio del u-Learning, como apuntan Fombona-Cadavieco y Vázquez-Cano (2017). Todo esto permitiría crear y fortalecer lazos sociales y creativos dentro del contexto educativo mediante el uso de las emergentes TIC-IA.

A la luz de los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que se ha corroborado el objetivo planteado. Dado el carácter exploratorio de la investigación, todo indica que la implementación de la IA en la educación universitaria es percibida positivamente por los/las estudiantes y puede tener un impacto significativo. Esto incluye el enfoque de las múltiples inteligencias de Gardner. La mayoría de los/las participantes de la investigación consideran necesario adoptar estas herramientas y narrativas tecnológicas para mejorar el aprendizaje, y defienden que el AI-Learning puede ayudar a alcanzar objetivos académicos, profesionales y sociales. Además, el enfoque de las múltiples inteligencias de Gardner es valorado favorablemente por el alumnado, ya que les permite desarrollar una amplia gama de habilidades y destrezas en lugar de enfocarse en una sola inteligencia. No obstante, también se observan retos a superar, como asegurar la fiabilidad de los datos generados por las IA, ya que a menudo producen información no fidedigna, lo que puede dar lugar a un aprendizaje y autoaprendizaje erróneos e ineficaces. En este sentido, es necesario desarrollar una regulación que aborde los posibles aspectos perniciosos de estas tecnologías disruptivas, incluyendo aquellos que conciernen a la educación y la ética.

Como cierre, es imperativo evaluar prospectivamente los efectos a largo plazo de la implementación del AI-Learning en la educación universitaria, ampliando las muestras de estudio cuando estas sean significativas, aunque en la actualidad esto resulta limitado debido a la fase gestante del fenómeno. Como futuras líneas de investigación, se identifica la necesidad de proporcionar una formación adecuada a los/as profesores/as en el uso de la IA, así como abordar las preocupaciones de algunos/as estudiantes sobre la privacidad y seguridad de sus datos personales. En este sentido, los problemas asociados a las redes sociales y ciertos buscadores

adquieren una dimensión que debe ser observada y abordada desde el ámbito científico y normativo. Así, el AI-Learning representa un nuevo enfoque de enseñanza y aprendizaje en el cual la Universidad debería posicionarse como pionera, siendo consciente de los desafíos y oportunidades que esta tecnología conlleva. Así pues, el AI-Learning es un nuevo complemento para la docencia y una inédita forma de entender el aprendizaje en el cual la Universidad debería tomar una posición de abanderada. En consecuencia, la convergencia de la tecnología IA y la pedagogía marca un hito sin precedentes en la evolución de la educación universitaria, impulsándose una profunda y necesaria transformación.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación externa.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Martín-Ramallal, P.; Polo-Serrano, D.; Bertola-Garbellini, A. (2025). AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación. *Campus Virtuales,* 14(2), 101-114. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1596

Referencias

Area-Moreira, M.; Guarro-Pallás, A., Marrero-Acosta, J.; Sosa Alonso, J. J. (2022). La transformación digital de la docencia universitaria. Profesorado, Revista De Currículum y Formación Del Profesorado, 26(2), 1–5. (https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/25560).

Arráez, M.; Calles, J.; Moreno-de-Tovar, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. Sapiens, 7(2), 171-181. (https://bit.ly/3qWIsLU).

Basilotta-Gómez-Pablos, V.; Torrecilla Sánchez, E. M.; García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A.; Hernández Martín, A. (2020). Aprendizaje basado en proyectos en el aula: un estudio de caso en Bachillerato. Aula Abierta, 49(4), 429-438. https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.429-438.

Bernal-Torres, C. A. (2016). Metodología de la Investigación. Pearson Educación.

Brea-Sánchez, V. M. (2018). Internet de las cosas-Horizonte-2050. bie3: Boletín IEEE, (11), 956-969. (https://bit.ly/3wCFKbD).

Caballero-García, Á.; Sánchez-Ruiz, S.; Belmonte-Almagro, M. L. (2019). Análisis de la creatividad de los estudiantes universitarios. Diferencias por género, edad y elección de estudios. Educación XX1, 22(2). https://doi.org/10.5944/educxx1.22552.

Chung, H.; Lee, S. (2018). Intelligent virtual assistant knows your life. arXiv preprint arXiv:1803.00466. https://arxiv.org/abs/1803.00466.

Egenfeldt-Nielsen, S. (2011). Beyond edutainment: Exploring the educational potential of computer games [Más allá del entretenimiento educativo: Explorando el potencial educativo de los juegos de ordenador]. Lulu.com.

Fombona-Cadavieco, J.; Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. Educación XX1, 20(2), 319-342. https://doi.org/10.5944/educxx1.19046.

Fundación Telefónica (2020). Sociedad Digital en España 2019. Penguin Random House.

García-Ancira, C. (2020). La inteligencia emocional en el desarrollo de la trayectoria académica del universitario. Revista Cubana de Educación Superior, 39(2). (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000200015).

García-Brustenga, G.; Fuertes-Alpiste, M.; Molas-Castells, N. (2018). Briefing paper: los chatbots en educación. UOC. (https://bit.ly/3hSKAgr).

García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. Education in the Knowledge Society, 24, e31279-e31279. https://doi.org/10.14201/eks.31279.

Gardner, H. (1983). Teoría de las inteligencias múltiples. Paidós.

Gardner, H. (1994a). El pensamiento crítico a través de las Inteligencias Múltiples. Gedisa.

Gardner, H. (1994b). Estructuras de la mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples. Fondo de Cultura Económica.

Gardner, H. (1995). Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica. Paidós.

Goleman, D. (2015). El cerebro y la inteligencia emocional. Ediciones B.

González-Leonardo, E.; Pacheco-Rueda, M.; De-Frutos-Torres, B. (2020). Dimensiones en la evaluación de la creatividad en campañas de comunicación integrada. Doxa Comunicación, 30, 283-307. https://doi.org/10.31921/doxacom.n30a15.

Hernández-Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.

Haenlein, M.; Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. California management review, 61(4), 5-14. https://doi.org/10.1177/00081256198649.

Kasneci, E.; Seßler, K.; Küchemann, S.; Bannert, M.; Dementieva, D.; Fischer, F.; ...; Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, 102274.

https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274.
Kurzweil, R. (2015). Cómo crear una mente: el secreto del pensamiento humano. Lola Books.
Leung, S.O. (2011). A comparison of psychometric properties and normality in 4-,5-, 6-, and11-point Likert scales. Journal of Social Service Research, 37(4), 412-421. https://doi.org/10.1080/01488376.2011.580697.
Lina-Rodríguez, R.; Naveros-Gonzáles, Y.; Rodríguez-Toribio, M. P. (2023). Habilidades de pensamiento crítico y autoeficacia para investigar, en estudiantes universitarios. Revista ConCiencia EPG, 8(1), 12-23. https://doi.org/10.32654/ConCiencia.8-1.2.
Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. Propósitos y representaciones, 7(2), 353-383. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288.
Madden, C. (2017). Hello Gen Z: Engaging the Generation of Post-Millennials. Hello Clarity.
Martín-Ramallal, P.; Merchán-Murillo, A.; Ruiz-Mondaza, M. (2022). Formadores virtuales con inteligencia artificial. Grado de aceptación entre estudiantes universitarios. Educar, 58(2), 427-442. https://doi.org/10.5565/rev/educar.1482.
Mayorga-Lascano, M. (2019). Relación entre la creatividad, la inteligencia emocional y el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Veritas & Research, 1(1), 13-21. https://bit.ly/3Latsjh.
Medina-Domínguez, M.C.; Medina-Rivilla, A.; Pérez-Pérez, R. (2021). Cultura de innovación de la docencia en Instituciones Universitarias. Transformaciones ante las circunstancias de la Covid-19. Desarrollo de competencias. RIAICES, 3(2), 5-15. https://doi.org/10.17811/ria.3.2.2021.5-15.
Meirieu, Ph. (2022). El futuro de la Pedagogía. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 34(1), 69-81. https://doi.org/10.14201/teri.27128.
Moreno-Padilla, R.D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. RITI, 7(14), 260-270. https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022.
Nussbaum, M.C. (2010). Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades. Katz.
OpenAI (2023). Build next-gen apps with OpenAI's powerful models. (https://openai.com/api/).
Paul, R.; Elder, L. (2019). A guide for educators to critical thinking competency standards: Standards, principles, performance indicators, and outcomes with a critical thinking master rubric. Rowman & Littlefield.
Pérez-Arteaga, M.Á. (2020). Creatividad: curiosidad, motivación y juego (Vol. 11). Universidad de Zaragoza.
Polo-Serrano, D.; Micaletto-Belda, J. P.; Martín-Ramallal, P. (2023). Impacto y oportunidades de la inteligencia artificial en el arte visual: personalización de la creatividad con Stable Diffusion y Controlnet. In Gómez-Gómez, A. Acle, D. Carballeda-Camacho, M. Rocío, Manipulación en imágenes visuales y sonoras en ficción y no ficción (pp. 894-909). Dykinson.
Prado-Yépez, L.; Viteri Gordillo, M.; Rojas-Núñez, M. (2017). Aporte del pensamiento lateral al desarrollo de la inteligencia lingüística. Revista Publicando, 4(13), 269-281. (https://www.revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/862).
Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. Alienta.
Sadler-Smith, E. (2015). Wallas' four-stage model of the creative process [El modelo de cuatro etapas del proceso creativo de Wallas]. Creativity Research Journal, 27(4), 342-352. http://dx.doi.org/10.1080/10400419.2015.1087277.
Sandoval-Obando, E.; Toro-Arévalo, S.; Poblete-Gálvez, C.; Moreno-Doña, A. (2020). Implicaciones Socioeducativas de la Creatividad a partir de la Mediación Pedagógica: Una Revisión Crítica. Estudios Pedagógicos. Valdivia, 46(1), 383-397. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000100383.
Silverman, D. (2015). Interpreting qualitative data. Sage.
Suárez, J.; Maiz, F.; Meza, M. (2010). Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje. Investigación y Postgrado, 25(1), 81-94. (https://bit.ly/3oQsCgc).
Yin, R.K. (2017). Investigación sobre estudio de casos. Sage.
Zambrano-Briones, M.A.; Hernández-Díaz, A.; Mendoza-Bravo, K.L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. Conrado, 18(84), 172-182. (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172).
Zapata-Ros, M. (2018). La universidad inteligente. Revista de Educación a Distancia (RED), 18(57). (https://revistas.um.es/red/article/view/327431).

Recibido: 24-09-2024 / Revisado: 15-12-2024
Aceptado: 20-12-2024 / Publicado: 31-07-2025

Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio

Gamification as an educational strategy to improve digital competencies in older adults: an exploratory study

Lorena Colombo-Ruano[1], Carina S. González-González[1]

[1] Universidad de La Laguna, España

lorenacolomboruano@gmail.com , cjgonza@ull.edu.es

RESUMEN. El envejecimiento de la población presenta desafíos y oportunidades significativas, particularmente en la promoción de la inclusión digital para las personas mayores. Este estudio explora el papel de la gamificación educativa como una estrategia para mejorar las competencias digitales en individuos de entre 55 y 75 años. Utilizando un enfoque exploratorio de métodos mixtos, se diseñaron talleres gamificados basados en el marco europeo DIGCOMP, implementados con herramientas como Ahaslides, H5P, Educaplay y plataformas de realidad virtual. Los principales hallazgos destacan mejoras en áreas clave como la seguridad digital, la alfabetización informacional y las habilidades de comunicación. Sin embargo, se observó un progreso más limitado en la creación de contenido digital y la resolución técnica de problemas, lo que subraya la necesidad de diseñar intervenciones de mayor duración. A través de la gamificación se abordaron barreras emocionales, como la ansiedad tecnológica en las personas mayores, y se fomentó la participación activa y el aprendizaje colaborativo. Los participantes valoraron positivamente la metodología gamificada por su dinamismo, a pesar de algunas dificultades en el manejo técnico de las plataformas digitales. El estudio muestra que la gamificación no solo facilita la adquisición de habilidades técnicas, sino que también promueve el bienestar emocional y la inclusión social. Entre las recomendaciones se incluye el diseño de programas modulares, culturalmente relevantes y con facilitación intergeneracional para maximizar el impacto y la sostenibilidad. Este estudio exploratorio brinda una base para futuros estudios y políticas orientadas a disminuir la brecha digital y garantizar una inclusión digital para las personas mayores.

ABSTRACT. Population aging presents significant challenges and opportunities, particularly in promoting digital inclusion for older adults. This study explores the role of educational gamification as a strategy to improve digital competencies in individuals aged 55 to 75. Using an exploratory mixed-methods approach, gamified workshops were designed based on the European DIGCOMP framework and implemented with tools such as Ahaslides, H5P, Educaplay, and virtual reality platforms. The main findings highlight improvements in key areas such as digital safety, information literacy, and communication skills. However, more limited progress was observed in digital content creation and technical problem-solving, underscoring the need for longer interventions. Gamification effectively addressed emotional barriers, such as technological anxiety among older adults, and fostered active participation and collaborative learning. Participants positively valued the gamified methodology for its dynamism, despite some difficulties in managing digital platforms. The study demonstrates that gamification not only facilitates the acquisition of technical skills but also promotes emotional well-being and social inclusion. Recommendations include the design of modular, culturally relevant programs with intergenerational facilitation to maximize impact and sustainability. This exploratory study provides a foundation for future research and policies aimed at bridging the digital divide and ensuring digital inclusion for older adults.

PALABRAS CLAVE: Gamificación educativa, Competencias digitales, Personas mayores, Inclusión digital, Envejecimiento activo.

KEYWORDS: Educational gamification, Digital competencies, Older adults, Digital inclusion, Active aging.

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2025). Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio. *Campus Virtuales,* 14(2), 115-125. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1634

1. Introducción

El envejecimiento de la población es un fenómeno global que presenta desafíos y oportunidades significativos en diversas áreas, incluida la inclusión digital (Organización Mundial de la Salud, 2015). Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el número de personas de 60 años o más se duplicará para 2050, alcanzando aproximadamente 2.1 mil millones de individuos. Este crecimiento demográfico ha generado un creciente interés en diseñar estrategias que permitan a los adultos mayores integrarse plenamente en un mundo digitalizado, donde las competencias tecnológicas son esenciales para acceder a servicios, mantener conexiones sociales y participar activamente en la vida cotidiana (Hargittai et al., 2019; Colombo Ruano & González González, 2024).

A pesar de su importancia, los adultos mayores a menudo enfrentan múltiples barreras al interactuar con tecnologías digitales (Cotino-Arbelo et al., 2024). Estas barreras no son solo técnicas, como la falta de familiaridad con dispositivos o aplicaciones, sino también emocionales y sociales (Vaportzis et al., 2017). La ansiedad por cometer errores, el miedo a dañar los dispositivos y la percepción de inutilidad de ciertas herramientas tecnológicas son factores que limitan su participación (Schroeder et al., 2023). Además, las interfaces de usuario no siempre están diseñadas teniendo en cuenta las necesidades específicas de esta población, lo que agrava aún más su exclusión digital (Gasca-Hurtado et al., 2021; Schroeder et al., 2023; Gomez-Hernandez et al., 2022).

En este contexto, la gamificación educativa ha surgido como una estrategia prometedora para abordar estos desafíos (Martinho et al., 2020). La gamificación, definida como el uso de elementos y dinámicas de juego en contextos ajenos al juego, se ha implementado con éxito en diversos campos como la educación, la salud y el marketing (Deterding et al., 2011; Mora et al., 2017). En educación, su capacidad para motivar, involucrar y transformar el aprendizaje ha sido ampliamente documentada (Area & González, 2015; Llorens et al., 2016; Soler Costa et al., 2024). Sin embargo, su aplicación en programas específicamente diseñados para adultos mayores sigue siendo un área emergente de investigación (Koivisto & Malik, 2021).

Diversos estudios han destacado los beneficios potenciales de la gamificación para esta población. Por ejemplo, Gellner y Buchem (2022) investigaron cómo elementos como recompensas, retroalimentación inmediata y desafíos personalizados pueden superar barreras psicológicas y promover el aprendizaje digital entre los adultos mayores. Su estudio, basado en marcos como Octalysis y la escala Hexad (Tondello et al., 2016), enfatiza la importancia de diseñar experiencias gamificadas adaptadas a las necesidades y motivaciones específicas de este grupo. Inchamnan (2018, 2019) analizó el diseño de estrategias gamificadas en contextos terapéuticos en Tailandia, destacando la relevancia de actividades personalizadas que reflejen las experiencias culturales y preferencias de los participantes.

Otros trabajos, como el de Oppl y Stary (2020), demuestran que los juegos basados en tabletas no solo mejoran las habilidades digitales, sino que también fortalecen las relaciones intergeneracionales al proporcionar oportunidades para que los adultos mayores interactúen con familiares más jóvenes en entornos digitales. La pandemia de COVID-19 también impulsó la investigación sobre gamificación en programas de promoción de la salud. White et al. (2022) revisaron cómo los elementos gamificados motivaron a los adultos mayores a participar en actividades digitales relacionadas con la salud, destacando la importancia de equilibrar la motivación intrínseca y extrínseca en el diseño de estas experiencias.

Este artículo tiene como objetivo explorar cómo la gamificación puede integrarse como una estrategia educativa para mejorar las habilidades digitales de los adultos mayores. A partir de los resultados de talleres interactivos diseñados para esta población, se analizan las fortalezas y limitaciones de esta metodología. Además, se proponen recomendaciones prácticas para futuros programas que busquen promover la inclusión digital de los adultos mayores en una sociedad cada vez más dependiente de la tecnología.

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2025). Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio. *Campus Virtuales,* 14(2), 115-125. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1634

2. Método

Esta sección describe el enfoque metodológico utilizado para diseñar, implementar y evaluar el impacto de la gamificación educativa en la adquisición de competencias digitales entre los adultos mayores, describiendo el diseño del estudio, los criterios de selección de los participantes, las descripciones de las sesiones gamificadas, las herramientas empleadas y los procedimientos analíticos utilizados para interpretar los resultados.

2.1. Diseño de estudio exploratorio

Se llevó a cabo un estudio exploratorio para evaluar la experiencia de usuario y la aceptación tecnológica entre adultos mayores que participaron en diversas actividades gamificadas, tanto digitales como no digitales (González, 2023). El piloto tuvo como objetivo analizar cómo la gamificación puede mejorar la participación, estimular las habilidades cognitivas y aumentar la familiaridad con herramientas digitales. También exploró los niveles de motivación y satisfacción de los participantes, particularmente en relación con los juegos y desafíos presentados durante la intervención.

Se utilizó un enfoque de métodos mixtos para la recopilación y análisis de datos (Nacimiento et al., 2024; Cotino-Arbelo et al., 2023). Los datos cualitativos se recopilaron mediante notas de campo y grabaciones de video de las sesiones, mientras que los datos cuantitativos se obtuvieron a través de cuestionarios: el Cuestionario de Experiencia del Jugador (PX) y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

Los cambios en las competencias digitales se midieron antes, durante y después de la intervención en tres talleres. Por ello, el estudio se estructuró en tres fases principales:

- Diagnóstico Inicial: Se realizaron evaluaciones previas a la intervención sobre competencias digitales, actitudes hacia la tecnología y barreras percibidas, utilizando cuestionarios y observaciones semiestructuradas.
- Intervención Gamificada: Se diseñaron tres talleres para abordar competencias digitales clave siguiendo el marco europeo DIGCOMP (Carretero et al., 2017; Cabero-Almenara, 2021).
- Evaluación y Seguimiento: Se emplearon cuestionarios posteriores a las sesiones, análisis temáticos de discusiones grupales y una encuesta final para medir el impacto general de la intervención.

Este diseño de estudio exploratorio permitió evaluar tanto los resultados inmediatos de las sesiones como el progreso acumulativo en las competencias digitales de los participantes. Además, la integración de técnicas cualitativas proporcionó información sobre las percepciones y actitudes hacia las herramientas tecnológicas.

2.2. Muestra

El estudio incluyó a 12 adultos mayores (11 mujeres y 1 hombre), de entre 55 y 75 años, reclutados a través de invitaciones enviadas a centros de mayores y la Universidad Popular de Las Palmas de Gran Canaria, España. Esta institución ofrece programas de aprendizaje permanente para personas de 50 años o más. Los criterios de inclusión aseguraron que los participantes tuvieran 55 años o más, estuvieran interesados en mejorar sus habilidades digitales, pudieran otorgar su consentimiento informado y no tuvieran discapacidades graves que limitaran significativamente la interacción con dispositivos digitales.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Fase 1: Diagnóstico Inicial

Se administraron cuestionarios estructurados para establecer una línea base de las competencias digitales y actitudes hacia la tecnología y los juegos de los participantes. Los instrumentos incluyeron tres cuestionarios adaptados del modelo TAM (Davis, 1989) para medir actitudes hacia los juegos, niveles de competencia digital y aceptación tecnológica. Los datos de esta fase fueron cruciales para personalizar las actividades y asegurar

que el contenido de los talleres respondiera a las necesidades de los participantes.

2.3.2. Fase 2: Intervención Gamificada

La intervención consistió en tres talleres interactivos, cada uno con una duración de dos horas, realizados en un entorno equipado con dispositivos digitales (laptops, tabletas y visores de realidad virtual) y plataformas digitales como Ahaslides, H5P y Educaplay.

- Sesión 1: Introducción a las competencias digitales basadas en DIGCOMP: Usando Ahaslides, se introdujeron conceptos clave como seguridad digital, navegación web y comunicación en línea. Las actividades incluyeron cuestionarios interactivos para identificar riesgos comunes en internet, dinámicas grupales para fomentar la colaboración y una nube de palabras generada colectivamente que capturó los puntos clave de la sesión (Figura 1).

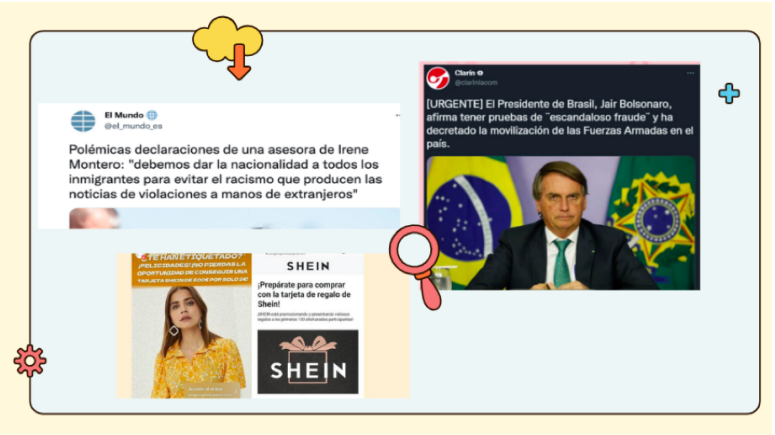


Figura 1. Actividad sobre noticias falsas desarrollada en la primera sesión. Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 2: Refuerzo de habilidades con juegos interactivos: Se utilizaron herramientas como H5P y Educaplay para crear juegos interactivos, incluyendo rompecabezas de palabras, crucigramas y ejercicios de emparejamiento. Los temas incluyeron configuraciones de privacidad en redes sociales, reconocimiento de correos electrónicos de phishing y creación de cuentas en plataformas digitales. La aplicación INCIBE Cyberscouts (https://www.incibe.es/menores/juegos/cyberscouts) también proporcionó minijuegos sobre el uso seguro de internet (Figura 2).



Figura 2. Los participantes juegan al minijuego "sopa de letras" de Cyberscouts en la sesión 2. Fuente: Elaboración propia.

- Sesión 3: Experiencia inmersiva con realidad virtual: Esta sesión incorporó actividades de realidad virtual (RV) para estimular habilidades cognitivas avanzadas, como la memoria y la orientación espacial (Figura 3). Las actividades incluyeron un recorrido virtual que simulaba entornos cotidianos y un juego colaborativo para consolidar los conceptos aprendidos en sesiones anteriores.



Figura 3. Los participantes tienen una experiencia inmersiva con realidad virtual en la sesión 3. Fuente: Elaboración propia.

2.3.3. Fase 3: Evaluación y Seguimiento

Después de cada sesión, los participantes completaron encuestas de satisfacción y participaron en discusiones grupales facilitadas por el equipo de investigación. Al final del programa, se evaluaron las competencias digitales, las percepciones generales y las sugerencias para futuras intervenciones.

2.4. Instrumentos y materiales

El estudio utilizó diversos dispositivos tecnológicos, plataformas digitales y herramientas de recolección de datos para fomentar el aprendizaje interactivo y evaluar tanto las competencias digitales como el impacto de la intervención gamificada. Los dispositivos tecnológicos empleados fueron laptops, tabletas digitales, teléfonos móviles y visores de realidad virtual Oculus Quest 2.

Las plataformas digitales utilizadas incluyeron:

- Ahaslides: Facilitó cuestionarios interactivos y actualizaciones visuales en tiempo real.
- H5P: Apoyó la creación de actividades interactivas para la estimulación cognitiva, incluyendo videos y experiencias inmersivas de 360°.
- Educaplay: Proporcionó minijuegos para una participación activa durante las sesiones.
- Cyberscouts: Ofreció minijuegos relacionados con competencias en ciberseguridad.

Los siguientes instrumentos se utilizaron para recopilar datos:

- Cuestionario de Experiencia del Jugador (PX): Evaluó el nivel de compromiso, disfrute y satisfacción de los participantes con las actividades gamificadas. Abordó aspectos como la facilidad de uso, el nivel de desafío y el valor percibido de las recompensas.
- Cuestionario TAM: Midió las actitudes de los participantes hacia el uso de tecnologías digitales, su disposición a continuar utilizándolas en el futuro y su confianza para adoptar nuevas tecnologías, como la realidad virtual.
- Observaciones de Campo y Documentación en Video: Los investigadores recopilaron datos cualitativos mediante un diario de campo y grabaciones de video para obtener información detallada sobre los comportamientos e interacciones de los participantes.

2.5. Análisis de datos

Los datos se analizaron utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas combinadas. Los resultados de los cuestionarios se analizaron mediante estadísticas descriptivas para medir cambios en las competencias digitales, niveles de aceptación tecnológica y satisfacción con los talleres. Se aplicó análisis temático para identificar patrones recurrentes en las discusiones grupales. Los temas clave incluyeron percepciones sobre la utilidad de las herramientas tecnológicas, barreras emocionales y recomendaciones para mejorar las sesiones.

3. Resultados

Esta sección presenta los hallazgos cuantitativos y cualitativos derivados del análisis de datos recopilados durante las tres fases del estudio. Los resultados se organizan en tres áreas principales: características de los participantes, impacto en las competencias digitales y percepciones y barreras.

3.1. Características de los participantes

La evaluación inicial estableció una línea base de las competencias digitales, actitudes hacia la tecnología y barreras percibidas de los participantes. La edad promedio de los participantes fue de aproximadamente 65 años, con un rango de 55 a 75. La mayoría de los participantes eran mujeres (91%), mientras que solo el 9% eran hombres. Los niveles de familiaridad con la tecnología variaron significativamente: la mitad de los participantes reportaron tener poca o ninguna experiencia con dispositivos digitales, el 30% se describió como de nivel intermedio y el 20% expresó sentirse cómodo utilizando herramientas tecnológicas.

La mayoría de los participantes usaba Internet regularmente, con un 73% accediendo diariamente y un 27% varias veces por semana. La tecnología se empleaba principalmente para la comunicación, con un 91% de los participantes involucrados en actividades diarias de comunicación, mientras que un 9% la utilizaba semanalmente. Sin embargo, el uso de la tecnología para jugar era menos común en este grupo: un 36% reportó nunca usarla para juegos, mientras que un porcentaje igual jugaba varias veces por semana, un 9% jugaba diariamente y un 18% jugaba ocasionalmente, como una vez al mes.

Estos hallazgos indican que la mayoría de los participantes ya estaban acostumbrados a usar tecnología, especialmente para acceder a Internet y mantener la comunicación. Sin embargo, el uso de juegos era menos prevalente, lo que refleja una oportunidad para introducir esta actividad como medio para aumentar el compromiso digital.

3.2. Impacto en las competencias digitales

El estudio evaluó las competencias digitales utilizando el marco europeo DIGCOMP, centrándose en alfabetización de información y datos, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad digital y resolución de problemas.

En el área de alfabetización de información y datos, solo el 30% de los participantes inicialmente demostraron capacidad para buscar información en línea o evaluar la confiabilidad de las fuentes digitales. Al finalizar las sesiones, el 75% mostró una mejora significativa, volviéndose competente en identificar fuentes confiables y usar motores de búsqueda de manera efectiva. Las habilidades de comunicación y colaboración también mejoraron; mientras que inicialmente solo la mitad de los participantes utilizaba herramientas como WhatsApp o correo electrónico, y menos del 20% participaba activamente en redes sociales, un 80% fue capaz de enviar mensajes, configurar grupos y usar herramientas de videoconferencia de manera efectiva al final de los talleres.

La creación de contenido digital siguió siendo un desafío. Antes de la intervención, solo el 15% de los participantes tenía experiencia creando contenido, como editar texto o compartir imágenes en redes sociales. Aunque esta cifra aumentó al 35% después de las sesiones, esta área requirió mayor atención debido a la complejidad de las herramientas.

En cuanto a la seguridad digital, menos del 40% de los participantes podía inicialmente identificar correos electrónicos de phishing o configurar contraseñas seguras. Al finalizar el programa, un 80% implementó medidas avanzadas de seguridad, como la autenticación en dos pasos y el reconocimiento de intentos de phishing. Las habilidades de resolución de problemas también mostraron mejoras; mientras que solo un 25% podía resolver problemas técnicos básicos como restablecer contraseñas al inicio, un 40% demostró autonomía en la resolución de problemas al final de los talleres, particularmente al interactuar con plataformas gamificadas.

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2025). Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio. *Campus Virtuales,* 14(2), 115-125. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1634

Los participantes hicieron avances notables en todas las áreas de competencia digital, con las mejoras más significativas observadas en la alfabetización de información y la seguridad digital. Persistieron desafíos en la creación de contenido y la resolución de problemas, lo que indica áreas para un mayor desarrollo.

3.3. Percepciones y barreras

Los participantes reportaron que las actividades gamificadas hicieron que el aprendizaje fuera más atractivo y placentero. La mayoría expresó satisfacción con la estructura de los talleres, destacando que la progresión gradual de las actividades ayudó a reducir su ansiedad. No obstante, algunos participantes enfrentaron dificultades con las plataformas digitales durante las primeras sesiones, a menudo debido a problemas de compatibilidad de dispositivos. Además, alrededor del 20% encontró las interfaces de las herramientas complejas, lo que sugiere la necesidad de ajustes para mejorar la accesibilidad.

Al inicio, el miedo a cometer errores era una barrera persistente, pero disminuyó significativamente a medida que los participantes se involucraron en actividades prácticas. El aprendizaje colaborativo fue particularmente apreciado, permitiendo a los participantes resolver dudas y sentirse apoyados durante el proceso.

La gamificación fue ampliamente percibida como una metodología efectiva para superar barreras emocionales y motivar a los participantes. Las dinámicas grupales y la retroalimentación inmediata fueron especialmente eficaces para fomentar un sentido de logro y mantener el compromiso.

4. Discusión

Los resultados de este estudio destacan el impacto positivo de la gamificación educativa en la mejora de las competencias digitales entre los adultos mayores. Esta sección analiza cómo estos hallazgos se alinean con la literatura existente y explora las implicaciones para diseñar futuros programas educativos enfocados en la inclusión digital de esta población.

La mejora general en las competencias digitales observada en este estudio es consistente con investigaciones previas que destacan el poder de la gamificación para motivar e involucrar a los participantes en procesos educativos (Martinho et al., 2020). Gellner y Buchem (2022) subrayan que elementos como la retroalimentación inmediata y los desafíos personalizados son esenciales para superar las barreras psicológicas en los adultos mayores. Estos elementos se incorporaron en las actividades gamificadas de este estudio a través de las plataformas digitales Ahaslides, H5P y Educaplay, que ayudaron a reducir la ansiedad inicial hacia la tecnología y fomentaron la participación activa. Los participantes también señalaron que la estructura gamificada de los talleres facilitó abordar temas complejos, como la seguridad digital, de manera accesible y agradable. Esto se alinea con los hallazgos de White et al. (2022), quienes identificaron que la gamificación puede equilibrar la motivación intrínseca y extrínseca, particularmente cuando las actividades son relevantes para la vida diaria de los adultos mayores.

La seguridad digital surgió como el área con mayor progreso, con un aumento promedio del 40 % en competencias relacionadas con la identificación de correos electrónicos de phishing y la configuración de contraseñas seguras. Este hallazgo respalda las conclusiones de Oppl y Stary (2020), quienes enfatizan que las actividades prácticas y contextualizadas son cruciales para desmitificar los conceptos técnicos y promover la adopción de medidas de seguridad en línea. Además, las simulaciones y los juegos interactivos demostraron ser herramientas efectivas para enseñar conceptos que a menudo se perciben como abstractos o desafiantes. Esto refuerza la importancia de diseñar experiencias educativas que combinen teoría y práctica, como lo sugieren Khalili-Mahani et al. (2020) en su análisis sobre la reducción del estrés en el aprendizaje tecnológico.

El éxito de las dinámicas grupales también se alinea con estudios como los de Inchamnan (2018, 2019), que destacan la importancia de la interacción social en las actividades gamificadas para los adultos mayores. En este estudio, las actividades colaborativas no solo facilitaron el aprendizaje, sino que también fomentaron

un sentido de comunidad y apoyo mutuo, ayudando a reducir el aislamiento social.

Nuestro estudio exploratorio refuerza el caso de los enfoques gamificados, ya que los resultados demuestran que el diseño gamificado ayudó a mitigar barreras emocionales como el miedo a cometer errores y la ansiedad tecnológica. Esto es particularmente relevante para los adultos mayores, quienes a menudo enfrentan desafíos emocionales que limitan su interacción con la tecnología (Gerling & Masuch, 2011). La introducción gradual de conceptos técnicos, combinada con dinámicas lúdicas, permitió a los participantes ganar confianza en sus habilidades. Además, la personalización de las actividades fue una fortaleza clave del programa. Al adaptar las actividades a los niveles iniciales de habilidad de los participantes, cada individuo pudo avanzar a su propio ritmo. Este enfoque se alinea con las recomendaciones de Rienzo y Cubillos (2020), quienes enfatizan que los programas para adultos mayores deben considerar las diferencias en experiencia tecnológica y preferencias de aprendizaje.

El diseño de actividades basadas en escenarios prácticos, como el reconocimiento de intentos de phishing o la configuración de la privacidad en redes sociales, aumentó la aplicabilidad de las lecciones. Esto refuerza la importancia de crear programas que se conecten directamente con las necesidades cotidianas de los adultos mayores, como lo propusieron Carretero et al. (2017) en el marco DIGCOMP.

A pesar de los resultados positivos, este estudio tuvo ciertas limitaciones que deberían abordarse para mejorar los programas futuros. La duración de los talleres fue limitada, lo que restringió la oportunidad de explorar competencias digitales avanzadas, como la creación de contenido. Esto sugiere la necesidad de programas más largos para consolidar habilidades y abordar áreas más complejas. Aunque la muestra fue representativa en cuanto a diversidad tecnológica, su pequeño tamaño limita la generalización de los hallazgos, lo que indica que los estudios futuros deberían incluir una muestra más grande para aumentar la validez externa de los resultados. Además, algunos participantes enfrentaron dificultades con dispositivos y plataformas debido a incompatibilidades técnicas o interfaces complejas, lo que resalta la importancia de realizar pruebas piloto para garantizar la accesibilidad y funcionalidad de las herramientas utilizadas.

Con base en los hallazgos de este estudio exploratorio, se pueden extraer varias recomendaciones prácticas para diseñar programas educativos basados en gamificación para adultos mayores. Desarrollar programas de formación más largos permitiría consolidar habilidades y explorar competencias avanzadas. Una estructura de aprendizaje modular podría ofrecer sesiones continuas que refuercen el aprendizaje previo y aborden progresivamente temas más complejos. Además, involucrar a jóvenes como facilitadores en las sesiones podría promover el intercambio bidireccional de conocimientos, fortalecer las relaciones intergeneracionales e incrementar la confianza de los adultos mayores al interactuar con personas percibidas como expertas en tecnología. Los estudios futuros también deberían incluir evaluaciones longitudinales para medir el impacto sostenido de las actividades gamificadas en la calidad de vida, el bienestar emocional y la participación digital de los adultos mayores.

5. Conclusiones

La gamificación educativa no solo facilita el aprendizaje técnico, sino que también transforma el proceso en una experiencia positiva, accesible y motivadora para los adultos mayores. Este estudio exploratorio subraya la importancia de diseñar intervenciones personalizadas y culturalmente relevantes que aborden tanto las competencias técnicas como las barreras emocionales. Implementar programas educativos gamificados podría garantizar una inclusión digital equitativa en una sociedad cada vez más impulsada por la tecnología.

Los hallazgos de este estudio demuestran cómo la gamificación educativa puede servir como una estrategia efectiva y transformadora para mejorar las competencias digitales entre los adultos mayores. En un contexto donde la inclusión digital se está convirtiendo en algo esencial, las intervenciones gamificadas no solo facilitan la adquisición de habilidades técnicas, sino que también abordan barreras emocionales, como la ansiedad tecnológica, al tiempo que fomentan la interacción social. Los resultados ofrecen valiosos conocimientos para

diseñar futuros programas educativos enfocados en la alfabetización digital de esta población.

Se observaron mejoras significativas en competencias clave definidas por el marco europeo DIGCOMP, particularmente en áreas como la seguridad digital, la resolución de problemas y la comunicación digital. La seguridad digital mostró el mayor progreso, con un aumento promedio del 40% en habilidades como la identificación de riesgos en línea y la configuración de contraseñas seguras. Sin embargo, áreas como la creación de contenido digital y la resolución técnica de problemas mostraron avances más limitados, lo que resalta la necesidad de intervenciones adicionales para desarrollar habilidades creativas y de resolución de problemas técnicos.

Las actividades gamificadas implementadas a través de plataformas digitales motivaron eficazmente a los participantes y facilitaron el aprendizaje. Elementos de juego como la retroalimentación inmediata, los desafíos progresivos y las narrativas inmersivas redujeron barreras emocionales y fomentaron una participación activa. Estas dinámicas también promovieron un entorno de aprendizaje colaborativo, enfatizando el papel de las actividades grupales en la construcción de confianza y cohesión social. Los participantes valoraron la metodología gamificada, describiéndola como accesible, atractiva y relevante para sus necesidades diarias. Las discusiones grupales revelaron una notable disminución en el miedo a cometer errores y una mayor disposición a explorar la tecnología de forma independiente. Sin embargo, se señalaron dificultades técnicas e interfaces poco intuitivas como desafíos persistentes que deben abordarse en futuras intervenciones.

La gamificación educativa no debe considerarse simplemente como una herramienta para enseñar habilidades digitales, sino como un puente para integrar a los adultos mayores en la sociedad digital. Este enfoque transforma el aprendizaje en una experiencia positiva y significativa, promoviendo no solo competencias técnicas, sino también bienestar emocional y social. Al eliminar barreras emocionales y motivar la participación, la gamificación emerge como una estrategia inclusiva y efectiva para cerrar la brecha digital en poblaciones vulnerables.

Sin embargo, la implementación de programas gamificados debe considerar factores críticos. Las actividades deben adaptarse a los niveles de habilidad, intereses y necesidades específicas de los participantes. Esto requiere diseñar programas modulares con trayectorias de aprendizaje diferenciadas. Además, las actividades deben abordar problemas cotidianos, como configurar configuraciones de privacidad en redes sociales, buscar información confiable y usar aplicaciones móviles de manera segura. Las herramientas deben ser fáciles de usar y adecuadas para personas con limitaciones cognitivas o físicas, con interfaces que sean intuitivas, visualmente claras y ofrezcan opciones de navegación simplificadas.

Entre las recomendaciones clave derivadas de este estudio exploratorio se incluye el diseño de programas educativos más largos, estructurados en módulos, que permitan a los participantes consolidar las habilidades adquiridas y abordar competencias avanzadas. Por ejemplo, módulos específicos podrían enfocarse en alfabetización informacional, creación de contenido y uso avanzado de plataformas digitales. Involucrar a jóvenes como facilitadores técnicos podría promover el intercambio de conocimientos, fortalecer las relaciones intergeneracionales, enriquecer la experiencia de aprendizaje y brindar apoyo adicional para superar barreras técnicas. También se necesita más investigación adoptando un enfoque longitudinal para evaluar el impacto a largo plazo de las intervenciones gamificadas. Colaborar con centros comunitarios, universidades populares y organizaciones locales podría expandir el alcance de estos programas y garantizar su sostenibilidad a largo plazo, ya que estas redes pueden servir como puntos de acceso para adultos mayores que de otro modo no participarían en actividades digitales.

Este estudio exploratorio establece una base para futuras investigaciones y aplicaciones de la gamificación educativa en el contexto de la inclusión digital de los adultos mayores. Algunas áreas prioritarias para explorar incluyen comprender cómo la gamificación influye en el bienestar emocional, la autoestima y la interacción social entre los adultos mayores; evaluar estrategias para enseñar habilidades más complejas, como programación básica, creación de contenido multimedia y comercio electrónico; e investigar cómo adaptar

programas gamificados a diferentes contextos culturales y socioeconómicos.

Finalmente, la gamificación educativa representa una solución innovadora y efectiva para abordar la exclusión digital entre los adultos mayores. Este enfoque no solo facilita la adquisición de habilidades técnicas esenciales, sino que también transforma el aprendizaje en una experiencia significativa, accesible y motivadora. Los resultados de este estudio refuerzan la importancia de integrar programas gamificados en políticas educativas y sociales para garantizar una inclusión digital plena y equitativa. En un mundo donde la tecnología desempeña un papel central en la vida cotidiana, la inclusión digital de los adultos mayores no es un lujo, sino una necesidad. Empoderar a esta población con las habilidades y la confianza para participar activamente en la sociedad digital fomenta un envejecimiento activo y contribuye a construir una sociedad más inclusiva.

Financiación

Los autores agradecen al proyecto PERGAMEX ACTIVE, Ref. RTI2018-096986-B-C32, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España. Además, agradecemos a la Universidad Popular de Las Palmas de Gran Canaria por proporcionarnos los instrumentos e infraestructuras necesarios para llevar a cabo los talleres. Finalmente, también queremos reconocer las contribuciones y la participación de todas las personas que formaron parte de este estudio.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2025). Gamificación como estrategia educativa para mejorar las competencias digitales en personas mayores: un estudio exploratorio. *Campus Virtuales*, 14(2), 115-125. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1634

Referencias

Area, M.; González, C. S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. Educatio Siglo XXI, 33(3), 15–38.

Cabero-Almenara, J.; Guillén-Gámez, F. D.; Ruiz-Palmero, J.; Palacios-Rodríguez, A. (2021). Classification models in the digital competence of higher education teachers based on the DIGCOMPEDU framework: Logistic regression and segment tree. Journal of E-Learning and Knowledge Society, 17, 49–61.

Colombo Ruano, L.; González González, C. S. (2024). Inclusión tecnológica y competencias digitales en personas mayores: hacia un envejecimiento activo y conectado. Campus Virtuales, 13(2), 199–213. https://doi.org/10.54988/CV.2024.2.1552.

Cotino-Arbelo, A. E.; Colombo-Ruano, L.; Morales Hernández, E.; González González, C. S. (2024). Enhancing digital competence acquisition in older adults through gamification. In J. A. d. C. Gonçalves, J. L. S. d. M. Lima, J. P. Coelho, F. J. García-Peñalvo, & A. García-Holgado (Eds.), Proceedings of TEEM 2023 (pp. 8–15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1814-6_8.

Gasca-Hurtado, G. P.; Gómez-Álvarez, M. C.; Hincapié J. A.; Zepeda, V. V. (2021). Gamification of an Educational Environment in Software Engineering: Case Study for Digital Accessibility of People With Disabilities. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje, 16(4), 382-392. https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3137372.

Gellner, C.; Buchem, I. (2022). Evaluation of a gamification approach for older people in e-learning. In Proceedings of INTED2022 Conference (pp. 7–8).

Gerling, K. M.; Masuch, M. (2011). Exploring the potential of gamification among frail elderly persons. In Proceedings of CHI 2011 Workshop on Gamification (pp. 1–4).

Gomez-Hernandez, M.; Adrian, S. W.; Ferre, X.; Villalba-Mora, E. (2022). Implicit, explicit, and structural barriers and facilitators for information and communication technology access in older adults. Frontiers in Psychology, 13, 874025.

González-González, C. S. (2023). Unplugged gamification: Towards a definition. In F. J. García-Peñalvo & A. García-Holgado (Eds.), Proceedings TEEM 2022: Tenth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (pp. 67–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0942-1_67.

Hargittai, E.; Piper, A. M.; Morris, M. R. (2019). From internet access to internet skills: Digital inequality among older adults. Universal Access in the Information Society, 18, 881–890. https://doi.org/10.1007/s10209-018-0617-5.

Inchamnan, W. (2018). Therapeutic strategy in gamification and game-based learning for elderly people in Thailand. Humanities & Social Sciences Reviews, 6(1), 44–52.

Inchamnan, W. (2019). The gamification design process for the aging society in Thailand. Humanities & Social Sciences Reviews, 7(1), 47–54.

Jin, B.; Kim, J.; Baumgartner, L. M. (2019). Informal learning of older adults in using mobile devices: A review of the literature. Adult

Education Quarterly, 69(2), 120–141. https://doi.org/10.1177/0741713619834726.
Khalili-Mahani, N.; Assadi, A.; Li, K.; Mirgholami, M.; Rivard, M. E.; Benali, H.; Sawchuk, K.; De Schutter, B. (2020). Reflective and reflexive stress responses of older adults to three gaming experiences in relation to their cognitive abilities: Mixed methods crossover study. JMIR Mental Health, 7(3), e12388. https://doi.org/10.2196/12388.
Koivisto, J.; Malik, A. (2021). Gamification for older adults: A systematic literature review. The Gerontologist, 61(7), e360–e372. https://doi.org/10.1093/geront/gnaa047.
Llorens-Largo, F.; Gallego-Durán, F.; Villagrá-Arnedo, C.; Compañ-Rosique, P.; Satorre-Cuerda, R.; Molina-Carmona, R. (2016). Gamification of the learning process: Lessons learned. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje, 11(4), 227–234. https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2619138.
Lu, M. H.; Lin, W.; Yueh, H. P. (2017). Development and evaluation of a cognitive training game for older people: A design-based approach. Frontiers in Psychology, 8, 1837. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01837.
Martinho, D.; Carneiro, J.; Corchado, J. M.; Marreiros, G. (2020). A systematic review of gamification techniques applied to elderly care. Artificial Intelligence Review, 53(7), 4863–4901.
Nacimiento-García, E.; González-González, C. S.; Colombo-Ruano, L.; Gutiérrez-Vela, L. (2024). Gamification and immersive experiences: A gamified approach for promoting active aging. Applied Sciences, 14(23), 10880. https://doi.org/10.3390/app142310880.
Oppl, S.; Stary, C. (2020). Game-playing as an effective learning resource for elderly people: Encouraging experiential adoption of touchscreen technologies. Universal Access in the Information Society, 19, 295–310. https://doi.org/10.1007/s10209-018-0638-0.
Rienzo, A.; Cubillos, C. (2020). Playability and player experience in digital games for elderly: A systematic literature review. Sensors, 20(14), 3958. https://doi.org/10.3390/s20143958.
Schroeder, T.; Dodds, L.; Georgiou, A.; Gewald, H.; Siette, J. (2023). Older adults and new technology: Mapping review of the factors associated with older adults' intention to adopt digital technologies. JMIR Aging, 6(1), e44564.
Soler Costa, R.; Cáceres Reche, M. del P.; Lafarga Ostáriz, P. (2024). A systematic review on communication in educative gamification: New research approaches. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, (21), 1–19. https://doi.org/10.46661/ijeri.8878.
Tondello, G. F.; Wehbe, R. R.; Diamond, L.; Busch, M.; Marczewski, A.; Nacke, L. E. (2016). The gamification user types Hexad scale. In Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (pp. 229–243). https://doi.org/10.1145/2967934.2968082.
Vaportzis, E.; Giatsi Clausen, M.; Gow, A. J. (2017). Older adults' perceptions of technology and barriers to interacting with tablet computers: A focus group study. Frontiers in Psychology, 8, 1687.
White, B. K.; Martin, A.; White, J. (2022). Gamification and older adults: Opportunities for gamification to support health promotion initiatives for older adults in the context of COVID-19. The Lancet Regional Health – Western Pacific, 100528. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100528.
World Health Organization. (2015). World report on ageing and health. (https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042).

CC BY NC

© ISSN: 2255-1514

CAMPUS VIRTUALES

Recibido: 08-10-2024 / Revisado: 28-12-2024
Aceptado: 03-01-2025 / Publicado: 31-07-2025

Campus Virtuales, 14(2), 2025

The artificial intelligence in higher education: a paradigm shift?

La inteligencia artificial en la educación superior: ¿un cambio de paradigma?

Marc Selgas-Cors[1]

[1] Universitat de Vic-UCC, Spain

marc.selgas@uvic.cat

ABSTRACT. Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative force in higher education, fundamentally altering the pedagogical and administrative paradigms. This paper examines the integration of AI technologies in academic institutions, analyzing its impact on teaching, learning, and administrative processes. Through an extensive literature review and empirical research, this study seeks to understand the implications of AI on student engagement, academic performance, and institutional efficiency. The findings highlight the potential of AI to personalize learning experiences and optimize educational outcomes. However, ethical considerations and the need for a balanced human-AI interaction are emphasized. Future research directions are suggested to address the complexities and challenges associated with AI implementation in higher education.

RESUMEN. La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una fuerza transformadora en la educación superior, alterando fundamentalmente los paradigmas pedagógicos y administrativos. Este artículo examina la integración de las tecnologías de IA en las instituciones académicas, analizando su impacto en la enseñanza, el aprendizaje y los procesos administrativos. A través de una amplia revisión bibliográfica y una investigación empírica, este estudio busca entender las implicaciones de la IA en el compromiso estudiantil, el rendimiento académico y la eficiencia institucional. Los resultados destacan el potencial de la IA para personalizar las experiencias de aprendizaje y optimizar los resultados educativos. Sin embargo, se enfatizan las consideraciones éticas y la necesidad de una interacción equilibrada entre humanos e IA. Se sugieren direcciones futuras para investigar las complejidades y desafíos asociados a la implementación de IA en la educación superior.

KEYWORDS: Artificial intelligence, Higher education, Pedagogical transformation, Personalized learning, Institutional efficiency.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, Educación superior, Transformación pedagógica, Aprendizaje personalizado, Eficiencia institucional.

Selgas-Cors, M. (2025). The artificial intelligence in higher education: a paradigm shift?. *Campus Virtuales*, 14(2), 127-138.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1602

1. Introduction

Artificial Intelligence (AI) is becoming an increasingly integral part of our society, influencing multiple sectors, including healthcare, finance, and transportation. In higher education, AI has started to transform traditional teaching and learning methodologies, raising questions about whether these changes represent a superficial trend or a deeper paradigm shift (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2021). This introduction aims to contextualize the growing interest in AI within higher education, summarize the existing literature, and highlight the primary focus and objectives of the present study.

The integration of AI in higher education is not a new phenomenon, but recent advancements have significantly expanded its potential applications. Initial implementations focused on administrative processes, such as automating student admissions and managing course schedules (Nguyen et al., 2020). However, the scope of AI has since evolved to encompass more complex functions, including personalized learning systems, intelligent tutoring systems, and learning analytics (Luckin et al., 2016). These advancements have made it possible for educational institutions to provide a more customized learning experience, adapting the pace and content of instruction to meet individual students' needs (Popenici & Kerr, 2017). This personalization has the potential to enhance student engagement and improve learning outcomes, making AI a valuable tool in addressing the growing demand for quality education.

Despite these promising developments, the adoption of AI in higher education has sparked significant debate. Proponents argue that AI can democratize education by providing high-quality resources and learning opportunities to a broader audience (Siemens, 2013; Zawacki-Richter et al., 2019). The ability of AI to analyze vast amounts of data in real-time allows for the early identification of students at risk of dropping out, thereby enabling timely interventions (Chen et al., 2021). Additionally, AI can support educators by automating routine tasks such as grading and attendance tracking, freeing up time for more meaningful interactions with students (Baker & Siemens, 2014). However, critics caution against overreliance on AI technologies. They argue that the widespread use of AI may lead to a depersonalization of education, where the human element in teaching and mentorship is diminished (Selwyn, 2019).

The ethical implications of AI adoption are another area of concern. Issues such as data privacy, algorithmic bias, and the potential for AI to reinforce existing social inequalities have been widely discussed in academic circles (Williamson, 2018; Noble, 2018). For instance, if the algorithms used to power AI systems are trained on biased datasets, the recommendations and decisions made by these systems may perpetuate stereotypes and exclude marginalized groups (Knox, 2020). Furthermore, the opacity of AI decision-making processes raises questions about accountability and fairness, making it difficult for educators and students to challenge or understand the rationale behind certain AI-driven outcomes (Williamson, 2018). As a result, the integration of AI in higher education must be approached cautiously, with careful consideration of these ethical dilemmas.

This study aims to contribute to the ongoing discourse by examining the impact of AI on various aspects of higher education, including teaching, learning, and administration. The research question driving this study is: Does AI represent a true paradigm shift in higher education, or is it merely an enhancement of existing educational frameworks? To answer this question, the study adopts a comprehensive analysis of AI's role in academic settings using a mixed-methods approach that integrates both quantitative and qualitative data. The specific objectives of the study are threefold: (1) to evaluate the impact of AI on teaching and learning processes, (2) to analyze the role of AI in administrative functions, and (3) to explore the ethical and social implications of AI integration in higher education.

1.1. Contextual background

AI in higher education has its roots in earlier educational technologies, such as computer-assisted instruction and e-learning platforms (Reich, 2020). However, recent developments in machine learning and natural language processing have significantly expanded the capabilities of AI, enabling it to perform more

Selgas-Cors, M. (2025). The artificial intelligence in higher education: a paradigm shift?. *Campus Virtuales,* 14(2), 127-138.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1602

sophisticated tasks. For instance, AI-powered platforms can now analyze students' learning patterns, predict their future performance, and provide tailored recommendations to optimize their learning experience (Chen et al., 2021). These advancements have led to the emergence of intelligent tutoring systems, which can simulate one-on-one interactions between students and virtual tutors (Luckin et al., 2016). Such systems have shown promising results in improving student comprehension and retention, particularly in complex subjects like mathematics and science (Baker & Siemens, 2014).

The application of AI in higher education is not limited to teaching and learning. AI is also being used to enhance administrative efficiency and decision-making. For example, AI-driven systems can analyze enrollment trends, forecast future student demand, and optimize resource allocation (Nguyen et al., 2020). In student services, chatbots powered by natural language processing can provide instant support, answering frequently asked questions and guiding students through administrative processes (Popenici & Kerr, 2017). These applications have the potential to reduce operational costs and improve the overall student experience, making AI an asset for educational institutions.

1.2. Research gaps and justification

Despite the growing interest in AI, there is a lack of comprehensive studies that explore the broader implications of AI adoption in higher education. Most existing research has focused on the technical aspects of AI or its impact on specific learning outcomes (Zawacki-Richter et al., 2019). Few studies have examined the systemic changes brought about by AI, such as its influence on institutional governance, policy-making, and the future of academic labor (Williamson, 2018). Furthermore, there is a need for empirical research that investigates the ethical and social dimensions of AI in education, particularly in terms of how these technologies affect student equity and inclusion (Noble, 2018).

This study addresses these gaps by providing a holistic analysis of AI's role in higher education. By incorporating multiple perspectives, from educators, students, and administrators, the research offers a nuanced understanding of how AI is transforming academic institutions. Additionally, the study seeks to identify the best practices for AI implementation, highlighting strategies that can maximize its benefits while minimizing potential risks.

1.3. Structure of the paper

The paper is structured as follows: After this introduction, the literature review section summarizes the current state of AI research in higher education, focusing on key themes such as personalized learning, administrative efficiency, and ethical considerations. The methodology section outlines the research design and data collection methods used in the study. The results section presents the findings, categorized into three main themes: the impact of AI on teaching and learning, AI's role in administrative processes, and the ethical and social implications of AI integration. The conclusions section discusses the implications of the findings, offering recommendations for future research and policy development.

In summary, this study provides a comprehensive exploration of AI's transformative potential in higher education. By examining both the opportunities and challenges associated with AI, the paper aims to contribute to the ongoing debate on whether AI represents a true paradigm shift or an incremental improvement in the educational landscape.

2. Literature review

The role of AI in higher education has garnered increasing attention in recent years, with numerous studies exploring its potential to revolutionize traditional academic practices (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2021). The literature reveals a diverse range of perspectives, reflecting both the opportunities and challenges that AI presents for academic institutions. This section provides an overview of the current state of research on AI in higher education, focusing on three key areas: personalized learning, administrative efficiency, and ethical considerations.

One of the key advantages of AI in higher education is its capacity to enable personalized learning experiences. Personalized learning refers to the adaptation of educational content and instruction to meet the unique needs and preferences of individual learners (Chen et al., 2021). AI-driven tools such as intelligent tutoring systems, learning analytics, and adaptive learning platforms have demonstrated significant potential in this area. For instance, AI algorithms can analyze students' learning patterns, identify knowledge gaps, and recommend tailored resources to enhance their understanding of complex subjects (Baker & Siemens, 2014). This approach has been shown to improve student engagement, comprehension, and retention, particularly in STEM fields where learners often struggle with abstract concepts (Luckin et al., 2016).

Moreover, studies have indicated that AI can play a crucial role in supporting at-risk students by providing real-time feedback and early alerts to educators (Siemens, 2013). This enables timely interventions that can prevent dropouts and improve overall academic performance (Chen et al., 2021). While the empirical evidence on the efficacy of AI-powered personalized learning is promising, some scholars caution that overreliance on these technologies may lead to a diminished role for human educators, potentially undermining the social and relational aspects of teaching (Selwyn, 2019).

Beyond its pedagogical applications, AI has been increasingly utilized to enhance administrative efficiency in higher education institutions (Nguyen et al., 2020). AI systems are capable of automating routine administrative tasks such as admissions processing, course scheduling, and student record management (Popenici & Kerr, 2017). These innovations enable institutions to allocate resources more effectively, reduce operational costs, and optimize decision-making processes (Williamson, 2018). For example, AI-driven predictive analytics can forecast enrollment trends, helping institutions to plan for future student demand and make informed decisions about faculty hiring and infrastructure development (Reich, 2020).

Furthermore, AI-powered chatbots and virtual assistants have become valuable tools in student services. These systems can provide 24/7 support, answering frequently asked questions and guiding students through various administrative processes (Nguyen et al., 2020). The deployment of AI in these areas has been linked to increased student satisfaction and reduced workloads for administrative staff (Williamson, 2018). However, the effectiveness of these technologies depends on the quality of the underlying algorithms and the availability of reliable data, making it crucial for institutions to invest in robust data management practices (Knox, 2020).

The integration of AI in higher education is not without its ethical and social challenges. Scholars have raised concerns about data privacy, algorithmic bias, and the potential for AI to reinforce existing social inequalities (Noble, 2018). For example, if the datasets used to train AI systems are biased or unrepresentative, the resulting algorithms may perpetuate stereotypes and exclude marginalized groups (Williamson, 2018). This issue is particularly relevant in the context of student recruitment and assessment, where biased AI decisions could have serious implications for diversity and inclusion (Knox, 2020).

Another ethical concern relates to the transparency and accountability of AI-driven decision-making processes. The "black box" nature of some AI models makes it difficult for stakeholders to understand how decisions are made, raising questions about fairness and accountability (Williamson, 2018). As a result, there is a growing demand for more transparent AI systems that allow for human oversight and intervention (Noble, 2018).

The literature on AI in higher education highlights both the transformative potential and the challenges associated with its adoption. While AI offers significant benefits in terms of personalized learning and administrative efficiency, its implementation must be carefully managed to address ethical concerns and ensure that these technologies contribute to a more inclusive and equitable educational environment. Future research should focus on developing best practices for AI integration that balance innovation with ethical responsibility, ensuring that the adoption of AI in higher education ultimately serves the broader goals of academic and social development.

CC BY NC

3. Methodology

This study utilizes a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative data to offer a holistic understanding of AI's impact on higher education. The research design consists of three phases: (1) a quantitative survey targeting faculty members, students, and administrative staff from multiple institutions, (2) qualitative interviews with educators and AI experts, and (3) case studies of universities that have implemented AI-driven systems. Each phase of the study was designed to capture different dimensions of AI integration, ranging from its perceived benefits and challenges to its practical applications and implications for institutional management.

3.1. Quantitative data collection and analysis

The first phase of the study involved conducting a large-scale survey across five universities located in Europe and North America. The survey targeted three groups: faculty members, students, and administrative staff, each representing different stakeholder perspectives on AI's role in higher education. The questionnaire included a combination of Likert-scale and open-ended questions, covering topics such as the perceived impact of AI on teaching and learning, administrative efficiency, and ethical considerations. A total of 800 respondents participated in the survey, providing a robust sample for statistical analysis.

Data was analyzed using descriptive statistics to identify trends and correlations across different demographic groups. Inferential statistics, such as *t*-tests and ANOVA, were employed to determine whether perceptions of AI differed significantly among faculty, students, and administrators. For example, one hypothesis tested was whether faculty members were more skeptical of AI's potential to replace traditional teaching methods compared to students, who might be more open to technology-enhanced learning experiences. The results of the quantitative analysis provided a broad overview of stakeholder attitudes toward AI and informed the subsequent qualitative phase of the study.

3.2. Qualitative data collection and analysis

The second phase of the research involved conducting in-depth interviews with 20 participants, including educators, AI developers, and policymakers. Interviewees were selected using purposive sampling to ensure a diverse range of perspectives. The interviews were semi-structured, allowing for flexibility in exploring topics that emerged during the conversation while maintaining a consistent focus on key themes such as the ethical implications of AI, its impact on pedagogy, and the future of AI-human collaboration in academic settings.

The qualitative data were analyzed using thematic analysis, a method that involves coding the data to identify patterns and themes. Each interview transcript was reviewed and coded independently by two researchers to ensure inter-rater reliability. The primary themes that emerged included concerns about AI-driven biases in student assessments, the potential of AI to enhance personalized learning, and the perceived threat of AI to academic labor. These themes were then cross-referenced with the quantitative findings to provide a nuanced understanding of the issues at hand.

3.3. Case studies

The third phase of the study consisted of two detailed case studies of universities that have successfully integrated AI into their educational frameworks. These institutions were chosen based on their established use of AI for both pedagogical and administrative purposes. The case studies focused on understanding the strategies employed by these universities, the challenges they encountered, and the outcomes of AI implementation.

Data for the case studies were collected through document analysis, site visits, and interviews with key stakeholders at each institution. The findings were used to illustrate best practices for AI adoption in higher education and to provide concrete examples of how AI can be leveraged to improve educational outcomes. For instance, one case study highlighted the use of an AI-driven platform to provide real-time feedback and support to students, resulting in improved engagement and lower dropout rates.

3.4. Ethical considerations

Given the sensitive nature of AI in education, ethical considerations were prioritized throughout the study. Informed consent was obtained from all participants, and anonymity was maintained by assigning unique codes to each respondent. The study adhered to the ethical guidelines set by the American Educational Research Association (AERA) and received approval from the Institutional Review Board (IRB) at the lead institution.

3.5. Limitations

While the mixed-methods approach provided a comprehensive view of AI's impact, there were limitations to the study. The sample was limited to institutions in Europe and North America, potentially limiting the generalizability of the findings to other contexts. Additionally, the case studies focused on institutions that were already advanced in their use of AI, which may not reflect the experiences of universities at earlier stages of adoption.

In conclusion, the methodology employed in this study enabled a multifaceted exploration of AI's role in higher education, combining quantitative and qualitative data to capture the complexities and nuances of AI integration. The findings from each phase were triangulated to ensure validity and reliability, providing a robust foundation for the subsequent analysis and discussion sections.

4. Results

The results of this study are organized into three main thematic areas: (1) The impact of AI on teaching and learning, (2) AI's role in administrative processes, and (3) Ethical and social implications of AI integration in higher education. The findings are presented using detailed tables that outline quantitative data, qualitative insights, and case study evidence, accompanied by a thorough explanation of each section.

4.1. The impact of AI on teaching and learning

AI has significantly influenced teaching and learning processes by providing innovative tools that personalize education, enhance student engagement, and support educators in their instructional duties. The survey results reveal nuanced perspectives among various stakeholders, indicating both positive impacts and significant challenges associated with AI's integration.

Question	Response Options	Faculty (%)	Students (%)	Administrators (%)
Do you believe AI improves teaching and learning outcomes?	Yes	68%	75%	82%
	No	21%	15%	9%
	Neutral	11%	10%	9%
Does AI contribute to personalized learning?	Yes, significantly	60%	78%	85%
	Yes, somewhat	28%	15%	12%
	No	12%	7%	3%
Have you used AI-based tools to monitor student performance?	Yes	55%	48%	75%
	No	45%	52%	25%
Do you think AI will replace human educators?	Yes	15%	10%	18%
	No	70%	75%	60%
	Neutral	15%	15%	22%
Have you observed an improvement in student engagement due to AI tools?	Yes, significantly	42%	50%	60%
	Yes, somewhat	35%	30%	30%
	No	23%	20%	10%

Table 1. Stakeholder perceptions of AI's impact on teaching and learning. Source: Self-made.

CC BY NC

Table 1 Analysis:

The data show that 68% of faculty members and 75% of students believe AI contributes positively to the learning experience. However, faculty members exhibit more caution, with 21% indicating that AI does not improve teaching outcomes compared to only 15% of students. This disparity may reflect faculty concerns about AI's impact on traditional pedagogical approaches and their role in the classroom.

Moreover, 78% of students reported that AI significantly contributes to personalized learning, as opposed to only 60% of faculty members. This suggests that while students are more receptive to AI-enhanced learning experiences, educators may perceive AI's role in personalizing education as less comprehensive or effective. When asked if AI could potentially replace human educators, 70% of faculty members and 75% of students rejected this notion, emphasizing the value of human interaction in the educational process.

The findings highlight the effectiveness of AI in monitoring student performance, as evidenced by 75% of administrators who have used AI-based tools to track academic progress. However, only 55% of faculty members reported using such tools, indicating a gap in AI adoption at the instructional level. This may be due to the lack of training or familiarity with these technologies among faculty, which warrants further investigation and support.

AI Tool	Purpose	Percentage of Users Reporting Positive Outcomes (%)	Improvement Area	Reference
Intelligent Tutoring Systems	Personalized feedback and real-time support	82%	Increased grades and retention rates	Chen et al., 2021
Adaptive Learning Platforms	Customization of learning pathways	76%	Improved engagement and comprehension	Baker & Siemens, 2014
Learning Analytics	Early identification of at-risk students	70%	Reduction in dropout rates	Case Study A
Automated Grading Systems	Streamlined assessment and feedback	68%	Reduced grading time and increased consistency	Nguyen et al., 2020
Virtual Labs	Simulation-based learning experiences	72%	Enhanced practical skills and application	Luckin et al., 2016

Table 2. Effectiveness of AI tools on student outcomes. Source: Self-made.

Table 2 Analysis:

The table above summarizes the impact of various AI tools on student outcomes. Intelligent tutoring systems are reported to have the highest positive outcome, with 82% of users indicating improved grades and retention rates. Adaptive learning platforms, which customize content based on individual student performance, were associated with a 76% improvement in student engagement and comprehension. These findings suggest that AI's ability to provide personalized and adaptive learning experiences is a key driver of its positive impact on educational outcomes.

In contrast, automated grading systems, while reducing grading time and increasing consistency, are perceived as less effective in enhancing student learning experiences, with only 68% of users reporting positive outcomes. This may reflect concerns about the limitations of AI in evaluating complex student work, such as essays or creative projects, which require nuanced human judgment.

4.2. AI's role in administrative processes

AI has streamlined various administrative functions in higher education institutions, including admissions, course scheduling, and resource allocation. The following table provides a detailed overview of the perceived effectiveness of AI in these areas.

Question	Response Options	Percentage of Respondents (%)
Has AI improved efficiency in admissions processing?	Yes, significantly	62%
	Yes, somewhat	25%
	No	13%
Has AI enhanced course scheduling and management?	Yes, significantly	70%
	Yes, somewhat	20%
	No	10%
Do you believe AI has optimized resource allocation?	Yes, significantly	55%
	Yes, somewhat	30%
	No	15%
Has AI improved student support services (e.g., chatbots)?	Yes, significantly	65%
	Yes, somewhat	25%
	No	10%

Table 3. Administrative staff perceptions of AI's role in streamlining processes. Source: Self-made.

Table 3 Analysis:

Many administrative staff believe that AI has significantly improved efficiency in various processes. 70% of respondents indicated that AI has enhanced course scheduling and management. AI's ability to analyze enrollment trends and student preferences has enabled institutions to offer more relevant courses, reducing class cancellations and under-enrollment. Similarly, 62% of respondents reported that AI has streamlined admissions processing, reduced manual workload and speeded up decision-making.

AI's impact on resource allocation is perceived as slightly less positive, with 55% of respondents indicating significant improvements. This may reflect the complexity of resource management, which involves not only predicting future demand but also balancing budgetary constraints and institutional priorities.

Function	Reported Usage (%)	Primary Benefits	Challenges	Reference
Academic Advising	60%	Quick responses to common queries, reduced staff workload	Inability to handle complex cases	Popenici & Kerr, 2017
Technical Support	75%	24/7 availability, reduced wait times	Lack of contextual understanding	Nguyen et al., 2020
Admissions Assistance	65%	Automated responses to application inquiries	Limited capacity for personalized advice	Case Study B
Course Registration Support	70%	Streamlined registration process	Confusion in case of exceptions	Williamson, 2018

Table 4. Use of AI-powered chatbots and virtual assistants in student services. Source: Self-made.

Table 4 Analysis:

AI-powered chatbots and virtual assistants have been widely adopted in student services, particularly for academic advising and technical support. The primary benefits include the reduced staff workload and improved response times, with 75% of respondents reporting that AI has enhanced technical support services by providing 24/7 availability and instant responses. However, the inability of these systems to handle complex

or context-specific queries remains a challenge. For instance, academic advising often requires nuanced understanding and personalized guidance, which AI systems are currently ill-equipped to provide.

4.3. Ethical and social implications of AI integration

The integration of AI in higher education has raised numerous ethical and social concerns, particularly related to data privacy, algorithmic bias, and the potential for AI to reinforce existing inequalities.

Ethical Concern	Faculty (%)	Students (%)	Administrators (%)	Main Issues	Reference
Data Privacy	65%	70%	55%	Lack of transparency in data usage and storage	Noble, 2018
Algorithmic Bias	58%	62%	60%	Bias in AI-driven decisions, perpetuation of stereotypes	Knox, 2020
Loss of Human Interaction	45%	50%	30%	Reduced opportunities for mentorship and support	Selwyn, 2019
Accountability	40%	35%	50%	Difficulty in understanding and challenging AI decisions	Williamson, 2018

Table 5. Ethical concerns among stakeholders. Source: Self-made.

Table 5 Analysis:

The data indicate that concerns about data privacy and algorithmic bias are prevalent among all stakeholder groups. Students are particularly concerned about how their personal data is being used and stored, with 70% expressing discomfort with current practices. Algorithmic bias is another major issue, with 62% of students and 60% of administrators worried that AI could reinforce existing stereotypes and exacerbate inequalities.

The loss of human interaction and mentorship opportunities due to AI's increasing role in education was highlighted by 50% of students, who believe that AI cannot fully replace the support and guidance provided by human educators. This sentiment underscores the need for a balanced approach to AI integration that preserves the human elements of education while leveraging the benefits of technology.

5. Conclusions

The integration of AI in higher education is rapidly transforming the landscape of academic institutions, impacting teaching and learning processes, administrative functions, and raising significant ethical and social concerns. This study has explored these dimensions through a mixed-methods approach, utilizing quantitative surveys, qualitative interviews, and in-depth case studies. The findings suggest that while AI has the potential to enhance educational outcomes and institutional efficiency, its implementation must be approached with caution to address the various challenges and ethical considerations identified.

One of the key conclusions drawn from this research is that AI has a profound impact on teaching and learning by enabling personalized education. AI tools, including intelligent tutoring systems, adaptive learning platforms, and learning analytics, have demonstrated potential in enhancing student engagement, understanding, and retention. These tools provide real-time feedback, identify individual learning gaps, and suggest tailored resources to support student success. The positive perceptions of AI's role in enhancing learning outcomes are consistent with previous studies, such as those by Chen et al. (2021) and Baker & Siemens (2014), who emphasized the transformative potential of AI in creating more individualized learning experiences.

However, the study also reveals that faculty members exhibit a degree of skepticism toward AI's role in the classroom. Concerns about AI replacing human educators and reducing opportunities for critical thinking and social interaction were prevalent among the faculty surveyed. This skepticism aligns with Selwyn's (2019)

argument that AI could lead to the depersonalization of education, where the richness of human interactions and mentorship is diminished. Thus, while AI can provide valuable support in personalizing learning, it should not be viewed as a substitute for human educators. Instead, it should be integrated as a complementary tool that enhances the teaching process, allowing educators to focus on higher-order teaching activities such as mentoring and providing emotional support.

Another significant finding is the role of AI in optimizing administrative processes. AI has been particularly effective in streamlining operations such as course scheduling, admissions processing, and resource allocation. The efficiency gains reported in this study are consistent with those observed by Nguyen et al. (2020) and Popenici & Kerr (2017), who found that AI has enabled universities to reduce operational costs and improve decision-making through predictive analytics. For example, AI-driven enrollment forecasting systems have allowed institutions to better plan for future student demand, resulting in a more efficient allocation of faculty and classroom space.

Despite these benefits, the study also highlights several limitations and challenges associated with AI's use in administrative functions. One notable issue is the inability of AI systems to handle complex or context-specific situations. While AI can process routine inquiries and provide automated responses, it lacks the nuanced understanding required to address more complicated issues, such as those involving personal or sensitive matters. This limitation suggests that while AI can enhance efficiency in administrative tasks, human oversight is still necessary to manage exceptional cases and ensure that the needs of all students are adequately addressed.

The ethical and social implications of AI integration emerged as a critical area of concern in this study. Data privacy and algorithmic bias were the two most frequently mentioned issues, reflecting a growing awareness of the potential risks associated with AI technologies. The concern about data privacy is particularly relevant in the context of higher education, where large amounts of personal data are collected and analyzed by AI systems. This finding is in line with Noble's (2018) critique of AI, which argues that the use of personal data in AI models raises serious ethical questions about consent, transparency, and control over one's information.

Algorithmic bias is another significant concern, as biased AI models can perpetuate existing social inequalities and reinforce stereotypes. This study found that stakeholders are worried about the fairness and accountability of AI-driven decisions, particularly in areas such as student admissions and assessment. These concerns echo Williamson's (2018) warning that the "black box" nature of some AI models makes it difficult for stakeholders to understand and challenge the decisions made by these systems. The findings suggest that educational institutions must prioritize the development of transparent AI systems that are regularly audited for bias and ensure that all stakeholders are involved in decision-making processes related to AI adoption.

In terms of contributions, this study adds to the existing body of literature by providing a comprehensive analysis of AI's impact on higher education, incorporating multiple perspectives from educators, students, and administrators. By using a mixed-methods approach, the research offers a holistic view of how AI is being implemented in academic settings and the challenges that arise from its use. The study also highlights the importance of considering ethical and social implications when integrating AI into educational institutions, providing a framework for future research to explore these issues in greater depth.

One of the main contributions of this study is its focus on the practical applications of AI in higher education. While many existing studies have explored the theoretical aspects of AI, this research provides empirical evidence of AI's effectiveness in improving teaching and learning outcomes and enhancing administrative efficiency. The case studies presented in this research serve as concrete examples of how AI can be successfully integrated into academic institutions, offering valuable insights for policymakers and educational leaders seeking to implement AI technologies.

However, the study is not without its limitations. The sample was limited to institutions in Europe and

North America, which may limit the generalizability of the findings to other regions. The experiences of universities in Asia, Africa, or Latin America, where AI adoption may be at different stages, could present unique challenges and opportunities that were not captured in this study. Future research should expand the scope of investigation to include a more diverse range of institutions and geographical contexts.

Additionally, the study focused primarily on the perspectives of faculty, students, and administrators, but did not extensively explore the viewpoints of other stakeholders, such as parents, employers, or policymakers. These groups play a crucial role in shaping the educational landscape and may have different perceptions of AI's role and impact. Including their perspectives in future research could provide a more comprehensive understanding of the implications of AI in higher education.

Another limitation is the reliance on self-reported data, which may introduce biases such as social desirability and recall bias. While efforts were made to mitigate these biases by triangulating the data with case study evidence, there is still the possibility that respondents' perceptions do not fully reflect the reality of AI's impact. Future research should consider using more objective measures, such as academic performance data or financial records, to complement the self-reported data and provide a more accurate assessment of AI's effectiveness.

The findings of this study have several implications for the future of AI in higher education. First, there is a need for more research on the long-term effects of AI on student learning and development. While the short-term benefits of AI in terms of personalized learning and improved engagement are well-documented, it remains unclear whether these benefits translate into long-term academic and career success. Longitudinal studies that track students over several years could provide valuable insights into the sustained impact of AI on educational outcomes.

Second, the study suggests that educational institutions should adopt a cautious approach to AI implementation, ensuring that ethical considerations are addressed from the outset. This includes developing clear data governance policies, conducting regular audits for bias, and involving a diverse range of stakeholders in the decision-making process. By doing so, institutions can build trust and foster a more inclusive and equitable environment for adoption of AI.

Third, the findings highlight the importance of professional development and training for educators and administrators to effectively integrate AI into their work. Many faculty members expressed concerns about their ability to use AI tools effectively, indicating a need for targeted training programs that equip them with the necessary skills and knowledge. Such programs should not only focus on the technical aspects of AI but also address the pedagogical and ethical implications of using these technologies in education.

Finally, the study underscores the potential for AI to support, rather than replace, human educators and administrators. While AI can automate routine tasks and provide personalized learning experiences, the human element remains essential in education. Educators offer distinctive qualities like empathy, mentorship, and the capacity to inspire and motivate students, which cannot be replicated by machines. Thus, the future of AI in higher education should be envisioned as a collaborative partnership between humans and technology, where AI augments the capabilities of educators and enhances the overall educational experience.

This study provides a comprehensive analysis of the opportunities and challenges associated with AI integration in higher education. The findings suggest that AI has the potential to transform teaching and learning processes and optimize administrative functions, but its implementation must be carefully managed to address ethical and social concerns. Educational institutions must adopt a balanced approach that leverages the benefits of AI while preserving the human elements of education that are critical to student development and success. Future research should continue to explore these issues, with a focus on developing the best practices for AI adoption that promote equity, transparency, and inclusivity. By doing so, the higher education sector can harness the power of AI to create a more effective, efficient, and ethical educational environment for all

stakeholders.

Funding

This research did not receive external funding.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Selgas-Cors, M. (2025). The artificial intelligence in higher education: a paradigm shift?. *Campus Virtuales,* 14(2), 127-138. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1602

References

Baker, R. S.; Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. Review of Educational Research, 86(4), 89-112. https://doi.org/10.3102/0034654314558498.

Baker, R. S.; Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. Journal of Educational Data Mining, 1(1), 3-17. https://doi.org/10.5281/zenodo.3554657.

Breslow, L.; Pritchard, D. E.: DeBoer, J.; Stump, G. S.; Ho, A. D.; Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. Research & Practice in Assessment, 8, 13-25. (http://bit.ly/2R6MscL).

Chen, L.; Chen, P.; Lin, Z. (2021). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 9, 74660-74674. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3084930.

Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 43-62). New York (USA): Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203880869.

Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York (USA): Routledge.

Kay, D.; Knaack, L. (2009). Exploring the use of interactive classroom strategies. Journal of Interactive Learning Research, 20(4), 493-514. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.009.

Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. Learning, Media and Technology, 45(3), 298-311. https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1746680.

Luckin, R.; Holmes, W.; Griffiths, M.; Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. London (UK): Pearson.

Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. Journal of Educational Psychology, 109(4), 67-73. https://doi.org/10.1037/edu0000142.

Nguyen, A.; Gardner, L.; Sheridan, D. (2020). A framework for applying learning analytics in serious games for people with intellectual disabilities. British Journal of Educational Technology, 51(3), 730-743. https://doi.org/10.1111/bjet.12880.

Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism. New York (USA): NYU Press.

Nye, B. D. (2015). Intelligent tutoring systems by and for the developing world: A review of trends and opportunities in artificial intelligence for education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 25(2), 177-203. https://doi.org/10.1007/s40593-015-0041-7.

Popenici, S.; Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12, 22-32. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8.

Reich, J. (2020). Failure to disrupt: Why technology alone can't transform education. Cambridge (USA): Harvard University Press.

Ruthven, K.; Hennessy, S.; Brindley, S. (2004). Teacher representations of the successful use of computer-based tools and resources in secondary-school English, Mathematics, and Science. Teaching and Teacher Education, 20(3), 259-275. https://doi.org/10.1016/j.tate.2004.02.002.

Säljö, R. (2010). Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: Technologies, social memory and the performative nature of learning. Journal of Computer Assisted Learning, 26(1), 53-64. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00341.x.

Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Learning, Media and Technology, 44(2), 140-154. https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1620150.

Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. American Behavioral Scientist, 57(10), 1380-1400. https://doi.org/10.1177/0002764213498851.

Williamson, B. (2018). The hidden architecture of higher education: Building a big data infrastructure for the 'smarter university'. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 15, 12-28. https://doi.org/10.1186/s41239-018-0094-1.

Zawacki-Richter, O.; Marín, V. I.; Bond, M.; Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, 39-52. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0173-8.

Recibido: 11-10-2024 / Revisado: 05-01-2025
Aceptado: 09-01-2025 / Publicado: 31-07-2025

Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática

Virtual simulations and emotions toward the study of chemistry: a systematic review

Daniel Moreno-Mediavilla[1], Virginia Pascual[1], Alicia Palacios[1]

[1] Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), España

daniel.moreno@unir.net , virginia.pascual@unir.net , alicia.palacios@unir.net

RESUMEN. En la mejora de la enseñanza de la ciencia a nivel conceptual y competencial, las simulaciones virtuales se perfilan como una de las herramientas de mayor interés. En este trabajo se presenta una revisión sistemática con el objetivo de analizar qué contenidos de química son los más trabajados con simulaciones virtuales, qué características tienen estas y cómo afecta su uso a las emociones de los estudiantes de química en Educación Secundaria. Los resultados muestran un uso mayoritario de entornos 2D de acceso abierto y un insuficiente número de simulaciones que relacionen la visualización sub-microscópica y la macroscópica. Las características propias de las simulaciones se muestran como las responsables del aumento de emociones positivas por parte de los estudiantes. Se concluye la importancia de profundizar en el papel que juegan las simulaciones en el fomento de la motivación y las actitudes positivas hacia la ciencia como complemento necesario para el aprendizaje.

ABSTRACT. To improve science teaching at the conceptual and competency levels, virtual simulations are emerging as one of the most interesting tools. In this work, a systematic review has been carried out with the aim of analyzing which chemistry contents are the most worked through virtual simulations, what characteristics these simulations have and how their use affects the emotions of chemistry students in Secondary Education (K-12). The results show a majority use of open access 2D environments and a scarce number of simulations that allow exploiting the relations between the sub-microscopic and macroscopic levels are observed. The features of the simulations are shown to be responsible for the increase in positive emotions on the part of the students. The importance of delving into the role that simulations play in promoting motivation and positive attitudes towards science as a necessary complement to learning is concluded.

PALABRAS CLAVE: Respuesta emocional, Química, Simulación virtual, Enseñanza secundaria, Tecnología educacional.

KEYWORDS: Emotional response, Chemistry, Computer simulation, Secondary education, Educational technology.

Moreno-Mediavilla, D.; Pascual, V.; Palacios, A. (2025). Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática. *Campus Virtuales,* 14(2), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1604

1. Introducción

La motivación hacia el estudio de las ciencias por parte del alumnado decrece a medida que se van haciendo mayores (Kang et al., 2019; Robles et al., 2015). Esto, unido a los malos resultados de informes internacionales como PISA 2022 (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023), que evalúa el desarrollo de la competencia científica y la motivación por las ciencias de estudiantes de secundaria, ponen de manifiesto la necesidad de introducir cambios en la enseñanza de las ciencias que se centren no solo en el aprendizaje de contenidos, sino también en cómo hacer ciencia (Bybee, 2011; Osborne, 2014). En este sentido, el desarrollo en las aulas de nuevas tecnologías, y el uso de ciertos recursos tecnológicos, tales como las simulaciones virtuales, facilitan un proceso de enseñanza aprendizaje enfocado a la práctica científica (Oliveira et al., 2019).

En los últimos años, el crecimiento de las simulaciones virtuales aplicadas a la educación científica ha sido exponencial. Esto es porque son herramientas que permiten a los usuarios observar e interactuar con un fenómeno o sistema de manera virtual, modificando algunas de las variables de las que dependen (De Jong & Van Joolingen, 1998). En la red existen numerosas simulaciones de acceso libre que tratan la mayoría de los contenidos científicos que componen el currículo de secundaria (Alkhaldi, Pranata & Athauda, 2016; D'Angelo et al., 2014; Martín & Galván, 2019; Campos & Benarroch, 2024; Yohannes & Chen, 2021). Estas simulaciones ofrecen muchas posibilidades en cuanto a su puesta en práctica en el aula, pudiéndose utilizar en cualquier momento de una secuencia didáctica y permitiendo trabajar diferentes objetivos de aprendizaje. Además, son flexibles en cuanto a cuándo y dónde se utilizan, permiten ser usadas por numerosos estudiantes a la vez, repetir la práctica tantas veces como sea necesario y suelen ser bastante intuitivas en su manejo (Correia et al., 2019). Todo esto favorece una enseñanza personalizada y centrada en el alumnado.

En el ámbito concreto de la enseñanza de la química, el uso de estas simulaciones representa una oportunidad para mejorar el aprendizaje de conceptos y fenómenos abstractos, la adquisición de competencias científicas y el desarrollo de emociones positivas hacia la ciencia (Palacios et al., 2024; Peechapol, 2021; Rutten, Van Joolingen & Van Der Veen, 2012, Wen et al., 2020).

En este trabajo se plantea un análisis de las simulaciones virtuales de química y su efecto en las emociones de los estudiantes a través de una revisión sistemática de la literatura mediante el método PRISMA.

2. Revisión de la literatura

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, las prácticas de laboratorio se tornan imprescindibles. Al igual que en el laboratorio presencial (Bretz, 2019), las simulaciones o laboratorios virtuales posibilitan a los alumnos trabajar en condiciones similares a las que se realiza el trabajo científico de investigación (Lynch & Ghergulescu, 2017) y ayudan a profundizar en conceptos y procedimientos propios de la competencia científica (Fiad & Galarza, 2015; Ortiz, Álvarez & Sánchez, 2017). Todo ello, permite a los estudiantes observar, manipular objetos, variables y fenómenos de forma virtual, incluso ver secuencias de un fenómeno a través de diferentes representaciones del mismo, favoreciendo la modelización y la comprensión de conceptos abstractos (Banda & Nzabahimana, 2021; Campbell & Oh, 2015; Ortiz & Piña, 2018; Romero & Quesada, 2014). Además, con las simulaciones se desarrolla el uso de habilidades científicas de investigación como son la observación, la formulación de preguntas, elaboración de hipótesis, verificación de resultados y extracción de conclusiones (De Jong & Van Joolingen, 1998; Fan & Geelan, 2013; Pedaste et al., 2015). Todas estas características hacen que las simulaciones virtuales ayuden a mostrar la ciencia como un proceso (Lynch & Ghergulescu, 2017) fomentando una enseñanza en contexto de la ciencia (Della costa & Occelli, 2020; Honey & Hilton, 2011).

Las investigaciones sobre simulaciones en el aula de química estudian, principalmente, las ventajas de su uso frente a otros recursos de la enseñanza más tradicional. Estos trabajos señalan que las simulaciones mejoran el rendimiento de los alumnos en las clases de química (Rutten, Van Joolingen & Van Der Veen, 2012; Velasco & Buteler, 2017). Asimismo, indican que, la combinación de laboratorio virtual y real en la enseñanza de la química es una estrategia más exitosa que el uso exclusivo del laboratorio real (Zacharia, 2007; Zacharia,

Moreno-Mediavilla, D.; Pascual, V.; Palacios, A. (2025). Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática. *Campus Virtuales,* 14(2), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1604

Olympiou & Papaevripidou, 2008) y que, dependiendo del concepto químico a estudiar, el laboratorio virtual es más eficaz que el real (Finkelstein et al., 2005). A pesar de ello, el uso de una simulación per se, no es suficiente para mejorar el aprendizaje (Velasco y Buteler, 2017), es indispensable introducirla dentro de un contexto adecuado. Es decir, debe incluirse dentro de una secuencia didáctica enfocada a desarrollar la exploración, la indagación, la comprensión del fenómeno y el desarrollo del pensamiento crítico. Además, debe adecuarse al nivel conceptual del estudiante, para que, con ayuda del docente, puedan interpretar la información y el modelo que representa la simulación (Fuentes, López & Pozo, 2019; Rizvi & Nabi, 2021).

Otro de los puntos clave que destacan las investigaciones es el diseño propio de la simulación, pues determinan que un nivel alto de interactividad y realismo del recurso, además de que su uso sea intuitivo y propicie el descubrimiento, mejora el aprendizaje (Adams et al., 2008; Podolefsky, Perkins & Adams, 2010). Asimismo, permite trabajar conectando conceptos generales de esta disciplina con los otros más abstractos y complejos (Karayilan et al., 2021).

Pero las características técnicas o didácticas no son las únicas que deben considerarse ante el uso de una simulación virtual, también debe tenerse en cuenta la componente afectiva que implica el uso de cualquier tecnología educativa (Ruiz-Lázaro, Jiménez-García & Huetos-Domínguez, 2025). De Pablos y Lorente-Vaquero (2020) identifican algunos elementos asociados a las emociones, como la edad o la competencia digital, que favorecen la interacción con las TIC y el aumento de la motivación y el interés por la tecnología (Karaseva, Pruulmann-Vengerfeldt & Siibak, 2018). El uso de simulaciones virtuales en la educación química genera efectos positivos en los logros y actitudes de los estudiantes en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales y mejora la confianza del alumnado en sí mismo (Peechapol, 2021). Se debe destacar pues, la importancia que debe darse a las emociones a la hora de utilizar cualquier recurso, técnica o metodología didáctica (Jiménez-Palacios & Cuenca López, 2021) puesto que tanto la motivación como las emociones son aspectos clave en el ámbito escolar debido a su clara relación con el rendimiento académico (Gutiérrez-de-Rozas & Carpintero, 2021).

La presente revisión sistemática analiza la investigación desarrollada entre los años 2011 y 2021 en el uso de simulaciones virtuales de química para determinar qué contenidos se enseñan a través de ellas, cuáles son las principales características que poseen y si su uso mejora la componente afectiva del aprendizaje de la química por parte de los estudiantes de Educación Secundaria (K12).

3. Metodología

3.1. Revisión sistemática previa

Como punto de partida del trabajo de revisión se realizó una búsqueda de trabajos de revisión sistemática precedentes. Las bases de datos utilizadas para ello fueron SCOPUS y WoS (Web of Science).

Con la búsqueda se obtuvieron 15 artículos de revisión sistemática iniciales, que se redujeron a 5 al eliminar aquellos que no estaban centrados en química o en simulaciones virtuales de manera específica.

Las publicaciones encontradas destacan la importancia del uso de las simulaciones en el aula, insistiendo en la complementariedad al trabajo de laboratorio presencial (Chan et al., 2021). A pesar de ello, los trabajos marcan la necesidad de profundizar en cómo se deben aplicar las simulaciones metodológicamente, qué rol debe tomar el docente (Alzahrani, 2020; Rutten, Van Joolingen & Van Der Veen, 2012) o que otros materiales didácticos son necesarios para la plena integración de estas en clase (Hamilton et al., 2020). Respecto a las emociones que provoca su uso no hay ninguna revisión sistemática previa, por lo que esta es una de las temáticas en las que se centra este trabajo.

3.2. Objetivo y preguntas de investigación

El objetivo del trabajo es realizar una revisión sistemática sobre los artículos publicados en WoS y SCOPUS

entre los años 2011-2021, acerca del uso de simulaciones virtuales en el aula de química en Educación Secundaria (K-12).

Para alcanzarlo se plantean las siguientes preguntas de investigación:

RQ1. ¿Qué contenidos se enseñan en las simulaciones de química en educación secundaria?
RQ2. ¿Cuáles son las principales características de las simulaciones utilizadas para la enseñanza de la química en educación secundaria?
RQ3. ¿Se produce una mejora de la componente afectiva del alumnado cuando usan simulaciones computacionales?

3.3. Procedimiento de recogida y análisis de datos

La revisión sistemática se ha realizado siguiendo el método PRISMA 2020 (Page et al., 2021) tal y como queda recogido en la "Figura 1".

Como motor de búsqueda de la revisión se han utilizado las bases de datos de WoS (Web of Science) y SCOPUS. Siendo la secuencia de búsqueda la siguiente:

"virtual lab*" OR "simulation" OR "interactive learning environment" AND educat* OR learn* OR train* OR teach* AND "secondary education" OR "post-secondary education" OR "K-12" OR "K-16" OR "elementary secondary education" OR "postsecondary education" OR "secondary school*" OR "tertiary education" OR "tertiary school*" OR "middle school*" OR "high school*"AND "chemist*

Con la búsqueda se obtuvieron inicialmente 685 artículos de revistas científicas revisadas por pares, escritos en inglés y publicados entre 2011 y 2021, que incluyen como tema central las simulaciones aplicadas a la enseñanza de la química en alumnos de 11 a 18 años (6ºgrade a 12ªgrade). Tras la eliminación de duplicados se redujeron a 521 títulos. La última búsqueda se realizó el 20/07/2021.

Considerando los objetivos del trabajo, y las preguntas de investigación propuestas, se definieron los criterios de inclusión y exclusión de la revisión sistemática, recogidos en la Tabla 1:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos de revisión por pares	Artículos basados en software o diseño de simulaciones desde el punto de vista de la programación informática
Escritos en inglés	Los contenidos curriculares no se centran en química
Describe el uso de simulaciones interactivas en el aula	No están enfocados para alumnado de secundaria y/o bachillerato
Incluye análisis cuantitativo o cualitativo sobre los beneficios del uso de la simulación	Artículos que se centren en simulaciones que no cumplan con la definición de interactividad (ej.: animaciones)
	Centrados en laboratorios en remoto, e-book, ambientes de aprendizaje basado en web, juegos, realidad virtual, realidad aumentada y laboratorios asistidos por ordenador
	Se excluyen propuestas didácticas que no sean de análisis específico de simulaciones
	Material gris (comunicaciones a congresos, tesis, etc.)

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión. Fuente: Elaboración propia.

El proceso de selección y análisis de artículos fue realizado por tres expertos en dos fases de trabajo. La primera consistió en seleccionar los artículos que cumplían con los requisitos definidos tras lectura de título y resumen. Tras dicha revisión y puesta en común, la muestra se redujo a 32 artículos (Figura 1).

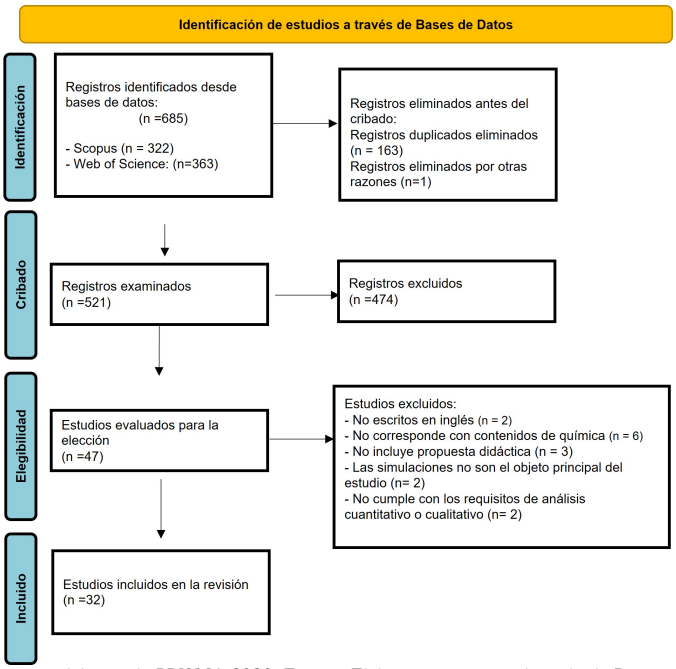


Figura 1. Esquema del método PRISMA 2020. Fuente: Elaboración propia adaptado de Page et al. (2021).

La segunda fase consistió en analizar cada uno de los 32 estudios siguiendo la codificación establecida en la Tabla 2:

Codificación	Descripción
A	Analizan el efecto sobre el aprendizaje al usar simulaciones
E	Estudios que analizan el efecto sobre las emociones de las simulaciones
C	Estudios que analizan el desarrollo de las competencias del alumno al usar simulaciones
PA	Estudios que describen la percepción del alumno sobre el uso de las simulaciones.
PP	Estudios que describen la percepción del profesor sobre el uso de las simulaciones.
ACT	Estudios con análisis cuantitativo de los datos. Incluye al menos una estadística descriptiva.
ACL	Estudios con análisis cualitativo de los datos. Incluye un análisis de os resultados obtenidos a través, de entrevistas, *focus group* o recogida de opiniones.

Tabla 2. Codificación de las características de los artículos. Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

La Tabla 3 muestra los resultados generales de la revisión sistemática, donde se aprecia que un 91% de los trabajos analizados incluyen análisis cuantitativo de los resultados mientras que un 41% recoge análisis cualitativos. En cuanto a los resultados analizados, un 84% de los artículos incluyen un análisis del efecto que tiene el uso de las simulaciones sobre el aprendizaje de conceptos o modelos químicos, un 19% analiza el efecto sobre las competencias del estudiante y otro 19% analizan el efecto de las simulaciones virtuales sobre las emociones de los estudiantes hacia su uso y hacia el estudio de la química.

Referencia	Contenido de la simulación	A	E	C	PA	PP	ACL	ACT
(Amin & Ikhsan, 2021)	Equilibrio químico			C				ACT
(Chang & Linn, 2013)	Termodinámica química	A					ACL	ACT
(Chen et al., 2014)	Ley de Boyle	A	E	C	PA		ACL	ACT
(Chien et al., 2015)	Ley de Boyle	A						ACT
(Correia et al., 2019)	Comportamiento de los gases a nivel sub-microscópico	A			PA		ACL	ACT
(Davenport, Rafferty & Yaron, 2018)	Disoluciones (el mol)	A						ACT
(Donnelly, O´Reily & McGarr, 2013)	No especificada			C		PP	ACL	ACT
(Gambari et al., 2016)	Periocidad y ecuaciones químicas	A	E		PA		ACL	ACT
(Gambari, Kawu & Falode, 2018)	Identificación de cationes	A						ACT
(Hale-Hanes, 2015)	Reactividad ácido-base	A	E		PA		ACL	ACT
(Homer & Plass, 2014)	Teoría cinética molecular y ley de los gases ideales	A						ACT
(Karlsson et al., 2013)	Solubilidad de gases	A			PA	PP	ACL	
(Lamb & Annetta, 2013)	Mol, ecuaciones químicas y estequiometría	A	E		PA			ACT
(Levy, 2013)	Estados de agregación y cambios de fase			C				ACT
(Moli et al., 2017)	Propiedades de la materia	A						ACT
(Olakanmi, 2015)	Reacciones químicas	A	E				ACL	ACT
(Osman & Lee, 2013)	Electroquímica	A	E					ACT
(Papadimitropoulos, Dalacosta & Pavlatou, 2021)	Ácidos y bases (propiedades, Teoría de Arrhenius y pH)	A						ACT
(Plass et al., 2012)	Teoría cinético molecular	A		C				ACT
(Pratidhina, Pujinato & Sumardi, 2019)	Leyes de los gases	A						ACT
(Ryoo, Bedell & Swearingen, 2018)	Propiedades de la materia y reacciones químicas	A						ACT
(Smetana & Bell, 2014)	Estructura atómica	A			PA	PP	ACL	ACT
(Stieff, 2019)	Naturaleza de la materia, reactividad y equilibrio químico	A						ACT
(Tatli & Ayas, 2012)	Cambios químicos	A			PA		ACL	ACT
(Tatli & Ayas, 2013)	Cambios químicos	A						ACT
(Udo & Etiubon, 2011)	Combinación química	A						ACT
(Ullah, Ali & Rahman, 2016)	Sustancias puras y mezclas	A			PA			ACT
(Vandenplas et al., 2021)	Fuerza y energía, en enlaces y atracciones intermoleculares	A						ACT
(Waight et al. 2014)	Química general	A			PA	PP	ACL	
(Waight & Gillmeister, 2014)	Química general	A			PA	PP	ACL	
(Wen et al., 2020)	Química de fluidos			C				ACT
(Zohar & Levy, 2019)	Enlace químico	A			PA		ACL	ACT

Tabla 3. Resultados del análisis de los 32 artículos recogidos en la revisión sistemática ordenados alfabéticamente. Fuente: Elaboración propia.

Moreno-Mediavilla, D.; Pascual, V.; Palacios, A. (2025). Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática. *Campus Virtuales,* 14(2), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1604

4.1. RQ1. ¿Qué contenidos de química se desarrollan en los trabajos analizados?

Los contenidos abarcan la mayor parte de los conceptos químicos que se trabajan en secundaria (National Research Council, 2012). En la Figura 2 se recoge la variabilidad de contenidos incluidos en las simulaciones virtuales, si bien los contenidos relacionados con la materia son mayoritarios: las propiedades de la materia (8 trabajos), los estados de la materia (6 trabajos), la estructura atómica (4 trabajos) y el enlace químico (4 trabajos). Esto evidencia el interés de utilizar las simulaciones virtuales para mostrar lo que ocurre a nivel atómico y molecular, y relacionarlo con lo que observamos macroscópicamente, como se muestra en Plass et al. (2012) y Homer y Plass (2014). En este sentido, las simulaciones virtuales ofrecen una capacidad que los laboratorios reales no tienen, como es la visualización de los fenómenos a escala submicroscópica. En estos trabajos es común la búsqueda de una mejora en la construcción mental de modelos, por ejemplo, en Zohar y Levy (2019) y Vandenplas, et al. (2021), y el uso de contextos reales que ayuden al estudiante a relacionar el concepto con su vida real, como hacen Chang y Linn (2013) o Tatli y Ayas, (2013).

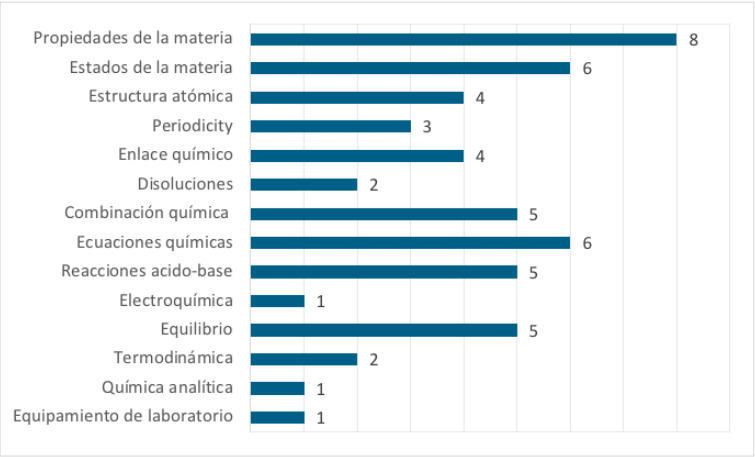


Figura 2. Número de trabajos analizados por contenidos de química incluidos. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2 también muestra un elevado número de trabajos que se centran en la reactividad química, destacando los de ecuaciones químicas (6 artículos), combinación química (5 artículos), reacciones ácido-base (5 artículos) y equilibrio de las reacciones químicas (5 artículos). En este grupo de trabajos sobre reactividad química se observan principalmente dos tipos de simulaciones. Por un lado, las simulaciones que se centran en mostrar las reacciones a nivel molecular y lo que esto significa a escala macroscópica, como en Chang y Linn (2013). Por otro lado, se centran en mostrar el aspecto procedimental en el desarrollo de reacciones químicas, mostrando los materiales reales de laboratorio o su equipamiento (Papadimitropoulos, Dalacosta & Pavlatou, 2021; Tatli & Ayas, 2013; Ullah, Ali & Rahman, 2016). En esta idea de mostrar el desarrollo procedimental, el trabajo de Gambari, Kawu y Falode, (2018), llega incluso a mostrar el trabajo de análisis cualitativo con videos de laboratorio que describen cómo lo realiza un analista en la vida real. Además, hay trabajos como el de Tatli y Ayas, (2012), que tratan de mostrar a la vez el desarrollo procedimental y lo que ocurre a nivel submicroscópico.

4.2. RQ2. ¿Cuáles son las características de las simulaciones virtuales utilizadas?

Considerando el entorno del diseño de la simulación, el 75% de los trabajos utilizan simulaciones virtuales 2D, mientras que tan solo el 22% usan entornos 3D. Dentro de los trabajos que utilizan simulaciones 2D, la mayoría utilizan simulaciones prediseñadas como simulaciones PhET (Correia et al., 2019; Hale-Hanes, 2015; Moli et al., 2017; Pratidhina, Pujinato & Sumardi, 2019; Vandenplas et al., 2021), Molecular Workbench (Chang & Linn, 2013; Levy, 2013), o ChemCollective (Davenport, Rafferty & Yaron, 2018; Donnelly,

O´Reily & McGarr, 2013). Estos entornos ofrecen un conjunto de simulaciones virtuales interactivas que incluyen representaciones simbólicas y a escala macroscópica y/o submicroscópica. Estas simulaciones, escritas principalmente en JAVA, Flash o HTML5, permiten observar de manera directa y sencilla, cómo los cambios en las variables modifican directamente el fenómeno a estudiar. El resto de las simulaciones 2D utilizadas son diseñadas ad hoc por los investigadores para el desarrollo de la investigación analizada. La mayor parte de ellas mantiene unas características similares a las prediseñadas (Chen et al., 2014; Chien et al., 2015; Plass et al., 2012; Waight et al., 2014), aunque algunas tienen características que las diferencian, como contener un agente pedagógico (Osman & Lee, 2014), ofrecer situaciones contextualizadas (Ryoo, Bedell & Swearingen, 2018), o haber sido diseñadas con lenguajes de programación como Scratch (Papadimitropoulos, Dalacosta & Pavlatou, 2021) o NetLogo (Homer & Plass, 2014; Waight et al., 2014). Respecto a las simulaciones 3D que utilizan el 22% de los trabajos analizados, estas suelen recrear un entorno de trabajo de laboratorio real con material y equipos de trabajo (Tatli & Ayas, 2012; Tatli & Ayas, 2013; Ullah, Ali & Rahman, 2016). Además, en Amin e Ikhsan (2021) utilizan un laboratorio 3D con semisecondlife, que permite manipular avatares que interactúan con el medio. Esta forma de representación en el fondo no altera la interactividad del usuario, solo modifica la manera en la que el usuario visualiza la información.

Desde el punto de vista del tipo de visualización, como se recoge en la Figura 3, el 59 % de las simulaciones representan conjuntamente visualizaciones microscópicas y macroscópicas de los fenómenos observados. El 22% utilizan visualizaciones que se centran en mostrar la visión macroscópica, sin atender a lo que ocurre en la escala atómica (Gambari, Kawu & Falode, 2018; Ullah, Ali & Rahman, 2016). En estas simulaciones se le da más peso al procedimiento de laboratorio que a la reacción química que tiene lugar, mostrando incluso materiales reales o comparativas entre sistemas de medida (Chen et al., 2014; Chien et al., 2015; Gambari, Kawu & Falode, 2018; Plass et al., 2012). En otros trabajos (13%) se muestra de manera aislada la visión atómica, sin atender a su relación con lo que observamos a nivel macroscópico. Estas simulaciones están enfocadas principalmente a transmitir conceptos relacionados con la estructura interna de la materia (Smetana & Bell, 2014) y los enlaces químicos (Vandenplas, et al., 2021; Zohar & Levy, 2019).

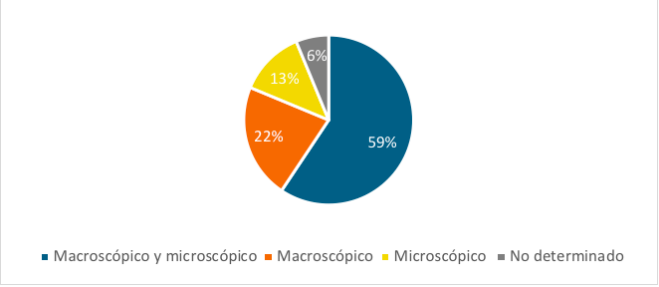


Figura 3. Porcentaje de simulaciones virtuales que ofrecen visión macroscópica y microscópica de manera conjunta, frente a los que muestran la visión macroscópica o microscópica aislada. Fuente: Elaboración propia.

El modo en el que se presentan las instrucciones de trabajo a los usuarios es otra de las características que diferencia a las simulaciones analizadas. Por un lado, están los trabajos que utilizan simulaciones con instrucciones o guías de trabajo incluidas en el propio software (Chang & Linn, 2013; Correia et al., 2019; Gambari, Kawu & Falode, 2018; Homer & Plass, 2014; Karlsson et al., 2013; Levy, 2013; Ryoo, Bedell & Swearingen, 2018). Por otro lado, están los trabajos que usan simulaciones sin guía, de modo que las instrucciones se van aportando de manera externa a través de explicaciones del profesor (Olakanmi, 2015; Tatli & Ayas, 2013; Waight et al., 2014) o a través de guías de apoyo externas al simulador (Amin & Ikhsan, 2021; Chen et al., 2014; Chien et al., 2015; Hasyim et al., 2020; Moli et al, 2017; Osman & Lee, 2014; Smetana & Bell, 2014; Stieff, 2019). En el trabajo de Vandenplas et al. (2021) incluso acompañan estas simulaciones con capturas de pantalla a modo de guía. La combinación de instrucciones incluidas en la simulación e instrucciones externas aportadas por el docente también se observa en otros trabajos (Davenport, Rafferty & Yaron, 2018; Plass et al., 2012). Además de unas instrucciones o guías, las simulaciones suelen ir acompañadas de preguntas que acompañan al usuario a lo largo del proceso de uso de la simulación (Papa

Papadimitropoulos, Dalacosta & Pavlatou, 2021; Pratidhina, Pujinato & Sumardi, 2019; Tatli & Ayas, 2013; VandenPlas et al., 2021). El uso o funcionalidad de estas preguntas es variado. Por ejemplo, en el trabajo de Homer y Plass (2014) estas preguntas sirven para conocer el grado de comprensión del fenómeno simulado; en Gambari, Kawu y Falode (2018) y en Osman y Lee (2013) se plantean preguntas de chequeo; en Ryoo, Bedell y Swearingen (2018) se utilizan para ir analizando de modo crítico los pasos seguidos en el proceso; en Karlsson et al. (2013) y Plass et al. (2012) sirven para establecer predicciones; y en otras como Correia et al. (2019) favorecen el análisis o el contraste de los resultados obtenidos.

4.3. RQ3. ¿Se produce un cambio en la actitud y la motivación del alumnado hacia el aprendizaje cuando se usan simulaciones virtuales?

Del total de trabajos analizados, el grado en que los estudiantes modifican su actitud hacia la química, se implican en su aprendizaje y expresan interés o motivación por su estudio, es tratado en 6 de ellos, siempre de una manera complementaria al estudio de mejora de la comprensión de conceptos químicos.

En todo ellos, excepto en uno (Osman & Lee, 2014), se observa una mejora significativa de la componente afectiva que los diferentes autores relacionan con las características propias de los simuladores. Además, es interesante destacar que, como se observa en la Figura 4, los artículos sobre emociones analizados en esta revisión sistemática utilizaron metodologías de instrucción muy distintas, pero todos ellos, excepto uno que utilizaba instrucción guiada paso a paso, obtuvieron un aumento significativo de la componente afectiva (actitudes y emociones) con la introducción de simulaciones virtuales.



Figura 4. Tipo de metodologías utilizadas en los trabajos que estudian la componente afectiva. Se muestran en azul los estudios que muestran mejora significativa de la componente afectiva y en rojo cuando no se observa mejora significativa. Fuente: Elaboración propia.

En el trabajo de Olakanmi (2015) se observa un incremento significativo en las actitudes positivas hacia el aprendizaje de la química en el grupo que usó simulaciones respecto al grupo que usó un método convencional de enseñanza. Además, se concluye que la elección de una simulación computacional interactiva, atractiva y adecuada a la edad del alumnado, es crucial para su éxito. De manera similar, en el trabajo de Lamb y Annetta (2012), encontraron una mejora significativa de la actitud hacia la química en los estudiantes que utilizaban las simulaciones virtuales mediante ABP durante cuatro módulos de química. Además, mientras que la actitud en grupos control con profesores diferentes variaba, al utilizar las simulaciones se producía una mejora de la actitud que era independiente del profesor.

La motivación tanto extrínseca como intrínseca de los estudiantes fue analizada en el trabajo de Gambari et al. (2016) mediante un diseño pretest-postest. Los autores observaron un aumento significativo en la motivación del alumnado, tanto extrínseca como intrínseca, hacia la química en el grupo que usó simulaciones computaciones mediante aprendizaje guiado paso a paso frente a los otros grupos. Mientras que en el grupo control afirmaban que la química es aburrida y no hay forma de entenderla, el grupo que utilizó simulaciones se divirtió, les pareció emocionante usarlas y se mostraron más comprometidos con su aprendizaje, mejorando especialmente su motivación hacia la exploración de conceptos difíciles o abstractos por su cuenta. Este resultado difiere del encontrado por Osman y Lee (2014) en el que tras desarrollar un experimento pretest-postest con grupo control, no se observa una mejora significativa en la motivación de los estudiantes tras usar el módulo interactivo por instrucción guiada paso a paso frente a la enseñanza convencional. Los autores plantean la necesidad de revisar el propio módulo de aprendizaje para encontrar respuestas. Cabe resaltar que este es el único trabajo en el que no se ha observado una mejora significativa de la motivación con la introducción de simulaciones virtuales.

En relación con el uso de laboratorios reales y simulaciones virtuales, los resultados del trabajo de Hale-Hanes (2015) muestran que los laboratorios virtuales mediante indagación abierta incrementaron la confianza de los estudiantes respecto al uso de laboratorios reales. Los alumnos encontraron que los laboratorios virtuales eran más sencillos, más fáciles de manejar y de entender, por lo que les intimidaba menos y les parecía más sencillo corregir un error. Sin embargo, calificaban a los laboratorios reales como los más divertidos. Esto contradice, en parte, lo encontrado en el trabajo de Chen et al. (2014), donde los estudiantes afirman divertirse más al usar simulaciones mediante indagación abierta que en el laboratorio tradicional o en lecciones magistrales. Por otro lado, y de acuerdo con lo obtenido por Hale-Hanes (2015) y Gambari et al. (2016), los estudiantes están más involucrados en el aprendizaje al usar simulaciones que en el laboratorio tradicional o lecciones magistrales. A pesar de estos puntos positivos los alumnos también plantean inconvenientes como que se pierde la manipulación física y una cierta pérdida de autenticidad al usar simulaciones (Chen et al, 2014).

5. Conclusiones

En este artículo se ha desarrollado una revisión sistemática sobre qué tipos de contenidos de química son los más extendidos en el uso de simulaciones virtuales, qué características tienen esas simulaciones y cómo afecta su uso a las emociones del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de química en el nivel K-12.

La primera pregunta de investigación trata de determinar los contenidos principales de química en los que se centran las simulaciones virtuales incluidas en los trabajos analizados. Destacan dos contenidos centrales, los relacionados con las propiedades y estados de la materia y los contenidos relacionados con reactividad química. Esto denota el interés de utilizar las simulaciones virtuales para mostrar lo que ocurre a nivel atómico y molecular, y relacionarlo con lo que observamos macroscópicamente, así como para mostrar desarrollos procedimentales.

En relación con la segunda pregunta de investigación, referida a la caracterización de las simulaciones virtuales utilizadas, cabe destacar que en K-12 sigue siendo mayoritario el uso de simulaciones virtuales 2D de acceso abierto centradas en mejorar la comprensión del fenómeno a estudiar. A pesar de esto, se echa en falta en las simulaciones una mayor presencia de la conexión entre lo que ocurre a nivel macroscópico y a nivel submicroscópico, considerando que este es uno de los principales aportes de las simulaciones a la comprensión de la química (Kozma, 2000; Kozma & Rusell, 2005; Lamb & Anetta, 2013; Plass, 2012). Del análisis realizado, se desprenden una serie de cuestiones que pueden servirnos como guía a la hora de seleccionar adecuadamente la simulación virtual. En este sentido, se muestra que son más útiles las simulaciones no demasiado complejas, de manera que faciliten al estudiante centrar su atención en la práctica diseñada (Homer & Plass, 2014). Además de esto, es interesante tener en cuenta que la simulación debe posibilitar el análisis a nivel microscópico, macroscópico y gráfico de la situación (Plass et al, 2012), y que las propuestas didácticas de prácticas con simulaciones deben partir de situaciones cotidianas que despierten el interés del alumnado (Chang & Linn, 2013; Ryoo, Bedell & Swearingen, 2018; Tatli & Ayas, 2013) y de sus ideas previas (Moli et al., 2017; Zohar & Levy, 2019). Además, es indispensable que el material didáctico que acompaña a la simulación, ya sea insertado en la propia simulación o desarrollado por el docente, parta también de las ideas previas del alumnado (Zohar & Levy, 2019), incluya preguntas que guíen el aprendizaje (Ryoo, Bedell & Swearingen, 2018), y ofrezca una retroalimentación al estudiante (Correia, 2019).

La tercera pregunta de investigación se centra en dilucidar si se produce un cambio en las emociones del estudiante cuando usan simulaciones virtuales. De los seis estudios en los que se han analizado estas cuestiones, en cinco de ellos se obtienen mejoras significativas en la actitud y motivación hacia el estudio de la química. En un único trabajo no se observa una mejora significativa de la motivación de los estudiantes al usar simulaciones virtuales, siendo esta justificada por un inadecuado diseño de la simulación computacional utilizada (Osman & Lee, 2014). Uno de los puntos clave para fomentar las emociones y actitudes positivas hacia la química en los estudiantes, es el hecho de que la simulación debe ser atractiva y adecuada a la edad

del alumnado (Olakanmi, 2015). Además, el análisis apunta a que son las características propias de las simulaciones las que favorecen las actitudes positivas de los estudiantes más que el hecho de usarlas con una u otra metodología en el aula o con un profesor u otro (Lamb & Annetta, 2013), aunque estas cuestiones innegablemente sean cruciales para la mejora global del aprendizaje (Tüysüz, 2010). Así, su carácter dinámico, interactivo y de fácil manejo (Udo & Etiubon, 2011), el hecho de poder experimentar sin temor a equivocarse tantas veces como uno quiera (Amin and Ikhsan, 2021), y la facilidad para poder explorar de forma sencilla conceptos abstractos y observar diferentes tipos de representación (Correia et al., 2019; Hale-Hanes, 2015; Lamb & Annetta, 2013; Levy, 2013; Plass et al., 2012), son aspectos que repercuten de manera positiva en las emociones del estudiante (Gambari, 2016; Hale-Hanes, 2015). En este sentido, utilizar conjuntamente prácticas de laboratorio reales y simulaciones tiene enormes beneficios, pues al manejo real del material y a la autenticidad en el aprendizaje que proporciona la experimentación real (Chen et al., 2014) se le suman las ventajas didácticas que aporta el uso de simulaciones.

Algunas de las limitaciones del trabajo proceden de la estrategia de búsqueda centrada en artículos de Scopus y WoS, lo que ha podido acarrear la pérdida de trabajos de interés publicados en congresos o en revistas indexadas en otras bases de datos. La temática objeto de estudio se ha acotado a alumnos K-12 y contenidos de química, debido al peso que estos tienen en la formación científica y las dificultades asociadas de estos alumnos. Además, el análisis se ha centrado en artículos que incluían el uso de simulaciones o laboratorios virtuales, pero se han excluido aquellos que utilizaban animaciones no interactivas, realidad virtual, realidad aumentada o mixta, lo que puede plantearse como una limitación en la extracción de resultados.

En definitiva, con esta revisión se complementa lo observado en revisiones precedentes en cuanto a la caracterización de las simulaciones virtuales de química y se aporta información relevante sobre las emociones y actitudes de los estudiantes hacia la ciencia y hacia su aprendizaje gracias al uso de simulaciones, cuestión que no había sido estudiada en las revisiones precedentes. Este trabajo plantea como prospectiva la necesidad de realizar comparaciones en las que entre la muestra control y la experimental, se hayan realizado cambios concretos y precisos, de manera que se puedan extraer conclusiones más claras sobre cómo afectan las diferentes características y métodos de instrucción a las emociones de los estudiantes. Así mismo, sería interesante estudiar cómo se ve afectada la motivación con el uso continuado de simulaciones virtuales, dando respuesta a la cuestión de si dicho aumento de la motivación es un efecto debido a la novedad del recurso o si realmente es un efecto que se mantiene en el tiempo.

Financiación

Los autores agradecen el apoyo del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Investigación financiada por la Convocatoria "Proyectos propios de Investigación UNIR 2022" con número de referencia PP-2022-14.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Moreno-Mediavilla, D.; Pascual, V.; Palacios, A. (2025). Simulaciones virtuales y emociones hacia el estudio de la química: una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 14(2), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1604

Referencias

Adams, W. K.; Reid, S.; LeMaster, R.; McKagan, S.; Perkins, K.; Dubson, M.; Wieman, C. E. (2008). A Study of Educational Simulations Part II – Interface Design. Journal of Interactive Learning Research, 19(4), 551-577. (https://www.learntechlib.org/p/24364).

Alkhaldi, T.; Pranata, I.; Athauda, R. I. (2016). A review of contemporary virtual and remote laboratory implementations: Observations and findings. Journal of Computers in Education, 3(3), 329-351. https://doi.org/10.1007/s40692-016-0068-z.

Alzahrani, N. M. (2020). Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. Applied Sciences (Switzerland), 10(16). https://doi.org/10.3390/app10165660.

Amin, D. I.; Ikhsan, J. (2021). Improving higher order thinking skills via semi second life. European Journal of Educational Research, 10(1), 261-274. https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.261.

Banda, H. J.; Nzabahimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students´ conceptual understanding in physics: A review of literature. Physical review physics education research, 17(2), 023108. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.023108.

Bretz, S. L. (2019). Evidence for the Importance of Laboratory Courses. Journal of Chemical Education, 96(2), 193-195. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00874.

Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms. The Science Teacher, 78(9), 34-40.

Campbell, T.; Oh, P.S. (2015). Engaging students in modelling as an epistemic practice of science: An introduction to the special issue of the journal of science education and technology. Journal of Science Education and Technology, 24(2), 125–131. https://doi.org/10.1007/s10956-014-9544-2.

Campos Mera, G.; Benarroch Benarroch, A. (2024). Laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática. Enseñanza de las Ciencias, 42(2), 109-129. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6040.

Chang, H.; Linn, M. C. (2013). Scaffolding learning from molecular visualizations. Journal of Research in Science Teaching, 50(7), 858-886. https://doi.org/10.1002/tea.21089.

Chan, P.; Van Gerven, T.; Dubois, J. C.; Bernaerts, K. (2021). Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. Computers and Education Open, 2. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100053.

Chen, S.; Chang, W.; Lai, C.; Tsai, C. (2014). A Comparison of Students' Approaches to Inquiry, Conceptual Learning, and Attitudes in Simulation-Based and Microcomputer-Based Laboratories. Science Education, 98(5), 905-935. https://doi.org/10.1002/sce.21126.

Chien, K.; Tsai, C.; Chen, H.; Chang, W.; Chen, S. (2015). Learning differences and eye fixation patterns in virtual and physical science laboratories. Computers y Education, 82, 191-201. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.023.

Correia, A.; Koehler, N.; Thompson, A.; Phye, G. (2019). The application of PhET simulation to teach gas behavior on the submicroscopic level: secondary school students' perceptions. Research in Science y Technological Education, 37(2), 193-217. https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1487834.

D'Angelo, C.; Rutstein, D.; Harris, C.; Bernard, R.; Borokhovski, E.; Haertel, G. (2014). Simulations for STEM learning: systematic review and meta-analysis. SRI Education. (https://bit.ly/4eSEwzz).

Davenport, J. L.; Rafferty, A. N.; Yaron, D. J. (2018). Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning. Journal of Chemical Education, 95(8), 1250-1259. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00048.

De Jong, T.; Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. Review of Educational Research, 68(2), 179-201. https://doi.org/10.3102/00346543068002179.

De Pablos Pons, J.; Llorent-Vaquero, M. (2020). Las emociones en la interacción con la tecnología en el profesorado y el alumnado de centros con buenas prácticas TIC. Educatio Siglo XXI, 38(2 Jul-Oct), 155–170. https://doi.org/10.6018/educatio.432951.

Della costa, G. M.; Occelli, M. (2020). Análisis de simulaciones computacionales para la enseñanza del modelo de evolución biológica por selección natural. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17(2), 2201. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2201.

Donnelly, D.; O'Reilly, J.; McGarr, O. (2013). Enhancing the Student Experiment Experience: Visible Scientific Inquiry Through a Virtual Chemistry Laboratory. Research in Science Education, 43(4), 1571-1592. https://doi.org/10.1007/s11165-012-9322-1.

Fan, X.; Geelan, D. R. (2013). Enhancing students' scientific literacy in science education using interactive simulations: A critical literature review. J. Computer in Mathematics y Science Teaching, 32(2), 125-171.

Fiad, S. B.; Galarza, O. D. (2015). El Laboratorio Virtual como Estrategia para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Concepto de Mol. Formación Universitaria, 8(4), 3. https://doi.org/10.4067/s0718-50062015000400002.

Finkelstein, N. D.; Adams, W. K.; Keller, C. J.; Kohl, P. B.; Perkins, K. K.; Podolefsky, N. S., Reid, S.; LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. Physical Review Special Topics-Physics Education Research, 1(1). https://doi.org/10.1103/physrevstper.1.010103.

Fuentes, A.; López, J.; Pozo, S. (2019). Analysis of the digital teaching competence: Key factor in the performance of active pedagogies with augmented reality. [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 Educacion, 17(2), 27-42. https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002.

Gambari, A. I.; Kawu, H.; Falode, O. C. (2018). Impact of Virtual Laboratory on the Achievement of Secondary School Chemistry Students in Homogeneous and Heterogeneous Collaborative Environments. Contemporary Educational Technology, 9(3), 246-263. https://doi.org/10.30935/cet.444108.

Gambari, I. A.; Gbodi, B. E.; Olakanmi, E. U.; Abalaka, E. N. (2016). Promoting Intrinsic and Extrinsic Motivation among Chemistry Students using Computer-Assisted Instruction. Contemporary Educational Technology, 7(1), 25. https://doi.org/10.30935/cedtech/6161.

Gutiérrez-de-Rozas, B.; Carpintero Molina, E. (2021). Análisis de la evaluación de programas de educación emocional y motivación en Educación Secundaria. Revista de Investigación Educativa, 39(2), 503–525. https://doi.org/10.6018/rie.442341.

Hale-Hanes, C. (2015). Promoting Student Development of Models and Scientific Inquiry Skills in Acid Base Chemistry: An Important Skill Development in Preparation for AP Chemistry. Journal of Chemical Education, 92(8), 1320-1324. https://doi.org/10.1021/ed500814n.

Hamilton, D.; McKechnie, J.; Edgerton, E.; Wilson, C. (2020). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. Journal of Computers in Education, 10(8),1-32. https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2.

Homer, B. D.; Plass, J. L. (2014). Level of interactivity and executive functions as predictors of learning in computer-based chemistry simulations. Computers in Human Behavior, 36, 365-375. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.041.

Honey, M.; Hilton, M. (2011). Learning Science Through Computer Games and Simulations. Washinton D.C. (USA): National academies.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023). PISA 2022. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (https://bit.ly/3Y3n3wK).

Jiménez-Palacios, R.; Cuenca López, J. M. (2021). La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales a través del patrimonio, videojuegos y emociones. Estudio de caso en un IES de Huelva (España). Panta Rei. Revista digital de Historia y Didáctica de la Historia, 15, 103–133. https://doi.org/10.6018/pantarei.466601.

Kang, J.; Hense, J.; Scheersoi, A.; Keinonen, T. (2019). Gender study on the relationships between science interest and future career perspectives. International Journal of Science Education, 41(1), 80–101. https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1534021.

Karayilan, M.; Vakil, J.; Fowler, D.; Becker, M. L.; Cox, C. T. (2021). Zooming in on polymer chemistry and designing synthesis of high sulfur-content polymers for virtual undergraduate laboratory experiment. Journal of Chemical Education, 98(6), 2062-2073. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00105.

Karaseva, A.; Pruulmann-Vengerfeldt, P.; Siibak, A. (2018). Relationships between in-service teacher achievement motivation and use of educational technology: case study with Latvian and Estonian teachers. Technology, Pedagogy and Education, 27(1), 33-47. https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1339633.

Karlsson, G.; Ivarsson, J.; Lindstrom, B. (2013). Agreed discoveries: students' negotiations in a virtual laboratory experiment. Instructional Science, 41(3), 455-480. https://doi.org/10.1007/s11251-012-9238-1.

Kozma, R. B. (2000). The use of multiple representations and the social construction of understanding in chemistry. In M. Jacobson y R. Kozma (Eds.), Innovations in science and mathematics education: Advanced designs for technologies of learning (pp. 11–46). Mahwah NJ (USA): Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kozma, R.; Russell, J. (2005). Students becoming chemists: Developing representational competence. In J. K. Gilbert (Ed.), Visualisation in science education (pp. 121–146). Dordrecht (The Netherland): Springer.

Lamb, R. L.; Annetta, L. (2013). The Use of Online Modules and the Effect on Student Outcomes in a High School Chemistry Class. Journal of Science Education and Technology, 22(5), 603-613. https://doi.org/10.1007/s10956-012-9417-5.

Levy, D. (2013). How Dynamic Visualization Technology can Support Molecular Reasoning. Journal of Science Education and Technology, 22(5), 702-717. https://doi.org/10.1007/s10956-012-9424-6.

Lynch, T.; Ghergulescu, I. (2017). Review of virtual labs as the emerging technologies for teaching STEM subjects. Paper presented at the INTED2017 Proc. 11th Int. Technol. Educ. Dev. Conf, 6(8) 6082-6091. https://doi.org/10.21125/inted.2017.1422.

Martín, J. I.; Galván, J. J. M. (2019). PhET, simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas. Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales, 95, 82-83.

Moli, L.; Delserieys, A. P.; Impedovo, M. A.; Castera, J. (2017). Learning density in Vanuatu high school with computer simulation: Influence of different levels of guidance. Educ Inf Technol, 22, 1947–1964. https://doi.org/10.1007/s10639-016-9527-4.

National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education:

Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165.

Olakanmi, E. E. (2015). The Effects of a Web-Based Computer Simulation on Students' Conceptual Understanding of Rate of Reaction and Attitude Towards Chemistry. Journal of Baltic Science Education, 14(5), 627-640. https://doi.org/10.33225/jbse/15.14.627.

Oliveira, A.; Feyzi Behnagh, R.; Ni, L., Mohsinah, A. A.; Burgess, K. J.; Guo, L. (2019). Emerging technologies as pedagogical tools for teaching and learning science: A literature review. Human Behavior and Emerging Technologies, 1(2), 149-160. https://doi.org/10.1002/hbe2.141.

Ortiz, C. P. M.; Álvarez, J. S. O.; Sánchez, L. T. M. (2017). Laboratorio virtual de química: una experiencia de diseño interdisciplinar. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, 51, 98-110.

Ortiz F.; Piña C. (2018). Estrategia tecno-didáctica para la solución de problemas de genética en estudiantes de educación a distancia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 15(2), 2301. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2301

Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. Journal of Science Teacher Education, 25(2), 177-196. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1.

Osman, K.; Lee, T. T. (2013). Impact of Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents on Students' Understanding and Motivation in the Learning of Electrochemistry. International Journal of Science and Mathematics Education, 12(2), 395-421. https://doi.org/10.1007/s10763-013-9407-y.

Page, M. J.; Mckenzie, J. E.; Bossuyt, P. M.; Boutron, I.; Hoffmann, T. C.; Mulrow, C. D., Shamseer, L.; Tetzlaff, J. M.; Akl, E. A.; Brennan, S. E.; Chou, R., Glanville, J.; Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A.; Lalu, M. M.; Li, T.; Loder, E. W.; Mayo-Wilson, E.; Mcdonald, S.; Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 372(71). https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

Palacios, A.; Pascual, V.; Moreno-Mediavilla, D. (2024). Methodological design in the use of virtual simulations in chemistry: a systematic review. Journal of Technology and Science Education, 14(3), 701-719. https://doi.org/10.3926/jotse.2357.

Papadimitropoulos, N.; Dalacosta, K.; Pavlatou, E. A. (2021). Teaching Chemistry with Arduino Experiments in a Mixed Virtual-Physical Learning Environment. Journal of Science Education and Technology, 30(4), 550-566. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09899-5.

Pedaste, M.; Mäeots, M.; Siiman, L. A.; De Jong, T.; Van Riesen, S. A. N.; Kamp, E. T.; Manoli, C. C.; Zacharia, Z. C.; Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational research review, 14, 47-61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003.

Peechapol, C. (2021). Investigating the Effect of Virtual Laboratory Simulation in Chemistry on Learning Achievement, Self-efficacy, and Learning Experience. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 16(20), 196-207. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i20.23561.

Plass, J. L.; Milne, C.; Homer, B. D.; Schwartz, R. N.; Hayward, E. O.; Jordan, T.; Verkuilen, J.; Ng, F.; Wang, Y.; Barrientos, J. (2012). Investigating the effectiveness of computer simulations for chemistry learning. Journal of Research in Science Teaching, 49(3), 394-419. https://doi.org/10.1002/tea.21008.

Podolefsky, N. S.; Perkins, K. K.; Adams, W. K. (2010). Factors promoting engaged exploration with computer simulations. Physical Review Special Topics - Physics Education Research, 6(2). https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.020117.

Pratidhina, E.; Pujianto, P.; Sumardi, Y. (2019). Developing Computer Program as a Learning Resource on Gas Law Topics for High School Students. International Journal of Instruction, 12(2), 133-146. https://doi.org/10.29333/iji.2019.1229a.

Rizvi, Y. S.; Nabi, A. (2021). Transformation of learning from real to virtual: an exploratory-descriptive analysis of issues and challenges. Journal of Research in Innovative Teaching and Learning, 14(1), 5-17. https://doi.org/10.1108/jrit-10-2020-0052.

Robles, A.; Solbes, J.; Cantó, R.; Lozano, Ó. R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, 14(3), 361–376.

Romero, M.; Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 32(1), 0101-115. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433.

Ruiz-Lázaro, J.; Jiménez-García, E.; Huetos-Domínguez, M. (2025). Revisión sistemática sobre el uso de la tecnología en educación y el compromiso de los estudiantes en la última década. Campus Virtuales, 14(1), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.1.1318.

Rutten, N.; Van Joolingen, W. R.; Van Der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. Computers and Education, 58(1), 136-153. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017.

Ryoo, K.; Bedell, K.; Swearingen, A. (2018). Promoting Linguistically Diverse Students' Short-Term and Long-Term Understanding of Chemical Phenomena Using Visualizations. Journal of Science Education and Technology, 27(6), 508-522. https://doi.org/10.1007/s10956-018-9739-z.

Smetana, L. K.; Bell, R. L. (2014). Which setting to choose: Comparison of whole-class vs. small-group computer simulation use. Journal of Science Education and Technology, 23(4), 481-495. https://doi.org/10.1007/s10956-013-9479-z.

Stieff, M. (2019). Improving Learning Outcomes in Secondary Chemistry with Visualization-Supported Inquiry Activities. Journal of Chemical Education, 96(7), 1300-1307. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00205.

Tatli, Z.; Ayas, A. (2012). Virtual Chemistry Laboratory: Effect Of Constructivist Learning Environment. Turkish Online Journal of Distance Education, 13(1), 183-199.

Tatli, Z.; Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. Journal of Educational Technology y Society, 16(1), 159-170. http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.1.159.

Tüysüz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. International Online Journal of Educational Sciences, 2(1), 37-53.

Udo, M. E.; Etiubon, R. U. (2011). Computer-Based Science Simulations, Guided-Discovery and Students' Performance in Chemistry. Modern Applied Science, 5(6). https://doi.org/10.5539/mas.v5n6p211.

Ullah, S.; Ali, N.; Rahman, S. U. (2016). The Effect of Procedural Guidance on Students' Skill Enhancement in a Virtual Chemistry Laboratory. Journal of Chemical Education, 93(12), 2018-2025. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00969.

Vandenplas, J. R.; Herrington, D. G.; Shrode, A. D.; Sweeder, R. D. (2021). Use of Simulations and Screencasts to Increase Student Understanding of Energy Concepts in Bonding. Journal of Chemical Education, 98(3), 730-744. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00470.

Velasco, J.; Buteler, L. (2017). Computational simulations in physics education: A critical review of the literature. [Simulaciones computacionales en la enseñanza de la física: una revisión crítica de los últimos años]. Enseñanza De Las Ciencias, 35(2), 161-178. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2117.

Waight, N.; Liu, X.; Gregorius, R. M.; Smith, E.; Park, M. (2014). Teacher Conceptions and Approaches Associated with an Immersive Instructional Implementation of Computer-Based Models and Assessment in a Secondary Chemistry Classroom. International Journal of Science Education, 36(3), 467-505. https://doi.org/10.1080/09500693.2013.787506.

Waight, N.; Gillmeister, K. (2014). Teachers and Students' Conceptions of Computer-Based Models in the Context of High School Chemistry: Elicitations at the Pre-intervention Stage. Research in Science Education, 44(2), 335-361. https://doi.org/10.1007/s11165-013-9385-7.

Wen, C.; Liu, C.; Chang, H.; Chang, C.; Chang, M.; Chiang, S. F.; Yang, C.; Hwang, F. (2020). Students' guided inquiry with simulation and its relation to school science achievement and scientific literacy. Computers and Education, 149, 103830. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103830.

Yohannes, A.; Chen, H. (2021). GeoGebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020. Interactive Learning Environments, 31, 5682 - 5697. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861.

Zacharia, Z. C. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: An effort to enhance students' conceptual understanding of electric circuits. Journal of Computer Assisted Learning, 23(2), 120-132. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00215.x.

Zacharia, Z. C.; Olympiou, G.; Papaevripidou, M. (2008). Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature. Journal of Research in Science Teaching, 45(9), https://doi.org/10.1002/tea.20260.

Zohar, A. R.; Levy, S. T. (2019). Attraction vs. repulsion - learning about forces and energy in chemical bonding with the ELI-Chem simulation. Chemistry Education Research and Practice, 20(4), 667-684. https://doi.org/10.1039/c9rp00007k.

Recibido: 29-10-2024 / Revisado: 15-01-2025
Aceptado: 22-01-2025 / Publicado: 31-07-2025

Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change

Aprendizaje experiencial en educación en línea: un ejercicio de resistencia al cambio

Amal Elasri-Ejjaberi[1], Eva Rimbau-Gilabert[1]

[1] Universitat Oberta de Catalunya, Spain

aelasri@uoc.edu , erimbau@uoc.edu

ABSTRACT. Experiential learning in online education has gained significant attention. This study explores the application of experiential learning theory in an asynchronous online teaching environment, focusing on a workshop designed to simulate an organisational restructuring and help students experience resistance to change. The workshop, conducted in an online MBA Change Management course, was adapted from face-to-face to asynchronous delivery using common virtual campus tools. A mixed methods approach combined student reflections and pre/post-workshop surveys. Results revealed students successfully navigated all stages of experiential learning and revised their prior ideas on change resistance in professional settings. The study highlights the potential of asynchronous experiential learning to enhance the understanding and application of theoretical concepts in change management. Notably, successful implementation requires detailed planning but not necessarily advanced technology, making it viable for institutions with limited resources.

RESUMEN. El aprendizaje experiencial en la educación en línea ha ido ganando considerable atención. Este estudio explora la aplicación de la teoría del aprendizaje experiencial en un entorno de enseñanza asíncrona, centrándose en un taller diseñado para simular una reestructuración organizacional y ayudar a los estudiantes a experimentar la resistencia al cambio. El taller, realizado en un curso de Gestión del Cambio de un MBA en línea, se adaptó de un formato presencial a uno asíncrono utilizando herramientas comunes de campus virtual. Se empleó un enfoque de métodos mixtos que combinó reflexiones de los estudiantes y encuestas antes y después del taller. Los resultados muestran que los estudiantes completaron todas las etapas del aprendizaje experiencial y revisaron sus ideas previas sobre la resistencia al cambio. El estudio destaca el potencial del aprendizaje experiencial asíncrono, señalando que su implementación exitosa requiere una planificación detallada pero no necesariamente tecnología avanzada.

KEYWORDS: Experiential learning, Asynchronous learning, Online education, Higher education, Management education.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje experiencial, Educación asíncrona, Educación en línea, Educación superior, Educación en gestión.

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales*, 14(2), 153-164. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

1. Introduction

The COVID-19 pandemic forced educators worldwide to transition their face-to-face teaching activities to an online format, necessitating a rethinking of traditional teaching strategies (United Nations, 2020). This unprecedented shift compelled educators to swiftly adapt, often replicating the synchronicity of face-to-face classes via videoconferencing (Freire & Rodriguez, 2022). While effective in maintaining real-time interaction, this approach underutilises online education's inherent flexibility and potential to support asynchronous learning. Asynchronous learning allows participants to engage in the teaching-learning process at their convenience, accommodating students' and teachers' diverse personal, educational, and professional roles.

Despite its advantages, asynchronous learning environments present unique challenges for educators (Turnbull, Chugh & Luck, 2021). The lack of immediate feedback and two-way communication can make it difficult to gauge student engagement and understanding, posing significant hurdles to providing timely support and fostering a sense of community. Additionally, effective course design and the creation of active learning opportunities are crucial for ensuring student success and satisfaction in asynchronous settings. Unlike synchronous environments, where experiential activities can be dynamically adjusted in real-time, asynchronous delivery requires meticulous planning and thoughtful selection of technological tools to replicate the interactive and immersive nature of face-to-face experiences.

This article addresses these challenges by presenting an innovative adaptation of a classroom activity designed for synchronous, physical settings to an asynchronous online format. The activity, initially developed by Bridgman (2020), simulates organisational restructuring to help students experience and reflect on resistance to change. In the traditional in-person activity, students physically repositioned themselves under the teacher's direction, providing a tangible sense of movement and change. Our adaptation aimed to maintain the integrity of the experiential learning cycle while modifying the activity to fit an asynchronous online context, thereby altering students' attitudes towards resistance to change.

Central to our approach is using commonly available tools on virtual campuses, such as forums, discussion boards, microblogs, and collaborative platforms like Google Slides and video-sharing services. These tools were selected to support the experiential learning cycle and provide diverse interaction modes that mirror the physical classroom experience. By leveraging these tools, we created a structured yet flexible framework that facilitates experiential learning through asynchronous engagement. This methodology is not only accessible and cost-effective but also scalable across various educational levels, making it suitable for both undergraduate and graduate courses.

The article is structured as follows: Initially, it introduces the concept of experiential learning within the realm of online, asynchronous education, highlighting its theoretical underpinnings and practical implications. Subsequently, it outlines the methodological approach to adapting the learning experience, providing a detailed description of the activity and its implementation. Following this, the methods used to evaluate the learning experience are discussed, along with the results obtained, offering insights into student engagement and learning outcomes. Finally, the discussion and conclusion synthesise the key findings, addressing the broader implications for educators and institutions aiming to integrate asynchronous experiential activities into their curricula. Through this comprehensive exploration, the article contributes to the ongoing discourse on enhancing online education and underscores the potential of asynchronous learning to foster meaningful and impactful educational experiences.

2. Literature review

2.1. Experiential learning

Experiential learning, as conceived by Kolb (1984), emphasises the central role of experience in learning. This pedagogical model posits a cyclical process of learning where individuals engage in a continuous loop of 1) concrete experience –the students engage in new experiences; 2) reflective observation –they reflect on and

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales*, 14(2), 153-164.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

observe those experiences from various perspectives; 3) abstract conceptualisation –they create concepts from which to draw new implications and theories that can be developed, and 4) active experimentation –they apply the steps derived from the implications and theories to experimentation.

Research suggests experiential learning can enhance soft skill development, especially in universities (Hoi & Chung, 2020; Jonathan & Laik, 2021). In the particular case of business education, experiential learning bridges the gap between theoretical knowledge and practical application (Yorio & Ye, 2012). For example, Naufalin et al. (2016) found that an experiential learning model improved students' soft skills in entrepreneurship, particularly confidence. This approach provides a robust framework for students to develop critical thinking and problem-solving skills, as well as a deeper understanding of the material. Given its benefits, some researchers have even postulated experiential learning as the "new normal" for post-pandemic education (Swennen, 2020).

With the shift to online learning, particularly accelerated by the COVID-19 pandemic, educators have been exploring innovative strategies to enhance student engagement and learning. This transition has underscored the growing significance of experiential e-learning, where experiential learning principles are seamlessly integrated into online educational settings to emphasise practical and professional experiences within digital environments (Baasanjav, 2013; Carver et al., 2007; Colombari et al., 2021). As highlighted by Vecchiarini et al. (2023) in their research on entrepreneurship education, the pandemic prompted educators to adeptly adapt experiential learning methodologies for online education, showcasing the evolving landscape of experiential e-learning in response to contemporary challenges and opportunities. This adaptation underscores the increasing relevance and versatility of experiential e-learning in fostering immersive and impactful learning experiences in the digital age.

2.2. Asynchronous experiential elearning

Asynchronous learning allows students to access materials and engage in learning activities at their own pace, providing flexibility and accommodating individual schedules (Kayalar, 2021). This learning mode, free from the constraints of time and place, enhances student-centred control over the learning process (Hrastinski, 2008). Adapting experiential learning activities for asynchronous online environments requires innovative instructional designs to ensure meaningful engagement and learning.

One of the primary benefits of asynchronous experiential e-learning is its ability to foster deeper understanding and retention of material (Bahiyah, 2023; Hrastinski, 2008). Allowing students to engage with course materials at their own pace, asynchronous experiential e-learning can help reduce the cognitive overload often accompanying traditional classroom settings (Baasanjav, 2013). This, in turn, can lead to improved learning outcomes and increased student satisfaction (Kayalar, 2021).

Asynchronous experiential e-learning can be particularly beneficial for students with limited access to traditional experiential learning opportunities due to geographical or financial constraints (Marble, Fulcher & Toman, 2016). By providing online access to simulations, case studies, and other interactive learning activities, asynchronous experiential e-learning can help bridge the gap between theory and practice, even for students who may not have the opportunity to engage in face-to-face internships or field experiences.

Moreover, the potential for learner isolation, a common issue in online learning environments, can be mitigated using asynchronous communication tools. These tools enable students to engage in discussions, share ideas, and collaborate with peers, thereby fostering a sense of community and belonging. This, in turn, can significantly enhance the experiential learning experience by providing students with a supportive and interactive environment that encourages active participation and engagement (Baasanjav, 2013).

However, implementing asynchronous experiential e-learning has its challenges. One significant challenge is the need for instructors to develop innovative instructional designs or effectively translate experiential

learning activities to asynchronous online environments (Carver et al., 2007). Designing engaging asynchronous learning experiences requires a shift in pedagogical approaches and a deep understanding of how students learn in online settings (Hrastinski, 2008). Instructors must carefully consider how to create a sense of presence, foster collaboration, and provide timely feedback without face-to-face interactions.

Adapting experiential learning activities, often designed for in-person settings, to asynchronous online environments can be particularly challenging. Instructors must find ways to replicate the immersive and interactive nature of experiential learning while adapting to the constraints of asynchronous communication. This may involve breaking down complex activities into smaller, more manageable tasks, providing clear instructions and guidelines, and incorporating multimedia elements to enhance engagement (Kayalar, 2021).

In addition to the challenges instructors face, students may encounter difficulties adapting to asynchronous experiential e-learning. Some students may need help with self-regulation and time management in the absence of scheduled class meetings, leading to procrastination or disengagement (Ma et al., 2022). Thus, instructors must provide clear expectations, deadlines, and support structures to help students navigate the asynchronous learning environment effectively.

Despite these challenges, the potential benefits of asynchronous experiential e-learning make it a promising area for further research and development. By addressing the instructional design challenges and providing adequate support for both instructors and students, educators can create engaging and effective asynchronous experiential e-learning experiences that foster deep learning and skill development (Yorio & Ye, 2012).

This article contributes to the literature on experiential learning in asynchronous online settings by presenting a detailed case study of an adapted experiential activity. The study's findings provide insights into the effective design and implementation of such activities, demonstrating their potential to achieve significant educational outcomes.

3. Methodology

3.1. The case study: an experiential workshop in change management

The activity occurred as part of the Change Management course in an Executive MBA in a 100% eLearning format, taught at the Universitat Oberta de Catalunya (Spain), a fully virtual university. The class consisted of 24 students.

The exercise presented here is an adaptation of Bridgman's (2020) in-person classroom activity, which simulated an organisational restructuring process. In the original activity, students physically rearranged themselves in the classroom under the teacher's direction. Our primary goal was to replicate this effect in an asynchronous online setting, immersing students in a dynamic situation that would provoke resistance to change. This resistance would then be used as a basis for reflecting and modifying their beliefs about resistance to change.

Experiential learning is crucial to understanding resistance to change in a change management course because it allows students to experience and engage with the taught concepts and principles directly. Through experiential exercises, students can better understand the complexities and challenges involved in managing change, including the barriers and obstacles that can hinder successful implementation (Lewis & Grosser, 2012). This hands-on approach enables students to develop practical knowledge and skills that can be applied in real-world settings, enhancing their ability to manage change and overcome resistance effectively.

The activity lasted one week and was structured as an asynchronous workshop centred on a change management case. To generate resistance, students were required to repeatedly change the communication tools used within a case study that formed part of the course assessment. Students had to present similar

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales*, 14(2), 153-164.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

information using various virtual classroom tools: Forum, Discussion Board, Microblog, Google Slides, and Video. These tool changes were introduced sequentially until sufficient resistance was observed or a maximum of five changes had been implemented.

Alongside this activity, students analysed their beliefs about resistance to change. They were asked to maintain a learning journal accessible to peers and faculty. This journal served two purposes: it allowed students to reflect on their learning process, deepening their self-awareness, and it acted as an internal monitoring tool for faculty to gauge student reactions to the changes requested.

The sequencing of the workshop is shown in Table 1.

Day	Tool	Description	Phase of the experiential learning cycle
3 days before the workshop	Classroom board	Students were informed about the workshop and its participation requirements, including daily classroom connection.	
1	Questionnaire	Students answered a questionnaire on personal and professional beliefs about resistance to change.	
1	Forum tool	Students answered questions about the case study using the Forum tool in the virtual classroom.	Concrete experience
1 to 6	Individual documents in Google Drive, shared with the instructor	Students wrote about their feelings and thoughts in their learning journals as the workshop progressed. They also had to reflect on their peers' contributions to the case study.	Reflective observation
2	Discussion board	Students answered the same questions about the case on the virtual classroom discussion board.	Concrete experience
3	Microblog	Students answered the same questions about the case using the Microblog tool in the virtual classroom, which only allows texts of a maximum of 125 characters.	Concrete experience
4	Shared slides tool	Students responded to the same questions via a slide in the Google Slides tool. The justification given was that the 125-character limit was insufficient for reflection.	Concrete experience
5	Video sharing tool	Students recorded a video about the case study activity through the Video tool in the virtual classroom. They were informed it was time to move to the second phase of the workshop and that their video contributions were crucial.	Concrete experience
6	Classroom board Classroom forum	Students were informed that the continuous tool changes were intentional to make them experience resistance to change. They shared what they had learned with the group and applied these insights to the case study.	Abstract conceptualisation Active experimentation
7 Debriefing and workshop closure	Videoconference tool	In a synchronous session, the rationale of the experiential workshop was explained, and a guiding solution to the business case was offered. Students again answered the questionnaire about their beliefs on resistance to change.	

Table 1. Sequence of the change management workshop and correspondence with the phases of the experiential learning cycle.
Source: Self-made.

3.2. Data collection procedures

The workshop's impact on students was assessed using a mixed approach. On the one hand, a qualitative approach was adopted to analyse their reflections in the classroom forum, verify whether they had progressed through the experiential learning cycle and understand their experiences of resistance to change (see Table 2). A total of 24 reflexive essays were collected.

Reflective essay questions	Experiential learning dimension
How did you feel and why?	Concrete experience
What would you have wanted to say and didn't say? Why didn't you say it?	Reflective observation
What do you think was the main objective of the activity? What have you learned from this activity that you can put into practice in your professional future?	Abstract conceptualisation
Concerning the practical case and the experience you have had these days, what would you do to foresee, reduce, and manage these resistances?	Active experimentation

Table 2. Reflective essay questions and experiential learning dimension. Source: Self-made.

On the other hand, a quantitative approach was used to assess whether the participants' attitudes towards resistance to change had changed with the workshop by comparing pre- and post-workshop questionnaire responses.

The questionnaire was based on Oreg's (2003) scale, which measures an individual's inclination to resist changes. The scale includes four dimensions, to which we added a fifth. Oreg's original questions were adapted to refer to the learner's beliefs about workers' resistance to change rather than to their own readiness to change. For example, the item "I'd rather be bored than surprised" was adapted as "People would rather be bored than surprised".

The four adapted dimensions were as follows:

- Routine seeking: Beliefs about the extent to which people enjoy and seek out stable and routine environments (e.g., "People would rather be bored than surprised")
- Emotional reaction: Beliefs about the extent to which individuals feel stressed and uncomfortable in response to imposed change (e.g., "When people are informed of a change of plans, they tense up a bit.").
- Short-term focus: Beliefs about the degree to which individuals are preoccupied with the short-term inconveniences versus the potential long-term benefits of the change (e.g., "Changing plans seems like a real hassle to people").
- Cognitive rigidity: Beliefs about stubbornness and an unwillingness to consider alternative ideas and perspectives (e.g., "People don't change my mind easily").

Additionally, we included a fifth dimension -Resistance seen as detrimental- to measure whether students perceive employee resistance to change as detrimental to the organisation (e.g., "The company must fight employees' resistance to change").

The class comprised 24 students, 39% women and 61% men, from various countries, including Spain, Switzerland, Germany, the United Kingdom, Zambia, Costa Rica, Colombia, and Ecuador. Half of the students had between 10 and 20 years of work experience. 89% reported having led or were currently leading a team, and 72% had managed organisational change.

3.3. Data and analysis procedures

Braun and Clarke's reflexive thematic analysis (2006) was used as the methodological approach to analyse students' board reflections. These board reflections were coded inductively into aggregate dimensions, following the approach proposed by Gioia et al. (2013). The codes in this list were grouped into the experiential learning cycle: (1) Concrete experience, (2) Reflective observation, (3) Abstract conceptualisation, and (4) Active experimentation.

The analysis was done in MAXQDA software, and one author coded the student reflections, forming coding lists.

Once all students' reflections on the classroom Board had been provisionally encoded, they were shared with the other author, who reviewed the coding and suggested changes on which it was decided by common agreement between the two authors. This review led to the final encoding of transcripts.

The quantitative analysis examined responses to pre- and post-workshop questionnaires on attitudes towards change. Of the 24 students enrolled in the course, 18 completed the pre-workshop questionnaire, and 13 completed the post-workshop questionnaire. Among these, 12 students responded to both questionnaires. For comparison, only the data from these 12 students were used. The response rate was relatively low, which may be attributed to the anonymous nature of the questionnaires, potentially leading to a lack of motivation among students to participate. Given the small sample size, a statistical significance analysis of the scale changes was not feasible. Instead, the percentage variation in the scales was used to provide a meaningful assessment of the level of change.

4. Results

4.1. Qualitative Analysis

The four dimensions of the experiential learning cycle (Figure 1) illustrate each student's distinctive process while participating in the Experiential Workshop. Analysis reveals that students have engaged with all stages of experiential learning. Below are some illustrative examples drawn from the collected data, highlighting this progression.

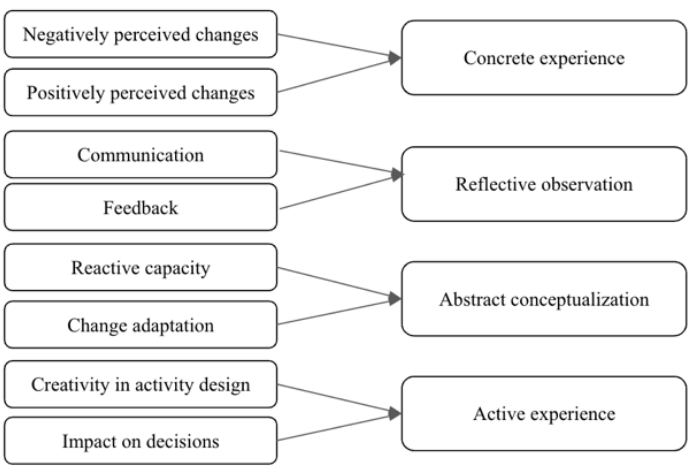


Figure 1. Aggregation of inductive codings into experiential learning cycle dimensions. Source: Self-made.

4.1.1. Concrete experience

Concrete experience describes the initial moment the student experiences a given concept or situation. When the activity was posed, students experienced initial euphoria, as perceiving a positive feeling in the development of the activity (Positively perceived changes):

"I felt good at the beginning, patient and curious to see what was coming the next day, and with a good sense of humour."
"The beginning of the activity seemed strange to me. For the first few days, I took it as a game and with a sense of humour."

However, as the days passed, confusion and disorientation were the negative changes perceived to a greater extent by the students (Negatively perceived changes). Despite this, students did not express resistance or rejection to the development of the activity, even though they felt they were wasting their time:

> "I have generally had a feeling of confusion, there were moments when I had time [to develop the activity], but it was not clear to me where to start and/or what I should do".
> "I felt confused because I didn't really understand how to develop the activity. I asked my colleagues but they didn't have a clear picture either. The lack of information and the time running out made me worry and doubt; however, I tried as much as possible to go ahead and complete the activity according to the changes that were announced".

Proposed changes in the delivery of the activity led to students feeling insecure, perceiving the alterations as negative. The apprehension of teachers and the fear of potential penalties for not meeting expectations hindered students from openly expressing their feelings:

> "I would have liked to communicate my doubts regarding how to develop the activity with the lecturer. I did not communicate it at the time given that several colleagues presented the same inconvenience (via whatsapp) and I assumed that someone would already have the information and would share it with the others."
> "I didn't say anything because I wasn't sure if that could be positive or, more likely, carry a punishment. Just like at work."
> "I wish I had stopped the experiment, questioning it head on, rather than continuing to participate (or not) but not speaking openly. In my opinion it's a cultural thing, we are not taught to raise our hand when something doesn't fit, we always look for another way. We shy away from confrontation."

4.1.2. Reflective observation

After explaining the activity's objective, the guided analysis and teacher-led discussion enabled students to transition from concrete experience to reflective observation. During this phase, students analysed their experience and the insights gained, with effective communication playing a crucial role in the process:

> "I have learned that it is very important to express what one is feeling, without letting feelings of frustration and discontent affect our day-to-day life."
> "For changes to be taken with little, if any, resistance, good communication and planning of the change is necessary. This will avoid feelings of annoyance and pessimistic thoughts towards a given situation."
> "I am taking away several lessons, identical to those already experienced in my work when implementing any change: as a collective (the students), we have not organised ourselves to consult, ask questions or issue any complaints. We have not used the formal way (email to the teacher), and we have used the informal way of communication (Whatsapp)."

Active listening and providing constructive feedback are vital skills that students demonstrated and applied during the reflective observation phase of the analysis.

> "Try to establish effective two-way communication. Create feedback loops with the people affected by the change, in order to understand how they are assimilating it and act accordingly".
> "Actively listen to all doubts and suggestions coming from the team and adapt the change procedure as much as possible."

4.1.3. Abstract conceptualisation

Abstract conceptualisation involves the ability to analyse and integrate new ideas and concepts, drawing logical conclusions through reflection. In this instance, students seek patterns, build concepts, and test theories by considering what they have learned and drawing logical conclusions about its future implications. The

question, "What have you learned that you can apply in your future career?" facilitates the transition from reflective observation to abstract conceptualisation through instructor-student interaction. Moreover, the real learning occurred not only from the case study that served as the workshop's foundation but mostly from the students' ability to adapt to the requested changes, demonstrating their capacity for abstract conceptualisation:

> "It seems to me that the main objective of the Experiential Workshop, more than the analysis of the case study, was to experientially make us aware of how dynamic changes can be. Through the constant alterations in how we had to present the case and the way we responded to them".
> "To test the ability to follow instructions, handle sudden changes in direction, and measure the ability to tolerate."
> "To help us put ourselves in the shoes of professionals affected by different types of change (sudden, with little background, unidirectional, constant, ambiguous) and make us reflect on it. The case study served as a conceptual framework, but the real case was us".

4.1.4. Active experience

Active experience requires students to apply new learning to practise, problem solving and decision-making, leading to new concrete experiences. Students recognised their new ability to cope with change management and the resistance that change creates in their professional environment:

> "By applying what I learned in both the case study and the Experiential Workshop, I will no longer take my colleagues' resistance to change personally. I will try to adequately communicate all the moments of change, using all possible means (emails, newsletters, live and pre-recorded webinars, among others). Find more creative and fun ways to change behaviours for the better."
> "It is paramount to understand the impact that change can have on people to minimise the negative aspects and maximise its effectiveness."
> "Nominate a project team to manage change, measure it, evaluate it and, if necessary, align with the needs of the staff."

In summary, the qualitative analysis reveals a comprehensive engagement of students with all four dimensions of the experiential learning cycle during the Experiential Workshop. Through concrete experience, students initially encountered positive and negative feelings, progressing to reflective observation, where they analysed and communicated their experiences. Abstract conceptualisation allowed them to integrate and understand these experiences, drawing valuable lessons for their future careers. Finally, active experimentation involved their ability to apply these new insights practically, showcasing an enhanced capacity for managing and adapting to change. These findings underscore the effectiveness of the Experiential Workshop in fostering a deeper understanding and practical application of change management principles among students in an asynchronous online setting.

4.2. Quantitative Analysis

Table 3 presents the average values of attitudes towards resistance to change, both before and after the workshop. The table presents the shifts in attitudes by displaying the pre- and post-workshop values, the differences between these values, and the corresponding percentage differences. Despite the small sample size, the table clearly represents the changes in students' perceptions. Although statistical analysis of the significance of these changes was not feasible due to the limited number of participants, the percentage variation in the scales still allows us to assess the level of change.

CC BY NC

	Pre-workshop	Post-workshop	Difference post - pre	% difference
Routine seeking	2,95	3,47	0,52	17,5
Emotional reaction	4,74	4,96	0,22	4,7
Short-term focus	3,81	4,46	0,65	16,9
Cognitive rigidity	3,42	3,86	0,44	13,0
Resistance seen as detrimental	3,21	3,04	-0,17	-5,2

Table 3. Average values of attitudes on resistance to change before and after the workshop. Source: Self-made.

The results show that, after repeated changes in communication tools imposed by teachers, students increased their scores on all dimensions of their belief in people's tendency to resist change while decreasing their belief that resistance is detrimental to organisations. That is, compared to the start of the workshop, participants had a stronger belief that people prefer routines (score 17.5% higher), tend to worry about short-term inconvenience (16.9% higher), are unwilling to consider alternative ideas (13.0% higher) and, with probably little significant change, also increased their belief that people feel stressed by imposed change (4.7%). In parallel, participants' belief that resistance to change is detrimental to the organisation and should be avoided declined (5.2% less).

The above quantitative results suggest that the workshop helped the students understand that resistance to change is more common than they thought before starting the activity. At the same time, this understanding didn't lead them to believe that resistance is something negative to fight against; on the contrary, they tended to see it less as detrimental to the organisation.

5. Conclusions

This study aimed to design and evaluate an online, asynchronous experiential learning activity. It focused on effectively adapting an in-person activity to an asynchronous format and assessing its impact on students' learning experiences and attitudes. The results provide valuable insights into such activities' design, implementation, and outcomes.

The study highlights the importance of meticulous planning in designing asynchronous online experiential activities. As suggested by Table 1, the sequence of tasks, communications, and tools used must be carefully considered, ensuring that each task contributes meaningfully to the experiential learning cycle. Our methodology emphasised the need for detailed planning of the sequence of tasks and the tools selected. Each tool and task was chosen to fit seamlessly into the experiential learning cycle, facilitating a coherent and effective learning process.

The study demonstrated that asynchronous online experiential learning can be achieved without sophisticated technologies like simulations or virtual reality. The tools selected —forums, discussion boards, microblogs, Google Slides, and video sharing—are commonly available on virtual campuses or as free web versions, making this approach accessible for institutions with limited resources. This makes the methodology suitable for a wide range of educational institutions and levels, from undergraduate to graduate programs. The activity's adaptability ensures that it can be easily implemented in various educational contexts, enhancing its utility and relevance.

However, assessing the impact of experiential learning activities can be challenging, as the benefits may not be immediately apparent. Experiential learning often plants seeds of knowledge that may not manifest for months or years, unlike traditional assessments that measure immediate comprehension through tests (Weinstein, 2015). This long-term potential of experiential learning necessitates a broader perspective on evaluation and outcomes.

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales,* 14(2), 153-164.
https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

An important consideration for future iterations of the workshop is the debriefing method. In this study, debriefing was conducted synchronously via videoconference, which, according to Luctkar-Flude et al. (2021), typically results in high learner satisfaction. However, research by Atthill et al. (2021) suggests that asynchronous debriefing can significantly enhance self-confidence and reduce anxiety in students. Future versions of the workshop should explore incorporating asynchronous debriefing to improve these aspects of learner experience.

Our findings indicate that this approach to experiential learning can be widely adopted across various educational contexts, making it more inclusive and adaptable. The results suggest that after experiencing repeated changes in communication tools, students increased their awareness of people's tendency to resist change while simultaneously decreasing their belief that resistance is detrimental to organisations. This shift in understanding underscores the value of experiential learning in fostering nuanced perspectives on organisational behaviour.

Despite the challenges in immediate assessment, the long-term benefits of experiential learning highlight its importance. Future research should continue to refine asynchronous debriefing methods and explore their impact on learner outcomes. Additionally, further studies should investigate the long-term effects of asynchronous experiential learning activities on students' professional practices and attitudes.

In conclusion, this study contributes to the body of knowledge on online experiential learning, providing a practical and effective framework for educators seeking to implement experiential activities in an asynchronous online environment. The methodology developed here allows for the experiential learning of resistance to change through a simple, accessible process, showing that impactful experiential learning can be achieved without advanced technological resources. This approach holds promise for broad adoption and adaptation, enriching students' educational experiences in diverse settings.

Funding

This research did not receive external funding.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales*, 14(2), 153-164. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

References

Atthill, S.; Witmer, D.; Luctkar-Flude, M.; Tyerman, J. (2021). Exploring the impact of a virtual asynchronous debriefing method after a virtual simulation game to support clinical decision-making. Clinical Simulation in Nursing, 50, 10-18. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2020.06.008.

Baasanjav, U. (2013). Incorporating the Experiential Learning Cycle into Online Classes. Journal of Online Learning and Teaching, 9(4), 575.

Bahiyah, N. (2023). Revolutionizing Education: Unlocking the Potential of Asynchronous Video for Interactive Online Learning. International Journal of Education and Humanities, 3(2), 187-196. https://doi.org/10.58557/(ijeh).v3i2.149.

Braun, V.; Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative research in psychology, 3(2), 77-101.

Bridgman, T. (2020). Overcoming compliance to change: Dynamics of power, obedience, and resistance in a classroom restructure. Management Teaching Review, 5(1), 32-40. https://doi.org/10.1177/2379298118791106.

Carver, L.; King, T.; Hannum, W.; Fowler, D. (2007). Toward a model of experiential e-learning. Journal of Online Learning and Teaching, 3(3).

Colombari, R.; D'Amico, E.; Paolucci, E. (2021). Can challenge-based learning be effective online? A case study using experiential learning theory. CERN IdeaSquare Journal of Experimental Innovation, 5(1), 40-48. https://doi.org/10.23726/cij.2021.1287.

Freire, T.; Rodríguez, C. (2022). The transformation to an online course in higher education results in better student academic performance. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 25(1), 299-322. https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31465.

Gioia, D. A.; Corley, K. G.; Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. Organizational research methods, 16(1), 15-31.
Hoi, H. T.; Chung, K. T. T. (2020). Developing Soft Skills for Students via Experiential Learning at Universities in Ho Chi Minh City. In ICDTE '20: Proceedings of the 4th International Conference on Digital Technology in Education, 67-70. https://doi.org/10.1145/3429630.3429640.
Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. Educause Quarterly, 31(4), 51-55.
Jonathan, L. Y.; Laik, M. N. (2021). Using experiential learning theory to improve teaching and learning in higher education. European Journal of Social Science Education and Research, 8(3), 117-131. https://doi.org/10.26417/ejser.v6i1.p123-132.
Kayalar, M. (2021). Perspectives of University Students on the Efficiency of Synchronous and Asynchronous Learning. Journal of Educational Leadership and Policy Studies. (https://eric.ed.gov/?id=EJ1308493).
Kolb, D. (1984). Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
Lewis, A. C.; Grosser, M. (2012). The change game: An experiential exercise demonstrating barriers to change. Journal of Management Education, 36(5), 669-697.
Luctkar-Flude, M.; Tyerman, J.; Verkuyl, M.; Goldsworthy, S.; Harder, N.; Wilson-Keates, B.; Kruizinga, J.; Gumapac, N. (2021). Effectiveness of debriefing methods for virtual simulation: A systematic review. Clinical Simulation in Nursing, 57, 18-30. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.04.009.
Ma, M.; Li, M.; Wang, Q.; Qiu, A.; Wang, T. (2022). Online self-regulated learning and academic procrastination: A moderated mediation model. Psychology in the Schools, 59(9), 1856-1872. https://doi.org/10.1002/pits.22730.
Marble, S.; Fulcher, A.; Toman, J. (2016). Advantages and Disadvantages of Asynchronous Online Extension Programming for Delivering Master Producer Content. Horttechnology, 26(5), 584-587. https://doi.org/10.21273/horttech03410-16.
Naufalin, L. R.; Dinanti, A.; Krisnaresanti, A. (2016). Experiential learning model on entrepreneurship subject to improve students' soft skills. Dinamika Pendidikan, 11(1), 65-73. https://doi.org/10.15294/dp.v11i1.8703.
Oreg, S. (2003). Resistance to change: Developing an individual differences measure. Journal of Applied Psychology, 88(4), 680.
Swennen, A. (2020). Experiential learning as the 'new normal' in teacher education. European Journal of Teacher Education, 43(5), 657-659. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1836599.
Turnbull, D.; Chugh, R.; Luck, J. (2021). Transitioning to E-Learning during the COVID-19 pandemic: How have Higher Education Institutions responded to the challenge?. Education and Information Technologies, 26(5), 6401-6419. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10633-w.
United Nations (2020). Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond. August. (https://unsdg.un.org/resources/policy-brief-education-during-covid-19-and-beyond).
Vecchiarini, M.; Muldoon, J.; Smith, D.; Boling, R. J. (2024). Experiential learning in an online setting: How entrepreneurship education changed during the covid-19 pandemic. Entrepreneurship Education and Pedagogy, 7(2), 190-217. https://doi.org/10.1177/25151274231179194.
Weinstein, N. (2015). Experiential Learning. Research Starters: Education. EBSCO.
Yorio, P. L.; Ye, F. (2012). A meta-analysis on the effects of service-learning on the social, personal, and cognitive outcomes of learning. Academy of Management Learning & Education, 11(1), 9-27. https://doi.org/10.5465/amle.2010.0072.

Elasri-Ejjaberi, A.; Rimbau-Gilabert, E. (2025). Experiential learning in online education: an exercise in resistance to change. *Campus Virtuales*, 14(2), 153-164. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1616

Recibido: 12-11-2024 / Revisado: 05-02-2025
Aceptado: 11-02-2025 / Publicado: 31-07-2025

Trayecto formativo para gestionar unidades de negocios en emprendimientos. Competencias digitales como estrategia de inclusión

Training path to manage business units in entrepreneurship. Digital skills as an inclusion strategy

Sonia Itati Mariño[1], Pedro Luis Alfonzo[1], Viviana Raquel Bercheñi[1], Silvana Verónica Armana[1]

[1] Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

msonia@exa.unne.edu.ar , plalfonzo@exa.unne.edu.ar , viviana.bercheni@comunidad.unne.edu.ar , silvana.armana@comunidad.unne.edu.ar

RESUMEN. La Diplomatura en Gestión de Unidades de Negocios mediadas por TIC se diseñó con la finalidad de fortalecer las competencias digitales de los destinatarios para lograr el inicio o fortalecimiento del talento emprendedor a través de la utilización de herramientas TIC. El artículo describe el desarrollo de la diplomatura gestionada por una universidad pública para capacitar en la creación de unidades de negocio mediadas por TIC. En lo metodológico se basó en un enfoque cuantitativo y sustentado en el estudio de caso y prácticas ágiles. Como resultado se adaptó una metodología ágil para la gestión de proyectos, como marco de trabajo para el diseño y ejecución de la Diplomatura. La sistematización de la experiencia y el estudio de los resultados de los aprendizajes, dan cuenta de la necesidad de propiciar formaciones mediadas por TIC dirigidas para todos los ciudadanos, especialmente aquellos residentes en otros espacios geográficos provinciales.

ABSTRACT. The Diplomatura en Gestión de Unidades de Negocios mediadas por TIC was designed with the purpose of strengthening the digital skills of the recipients to achieve the initiation or strengthening of entrepreneurial talent through the use of ICT tools. The article describes the development of the diploma managed by a public university to train in the creation of business units mediated by ICT. Methodologically, it was based on a quantitative approach and supported by case studies and agile practices. As a result, an agile methodology for project management was adapted, as a framework for the design and execution of the Diploma. The systematization of the experience and the study of the learning results show the need to promote ICT-mediated training aimed at all citizens, especially those residing in other provincial geographical areas.

PALABRAS CLAVE: Educación superior, Alfabetización digital, Gestión de proyectos, Plataformas educativas, Metodologías ágiles.

KEYWORDS: Higher education, Digital literacy, Project management, Educational platforms, Agile methodologies.

Mariño, S. I.; Alfonzo, P. L.; Bercheñi, V. R.; Armana, S. V. (2025). Trayecto formativo para gestionar unidades de negocios en emprendimientos. Competencias digitales como estrategia de inclusión. *Campus Virtuales*, 14(2), 165-178. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1618

1. Introducción

El artículo documenta y describe la experiencia del diseño y desarrollo de la Diplomatura Universitaria en Gestión de Unidades de Negocios Mediada por TIC (DGUNTIC). Se espera aportar al capital humano de los participantes, y fomentar el talento emprendedor consolidando negocios sustentables desde una perspectiva económica.

Por lo expuesto, se propone formar y fortalecer las competencias digitales dirigidas a la creación de unidades de negocio mediadas por TIC. En este sentido, se considera a las unidades de negocio como el medio para iniciar y gestionar los emprendimientos y las TIC como herramientas de interacción y comunicación.

En la propuesta, se analiza y adapta Scrum, una metodología ágil para la gestión de proyectos. La finalidad es sistematizar la concepción de la idea, el proceso de elaboración del proyecto, la presentación para su aprobación formal en el ámbito universitario y la ejecución de la misma.

2. Revisión de la literatura

2.1. Emprendedorismo

El Siglo XXI requiere fomentar talentos o capacidades innovadoras, flexibles y adaptativas desde la educación superior, a través del ejercicio activo de la identificación y fomento del emprendedorismo en la comunidad. En este sentido, el fomento del emprendedor como capacidad orientada a transformar contextos, identificando caminos y herramientas para la satisfacción de necesidades actuales y potenciales orientados con criterios de sostenibilidad y mediados por TIC, es una alternativa disruptiva y necesaria.

Aguilar-Hernandez y Acosta-Tzin (2023) consideran que educar para emprender aporta a los desafíos económicos, sociales y políticos. En su trabajo transmiten sus hallazgos en torno a una revisión bibliográfica concerniente a cómo la educación emprendedora puede ser un medio efectivo para desarrollar las competencias necesarias para competir en el mercado. Sánchez García et al. (2017) se cuestionan como potenciar el espíritu emprendedor en los estudiantes, a través de una revisión de la literatura centrada en aspectos psicológicos y pedagógicos. Se coincide con Pacheco et al. (2022) del aporte académico. Estos autores, entre otros, dan cuenta de la relevancia de propiciar instancias de formación emprendedora desde la universidad al medio. Así, con fines de promocionar el emprendimiento, surge esta diplomatura universitaria orientada a municipios de dos provincias en que la Universidad tiene presencia.

2.2. Competencias digitales

Las competencias digitales se refieren a las habilidades y a los conocimientos necesarios para utilizar las TIC de manera segura y eficiente. Existe una multiplicidad de artículos que las tratan asociadas a una diversidad social, educativa, económica y cultural.

Levano-Francia et al. (2019) sintetizan distintas acepciones y conceptos en relación con las competencias digitales. Vargas-Murillo (2019) las define como a las destrezas que desarrollan docentes, estudiantes, gestores en contextos universitarios.

Area (2010, p. 4) sostiene que, desde los ámbitos universitarios y enfocándose en la ciudadanía, se debe formar "como sujetos competentes para afrontar los complejos desafíos de la cultura, del conocimiento, de la ciencia, de la economía y de las relaciones sociales" de este siglo XXI.

Zhao, Pinto Llorentey y Sánchez Gómez (2021) presentan una revisión de la literatura que concluye en que mayoritariamente tanto estudiantes como docentes en ámbitos universitarios cuentan con un nivel básico de competencia digital. Ante este fenómeno, sostienen la necesidad de generar estrategias de aprendizaje relevantes y utilizar herramientas adecuadas para mejorar la calidad de la educación. En Álvarez Loyola y Córdova Esparza (2023) se elabora una revisión de la literatura, se tratan los NOOC como estrategia del

Mariño, S. I.; Alfonzo, P. L.; Bercheñi, V. R.; Armana, S. V. (2025). Trayecto formativo para gestionar unidades de negocios en emprendimientos. Competencias digitales como estrategia de inclusión. *Campus Virtuales,* 14(2), 165-178. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1618

aprendizaje de conocimientos y nuevas competencias. Por su parte Chávez-Márquez, Ordóñez Parada y Flores Morales (2024) mencionan a plataformas como Moodle, Canvas, Blackboard, Google Classroom y Edmodo como estrategias que aportan para formar en competencias digitales.

En concordancia con López (2023), se sostiene que integrar las competencias digitales promueve "aprendizaje más relevante y enriquecedor, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad digital" (p. 1558). Así, Vargas-Murillo (2019) sostiene que docentes y estudiantes al integrar y aplicar las competencias digitales con las herramientas TIC impactan en el desarrollo de la educación, investigación, profesional y otros.

En particular en la propuesta se fomentan competencias digitales relacionadas con la búsqueda y reconocimiento de fuentes de financiamiento, competencias digitales del uso de herramientas de la suite Google para elaborar los proyectos, favorecer la difusión de proyectos y sus resultados, apoyar la gestión del proyecto y la administración del mismo. Se incluyen un módulo de marketing y un módulo de comunicación para propiciar experticia en la difusión y socialización de los proyectos emprendedores susceptibles de gestar o mejorar con el desarrollo de la Diplomatura.

2.3. Contexto de la experiencia

La Diplomatura DGUNTIC se creó en una universidad pública y está dirigida a personas con intereses de emprender y radicados en cuatro municipios de dos provincias argentinas. Se definió como objetivo general:

- Fortalecer la formación de recursos humanos para participar activamente en la creación de unidades de negocio, gestionando líneas de financiamiento del sector público orientadas al sector productivo, aplicando metodologías requeridas por organizaciones públicas de crédito y asistencia financiera no reintegrable.

Se establecieron como objetivos de formación:

- Favorecer el aprendizaje de metodologías en formulación de proyectos aplicables a ideas de negocios locales, susceptibles de ser apalancados con financiamiento de entidades públicas de crédito y asistencia financiera.
- Promover el desarrollo de competencias en construcción de planes de negocios, para la puesta en marcha de unidades de negocios interrelacionadas con organizaciones públicas.
- Fomentar la proliferación y consolidación de unidades de negocios privadas que generen valor agregado en sectores productivos primarios, secundarios y terciarios, utilizando de manera eficiente recursos públicos.
- Promover la disminución de las asimetrías regionales a través de la creación de unidades de negocio utilizando las TI como una herramienta de la economía del conocimiento.

2.4. Métodos ágiles en la gestión de proyectos

El Manifiesto Ágil creado en 2001 por expertos en desarrollo de software que establecieron sus principios (Beck et al., 2011; Mitre-Hernández, Ortega-Martínez & Lemus-Olalde, 2014; Musser, 2017). Este se analiza y adapta a diversos ámbitos (Ambrústolo, Berardi & Migueles, 2024; Muñoz Vázquez, 2020). Para un equipo comprendido en una organización o institución, proporcionan flexibilidad para adoptar un grupo de principios y prácticas, previamente seleccionados, en base a su cultura, sus valores y los tipos de sistemas que desarrollan.

Dada la variedad de características socioculturales del grupo de asistentes a la propuesta, y la multiplicidad de planes de negocios que se construyen durante su desarrollo, esta metodología es la adecuada al contexto descripto. Existen distintas metodologías ágiles, entre las que se mencionan SCRUM y Agile (Schwaber & Sutherland, 2017; Schwaber & Sutherland, 2020).

La revisión de la literatura proporciona numerosas experiencias que se tratan como evidencia empírica de

capacitaciones. La mayoría utiliza adaptaciones de metodologías ágiles para educar y para gestionar proyectos en contextos de educación superior.

En la web se identifican distintas revisiones de la literatura. Vacari y Prikladnicki (2015) sistematizan trabajos disponibles en Scopus y WoS dirigida a identificar innovaciones en educación considerando relevante el contexto sociocultural en que se sitúan, Revelan que las predominantes atañen a la organización de las actividades. Torres Blasco y Perez Garcias (2022) elaboran un artículo para conocer cómo las metodologías ágiles y el uso de tecnologías pueden centrarse en el estudiante para mejorar su agencia.

Vila-Grau y Capuz-Rizo (2021) tratan la aplicación de SCRUM y eduScrum como estrategia de intervención tecnopedagógica. Fernández et al. (2019) proponen articular SCRUM y el Modelo Instruccional ADDIE (Analizar -Diseñar- Desarrollar – Implementar - Evaluar). En otros artículos, se tratan las metodologías ágiles para la gestión de proyectos de educación superior. Mariño y Alfonzo (2014) adaptan SCRUM en un contexto de educación superior, focalizándose en la gestión de proyectos finales de graduación de una carrera informática. En Mariño, Alfonzo y Arduino (2020) se propone un enfoque ágil que incluye matrices categoriales.

Por lo expuesto, en párrafos precedentes, se entiende que disponer de una estrategia ágil para la gestión de proyectos institucionales que propicie la gestión de emprendimientos, contribuye a la innovación.

3. Metodología

La metodología propuesta para el desarrollo de la estrategia de intervención basada en la metodología ágil SCRUM (Figura 1) consistió en:

Fase 1. Revisión de la literatura asociada al objeto de estudio. Con la finalidad de construir el marco teórico que sustenta el desarrollo se procedió con la:

- identificación de temas concernientes a competencias digitales requeridas para emprender en la conformación de unidades de negocio.

Fase 2. Elaboración de un trayecto formativo basado en Scrum. Esta fase contempló la planificación de las siguientes actividades:

- selección de una metodología ágil de gestión de proyectos para lograr procesos de aprendizaje significativos en torno a la conformación de unidades de negocio, involucrando a los distintos actores en sus etapas.

  Se optó por Scrum, un marco de trabajo que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos. Involucra a personas que colectivamente tienen las habilidades y experiencia para realizar el trabajo y compartir o adquirir dichas habilidades según sea necesario (Schwaber y Sutherland, 2020). Respecto al logro de los entregables en Scrum depende de que las personas sean más competentes respecto a cinco valores: Compromiso, Enfoque, Apertura, Respeto y Coraje. El equipo de Scrum se debe comprometer a lograr sus objetivos y apoyarse mutuamente. Su enfoque principal es el trabajo del Sprint para hacer el mejor progreso posible hacia estos objetivos. El equipo de Scrum y sus partes interesadas están abiertos sobre el trabajo y los desafíos. Los miembros del equipo de Scrum se respetan mutuamente para ser personas capaces e independientes, y son respetados como tales por quienes trabajan. Los miembros del equipo de Scrum tienen el valor de hacer lo correcto y de trabajar en problemas complejos (Schwaber y Sutherland, 2020).

- identificación de artefactos, roles y eventos de Scrum y adaptación al contexto educativo de referencia.

  Scrum se caracteriza por contar con distintos artefactos.

  Se mencionan los artefactos de Scrum adoptados en la propuesta como ser la Pila del Producto (Product

Backlog) representadas por una lista ordenada de requisitos para desarrollar y realizar los cambios en la propuesta. Respecto a los roles se identificaron al Product Owner, el SCRUM Master y el SCRUM Team, que aseguran que se cumplan los objetivos del proyecto. Se definieron distintas iteraciones denominadas Sprint que involucra la definición, desarrollo e implementación de la propuesta. La Pila del Sprint (Sprint Backlog) es el conjunto de los elementos del Product Backlog seleccionados para incluir en el Sprint y un plan para entregar el incremento de producto y concretar el objetivo del Sprint. El incremento del producto es la suma de todos los elementos de la Pila del Producto (Product Backlog) completados y terminados durante un Sprint (Schwaber y Sutherland, 2017).

El objetivo es entregar productos que satisfagan los requisitos del cliente en pequeños incrementos. Existen tres roles principales que aseguran que se cumplan los objetivos del proyecto, el Product Owner, el SCRUM Master y el SCRUM Team.

- Los resultados derivados de esta fase se exponen en la sección 4.1, 4.3, 4.3 y 4.4

Fase 3. Validación de la propuesta. Los resultados se explicitan en la sección 4, se contemplan las adaptaciones en relación al diseño y desarrollo de la Diplomatura.

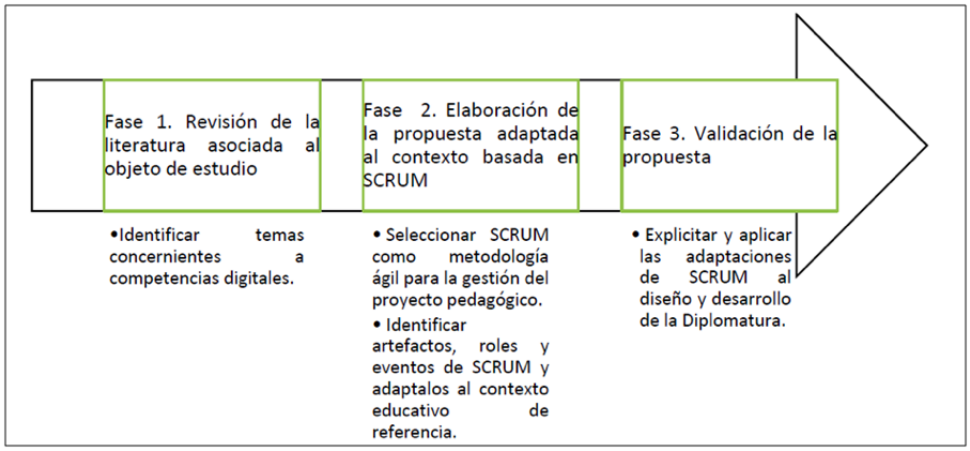


Figura 1. Fases de la metodología propuesta. Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

Se describe el marco de trabajo basado en principios ágiles y elaborados para diseñar y desarrollar la Diplomatura DGUNTIC dirigida a formar en herramientas para el desarrollo del espíritu emprendedor utilizando las herramientas comprendidas en las TIC.

4.1. Gestión del trayecto formativo basado en Scrum

En esta sección se sintetiza el trayecto educativo diseñado basado en prácticas ágiles, y que en particular contempla algunos aspectos de Scrum.

Las Figura 2 y Tabla 1, presentan los roles, artefactos y prácticas adaptados e incluidos en la propuesta. A los efectos de validación, se ilustra la definición y puesta en ejecución de esta diplomatura universitaria iniciada en el mes de setiembre del ciclo lectivo 2023 y finalizada en el mes de mayo de 2024.

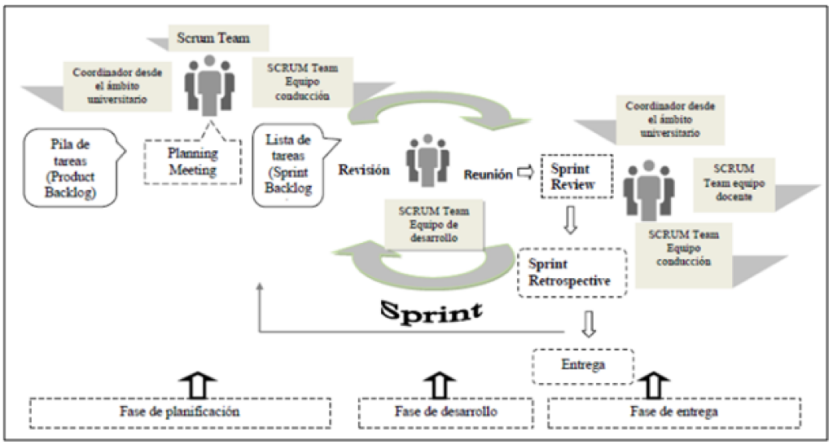


Figura 2. Roles, eventos y artefactos de Scrum. Fuente: Elaboración propia.

Para comprender el marco de trabajo ágil (Figura 2), se describen los roles, eventos y artefactos de Scrum. Cada uno de sus componentes aportes a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso (Schwaber y Sutherland, 2017).

Fases	Roles intervinientes. Sección 4.2	Artefactos. Sección 4.3	Eventos. Sección 4.4
Planificación	ProductOwner o Dueño del Producto - coordinador de sedes desde el ámbito universitario-. SCRUM Master - SCRUM Team Equipo conducción-	Pila del Producto (ProductBacklog). Pila del Sprint (Sprint Backlog) priorizada. Planning Meeting: Reunión de planificación del Sprint.	Gestión del Sprint Backlog.
Desarrollo	SCRUM Team Equipo conducción.	Gestión de riesgo. Reuniones. Incrementos del product.	Sprint 1. Diseño del trayecto formativo y gestión de la aprobación.
	SCRUM Team Equipo desarrollo.		Sprint 2. Desarrollo del trayecto formativo.
			Sprint 3. Desarrollo de las plataformas.
	SCRUM Team equipo de conducción.		Sprint 4. Inscripción y matriculación.
Entrega	Product Owner o Dueño del Producto - coordinador de sedes desde el ámbito universitario-. SCRUM Master - SCRUM Team Equipo conducción- SCRUM Team Equipo docente.	Productos del Product Backlog completados y terminados durante el Sprint.	Sprint Review. Sprint retrospective.

Tabla 1. Fases, roles, artefactos y eventos incluidos en la propuesta. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Roles en SCRUM

En la propuesta se identifican los siguientes roles (SCRUM Team).

El Equipo SCRUM (ScrumTeam): equipo responsable de diseñar, desarrollar y evaluar la propuesta.

• SCRUM Team Equipo desarrollo. Realizan el trabajo y entregan un incremento de producto finalizado, que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Compuestos por el coordinador general, coordinador de sedes, equipo conducción de la diplomatura, el equipo docente de los módulos

que componen la propuesta y los destinatarios representado por los estudiantes.

• SCRUM Team Equipo conducción. Compuesto por el coordinador general y el coordinador de sedes y el coordinador en el ámbito universitario; y se mantiene constante durante el desarrollo del trayecto formativo.

• SCRUM Team Equipo docente. El equipo docente está asociado a cada uno de los módulos que conforman la oferta educativa.

• SCRUM Team Equipo estudiantes. Son los destinatarios de la propuesta de formación. Mantienen una constante comunicación con el SCRUM Team Equipo de conducción y el SCRUM Team equipo docente de cada uno de los módulos.

• El Product Owner o Dueño del Producto. Se propone que este rol asume el coordinador desde el ámbito universitario, quien define y delega tareas a los integrantes del equipo, cumpliendo con responsabilidad las tareas asignadas. Se responsabiliza en la definición y explicitación de la lista de tareas, determinar aquellas prioritarias, contribuir a una mejora continua del trabajo del equipo, propiciar espacios de intercambio, visibilización y entendimiento de la propuesta educativa por parte de todos los recursos humanos involucrados en la misma.

• El SCRUM Master. Representado por el SCRUM Team Equipo conducción, quién debe asegurar que los principios seleccionados de SCRUM se cumplan en cada curso de esta oferta educativa. Se interactúa con la finalidad del logro de los objetivos de enseñanza (SCRUM Team Equipo docente) y de aprendizaje (SCRUM Team Equipo estudiantes).

4.3. Artefactos de Scrum

Con la finalidad de lograr adaptación al contexto, se mencionan los artefactos Scrum adaptados en la propuesta. Es decir, cada uno de los seis módulos que componen la oferta de la Diplomatura son los entregables. Se acordaron las siguientes tareas.

• Definir el Product Backlog. Representado por los requisitos establecidos en la planificación de cada módulo.

• Gestionar el riesgo. Se realizó en forma continua a través de las reuniones con los integrantes de los Scrum Team. Permitió el seguimiento de la planificación, y la adecuación según incidentes que surgen en los distintos momentos de la implementación y con retrospectiva tratar la gestión de los requerimientos. Se consideran aspectos como la priorización, estimación y definición del alcance asociado a cada uno de los módulos, se constituyen en las distintas versiones requeridas y se aplica a través de la pila de productos.

• Establecer la Planning Meeting: Reunión de planificación del Sprint a partir del Product Backlog, cuenta con la participación del Product Owner quien prioriza las tareas a incluir en el Sprint Backlog, el SCRUM Master y el SCRUM Team.

• Definir el Sprint Backlog. Contiene tareas seleccionadas del Product Backlog. Cada Spring Backlog se compone de la autogestión de inscripción administrativa y autogestión de inscripción en la plataforma educativa para acceder a la formación, y las actividades presenciales y virtuales (sincrónicas y asincrónicas), entre otras.

• Gestionar el Sprint Backlog. Al inicio de cada iteración se seleccionaron los requerimientos y se estimó el esfuerzo de cada tarea. Esta estimación puede variar según elementos que surgen como: conectividad, conocimientos previos, tiempos requeridos para la capacitación, entre otros que se detectan en el proceso de implementación.

• Ejecutar los Sprint. Se compone por distintas iteraciones que involucran la definición, desarrollo e implementación. Cabe destacar que cada versión del proyecto se basó en versiones previamente establecidas y validadas de acuerdo a los requerimientos incluidos en el Sprint Backlog. Se estimó una duración de 4 semanas para disponer de un proyecto aceptable al finalizar las iteraciones.

• Realizar las reuniones. Se delimitaron las actividades y los recursos humanos involucrados en la Diplomatura. En la propuesta, entre los roles asumidos se definieron coordinador general, coordinador de sedes, equipo de conducción de la diplomatura, rol docente de cada uno de los módulos, destinatarios o rol estudiante.

• Realizar el Sprint Review. Al finalizar el Sprint, el SCRUM Team, sintetiza los avances focalizando los aspectos que requieren procesos de retroalimentación con miras a una mejora continua. Las puestas en común, condujeron a un posterior ajuste representando los requerimientos que emergen de la realidad y del contexto. Participaron los involucrados en el proyecto como: el ProductOwner, el SCRUM Master y el SCRUM Team.

4.4. Eventos de Scrum

A continuación, se mencionan los Sprint incluidos en la propuesta pedagógica.

4.4.1. Sprint 1. Diseño del trayecto formativo y gestión de la aprobación

Este Sprint tuvo como objetivo el diseño de la diplomatura DGUNTIC, creada con la finalidad de aportar en la promoción y desarrollo de la capacidad emprendedora.

Durante el Sprint se desarrollaron y concretaron las siguientes actividades:

• El diseño el trayecto formativoque consta de un total de doscientas diez (210) horas, distribuidas de seis (6) módulos de dictado de 35 horas cada uno, y de un mes de duración. Se coincide con Álvarez Loyola & Córdova Esparza (2023) en que cursos con menor duración podrían tener menores tasas de deserción. En cada módulo se abordan desarrollos teóricos, prácticos y actividades de evaluación.
• Los módulos que conforman la diplomatura, denominados Proyectos de inversión, ventanilla de ofertas en la región. Herramientas TI para apoyar la administración de unidades de negocio. Nivel 1, Formulación de proyectos asistido por software, Tendencias en comercialización digital, Comunicación efectiva en y para unidades de negocio, Herramientas TI para apoyar la administración de unidades de negocio. Nivel 2.
• Los destinatarios del trayecto formativo, se definieron a personas de la administración pública provincial y municipal con interés en generar unidades de negocios susceptibles de ser implementadas en las provincias de Corrientes y Chaco.
• Selección del equipo docente, el equipo docente se conformó con especialistas de los temas comprendidos en los módulos y se promovió la incorporación de profesionales del medio.
• Elevación de aprobación. Se elevó para su gestión ante las autoridades de la Unidad Académica. En el año 2023 se adecuó y gestionó con fondos de la universidad. La Diplomatura superó ampliamente la convocatoria y se inició la primera cohorte.

4.4.2. Desarrollo del trayecto formativo

El Sprint: Desarrollo del trayecto formativo, se definió como objetivo para realizar los ajustes necesarios concernientes a la formación en el marco de la diplomatura DGUNTIC, acordada en el ciclo lectivo 2023.

Durante el Sprint se desarrollaron y concretaron las siguientes actividades:

• Realización de los ajustes necesarios que se correspondieron con los equipos docentes, selección de sedes con centros de vinculación con la universidad, pre inscripción de interesados, selección de interesados, adecuación del aula virtual.
• Reuniones con SCRUM Team formado por los docentes convocados para cada uno de los módulos y el SCRUM Team formado por el equipo de conducción.
• Pre-inscripción a la diplomatura. En la Tabla 2 muestra la cantidad de interesado por Localidad diferenciando por género. Los datos relevados dan cuenta del elevado interés de las mujeres en adquirir nuevas habilidades mediadas por TIC y orientadas al desarrollo de emprendimientos.

Provincia	Localidades	Mujeres	Varones	Total general
Corrientes	Bella Vista	51	18	69
	Corrientes		1	1
	Italbaté	1		1
	Ituzaingó	37	11	48
	Mburucuyá	1		1
	Tres de Abril	1		1
	Villa Olivari	1		1
Chaco	General Pinedo	17	11	28
	Hermoso Campo	1	1	2
	Juan José Castelli	1	11	12
	Total general	112	53	167

Tabla 2. Síntesis de interesados en el trayecto formativo, podemos contabilizar por provincia. Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Desarrollo de la plataforma virtual

El denominado Sprint: Desarrollo de la plataforma, abordó el diseño, desarrollo y personalización de herramientas TIC para desarrollar la plataforma de la diplomatura. El equipo participante del sprint, se representó por el SCRUM Team equipo de conducción.

Durante el Sprint se desarrollaron y concretaron las siguientes actividades:

• Definición de herramientas TIC para mediar procesos de gestión y aprendizajes con los equipos docentes y de estudiantes. El desarrollo de la Diplomatura requirió identificar distintas herramientas TIC aplicadas eficientemente para el proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto por parte de los equipos de gestión, equipos docentes y equipos de estudiantes.
• Selección de herramientas TIC para mediar procesos de administración. desde el equipo de gestión, se optaron por:

- WhatsApp, la red social WhatsApp propicia la comunicación asincrónica se aplica como estrategia de comunicación interna en los equipos docentes y de conducción que conforman la diplomatura. Se identificaron los siguientes grupos creados: entre los integrantes que forman el equipo de conducción, con los docentes de los módulos, con la finalidad de fortalecer la comunicación constante en el desarrollo de la capacitación, Además, se creó un grupo conformado con los coordinadores zonales y el coordinador general por parte de la universidad.
- Suite Google, proporciona una diversidad de herramientas para aportar a la administración de las actividades. Son ideales para equipos de trabajo que necesiten colaborar de manera simultánea, facilitando la comunicación y la edición conjunta. Entre las seleccionadas se mencionan:

★ Correo electrónico Gmail, aportó a la comunicación asincrónica entre los distintos actores
★ Formulario Google, se eligió esta herramienta para implementar la preinscripción inicial a la Diplomatura.
★ Planilla Google, utilizada para el registro y monitoreo de los estudiantes, en particular datos personales y logros asociados a los módulos.
★ Presentación, elegida para construir recursos y la confección de las portadas de cada una de las aulas, se optó por Google Slides es una herramienta de presentación en línea que ofrece diversas plantillas que pueden ser personalizadas con texto, imágenes y gráficos.
★ Meet, herramienta utilizada para el desarrollo de algunas actividades sincrónicas

- Genially, se utilizó para presentar información multimedia en el aula virtual. Permite crear presentaciones interactivas y dinámicas, e incorpora elementos multimedia como vídeos, audios, enlaces y animaciones.
- Canva, una herramienta de diseño gráfico en línea que proporciona una amplia variedad de

plantillas y recursos visuales para crear contenido de alta calidad. Permite la colaboración en línea, y así facilita el trabajo en equipo y la revisión de diseños en tiempo real.

• Diseño de la plataforma virtual Moodle, en la cual se implementó una estrategia estructurada y organizada. La misma constó de un aula principal en la que se dispusieron noticias relevantes además del material informativo en general. Se crearon aulas anidadas derivadas del aula principal, incluyendo una de Presentación y una para cada uno de los seis módulos que conforman el plan de estudios (Figura 3). Se utilizó una herramienta interactiva para incorporar información relevante atinente al trayecto formativo.
• Diseño de los módulos que componen la diplomatura en el Aula Virtual. Cada módulo presenta un diseño de pestañas que se dividen en secciones con la finalidad de facilitar la navegación y la búsqueda de información. Entre las ventajas que presenta el diseño y la organización del aula virtual, se priorizó la accesibilidad. Es decir, que los estudiantes accedan de forma sencilla y sin complicaciones al material disponible en cada módulo y que la información de carácter general o notificaciones de interés se encuentre en el aula principal. La estrategia empleada en la disposición de aulas anidadas y el diseño de cada una de ellas mediante pestañas y secciones proporciona a los estudiantes una estructura clara y organizada que facilita la navegación, comprensión y el seguimiento del curso. Cada aula destinada a un módulo específico se adapta para satisfacer las necesidades y objetivos de aprendizaje de ese módulo, teniendo como guía las consideraciones del docente dictante.

En conclusión, el diseño, la estructura y la organización del Aula Virtual resalta ventajas significativas que contribuyen a la experiencia de aprendizaje en línea para los estudiantes.

4.4.4. Inscripción y matriculación

El Sprint: Inscripción y matriculación, abordó la gestión de inscripción, matriculación y capacitación en las herramientas TIC seleccionadas. para desarrollar la plataforma de la diplomatura. El equipo participante del sprint, se representó por el SCRUM Team equipo de conducción.

Durante el Sprint se desarrollaron y concretaron las siguientes actividades:

• Gestión de la inscripción de los estudiantes según las sedes en el sistema SIU GUARANI. En el primer módulo, los estudiantes se automatricularon.
• Matriculación de los equipos docentes. Desde la gestión central de la plataforma virtual universitaria, cada docente se automatriculó al Aula Virtual asignada a su módulo. Se proporcionaron plantillas para estandarizar el diseño e imagen. Las Figuras 3 y 4 ilustran estas plantillas concernientes a la presentación del programa y la hoja de ruta. Se propició el uso de un foro para mediar comunicación asincrónica.
• Capacitación de los estudiantes. Además, de las requeridas para el logro de aprendizajes significativos, debieron adquirir pericia en las siguientes dos herramientas TIC utilizadas en los distintos módulos de la oferta.

- SIU GUARANI. La herramienta SIU Guaraní se aplica institucionalmente para gestionar la matriculación en cada uno de los módulos que conforman el trayecto formativo.
- Plataforma virtual Moodle, Para acceder al aula asignada a cada uno de los módulos, se debe realizar un proceso de auto-matriculación mediante un código que se envía por correo electrónico a los estudiantes inscriptos procurando propiciar una interacción directa entre los estudiantes y el contenido del curso fomentando la participación y el compromiso. El uso del correo electrónico, además de recursos que proporciona la plataforma como foros y chat, garantiza una comunicación efectiva y oportuna entre el equipo de coordinación, el equipo docente y los estudiantes.

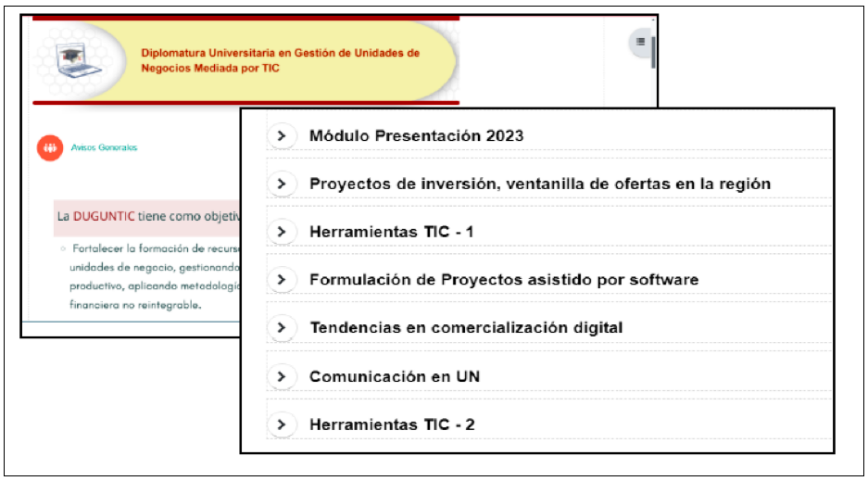


Figura 3. Vista parcial de la pantalla principal de la DUGUNTIC. Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Vista parcial de la presentación del programa y la hoja de ruta de la DUGUNTIC. Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

La implementación de esta propuesta permitió al equipo de conducción y al equipo docente construir espacios de formación diseñados según los requerimientos de una sociedad en que emergen desafíos y ante los cuales se demandan respuestas ágiles.

En referencia a los datos de la Tabla 2 y el interés detectado, la formación emprendedora puede ser entendida como la capacidad que tienen los individuos para crear nuevas unidades de negocios con características de ser sustentables a través del tiempo. Esta capacidad constituye el elemento diferenciador que potencializa el crecimiento económico de los países, fortaleciendo el desarrollo de negocios y nuevas oportunidades con visión innovadora. En este proceso, la aplicación de las tecnologías de información y comunicaciones aplicadas al proceso de toma de decisiones corporativas se traduciría en un incremento de sus productividades y, por ende, disminuirían sus costos productivos, traduciéndose en una mayor oferta a menores precios.

Ante la actual problemática de desempleo y exclusión, comienza a vislumbrarse como una oportunidad el autoempleo y, en consecuencia, el concepto de emprendimiento mediado por TIC cobra mayor relevancia en la sociedad, resultando su estudio cada vez más interesante y necesario. La velocidad tecnológica exige la adaptación de distintos espacios curriculares hacia puntos de convergencia que bien podrían definirse como

una nueva economía digital sostenible. En algunos países, luego de la influencia de las tecnologías de información y comunicaciones en la sociedad y en las ciencias, los impactos de estas transformaciones fueron positivos signados por altas tasas de crecimiento económico, grandes flujos de inversiones en tecnología aplicables a distintas estructuras productivas, modificando conductas de productores y consumidores.

Respecto a las habilidades digitales, la Diplomatura favoreció su adquisición o fortalecimiento, tal como expresan autores como López (2023), Chávez-Márquez, Ordóñez Parada y Flores Morales (2024), entre otros. Se coincide con López (2023) en que las competencias digitales conducen al logro académico y profesional de los estudiantes. Por su parte, en acuerdo con Chávez-Márquez, Ordóñez Parada y Flores Morales (2024), disponer de competencias digitales es clave, siendo las plataformas digitales entre otros recursos TIC necesarios para la educación del siglo XXI. En particular, además de los software especialmente elegidos e introducidos en los módulos de este trayecto, se propició competencias digitales en el uso de Moodle y el sistema SIU GUARANI, atendiendo así a cuestiones educativas y administrativas universitarias.

Por ello, en acuerdo con Muñoz Vázquez (2020), innovar en educación y ante la diversidad de contextos, las técnicas de creatividad adquieren especial interés para los equipos docentes. Por ello, se debe comprender qué estrategia se persigue para lograr los objetivos de la innovación.

En relación al cumplimiento de los principios del manifiesto ágil se menciona la adaptación siguiendo a Muñoz Vázquez (2020) y Romero Hinojoza, Castillo Jaramillo y León Prieto (2022):

- Priorización individuos e interacciones del equipo sobre procesos y herramientas que aportan al logro de los objetivos. El equipo de conducción de la diplomatura, se conformó voluntariamente según afinidades de los integrantes. Del mismo modo se fomentó que cada responsable de los módulos que componen la oferta convocara a su equipo docente.
- Priorización y adaptación de la plataforma virtual utilizada en el proceso de formación. Se prioriza la adecuación de la propuesta en función a la retroalimentación constantemente percibida implícita o explícitamente, el perfil de los participantes y requerimientos del entorno, consultas con equipos de coordinadores de sedes, que se traducen en cambios flexibles en la ejecución del proyecto.
- Flexibilidad ante el cambio sobre seguir estrictamente un plan. En el desarrollo de la diplomatura, se detectaron cuestiones que se tradujeron en análisis y determinaron actividades como respuesta ante emergentes asociados al desarrollo de los módulos, estos afectaron al ProductBacklog, y requirió adecuar los acuerdos con en el SCRUM Team.
- Compromiso: En la diplomatura, quienes integran los distintos roles y equipos o Team previstos en esta adaptación de Scrum y particularizados en la propuesta adquieren un compromiso de cumplir en tiempo y forma para aportar la mejor solución.
- Colaboración con el cliente sobre negociación de un contrato, se pueden identificar distintos clientes según el momento en que se desarrolla el trayecto formativo. En un momento representado por los coordinadores de las sedes, con quienes se interactúa en distintos momentos, con el equipo docente asociado a cada uno de los módulos, y con quienes se negocia el contrato tecno-pedagógico para el logro de aprendizajes significativos tanto disciplinares y específicos relacionados con las herramientas TIC que se incorporan en cada temática. En las sedes donde se desarrolló la formación los coordinadores responsables mediaron actividades entre los estudiantes y el equipo de conducción.
- Valor: Los roles y equipos (Team), deben disponer de amplitud y flexibilidad para proponer y responder para la mejor definición de solución.
- Enfoque: en el proceso de implementación de la diplomatura, los equipos se comprometieron en las especificaciones de la lista de trabajo y se comprometieron a concretar los entregables al final de cada Sprint. Por ejemplo, cada uno de los entregables se representó por cada uno de los módulos desarrollados.
- Actitud receptiva: La ejecución de la diplomatura requirió adaptaciones constantes, se promovió la flexibilidad y receptividad para solucionar aquellos imponderables que surgieron en el proceso. Se promovió el aprendizaje a nivel individual y la colaboración permanente de los distintos roles que participan en esta propuesta.

• Respeto: los distintos roles participantes en la propuesta mostraron una colaboración constante y flexible ante los requerimientos, en el marco del proceso Scrum
• Desde lo metodológico, se aportaron nuevas evidencias de la adaptación de la metodología ágil Scrum, para la gestión de un proyecto universitario dirigido a fortalecer las vinculaciones con el medio, representada por la Universidad, Municipios, la sociedad. Se incorporaron algunos principios de agilidad, entre los que se menciona la participación de los distintos SCRUM Team constituidos con la finalidad del logro del objetivo institucional y en espera de aportar significativamente en los propósitos de los distintos actores participantes.

Se fortaleció la constante interacción con quienes desempeñaron el rol docente y el rol estudiante, con la finalidad de alcanzar aprendizajes significativos. Entre los riesgos del proyecto se menciona el abandono de los estudiantes por distintas circunstancias. Con la finalidad de disminuir esta situación, se diseñaron actividades asincrónicas de recuperación. En este sentido se debe mencionar la importancia de la comunicación del equipo gestión, equipo de coordinadores y equipos docentes con los estudiantes en un proceso de acompañamiento continuo que reforzó esta estrategia.

El desarrollo de este trayecto educativo, requirió un abordaje integral, comprometido, dinámico con constantes revisiones y retroalimentación. Contempló los talentos, los intereses y las capacidades de los roles docente, equipo de conducción y estudiante, con la mira de fomentar la creación de unidades de negocio, desde el espíritu emprendedor, como respuesta a situaciones económicas y sociales.

Se contemplaron adaptaciones de la metodología ágil SCRUM, en el diseño, la elaboración y la ejecución de la formación, como una estrategia ágil para el logro de objetivos y resultados en un ambiente complejo y con múltiples demandas sociales, tecnológicas y laborales.

Se determina como relevante que los participantes de los distintos equipos (teams) dispongan competencias digitales o actitud pro activa en la adquisición de las mismas, en un ecosistema en donde prevalecen las actividades digitales. La DGUNTIC se diseñó para favorecer el desarrollo de competencias digitales que permitirían a los participantes la creación o potenciación de sus unidades de negocio, considerando que en el siglo XXI es menester conocer y aplicar las herramientas de las TIC en los distintos momentos, es decir, desde la identificación de oportunidades de emprender a través de la diversidad de financiamientos (temas abordados en el Módulo 1), el uso de la distintas herramientas tecnológicas (Módulos 2, 3 y 6), mientras que en los Módulos 4 y 5 las herramientas TIC contribuyen a la inserción en el mercado laboral.

Agradecimientos

El artículo es parte de una línea de investigación desarrollada en el marco del Grupo de Investigación GI. Sistema de Información y TI Modelos, Métodos y Herramientas, acreditado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Nordeste

Financiación

El estudio fue desarrollado en la Universidad Nacional del Nordeste.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Mariño, S. I.; Alfonzo, P. L.; Bercheñi, V. R.; Armana, S. V. (2025). Trayecto formativo para gestionar unidades de negocios en emprendimientos. Competencias digitales como estrategia de inclusión. *Campus Virtuales,* 14(2), 165-178. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1618

Referencias

Aguilar-Hernandez, P. L.; Acosta-Tzin, J. (2023). Educación emprendedora: un análisis bibliométrico. Yachay. Revista Científico Cultural. (12). 41-47. https://doi.org/10.36881/yachay.v12i1.673.

Álvarez Loyola, C.; Córdova Esparza, D. M. (2023). Los NOOC para el desarrollo de competencias digitales y formación virtual: una revisión sistemática de la literatura. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (85), 68–84. https://doi.org/10.21556/edutec.2023.85.2849.

Ambrústolo, M.; Berardi, M. B.; Migueles, M. (2024). Incorporación de la filosofía ágil en un equipo de trabajo de docentes-investigadores en educación superior. AJEA (Actas de Jornadas y Eventos Académicos de UTN), (AJEA 30). (https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/1409).

Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior?. En: Competencias informacionales y digitales en educación superior [monográfico en línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 7(2). (http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-area/v7n2-area).

Argentina. (2019). Metas e indicadores. (https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/listado_metas_e_indicadores_2019.pdf).

Beck, K.; Beedle, M.; Van Bennekum, A.; Cockburn, A.; Cunningham, W.; Fowler, M.; Thomas, D. (2011). Manifesto for Software Agile Development. (http://agilemanifesto.org/).

Chávez-Márquez, I. L.; Ordóñez Parada, A. I.; Flores Morales, C. R. (2024). Competencias digitales en universitarios a través de innovaciones educativas: una revisión de la literatura actual. Apertura (Guadalajara, Jal.), 15(2), 74-87. https://doi.org/10.32870/ap.v15n2.2398.

Fernández, M. G.; Guglielmone, M. V.; Mariño, S. I.; Barrios, W. G. (2019). Agility in Instructional Design. Strengthening of digital skills in incoming students at FaCENA-UNNE. In Argentine Congress of Computer Science. 124-136. Springer, Cham.

Giron, A. (2019). Objetivos del Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030: Frente a las Políticas Públicas y los Cambios de Gobierno en América Latina. Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía, 47 (186). http://dx.doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2016.186.

Levano-Francia, L.; Sanchez Diaz, S.; Guillén-Aparicio, P.; Tello-Cabello, S.; Herrera-Paico, N.; Collantes-Inga, Z. (2019). Competencias digitales y educación. Propósitos y Representaciones, 7(2), 569-588. https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329.

López, J. C. (2023). Competencias digitales en la educación superior. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7(29), 1548-1563. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.612.

Mariño, S. I.; Alfonzo, P. L. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Scientia Et Technica, 19(4), 413-418.

Mariño S. I.; Alfonzo, P. L.; Arduino, A. G. (2020). Propuesta Ágil para Gestionar Proyectos Educativos Informáticos en Educación Superior. European Scientific Journal, ESJ, 16(34), 123- 137. https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n34p123.

Mitre-Hernández, H.; Ortega-Martínez, E.; Lemus-Olalde, C. (2014). Estimation and control in agile methods for software development: a Case Study. Ingeniería Investigación y Tecnología, 15(3), 403-418.

Muñoz Vázquez, I. (2020). Herramientas de creatividad y metodologías ágiles para la innovación educativa. Open Course Ware-UNIA (ocw.unia.es).

Musser, H. (2017). Embracing the Agile Mindset &Agile's Core Principles—The Agile Alliance. (https://www.agilealliance.org/embracing-the-agile-mindset-agiles-core-principles/).

Pacheco-Ruiz, C.; Rojas-Martínez, C.; Niebles-Nuñez, W.; Hernández-Palma, H. G. (2022). Caracterización del emprendimiento desde un enfoque universitario. Formación universitaria, 15(1). http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000100135.

Romero Hinojoza, A. O.; Castillo Jaramillo, M.; León Prieto, L. M. (2022). Metodologías ágiles como herramienta tecnopedagógica: ventajas y desventajas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(3), 4223-4240. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2552.

Sánchez García, J. C.; Ward, A.; Hernández, B.; Florez, J. L. (2017). Educación emprendedora: Estado del arte. Propósitos y Representaciones, 5(2), 401–473. https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.190.

Schwaber, K.; Sutherland, J. (2017). La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego.

Schwaber, K.; Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. (https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf).

Torres-Blasco, C.; Pérez-Garcias, A. (2023). Indicadores de agencia en experiencias educativas Agile: una revisión panorámica. Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación, (68), 183-215. https://doi.org/10.12795/pixelbit.98457.

Vacari, I.; Prikladnicki, R. (2015). Adopting Agile Methods in the Public Sector: A Systematic Literature Review. In International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, 27, Pittsburgh. Proceedings Pittsburgh: Pittsburgh University. (https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1023018).

Vargas-Murillo, G. (2019). Competencias digitales y su integración con herramientas tecnológicas en educación superior. Cuadernos Hospital de Clínicas, 60(1), 88-94. (http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762019000100013&lng=es&tlng=es).

Vila-Grau, J. L.; Capuz-Rizo, S. F. (2021). La extensión de la agilidad al ámbito docente a través de Scrum y Eduscrum. In Actas del XXV Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. AEIPRO. (pp. 2276-2290). (http://hdl.handle.net/10251/177321).

Zhao, Y.; Pinto Llorente, A. M.; Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. Computers & Education, 168. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212.

Recibido: 11-12-2024 / Revisado: 23-02-2025
Aceptado: 27-02-2025 / Publicado: 31-07-2025

Validación de un instrumento para medir el apoyo de las tecnologías al Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)

Validation of an instrument to measure the support of technologies for Universal Design for Learning (UDL)

Antonio León-Garrido[1], Rosalía Romero-Tena[1], Raquel Martínez-Navarro[1]

[1] Universidad de Sevilla, España

aleon@us.es , rromero@us.es , rmartinez3@us.es

RESUMEN. En el contexto educativo español, la inclusión y la accesibilidad son fundamentes, por ello, el Diseño Universal del Aprendizaje (DUA) garantiza la igualdad y las oportunidades, al igual que se logra con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Por estos motivos, el estudio se centró en la validación de un instrumento diseñado para medir cómo las tecnologías apoyan al marco del DUA. Participaron 728 estudiantes universitarios para validar el instrumento de evaluación, estructurado en tres dimensiones: representación, acción y expresión, y compromiso. El instrumento demostró una alta fiabilidad (0,911) y una estructura factorial coherente, así como en la consistencia interna. Los estudiantes valoraron positivamente la integración de las TIC en el DUA, destacando especialmente la dimensión de representación. La herramienta diseñada es adecuada para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la implementación del DUA y las TIC, contribuyendo significativamente a la educación inclusiva y equitativa.

ABSTRACT. In the Spanish educational context, inclusion and accessibility are fundamental; therefore, the Universal Design of Learning (UDL) guarantees equality and opportunities, as is achieved with the use of Information and Communication Technologies (ICT). For these reasons, the study focused on the validation of an instrument designed to measure how technologies support the UDL framework. 728 university students participated to validate the evaluation instrument, structured in three dimensions: representation, action and expression, and commitment. The instrument demonstrated high reliability (0.911) and a coherent factor structure, as well as internal consistency. The students positively valued the integration of ICT in the UDL, especially highlighting the dimension of representation. The designed tool is suitable for assessing students' perception of the implementation of UDL and ICT, contributing significantly to inclusive and equitable education.

PALABRAS CLAVE: TIC, DUA, Diseño, Validación de instrumento, Inclusión educativa.

KEYWORDS: ICT, UDL, Design, Instrument validation, Educational inclusion.

León-Garrido, A.; Romero-Tena, R.; Martínez-Navarro, R. (2025). Validación de un instrumento para medir el apoyo de las tecnologías al Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). *Campus Virtuales,* 14(2), 179-194. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1672

1. Introducción

Vivimos en una era de cambios constantes impulsados por el desarrollo de la sociedad digital, en la que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado radicalmente la manera en que interactuamos, aprendemos y enseñamos. La educación no es ajena a este cambio, y en este contexto, la preparación de los futuros docentes se vuelve fundamental para responder a los retos y necesidades de la ciudadanía del siglo XXI.

El sistema educativo español ha respondido a estos desafíos a través de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE). Esta normativa pone un fuerte énfasis en la inclusión educativa y la accesibilidad universal, conceptos que se han convertido en pilares para garantizar la igualdad de oportunidades (BOE-A-2020/17264.p14-b). La LOMLOE establece que todos los recursos educativos deben cumplir con los principios de accesibilidad universal, garantizando que sean perceptibles, operables, comprensibles y sólidos (BOE-A-2020/17264.p15-2). Dentro de este marco normativo, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se presenta como una herramienta pedagógica clave para alcanzar estos objetivos educativos.

La implementación efectiva del DUA requiere la preparación de un profesorado bien formado, motivado y comprometido con los valores de la inclusión y la equidad educativa. Como señala Paz-Maldonado (2018), la formación docente debe centrarse en el desarrollo de competencias digitales y metodologías pedagógicas innovadoras, promoviendo así entornos educativos en los que todos los estudiantes puedan participar activamente y alcanzar su máximo potencial.

Y es por ello, por lo que la formación docente está experimentando una transformación ya provocada por la virtualización impulsada por la pandemia (Cañizares-Espinosa, 2024) y la incorporación de las tecnologías digitales (TD). Este proceso de cambio no sólo implica la adopción de nuevas herramientas tecnológicas, sino también una reevaluación crítica y reflexiva de las prácticas pedagógicas tradicionales. Según Cumming y Rose (2021), Herrero y de la Herrán-Gascón (2021) y Lázaro-Cantabrana et al. (2018), la integración de las tecnologías en la educación representa un elemento de transformación que debe ser cuidadosamente analizado para maximizar su impacto positivo en la enseñanza y el aprendizaje. De ahí que la formación del profesorado inicial y permanente esté adoptando nuevas medidas e iniciativas para definir enfoques emergentes en la praxis pedagógica, permitiendo la adquisición de competencias digitales y el logro de aprendizajes significativos (Boothe et al., 2018; Delgado, 2021; Pastor et al., 2015; Sánchez-Fuentes et al., 2019).

2. Revisión de la literatura

2.1. Diseño Universal de Aprendizaje

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque pedagógico que busca garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso al conocimiento mediante la adaptación del currículo a las necesidades y preferencias individuales de cada estudiante. Fueron Rose, Meyer y Hitchcock (2005) los que definieron el DUA como un modelo de diseño curricular flexible y adaptable, cuyo propósito es responder a las necesidades individuales del alumnado mediante la eliminación de barreras en el proceso de aprendizaje. Este modelo propone tres principios fundamentales: proporcionar múltiples medios de representación, ofrecer diversas formas de acción y expresión, y facilitar múltiples formas de implicación en el aprendizaje que se sintetizan de la siguiente forma:

1. Proporcionar múltiples medios de representación: Este principio hace referencia a la necesidad de presentar la información de diferentes maneras para asegurar que todos los estudiantes puedan comprenderla, independientemente de sus habilidades sensoriales o cognitivas.
2. Ofrecer múltiples formas de acción y expresión: Los estudiantes deben tener la oportunidad de demostrar lo que han aprendido utilizando diversas formas de expresión, adaptadas a sus preferencias y habilidades individuales.
3. Facilitar múltiples formas de implicación: La motivación es un factor clave en el aprendizaje, por lo que

es fundamental crear entornos educativos que promuevan el interés, la curiosidad y la participación del alumnado.

El modelo DUA se ha ido perfilando a lo largo del tiempo buscando soluciones a las necesidades que iban surgiendo y, por ejemplo, Sebastián-Heredero (2019) estableció una conexión directa entre el DUA y las teorías pedagógicas clásicas de Piaget y Vigotsky. Señalando que mientras la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget enfatiza la importancia de proporcionar experiencias de aprendizaje adaptadas al nivel de desarrollo del estudiante, mientras que la teoría sociocultural de Vigotsky destaca el papel central de las interacciones sociales en el aprendizaje. En este contexto, el DUA proporciona un marco para diseñar experiencias de aprendizaje personalizadas que fomenten tanto el desarrollo cognitivo como la colaboración social. Proporcionando diferentes vías para que los estudiantes puedan procesar la información de acuerdo con sus propias necesidades y preferencias, y promoviendo así un aprendizaje significativo y adaptado a cada individuo.

Sebastián-Heredero, (2019) y Gallego-Navas (2021), establecen la relación entre DUA y los estilos de aprendizaje, subrayando que cada persona procesa la información de manera diferente, lo que hace necesario ofrecer diversas formas de representación y expresión del conocimiento. La teoría sensorial VAK (visual, auditivo y kinestésico) propuesta por Díaz et al. (2019) es un ejemplo de cómo los estilos de aprendizaje pueden condicionar la manera en que los estudiantes adquieren y asimilan nuevos conocimientos. Algunos autores (Loarca, 2021; Gallego et al., 2022; Cañizares et al., 2024) manifiestan en sus estudios que los estilos de aprendizaje son fundamentales para entender cómo los estudiantes interactúan con el contenido educativo y cómo pueden beneficiarse de un enfoque pedagógico que tenga en cuenta sus preferencias individuales.

A esto podríamos añadir aquellos estudios que han explorado la aplicabilidad del DUA en diferentes contextos educativos. Ok et al. (2017) y Zamora-Musa et al. (2017) destacan la importancia de este modelo en la educación obligatoria, mientras que Collins (2014) analiza su uso en la educación superior y la formación online (Dell et al., 2015). Todos ellos concluyen que el DUA es una herramienta eficaz para promover la inclusión educativa y mejorar la calidad del aprendizaje resaltando que la implementación del DUA requiere una planificación cuidadosa ya que permite crear entornos educativos que respeten estas diferencias individuales, mejorando la motivación y el compromiso del alumnado y una formación continua del profesorado para garantizar su éxito en el aula. (Sánchez et al., 2019).

Podemos, por tanto, decir que el DUA se presenta como un modelo de planificación de sistemas de apoyo que ofrece una respuesta de calidad a las particularidades de los estudiantes. Debe tener en cuenta los principios de motivación, representación, acción y expresión (Sánchez-Gómez & López, 2020). Este enfoque favorece la creación de ambientes de aprendizaje enriquecedores, con pilares como el aprendizaje personalizado, la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, la interactividad, la autonomía del alumnado, el diseño de materiales didácticos atractivos, la aplicación de recursos tecnológicos y un currículo flexible (García-González et al., 2018; Herrero & de la Herrán-Gascón, 2021; Roa-Banquez et al., 2021; Saldivia et al., 2021).

2.2. El uso de las tecnologías para favorecer el DUA

Dicho lo anterior, centramos nuestra atención en el ámbito tecnológico, afirmando que el uso de las tecnologías es un pilar fundamental para la implementación efectiva del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), pues proporcionan una amplia variedad de herramientas y recursos que facilitan la adaptación del currículo a la diversidad del alumnado. Brito (2006) afirma que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) tienen el potencial de transformar las relaciones pedagógicas y fomentar la creatividad, la autonomía y la colaboración en los entornos educativos.

Sancho (2006) destaca que las TIC no mejoran automáticamente el proceso de aprendizaje, sino que requieren una planificación adecuada para articular su uso con los principios del DUA. Herramientas como murales interactivos (Padlet), wikis, bases de datos colaborativas y simuladores permiten crear entornos de

aprendizaje motivadores y colaborativos, fomentando la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. Además, las TIC ofrecen diversas formas de expresión del conocimiento, desde presentaciones digitales hasta mapas conceptuales, animaciones y podcasts, lo que permite a los estudiantes elegir la forma que mejor se adapte a sus necesidades y preferencias.

Una de las principales ventajas de las tecnologías en el contexto del DUA es su capacidad para diversificar la representación de la información. Los recursos audiovisuales, multimedia y táctiles permiten presentar el contenido de manera accesible y comprensible para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades sensoriales o cognitivas. Además, las tecnologías facilitan la creación de materiales educativos adaptativos, como traductores, conversores de texto a voz, libros electrónicos enriquecidos y organizadores gráficos, que ayudan a los estudiantes a decodificar y comprender la información de manera más efectiva (Sánchez, 2019).

La formación del profesorado tanto en DUA como competencias digitales y metodologías innovadoras es crucial para desarrollar una atención educativa de calidad (Roa-Banquez, 2021). Según Boothe et al. (2018), Delgado (2021) y Pastor et al. (2015), la formación del profesorado debe incluir la adquisición de competencias transversales y el logro de aprendizajes significativos, lo que implica una transformación en la manera en que los docentes abordan la enseñanza y el aprendizaje. Además, Hargreaves y Shirley (2022) sostienen que el aprendizaje digital no debe percibirse como un fin en sí mismo, sino como un medio para enriquecer la experiencia educativa. En este sentido, el objetivo debe ser la construcción de ambientes de aprendizaje en los que las tecnologías se utilicen de manera reflexiva y estratégica para promover la autonomía, la colaboración y el aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD) realizado por el INTEF (2022), se establece que el uso de la tecnología debe centrarse en mejorar la atención a las diferencias individuales y fomentar la inclusión de todos los estudiantes en el proceso educativo (Rubio, 2022). No olvidemos que una de las áreas competenciales "6. Empoderamiento de los estudiantes" esta desarrollada en dio Marco y cuyo objetivo es proporcionar múltiples alternativas de elección y participación a los estudiantes, lo que promueve un compromiso activo y significativo en el aprendizaje.

Sintetizamos las ideas del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), apoyado por las tecnologías, asumiendo que es un modelo pedagógico clave para garantizar la inclusión y la equidad en el sistema educativo. Y que la formación inicial y continua del profesorado en competencias digitales y metodologías inclusivas es esencial para su implementación exitosa, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o estilos de aprendizaje, tengan acceso a una educación de calidad en la era digital.

3. Metodología

En el apartado anterior y a lo largo de las ideas sintetizadas, se ha expuesto la viabilidad de trabajar DUA con el apoyo de las tecnologías. Es por ello, por lo que este estudio se plantea la necesidad de conocer y detectar el nivel de conocimiento que tiene el estudiantado de la Facultad de Ciencias de la Educación sobre el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) y tecnologías como apoyo o ayuda a su implementación. Como se ha señalado el aprendizaje digital no debe percibirse como un fin en sí mismo, sino como un medio para enriquecer la experiencia educativa (Hargreaves & Shirley, 2022).

3.1. Objetivos de la investigación

La presente investigación, en su primera fase, se centró en diseñar y validar un instrumento de medición basado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y en el que las tecnologías fuesen el eje vertebrador del desarrollo del DUA. El propósito principal es evaluar la percepción y el conocimiento de los estudiantes sobre la implementación de tecnologías para que los estudiantes puedan procesar la información de acuerdo con sus propias necesidades y preferencias.

El instrumento utiliza como referencia el elaborado y validado por Sánchez et al. (2019), haciéndole una adaptación teniendo presente el área 6. Empoderamiento de los estudiantes del DigComEdu y el MRCDD para centrar con ello la atención a la tecnología como elemento fundamental para una implementación exitosa del DUA.

Pare llevar a cabo este objetivo, se diseñará y analizará las propiedades psicométricas del instrumento, incluyendo la fiabilidad y validez del constructo a fin de garantizar su adecuación como herramienta me medición en futuras prácticas pedagógicas e investigativas.

3.2. Diseño y participantes

Se utilizó un diseño ex post facto, en el cual se utilizó un enfoque de investigación cuantitativa de tipo instrumental. Este estudio se centró en el diseño, validación y análisis de las propiedades psicométricas de un instrumento de medición. En cuanto a la muestra, estuvo conformada por un total de 728 estudiantes universitarios matriculados en diferentes grados relacionados con la educación.

La selección de la muestra fue mediante un muestreo probabilístico, garantizando que todos los individuos de la población tuvieran la misma posibilidad de ser seleccionados, reduciendo así el sesgo en los resultados y permitiendo una mayor generalización de los hallazgos. En lo que respecta a la edad de los participantes, el 75,5% se encuentran en un rango de 18 a 20 años, seguidos de aquellos que se sitúan entre 21-23 años con un 20%, y, en menor medida los estudiantes de 24-26 años representados por el 3%, mientras que aquellos que tienen más de 27 años, solo es el 1,5%. Estos datos, refleja una predominancia de estudiantes jóvenes dentro de los programas educativos.

Respecto a los estudios matriculados que están realzando los estudiantes, la mayor parte de la muestra cursa el Grado en Educación Primaria (63,6%), seguido por el Grado en Pedagogía (25,1%). En menor proporción, los participantes pertenecen al Grado en Educación Infantil (8,5%), al Doble Grado en Educación Infantil y Primaria (2,2%), y en menor porcentaje, aquellos que están cursando doble grado en Educación Infantil y Primaria o Educación Infantil y Pedagogía con un 0,3% en ambos casos.

Además de estos aspectos, se debe destacar el conocimiento y la experiencia previa de los participantes con el DUA. En este sentido, el 70,9% de los encuestados afirmó saber qué es el DUA, mientras que el 29,1% indicó no conocerlo. Sin embargo, al analizar si han tenido experiencias previas con esta metodología, las respuestas están más equilibradas: el 51,5% afirmó haber tenido contacto con el DUA, mientras que el 48,5% no ha tenido experiencias previas.

Además, también se exploró las percepciones de los estudiantes con la eficacia del DUA unido al uso de las tecnologías, observándose que el 95,3% de los participantes consideraron que esta metodología contribuye significativamente a la inclusión de los recursos tecnológicos en el aula, mientras que un 4,7% expresaron que no cumplen con el propósito. Del mismo modo, se exploraron sus percepciones en relación con la atención a la diversidad, hallándose que el 85,9% consideran una buena metodología para la inclusión educativa, mientras que el 14,1% expresaron su nivel de desacuerdo con esta afirmación.

Con estos datos, se ofrece una visión global del perfil de estudiantes participantes en relación con la DUA y la integración de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo de esta forma contextualizar y analizar los datos obtenidos con mayor profundización.

3.3. Instrumento de medición

Para la recolección de datos, se diseñó un instrumento de evaluación basado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y su integración con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Tabla 1). Este instrumento está estructurado en tres dimensiones que reflejan los principios fundamentales del DUA, tal como han sido planteados por autores como Alba Pastor et al. (2018), Guanotuña Balladares et al. (2024)

y Sánchez Mendías et al. (2024). A cada dimensión se le añadieron ítems específicos relacionados con el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dando como resultado un total de 21 ítems organizados en 7 ítems por cada una de las dimensiones. El instrumento fue administrado a los estudiantes mediante una escala tipo Likert de seis opciones de respuesta, donde 1 representa "totalmente en desacuerdo" y 6 "totalmente de acuerdo". Las dimensiones estudiadas fueron:

- Dimensión 1 (R): Múltiples formas de representación. Se centró en analizar cómo se presenta presentamos la información usando tecnología.
- Dimensión 2 (AE): Múltiples formas de acción y expresión. Se integraron cuestiones relacionada en cómo los estudiantes demuestran su aprendizaje usando tecnología.
- Dimensión 3 (C): Múltiples formas de compromiso. Se estudió en cómo se motiva a los estudiantes con el uso de la tecnología.

La validación se realizó mediante los resultados obtenidos en el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y el Análisis Factorial Confirmatorio (ACF), con la finalidad de proporcionar un medio válido y confiable para evaluar la implementación del DUA y su sinergia con las TIC en entornos educativos, permitiendo analizar cómo los docentes y estudiantes perciben y aplican estos principios dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Dimensión	Identificador	Variables Propuestas
Múltiples formas de representación (Cómo presentamos la información usando tecnología)	R1	Utilizas recursos multimedia interactivos (videos explicativos, simulaciones, infografías digitales) para explicar detalladamente los conceptos relevantes.
	R2	Conoces estrategias digitales para ayudar en la construcción de estrategias de aprendizaje, como herramientas de metacognición, diarios de aprendizaje en línea o mapas conceptuales digitales.
	R3	Fomentas el uso de plataformas interactivas y recursos gamificados para incentivar la autonomía del alumnado.
	R4	Incorporas ejemplos reales y relevantes utilizando simulaciones digitales, estudios de caso en línea y experiencias de realidad virtual o aumentada.
	R5	Seleccionas recursos digitales que fomentan la motivación del alumnado, como narrativas interactivas, aprendizaje basado en juegos o desafíos gamificados.
	R6	Implementas herramientas que promueven la auto-regulación del aprendizaje y el feedback inmediato, como rúbricas digitales, plataformas de autoevaluación y asistentes de reflexión.
	R7	Usas herramientas digitales colaborativas (documentos compartidos, tableros virtuales, entornos de trabajo en equipo en línea) para favorecer la interacción entre los estudiantes.
Múltiples formas de acción y expresión (Cómo los estudiantes demuestran su aprendizaje usando tecnología)	AE1	Conoces herramientas tecnológicas que facilitan alternativas a la información visual, como audiodescripciones o lectores de pantalla.
	AE2	Conoces herramientas digitales que permiten guiar el aprendizaje, como tutoriales interactivos, inteligencia artificial educativa o asistentes de aprendizaje personalizados.
	AE3	Conoces plataformas digitales y apps que permiten al alumnado expresarse de diversas maneras, como foros de discusión, editores de video, herramientas de dibujo digital o narraciones interactivas.
	AE4	Usas softwares de apoyo para la accesibilidad en materiales electrónicos, como lectores de pantalla, convertidores de texto a voz y correctores ortográficos avanzados.
	AE5	Conoces plataformas digitales que facilitan la diversidad de contenidos y que permiten personalizar la enseñanza según las necesidades de cada estudiante.
	AE6	Usas estrategias digitales para resaltar ideas principales, como presentaciones con animaciones, resúmenes automáticos o herramientas de anotación colaborativa.
	AE7	Empleas plataformas digitales para conectar los nuevos contenidos con los conocimientos previos, como foros de discusión, bases de datos interactivas o herramientas de gamificación.

Dimensión	Identificador	Variables Propuestas
Múltiples formas de compromiso (Cómo motivamos a los estudiantes con tecnología)	C1	Usas tecnologías para minimizar distracciones, como aplicaciones de control del tiempo, modos de concentración en dispositivos o herramientas de bloqueo de sitios no relacionados con el aprendizaje.
	C2	Destacas la importancia de las metas a alcanzar mediante tableros de progreso digitales, insignias virtuales o estrategias de aprendizaje basadas en retos.
	C3	Adaptas los objetivos del aprendizaje mediante plataformas adaptativas que ajustan los niveles según la capacidad de cada estudiante.
	C4	Utilizas tecnologías para ofrecer apoyos individualizados, como asistentes virtuales, herramientas de aprendizaje adaptativo o tutores digitales.
	C5	Utilizas herramientas digitales variadas para la realización de tareas, como simuladores virtuales, entornos de programación, laboratorios en línea o encuestas interactivas.
	C6	Utilizas herramientas digitales para gestionar recursos y tareas en clase, como calendarios interactivos, recordatorios automatizados o sistemas de gestión de proyectos.
	C7	Planificas el aprendizaje de manera graduada y secuenciada mediante plataformas educativas adaptativas que ajustan el nivel según el progreso del estudiante.

Tabla 1. Instrumento de recogida de datos diseñado para la integración de la DUA y las TIC. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Procedimiento

La validación del instrumento diseñado para evaluar la integración del DUA con las TIC se llevó a cabo en varias etapas. En una fase inicial, se les justificó a los estudiantes participantes la importancia y la necesidad de integrar los recursos tecnológicos dentro el aula. Una vez justificados, se comenzó a integrar el DUA, realizándose unas cuestiones iniciales para conocer sus conocimientos sobre esta metodología educativa.

Seguidamente, una vez diseñado y revisado el instrumento en base a la argumentación teórica que lo sustenta, se procedió a su aplicación entre los participantes de los grados de Educación Infantil, Educación Primaria y Pedagogía. La aplicación del cuestionario se realizó de manera digital a través de plataforma en línea Google Forms, garantizando el acceso fácil y la recolección automatizada de datos. Antes de responder, los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y se aseguró la confidencialidad y el anonimato de sus respuestas.

Los datos fueron recolectados y almacenados en el programa estadístico profesional SPSS v. 29. Y, se procedieron a realizar análisis de estos para determinar la validez y fiabilidad del instrumento. Para ello, en primer lugar, se realizó un análisis de consistencia interna utilizando el coeficiente de Alfa de Cronbach, con el objetivo de evaluar la fiabilidad de los ítems en cada una de las dimensiones del cuestionario. Después, se aplicó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) para identificar la estructura subyacente del instrumento y comprobar si los ítems se agrupaban de manera coherente en las dimensiones establecidas.

Una vez realizado este análisis, se procedió a realizar el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) en el programa AMOS v. 29, a fin de verificar que el ajuste del modelo teórico propuesto y confirmar la estructura del instrumento. Tras su confirmación, se procedió a realizar un análisis descriptivo del instrumento a fin de conocer la percepción y el conocimiento de los estudiantes sobre la implementación de las TIC desde el punto de vista de la aplicación del DUA.

Estos resultados permitieron determinar la validez y fiabilidad del instrumento, posibilitando su uso en futuras investigaciones sobre la implementación del DUA y su integración con las TIC en contextos educativos, así como la percepción actual de los estudiantes participantes.

4. Resultados

El análisis de los resultados se llevó a cabo siguiendo una metodología estadística y de forma rigurosa con

el propósito de garantizar la validez y fiabilidad del instrumento diseñado. En primer lugar, se evaluó la constancia interna del instrumento mediante el Alfa de Cronbach. Posteriormente, se realizó el AFE pata comprobar si los ítems se agrupaban de forma coherente dentro de las dimensiones propuestas. Tras ello, se llevó a cabo el AFC estudiando diversos índices de ajuste. Por último, se realizó un análisis descriptivo para examinar la percepción de los estudiantes sobre la integración del DUA con las TIC y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1. Análisis de fiabilidad

Para evaluar la fiabilidad del instrumento, se calculó el coeficiente de Alfa de Cronbach, una medida ampliamente utilizada para determinar la consistencia interna de los ítems que conforman cada dimensión. Los valores obtenidos indican un nivel adecuado de fiabilidad, lo que sugiere que el instrumento presenta una estructura interna coherente y permite medir con precisión las variables propuestas. En la dimensión 1 (Múltiples formas de representación – R), se obtuvo un coeficiente de 0,893, reflejando una alta consistencia interna que garantiza la fiabilidad de los ítems que la componen. Asimismo, y de forma similar, la dimensión 2 (Múltiples formas de acción y expresión – AE) presentó un valor de 0,831, considerándose también un indicador de fiabilidad bueno. En cuanto a la dimensión 3, (Múltiples formas de compromiso – C) obtuvo un coeficiente menor, 0,753, representando la fiabilidad más baja, aunque sigue dentro del rango aceptable. En el cómputo total de instrumento, se alcanzó un Alfa de Cronbach de 0.911, lo que confirma una excelente consistencia interna en el conjunto total de ítems (Tabla 2).

Según Toro et al. (2022) estos datos respaldan la solidez del cuestionario y su idoneidad para evaluar la integración del DUA con TIC, por tanto, se considera un instrumento fiable y adecuado para la aplicación en los contextos educativos, dado que, los valores fiabilidad del Alfa de Cronbach, se interpretan de la siguiente manera: alta fiabilidad: $\alpha \geq 0.9$ (Excelente); buena fiabilidad: $0.8 \leq \alpha < 0.9$; fiabilidad aceptable: $0.7 \leq \alpha < 0.8$; fiabilidad cuestionable: $0.6 \leq \alpha < 0.7$; pobre fiabilidad: $0.5 \leq \alpha < 0.6$; y no aceptable: $\alpha < 0.5$.

	Alfa de Cronbach	Elementos estudiados
Dimensión 1 (R)	0,893	7
Dimensión 2 (AE)	0,831	7
Dimensión 3 (C)	0,753	7
Cómputo total del instrumento	0,911	21

Tabla 2. Valores obtenidos mediante el Alfa de Cronbach. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

Para evaluar las estructuras subyacentes del instrumento y determinar la agrupación de los ítems en las dimensiones estudiadas, se realizó el AFE mediante el método de extracción de componentes principales con rotación Promax y normalización Kaiser, alcanzado una convergencia en 5 interacciones. Este enfoque ayudó a identificar patrones relacionados entre las variables, permitiendo conocer las correlaciones de los factores entre sí, y reflejado con mayor precisión los principios del DUA y la integración con las TIC.

El análisis de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtuvo un valor de 0,931, sugiriendo una excelente adecuación de los datos para el análisis factorial. Además, la prueba de esfericidad de Bartlett fue estadísticamente significativa resultando un Chi-Cuadrado de 8490,867 con 210 grados de libertad y un valor de $p<0,001$, confirmando que existe una correlación suficiente entre los ítems para justificar la aplicación del AFE, dado que son diferentes a cero.

En la tabla 3, se observa que ajustándose a los criterios de autovalores mayores a 1 se identificaron tres factores principales, explicando conjuntamente el 60,09% de la varianza total. Estos resultados sugieren que el instrumento diseñado presenta una estructura factorial coherente con el modelo de la DUA, reflejando la

evidencia en el que los ítems se agrupan en las dimensiones propuestas, que hace mención a los principios fundamentales de la DUA y a los cuáles se aplican el uso de las TIC. Además, se observa que, la sima de cargas al cuadrado de rotación obtuvo unos valores de 7,412, 5,140 y 4,780. Esta redistribución facilita la interpretación del AFE, permitiendo diferenciar entre los componentes del instrumento y asegurando que los ítems se agrupan de manera coherente en relación con las dimensiones.

Varianza total explicada

	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación[a]
Componente	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total
1	8,216	39,122	39,122	8,216	39,122	39,122	7,412
2	3,098	14,752	53,874	3,098	14,752	53,874	5,140
3	1,306	6,217	60,091	1,306	6,217	60,091	4,780
4	,849	4,045	64,136				
5	,828	3,942	68,078				
6	,691	3,290	71,368				
7	,631	3,005	74,373				
8	,591	2,815	77,188				
9	,536	2,551	79,739				
10	,487	2,321	82,060				
11	,461	2,196	84,256				
12	,431	2,053	86,309				
13	,428	2,037	88,346				
14	,418	1,990	90,336				
15	,379	1,803	92,139				
16	,357	1,698	93,837				
17	,320	1,526	95,362				
18	,299	1,423	96,785				
19	,297	1,416	98,201				
20	,220	1,047	99,248				
21	,158	,752	100,000				

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. Cuando los componentes están correlacionados, las sumas de las cargas al cuadrado no se pueden añadir para obtener una varianza total.

Tabla 3. Extracción de factores y varianza total explicada. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se observa el análisis de la matriz de patrones, en la cual agrupan las variables estudiadas en tres factores diferenciados, siendo el factor 1 (R), el factor 2 (AE) y el Factor 3 (C). En la mayoría de los casos, los valores de la carga factorial obtenido son elevados (superior a 0,600), lo que indica una fuerte relación entre los ítems y los factores a los que pertenecen. Asimismo, la rotación Promax permitió mejorar las diferencias entre los factores. No obstante, se observa que, la estructura inicial del instrumento presenta modificaciones en algunas variables, indicando que posee mayor carga en otras dimensiones en comparación con la propuesta inicial.

Matriz de patrón[a]			
	Componente		
	1	2	3
R1	,762		
R2	,738		
R3	,636		
R4	,777		
R5	,605		
R6	,705		
R7	,790		
AE1		,745	
AE2		,762	
AE3		,783	
AE4		,833	
AE5		,850	
AE6	,970		
AE7	,892		
C1			,777
C2			,788
C3			,615
C4			,637
C5	,491		
C6	,610		
C7		,842	

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Promax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Nota: se muestra las cargas factoriales superiores a r>0,400

Tabla 4. Cargas factoriales y estructura de los factores. Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)

Una vez realizada el AFE, y, a fin de confirmar la estructura hallada, se procedió a realizar el AFC en el programa AMOS v.29. A continuación, se muestra la estructura factorial del modelo (Figura 1).

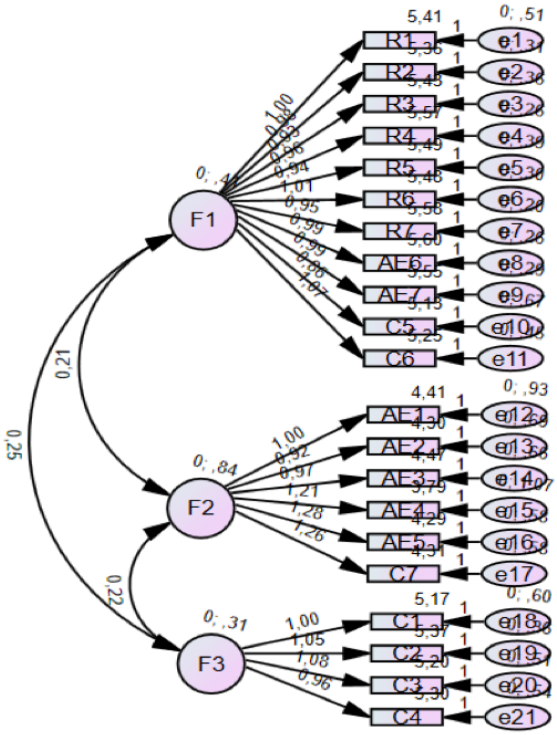


Figura 1. Diagrama de sendas sobre la estructura AFE en base al Modelo DUA con TIC. Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa que existen diferentes cargas factoriales de forma estandarizadas. En la Dimensión 1 (F1/Factor 1), los valores que se hallaron fueron oscilaron entre 0,94 y 1,07, para la dimensión 2 (F2/Factor 2), los valores se encontraban entre 0,92 y 1,28); y, por último, la dimensión 3 (F3/ Factor 3), los valores oscilaban entre 0,96 y 1,08). Con ello, se siguiere que la mayoría de los ítems muestran una carga factorial significativa, aunque, existen algunos que se encuentra por debajo del valor 1.

Sin embargo, se procedió estudiar los ajustes del modelo y contrastar los índices de Medidas Ajustadas por Parsimonia (Chi-Cuadrado normalizado (CMIN/DF), debiendo estar ≤ 5 para un ajuste aceptable y ≤ 3 para un buen ajuste), Error de la raíz Cuadrada (RMSEA, con valores de 0.06 - 0.08 un ajuste aceptable; y ≤ 0.05 identificado como buen ajuste), y las Comparaciones Base (Ajuste Normado (NFI), Índice de Ajuste Incremental (IFI), Índice de Tucker-Lewis (TLI) y el Índice de Ajuste Comparativo (CFI), debiendo estar ≥0.900) (Pérez-Gil et al., 2000; Fernández-García et al., 2008; Fernández et al., 2017; Verdugo et al., 2008; Yucel et al., 2020; León-Garrido et al., 2024) con el fin de determinar si se encuentran dentro de los valores aceptable.

El modelo obtuvo los siguientes valores de ajuste de medida: CMIN/DF= 6,368; NFI =0,882; IFI= 0,881; TLI= 0,865; CFI= 0,081; RMSEA= 0,086. Con estadísticos obtenidos, el modelo presenta un ajuste moderado, pero no optimo, debido a que los valores de las Comparaciones Base se encuentran cerca de 0.900, pudiendo indicar que la estructura factorial es aceptable. No obstante, el CMIN/DF y el RMSEA indica que el modelo debe beneficiarse de ajustes adicionales. Por ello, se analizaron los índices de error de covarianza entre las variables para identificar posibles errores en la relación entre los ítems. A partir de este análisis, se decidió eliminar aquellos ítems que presentaban una carga factorial baja o errores elevados, con el fin de mejorar la calidad del ajuste del modelo.

Se excluyeron las variables R1, AE7, C5, C6 y C7, mejorando los índices estudiados en el AFC. Los valores obtenidos tras ello fueron las siguientes: CMIN/DF= 2,502; NFI= 0,954; IFI= 0,972; TLI= 0,966;

CFI= 0,972; RMSEA = 0,045. Estos resultados indicaron que los ajustes realizados han mejorado notablemente la estructura factorial del modelo, dado que, el ajuste presentado es muy bueno, por tanto, que sugiere que la versión refinada del instrumento es válida para su aplicación y análisis a fin de estudiar la percepción y el conocimiento de los estudiantes sobre la implementación de los entornos educativos inclusivos.

Tras la optimización del modelo, se volvió a realizar el análisis de fiabilidad para evaluar la consistencia interna del instrumento de medida, en el cual se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,879 con 16 variables, lo que indica una muy buena fiabilidad, significando que los ítems miden de manera coherente el constructo subyacente (Kline, 2013). Aunque, el índice de fiabilidad ha descendido con respecto a los valores obtenido inicialmente, 0,911, esto significa que los elementos resultaren muestran mejoras significativas y de gran importancia en comparación con el estudio preliminar.

4.4. Análisis descriptivo

A fin de conocer las percepciones que tienen los estudiantes de los diversos grados de Educación sobre la metodología DUA con la integración de las TIC, se realizó un análisis descriptivo en función de los ítems del instrumento validado, estudiando la tendencia central, la dispersión y la distribución, así como el intervalo de confianza (Tabla 5).

Estadísticos Descriptivos									
	Media		Desv. estándar	Asimetría		Curtosis		95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar	Inferior	Superior
R2	5,36	,031	,840	-1,616	,091	3,653	,181	5,30	5,42
R3	5,43	,031	,848	-2,072	,091	6,132	,181	5,37	5,50
R4	5,57	,030	,804	-2,625	,091	8,902	,181	5,51	5,63
R5	5,49	,032	,868	-2,203	,091	5,896	,181	5,43	5,56
R6	5,48	,032	,855	-2,253	,091	6,896	,181	5,42	5,54
R7	5,58	,028	,759	-2,692	,091	10,324	,181	5,53	5,64
AE6	5,60	,030	,819	-2,978	,091	11,015	,181	5,54	5,66
AE1	4,41	,049	1,334	-,555	,091	-,517	,181	4,31	4,51
AE2	4,30	,044	1,182	-,340	,091	-,293	,181	4,21	4,38
AE3	4,47	,045	1,208	-,502	,091	-,349	,181	4,39	4,56
AE4	3,79	,056	1,520	-,162	,091	-,934	,181	3,68	3,90
AE5	4,29	,052	1,403	-,450	,091	-,629	,181	4,19	4,39
C1	5,17	,035	,952	-,914	,091	-,045	,181	5,10	5,24
C2	5,37	,031	,838	-1,323	,091	1,412	,181	5,31	5,43
C3	5,20	,035	,933	-1,084	,091	,798	,181	5,13	5,27
C4	5,30	,034	,909	-1,334	,091	1,633	,181	5,23	5,37

Tabla 5. Análisis descriptivo del DUA con TIC. Fuente: Elaboración propia.

Los datos que se obtuvieron indican que la media oscila entre 3,79 y 5,60, indicando que, en general existe una percepción positiva de los estudiantes sobre la metodología DUA con el uso de las TIC. Estas oscilaciones presentan rangos anchos, correspondiente a las categorías «ni en de acuerdo ni en desacuerdo» y «muy de acuerdo», aunque estos valores si se puede aproximar a «de acuerdo» y «totalmente de acuerdo». Con ello, se puede sugerir que los estudiantes perciben que las TIC se puede utilizar como herramientas metodológicas siguiendo las directrices marcadas en el DUA dado que, la media generalizada del instrumento de evaluación

es de 5.05, indicando una alta percepción, y ubicando en el valor «muy de acuerdo» según la escala Likert que se les facilitó a los estudiantes.

Asimismo, se observa que las puntuaciones más altas corresponden a los ítems R7 (5,58), AE6 (5,60) y R4 (5,57), lo que sugiere que estos aspectos de la metodología DUA con TIC son los mejor valorados. Sin embargo, las puntuaciones más bajas fueron en los ítems AE4 (3,79), AE2 (4,30) y AE5 (4,29), lo que indica que estos aspectos son los menos favorables o requieren mejoras.

En cuanto a las desviaciones estándar del análisis se observa que, en lo general es baja en todos los ítems, con un rango de 0,028 y 0,056, lo que afirma que existe un poco variabilidad entre las respuestas de los estudiantes; es decir, existe un alto nivel de acuerdo en función de las cuestiones plantadas antes la utilización del DUA con las TIC; por lo tanto, fortalece aún más la validez del instrumento de evaluación.

En cuanto a la medida de distribución de los resultados, en la asimetría, en la mayoría de los casos, los valores son muy positivos, indicando que las respuestas se inclinan más hacia las percepciones favorables. Aunque, en los ítems AE2 y AE4, se halla una asimetría negativa, sugiriendo que las respuestas se encuentran en valores más bajos que en lo que respecta a resto del instrumento de evaluación. En la curtosis, las variables obtuvieron unos valores muy elevados de forma generalizada, indicando una alta concentración de respuesta entorno a la media ponderada del instrumento. Con ello se sugiere que existen respuestas homogéneas entre los estudiantes, fortaleciendo la confiabilidad del instrumento. En lo que respecta al Intervalo de Confianza al 95%, se observa una alta precisión en la estimación de las medidas; dado que, todas se encuentran entre los rangos establecidos.

Por último, en la tabla 6, se muestran los resultados obtenidos de las medias ponderadas de cada una de las dimensiones tratadas en el DUA. En términos prácticos, se observas que las tendencias estudiadas en las dimensiones R y C son bien valoradas y con respuestas consistentes, obteniendo una mayor media en la R. Sin embargo, la dimensión AE es la menor valorada y la que posee una mayor variabilidad en las respuestas; es decir, los estudiantes tienen opiniones más dispares en esta dimensión en comparación con las otras dos. En cuanto al error estándar de las dimensiones es bajo en cada una de ella, indicando una representatividad de la población estudiada.

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Dimensión R	728	5,5039	,65894	,02442
Dimensión AE	728	4,2525	1,07611	,03988
Dimensión C	728	5,2593	,66758	,02474

Tabla 6. Media ponderara de las dimensiones. Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el estudio han proporcionado una visión específica sobre la percepción y el conocimiento de los estudiantes universitarios en relación con la implementación de las TIC en el marco del DUA. De hecho, la alta consistencia interna del instrumento refleja los valores del Alfa de Cronbach, indicando y confirmando una alta fiabilidad en las dimensiones propuestas según la DUA: Múltiples formas de Representación; Acción y Expresión; y, Compromiso.

Las técnicas empleadas del ADE y del AFC ha demostrado que el instrumento diseñado presenta una estructura factorial coherente en base a los principios DUA. Además, la adecuación de la muestra y la significancia de la prueba de esfericidad de Bartlett refuerzan la validez del modelo propuesto. Estos hallazgos son altamente consistentes con estudios similares en los cuales se han estudiado y destacado la importancia de

las TIC en la educación inclusiva (Sánchez-Fuentes et al., 2019; Roa-Banquez et al., 2021).

En lo que respecta a las dimensiones, se observó que la dimensión «Múltiples formas de Representación» obtuvo la mayor valoración, sugiriendo que los estudiantes el uso de los recursos multimedia y herramientas digitales de forma positiva para presentar la información y acceder a esta comprensiblemente. Este aspecto coindice con los que señalaron Brito (2006) y Sancho (2006) en el cuál argumentaron el potencial de las TIC para transformar la educación.

Por otro lado, lado, en la dimensión «Múltiples formas de Acción y Expresión» se observó una mayor variabilidad en las respuestas, indicando que los estudiantes tienen opiniones más diversas sobre las TIC para facilitar el aprendizaje de un contenido específico. Esto sugiere la necesidad de explorar y mejorar las herramientas tecnológicas a fin de que los estudiantes puedan desarrollar sus conocimientos de forma expresiva y personalizada (Dell et al., 2015; León-Garrido et al., 2025).

En cuanto, en la dimensión «Múltiples formas de Compromiso» también fue valorada positivamente, destacando la importancia de las TIC para motivar y mantener el interés del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta valoración se puede relacionar con la minimización de distracciones y adaptación de los objetivos del aprendizaje para conseguir que las tecnologías desarrollen un papel crucial en la creación de entornos educativos, motivadores e inclusivos (Hargreaves & Shirley, 2022).

En conclusión, la validación del instrumento de evaluación llevada a cabo es fiable para medir la percepción y el conocimiento de los estudiantes sobre la implementación de las TIC en el marco de la DUA, siendo un instrumento coherente tanto en la estructura factorial como en la consistencia interna. Su importancia radica en la capacidad de facilitar datos precisos y detallados sobre las percepciones de los estudiantes, siendo un aspecto crucial en la educación para comenzar a diseñar estrategias pedagógicas efectivas y adaptadas a las necesidades individuales. Con el desarrollo de esta herramienta se contribuye, y, de forma significativa, al campo de la educación inclusiva, en la cual, los investigadores y educadores pueden evaluar el uso de las TIC siguiendo la DUA.

Como futuras líneas de investigación, se puede realizar estudios longitudinales, implementado el análisis de la evaluación de las percepciones y el conocimiento de los estudiantes sobre las TIC en el marco de la DUA durante un tiempo prologando, así como la influencia de su rendimiento académico y la motivación.

En resumen, con esta investigación, no solo se ha validado un instrumento esencial para la investigación educativa, sino que también se abre nuevas vías para explorar y mejorar el uso de las TIC así como su integración en la DUA. Esto ayudará a garantizar una educación inclusiva equitativa para todos los estudiantes en esta era digital.

Financiación

Los datos extraídos para la investigación proceden de una beca concedida por el Ministerio de Educación y Formación Profesional para el curso 2022/2023, «Becas de Colaboración en Departamentos universitarios (Departamento de Didáctica y Organización Educativa)» con número de solicitud 22CO1/000527. Concedida a uno de los autores.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

León-Garrido, A.; Romero-Tena, R.; Martínez-Navarro, R. (2025). Validación de un instrumento para medir el apoyo de las tecnologías al Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). *Campus Virtuales*, 14(2), 179-194. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1672

Referencias

Alba Pastor, C.; Sánchez Serrano, J. M.; Zubillaga del Río, A. (2018). Eldevives. (https://www.educadua.es/doc/dua/DUA-Disen%CC%83o%20Universal%20para%20el%20Aprendizaje.Adaptado-V-2018-Rev2023.pdf).

Alba Pastor, C.; Zubillaga del Río, A.; Sánchez Serrano, J. M. (2015). Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa. RELATEC, 14(1), 89-100. https://doi.org/10.17398/1695-288X.14.1.89.

Brito, G. S. (2006). Inclusão Digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. In 30º Encontro Anual ANPOCS, 2006. Anais do Encontro (GT24). Caxambu, MG, 2006. (http://www.anpocs.com/index.php/encontros/papers/30-encontro-anual-da-anpocs/gt-26/gt24-14/3475-gbrito-inclusao/file).

Cañizares Espinosa, Y.; Ferrer García, M.; Espinosa Navarro, S.; Guillen Estevez, A. L. (2024). Estilos de aprendizaje y Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Superior. EDUMECENTRO, 16. (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742024000100005&lng=es&tlng=es).

Collins, B. (2014). Universal design for learning: What occupational therapy can contribute. Occupational Therapy Now, 16(5), 22-23. (http://www.caot.ca/otnow/sept14/contribute.pdf).

Consejo Escolar del Estado (2015). El profesorado del Siglo XXI. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Cumming, T. M.; Rose, M. C. (2021). Exploring universal design for learning as an accessibility tool in higher education: A review of the current literature. The Australian Educational Researcher, 1-19. https://doi.org/10.1007/s13384-021-00471-7.

Delgado, K. (2021). Diseño universal para el aprendizaje, una práctica para la educación inclusiva. Un estudio de caso. Revista Internacional de Apoyo a la inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad, 7(2), 14-25. https://doi.org/10.17561/riai.v7.n2.6280.

Dell, C. A.; Dell, T. F.; Blackwell, T. L. (2015). Applying universal design for learning in online courses: Pedagogical and practical considerations. Journal of Educators Online, 13(2), 166-192. (https://www.learntechlib.org/p/161396/).

Díaz Rojas, P.; Leyva Sánchez, E.; Angulo Zaragoza, A.; Marrero Estrada, A. (2019). Caracterización de los estilos de aprendizaje en estudiantes de tercer año de Medicina. EDUMECENTRO, 11(3), 61-76. (https://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/1243).

Fernández, M.; Benítez, J. L.; Pichardo, M. C.; Fernández, E.; Justicia, F.; García, T.; García-Berbén, A.; Justicia, A.; Alba, G. (2017). Análisis factorial confirmatorio de las subescalas del PKBS-2 para la evaluación de las habilidades sociales y los problemas de conducta en educación infantil. Electronic Journal of Research in Education Psychology, 8(22). https://doi.org/10.25115/ejrep.v8i22.1415.

Fernández-García, E.; Sánchez-Bañuelos, F.; Salinero-Martín, J. (2008). Validación y adaptación de la escala PACES de disfrute con la práctica de la actividad física para adolescentes españolas. Psicothema, 20(4), 890–895. (https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8746).

Gallego, D. J.; Alonso, C.; Melare Vieira Barros, D. (2022). Estilos de Aprendizaje y Estilos de Enseñanza. Propuestas pedagógicas para la transformación de la educación. Revista De Estilos De Aprendizaje, 15(Especial), 1–4. https://doi.org/10.55777/rea.v15iEspecial.5309g.

Gallegos-Navas, M. (2021). El diseño universal de aprendizaje. Una revisión sistemática. Ecos de la Academia, 14(7), 31-45. https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v7i14.621.

García-González, C.; Herrera-Seda, C.; Vanegas-Ortega, C. (2018). Competencias docentes para una pedagogía inclusiva. Consideraciones a partir de la experiencia con formadores de profesores chilenos. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 12(2), 149-167. https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200149.

Gobierno de España. Jefatura del estado. Agencia estatal Boletín Oficial del Estado. Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. BOE núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, páginas 122868 a 122953. https:// www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264.

Guanotuña Balladares, G. E.; Mera Viteri, G. A.; Sosa Caiza, N. E.; Andino Córdova, A. A.; Asimbaya Pilaguano, S. M.; Saransig Singo, A. M. (2024). Las TIC en la Educación Inclusiva: Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 8854–8869. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10213.

Hargreaves, A.; Shirley, D. (2022). Well-Being in Schools: Three Forces That Will Uplift Your Students in a Volatile World. Association for Supervision and Curriculum Development.

Herrero, P. R.; de la Herrán-Gascón, A. (2021). Del diseño universal del aprendizaje al diseño universal de la enseñanza formativa: Críticas y propuestas desde la pedagogía y la didáctica1. Revista Boletín Redipe, 10(2), 38-51. https://doi.org/10.36260/rbr.v10i2.1193.

INTEF (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. (https://bit.ly/3vUIaHo).

Kline, R. B. (2013). Beyond significance testing: Statistics reform in the behavioral sciences (2nd ed.). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/14136-000.

Lázaro-Cantabrana, J. L.; Gisbert-Cervera, M.; Silva-Quiroz, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (63), 1-14. https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091.

León-Garrido, A.; Gutiérrez-Castillo, J. J.; Barroso-Osuna, J. M.; Cabero-Almenara, J. (2025). Evaluación del uso y aceptación de apps móviles en educación superior mediante el modelo TAM. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 28(1). https://doi.org/10.5944/ried.28.1.40988.

Loarca Marroquín, S. (2020). Estilos de aprendizaje y tecnología educativa virtual en la carrera de Derecho. Revista Científica Internacional, 3(1) 43-51. https://doi.org/10.46734/revcientifica.v3i1.17.

Ministerio de Educación y Formación Profesional. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. 2022. Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. (https://www.boe.es/eli/es/res/2022/05/04/(5)/dof/spa/pdf 4).

Ok, M. W.; Rao, K.; Bryant, B. R.; McDougall, D. (2017). Universal design for learning in pre-k to grade 12 classrooms: A systematic

review of research. Exceptionality, 25(2), 116-138. https://doi.org/10.1080/09362835.2016.1196450.
Pastor, C. A.; del Río, A. Z.; Serrano, J. M. S. (2015). Tecnologías y diseño universal para el aprendizaje (DUA): Experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 14(1), 89-100. https://doi.org/10.17398/1695-288X.14.1.89.
Paz-Maldonado, E. (2018). Competencias del profesorado universitario para la atención a la diversidad en la educación superior. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 12(2), 115-131. https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200008.
Pérez-Gil, J. A.; Chacón-Moscoso, S.; Moreno-Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: el uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. Psicothema, 12(2), 442–446. https://doi.org/https://www.psicothema.com/pi?pii=601.
Roa-Banquez, K.; Rojas-Torres, C. G. V.; González-Rincón, L. J.; Ortiz-Ortiz, E. G. (2021). El docente en la era 4.0: Una propuesta de formación digital que fortalezca el proceso de enseñanza y aprendizaje. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 63, 126-160. https://doi.org/10.35575/rvucn.n63a6.
Roa-Banquez, K.; Rojas-Torres, C. G. V.; González-Rincón, L. J.; Ortiz-Ortiz, E. G. (2021). El docente en la era 4.0: Una propuesta de formación digital que fortalezca el proceso de enseñanza y aprendizaje. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 63, 126-160. https://doi.org/10.35575/rvucn.n63a6.
Rose, D.; Meyer, A.; Hitchcock, C. (2005). The Universally Designed Classroom. Harvard Education Press.
Rubio Pulido, M. M. (2022). Las tecnologías digitales al servicio del diseño universal para el aprendizaje. JONED. Journal of Neuroeducation. 3(1): 119-124. https://doi.org/10.134 4/joned.v3i1.39658.
Saldivia, X. G.; Navarro, C. B.; Levicoy, D. D. (2021). Diseño universal para el aprendizaje como metodología para la enseñanza de la matemática en la formación de futuros profesores de educación especial. Roteiro, 46(1), 19-37. https://doi.org/10.18593/r.v46i.2373.
Sánchez Mendías, J.; Miñán Espigares, A.; Rodríguez Fernández, S. (2024). Análisis del Diseño Universal de Aprendizaje-DUA y las TIC: Una visión del profesorado mediante Focus Group. Aula Abierta. https://doi.org/10.17811/rifie.20871.
Sánchez-Fuentes, S.; Jiménez-Hernández, D.; Sancho-Requena, P.; Moreno-Medina, I. (2019). Validación de instrumento para medir las percepciones de los docentes sobre el diseño universal para el aprendizaje. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 13(1), 89-103. https://doi.org/10.4067/S0718-73782019000100089.
Sánchez-Fuentes, S.; Jiménez-Hernández, D.; Sancho-Requena, R.; Moreno-Medina, I. (2019). Validación de Instrumento para Medir las Percepciones de los Docentes sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 13(1), 89-103. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782019000100089.
Sánchez-Gómez, V.; López, M. (2020). Comprendiendo el diseño universal desde el paradigma de apoyos: DUA como un sistema de apoyos para el aprendizaje. Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva, 14(1), 143-160. https://doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143Boothe et al., 2018.
Sancho, J. M.; Hernándes, F. et al. (2006). Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed.
Sebastián-Heredero, E. (2019). Currículo inclusivo. La propuesta del DUA diseño universal para el aprendizaje. Revista de Estudios Curriculares, 10(2), 39-51.
Toro, R.; Peña-Sarmiento, M.; Avendaño-Prieto, B. L.; Mejía-Vélez, S.; Bernal-Torres, A. (2022). Análisis Empírico del Coeficiente Alfa de Cronbach según Opciones de Respuesta, Muestra y Observaciones Atípicas. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica, 63(2), 17. https://doi.org/10.21865/ridep63.2.02.
Verdugo, M. A.; Crespo, M.; Badía, M.; Arias, B. (2008). Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales (KADMOS).
Yucel, S. C.; Ergin, E.; Orgun, F.; Gokçen, M.; Eser, I. (2020). Validity and reliability study of the Moral Distress Questionnaire in Turkish for nurses. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 28. https://doi.org/10.1590/1518-8345.2960.3319.
Zamora, R.; Vélez, J.; Paez, H.; Martínez, O. M.; Cano, C.; Coba, J. (2017). Implementación de un recurso educativo abierto a través del modelo del diseño universal para el aprendizaje teniendo en cuenta evaluación de competencias y las necesidades individuales de los estudiantes. Espacios, 38(05), 3-12.

Recibido: 19-12-2024 / Revisado: 01-03-2025
Aceptado: 05-03-2025 / Publicado: 31-07-2025

Repensando la formación docente digital e inclusiva: percepciones estudiantiles

Rethinking digital and inclusive teacher training: student perceptions

Lucía María Parody-García[1], Juan José Leiva-Olivencia[1], Dolores Pareja de Vicente[1], Antonio Matas-Terrón[1]

[1] Universidad de Málaga, España

luciaparody@uma.es, juanleiva@uma.es, lolapareja@uma.es, amatas@uma.es

RESUMEN. El impacto de la tecnología en la educación y la diversidad del alumnado presente en las aulas actuales ponen de manifiesto la importancia de una formación docente inclusiva adaptada a una sociedad digitalizada. El objetivo del estudio es indagar en la formación tecnológica e inclusiva de los futuros docentes desde sus propias voces. Se ha empleado una metodología cualitativa y la técnica de focus group, que se realizó durante el curso académico 2023-2024 y estuvo formado por cinco participantes que cursaban segundo y cuarto curso del grado. Los resultados más relevantes demuestran la falta de asignaturas sobre tecnología e inclusión, una escasa formación digital para la inclusión y una notable preocupación para implementar una praxis pedagógica inclusiva e innovadora. Las principales conclusiones destacan la necesidad de una capacitación docente que apueste por el desarrollo de competencias digitales mediante las que favorecer la atención a la diversidad.

ABSTRACT. The impact of technology in education and the diversity of students present in today's classrooms highlight the importance of inclusive teacher training adapted to a digitized society. The aim of the study is to investigate the technological and inclusive training of the futures teachers from their own voices. A qualitative methodology and the focus group technique were used, which was carried out during the 2023-2024 academic year and consisted of five participants in the second and fourth years of the degree. The most relevant results show the lack of subjects on technology and inclusion, a scarce digital training for inclusion and a notable concern to implement an inclusive and innovative pedagogical praxis. The main conclusions highlight the need for teacher training that is committed to the development of digital competencies through which to promote attention to diversity.

PALABRAS CLAVE: Formación docente, Inclusión, Innovación, Percepciones de los estudiantes, TIC.

KEYWORDS: Teacher education, Inclusion, Innovation, Student perceptions, ICT.

Parody-García, L. M.; Leiva-Olivencia, J. J.; Pareja de Vicente, D.; Matas-Terrón, A. (2025). Repensando la formación docente digital e inclusiva: percepciones estudiantiles. *Campus Virtuales,* 14(2), 195-207. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1685

1. Introducción

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación representa no solo una herramienta clave para la modernización del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también un medio esencial para garantizar la inclusión de todos los estudiantes. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura enfatiza la necesidad de transformar la educación superior mediante estándares de calidad que promuevan el acceso equitativo al conocimiento y la innovación pedagógica (UNESCO, 2023). Así, la formación inicial docente desempeña un papel fundamental en la construcción de sociedades más equitativas e inclusivas.

Los programas de formación docente deben incluir el uso de TIC como un eje transversal para fomentar la accesibilidad y la personalización del aprendizaje. Además, la calidad de estos procesos formativos es determinante para preparar a los futuros docentes en el uso de tecnologías adaptativas, la creación de materiales digitales accesibles y la implementación de metodologías inclusivas que garanticen la participación activa de todos los discentes (Guerra-Santana et al., 2022). De ahí, surge nuestro interés en conocer las percepciones estudiantiles acerca de la formación digital para la inclusión que reciben durante la carrera universitaria.

Esta investigación forma parte de un proyecto más amplio mediante el que se analiza la formación del profesorado para el desarrollo de competencias digitales aplicadas a la educación inclusiva (Parody, en prensa). El objetivo del estudio es indagar en la formación tecnológica e inclusiva de los estudiantes del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga (Andalucía, España) desde sus propias voces. Los objetivos específicos son:

- Establecer una comparativa de las percepciones e inquietudes de los participantes, teniendo presente la evolución a lo largo de su formación inicial en materia tecnológica e inclusiva.
- Analizar las destrezas tecnológicas e inclusivas adquiridas durante su trayectoria académica en el contexto universitario.
- Determinar los posibles aspectos de mejora respecto a la capacitación docente en inclusión e innovación mediada por las TIC.

2. Revisión de la literatura

La Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) establece como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) el impulso de una educación inclusiva, democrática y equitativa para todos los colectivos, especialmente para aquellos de mayor vulnerabilidad como son las personas en situación de exclusión social, así como grupos minoritarios de diversidad intercultural o que presentan algún tipo de diversidad funcional (Alcalá del Olmo et al., 2024). En este marco se inscribe una serie de metas encaminadas al desarrollo de competencias digitales y el acceso igualitario a la educación.

Una de las dificultades iniciales en la consecución de este objetivo ha sido la brecha digital en relación con el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación. Actualmente, se observa que dicha problemática en diversos escenarios se encuentra no tanto en el acceso, como en el uso de estas herramientas por parte del profesorado y del alumnado en distintos niveles y etapas educativas (Gallegos-García & García-Ramírez, 2022; Jara-Vaca et al., 2021). Nos encontramos en una sociedad cada vez más globalizada, interconectada y en red, donde las TIC juegan un papel importante favoreciendo no sólo la relación entre las personas, sino también la construcción y transferencia de conocimiento (Cabero-Almenara & Valencia-Ortiz, 2019; Ruiz-Lázaro et al., 2025).

El mundo es hoy más tecnológico, complejo y diverso, por lo que resulta clave aprovechar la digitalización para impulsar la inclusión como mecanismo para democratizar el acceso a una educación de éxito para todos y todas que garantice el desarrollo integral de los aprendices (Pardo-Baldoví et al., 2022). Partiendo de la premisa de la aceptación de la diversidad como un elemento enriquecedor y del derecho a la educación

inclusiva, prevalece la generación de ambientes de aprendizaje donde todos los agentes educativos puedan desarrollarse independientemente de sus características y necesidades (Villa-Fernández & Martín-Gutiérrez, 2020). La inclusión es entendida como un camino ineludible de cambio y mejora, donde ejerce un papel relevante el uso responsable, reflexivo y crítico de las TIC, para avanzar en procesos fructíferos de enseñanza-aprendizaje que faciliten el acceso a la información al conjunto del alumnado sin ningún tipo de excepción (Escarbajal-Fruto et al., 2023; Sanz et al., 2023).

Son ampliamente reconocidas las bondades del uso de las TIC en pro de la inclusión (Guanotuña-Balladares et al., 2024). Desde el paradigma del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se entiende como un recurso notable en la eliminación de barreras que dificultan el acceso a la información, generando entornos seguros que propician la representación de los saberes y la participación (Navarro-Montaño et al., 2022; Sánchez-Mendías et al., 2024). Estudios como los realizados por Castro-Rodríguez et al. (2019), reflejan la demanda de incrementar la investigación en el ámbito de la inclusión social y educativa en relación con el aprendizaje a través del uso de medios digitales. Diversas investigaciones evidencian que el empleo de las TIC potencia la participación plena de los estudiantes con diversidad funcional al crear entornos educativos más accesibles e inclusivos, subrayando que no solo se requiere la disponibilidad de los recursos, sino también una capacitación adecuada de los docentes, además del apoyo institucional y comunitario (Delgado-Ramírez et al., 2021; Romero-Martínez et al., 2018).

Estamos de acuerdo con Bong y Chen (2024) cuando afirman que es necesario mejorar la competencia digital de los docentes universitarios en materia de accesibilidad para fomentar una educación inclusiva. A pesar de la creciente importancia de la accesibilidad digital en la educación superior, numerosos docentes carecen de los conocimientos y habilidades necesarias para implementarla adecuadamente (Crisol-Moya et al., 2020).

Es necesario una formación inicial del profesorado que se ajuste a las necesidades y demandas de la escuela actual. Una óptima formación docente propiciará la transformación del sistema educativo a través del uso de las TIC en sus futuras prácticas docentes para la innovación y el cambio curricular. Son fundamentales programas formativos en los Grados Universitarios de Educación Primaria y en otras titulaciones de Ciencias de la Educación (Educación Infantil, Pedagogía, etc.) eficaces y atractivos que promuevan la equidad, adaptándose a las necesidades y prioridades socioculturales, así como estableciendo unas sólidas y coherentes líneas de actuación para desarrollar la competencia digital de los futuros docentes (Cabero-Almenara et al., 2022). Compartimos con Ari et al. (2022) la idea de la transformación digital como un aspecto primordial para promover el acceso a la educación inclusiva a través de la mejora de los recursos y dispositivos de aprendizaje en las aulas universitarias.

Por ello, fortalecer la formación docente en TIC para la inclusión no solo responde a las necesidades de la sociedad digital, sino que también representa un compromiso con la equidad educativa y el derecho de cada estudiante a recibir una educación de calidad.

3. Metodología

En esta investigación se presenta una metodología cualitativa basada en un paradigma interpretativo (Corona-Lisboa, 2018; Correia-Lima, 2019). Se ha empleado la técnica de focus group, que consiste en la recopilación de la información que se genera a partir de la interacción de un grupo de participantes que se reúne para poner en común ideas sobre una temática concreta, lo que proporciona una visión más amplia del foco de estudio (Rodas-Pacheco & Pacheco-Salazar, 2020).

El grupo focal se llevó a cabo durante el curso académico 2023-2024 y constituyó por cinco participantes (2 hombres y 3 mujeres), de los cuales dos mujeres y un hombre pertenecían al segundo curso del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga mientras un hombre y una mujer cursaban el último curso de la carrera. Para contar con la colaboración de los estudiantes,

se contactó con dos grupos-clase de los cursos mencionados de forma presencial y se les comunicó el objetivo del estudio, solicitando su participación voluntaria. Tras ello, se recopilaron los datos del alumnado interesado y se fijó una fecha para la realización del grupo focal, que tuvo una duración de una hora. Cabe mencionar que, en todo momento, se han tenido presente los criterios éticos propios de la investigación, asegurando la confidencialidad y el anonimato de los participantes (Casiraghi & Van-Dijk, 2024). Asimismo, todos los participantes tuvieron acceso a un documento de consentimiento informado en el que se recogían las cláusulas de tratamiento de los datos para el estudio, aprobado por el Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Málaga (CEUMA41-2024-H). Las principales preguntas abordadas durante el grupo focal han sido (véase Tabla 1):

	Cuestiones
Trayectoria académica	- ¿Recordáis algún taller o curso al que hayáis asistido sobre TIC aplicadas a la inclusión educativa? - ¿Cómo valoráis vuestra formación en TIC y en inclusión educativa? - ¿Consideráis que tras la pandemia de la COVID-19 se ha diversificado la oferta formativa para favorecer el desarrollo de las competencias digitales?
Plan de Estudios	- ¿Consideráis que se debe ampliar el número de materias de inclusión y tecnología educativa a cursar por todo el alumnado del Grado en Educación Primaria? - ¿Pensáis que en la formación inicial se debería cursar una materia concreta sobre TIC en la que se aborden contenidos y elementos relacionados con la atención a la diversidad? - ¿Por qué creéis que debería permanecer o desaparecer la especialidad de Educación Inclusiva?
Capacitación del profesorado	- ¿Cómo pensáis que se podría mejorar la formación inicial docente? - ¿Consideráis necesario promover una formación permanente obligatoria para los docentes en activo? - ¿Podríais indicar algunas de vuestras inquietudes como estudiantes de formación inicial docente? - ¿Creéis que la universidad aporta a los futuros docentes una formación integral en competencias inclusivas y tecnológicas aplicadas a la educación?
Inclusión e innovación	- ¿De qué forma pensáis que se relacionan las TIC y la inclusión? - ¿Conocéis aplicaciones, páginas o recursos tecnológicos para alumnado con alguna diversidad? - ¿Cómo consideráis que la Inteligencia Artificial favorece la inclusión? - ¿Cuáles son los desafíos a los que pensáis que debe dar respuesta el profesorado actual para lograr la innovación y la inclusión educativa?

Tabla 1. Preguntas abordadas en el focus group. Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el grupo focal, se procedió a la transcripción de la grabación y al análisis de los datos con el programa ATLAS.ti versión 24.2.1. mediante un proceso de categorización inductivo. A continuación, se presenta una tabla en la que se recogen las categorías y subcategorías (Tabla 2):

Trayectoria académica (TA)	- Cursos formativos de inclusión y TIC (CFIT) - Nivel de formación tecnológica e inclusiva (NFTI) - Diversificación de oferta formativa tras la pandemia en innovación e inclusión (DOF)
Plan de estudios (PDE)	- Materias de tecnología e inclusión (MTI) - Existencia/Desaparición de la mención de educación inclusiva (MEI)
Capacitación del profesorado (CDP)	- Formación inicial (FI) - Capacitación permanente (CP) - Inquietudes del alumnado (INQA) - Destrezas inclusivas y tecnológicas (DIT)
Inclusión e innovación (IEI)	- Tecnología y atención a la diversidad (TAD) - Inteligencia artificial e inclusión (IAI) - Desafíos didácticos (DD)

Tabla 2. Categorías y subcategorías. Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

En este apartado, se exponen los resultados más significativos de este estudio en relación con las categorías y subcategorías extraídas del análisis de contenido de las aportaciones de los miembros del grupo focal. En cada fragmento aparece el curso del estudiante (segundo o cuarto) y el género (hombre o mujer).

Del análisis de contenido realizado con ATLAS.ti, se diseñó una red semántica (Figura 1) de la macrocategoria Formación inicial docente TIC inclusiva (FIDTI) relacionada directamente con las categorías Trayectoria académica (TA), Plan de estudios (PDE), Capacitación del profesorado (CDP) e Inclusión e innovación (IEI). La categoría de Trayectoria académica (TA) se asocia con la subcategoría Cursos formativos de inclusión y TIC (CFIT), que a su vez está influenciada por la Diversificación de oferta formativa tras la pandemia en innovación e inclusión (DOF), ambas subcategorías se relacionan de manera simétrica con el Nivel de formación tecnológica e inclusiva (NFTI). Se observa un estrecho vínculo entre las subcategorías Existencia/desaparición de la mención de educación inclusiva (MEI) y Materias de tecnología e inclusión (MTI) y, al mismo tiempo, una influencia significativa en el Plan de estudios (PDE). Respecto a la subcategoría Destrezas inclusivas y tecnológicas (DIT), está influenciada por la Capacitación permanente (CP) y la Formación inicial (FI) que, a su vez, se asocian con Inquietudes del alumnado (INQA), también asociada con la subcategoría Inteligencia artificial e inclusión (IA), que condiciona la Tecnología y atención a la diversidad (TAD) y se relaciona con Desafíos didácticos (DD).

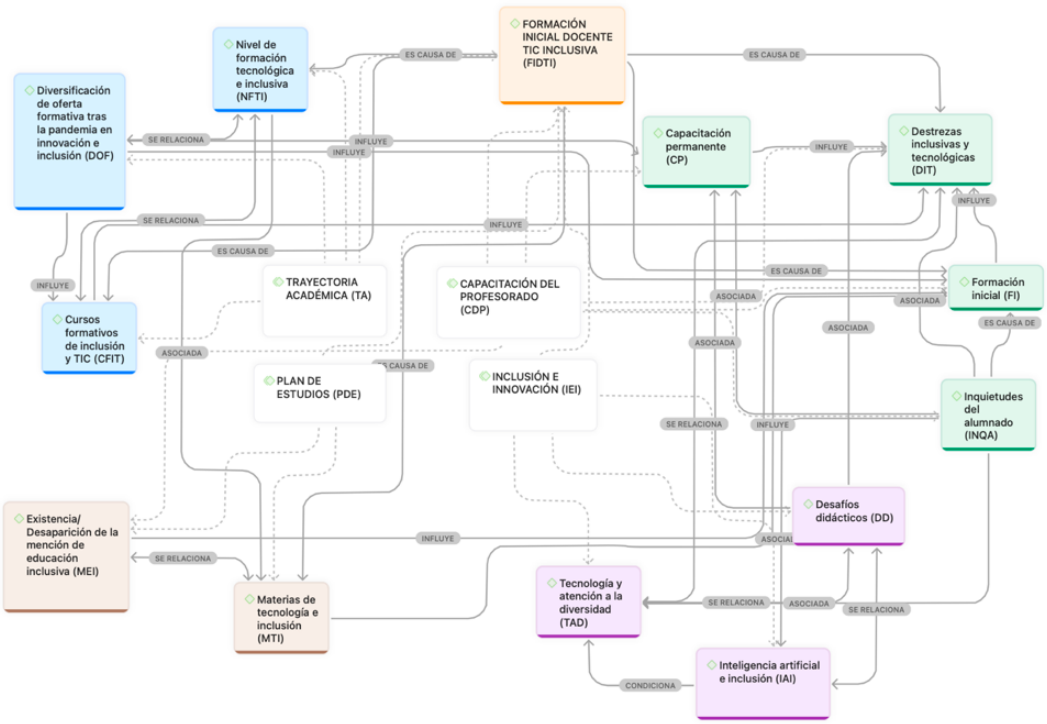


Figura 1. Red semántica de las categorías y subcategorías. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la categoría Trayectoria académica (TA), tanto los participantes del segundo curso como de cuarto manifestaban que habían asistido a congresos y charlas especialmente sobre inclusión, sin embargo, no habían tenido la oportunidad de formarse en TIC a través de cursos formativos (CFIT), afirmando una de las estudiantes que únicamente había cursado una asignatura de tecnología en la carrera. Así, los estudiantes consideraban su formación tecnológica inferior a la inclusiva (NFTI), a pesar de que evidenciaban un aumento de la oferta formativa en tecnología a raíz de la pandemia (DOF):

2MP5: Asistí a varios congresos y conferencias y charlas, concretamente sobre el tema de TEA.
4MP2: En inclusión educativa sí que he participado más y tengo más formación, pero en cuanto a TIC, solo he cursado una asignatura en la universidad y la asignatura que cursé creo que la formación que nos dieron fue muy escasa.
4HP1: Aunque sí se ha fomentado el uso de las TIC y, o sea, se ha estudiado la importancia que tiene también, o sea, y la facilidad que puede ofrecer para la atención a la diversidad, pero no es algo que yo, por ejemplo, haya visto aplicado en mi formación.
2MP3: Es cierto que del COVID-19 se ha fomentado mucho más también el uso de las TIC, pero a día de hoy pienso que todavía estamos muy atrasados, por así decirlo, ya que no estamos dotados todavía de los recursos necesarios o no sabemos cuáles son las estrategias básicas para saber usar esas nuevas tecnologías.

En la Figura 2, se presenta una red semántica de la categoría Trayectoria académica (TA) con algunas evidencias empíricas de las subcategorías Nivel de formación tecnológica e inclusiva (NFTI), Diversificación de oferta formativa tras la pandemia en innovación e inclusión (DOF) y Cursos formativos de inclusión y TIC (CFIT).

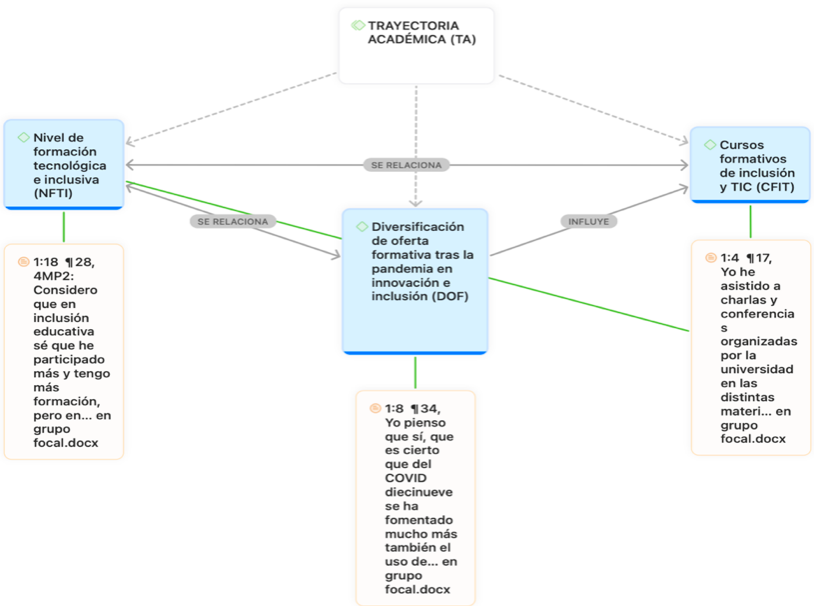


Figura 2. Red semántica de la categoría Trayectoria académica (TA) con ejemplificación de evidencias empíricas. Fuente: Elaboración propia.

Referente a la categoría Plan de estudios (PDE), los estudiantes en su totalidad consideraban que en la formación inicial docente deberían aumentar las materias de tecnología e inclusión (MTI) y además incorporar una asignatura que fusione ambas temáticas, con el fin de ofrecer una capacitación integral en el conocimiento de la atención a la diversidad y el empleo de tecnologías:

4MP2: Hay que ampliar el número de materias de inclusiva, porque tú te trasladas a un aula y ves como la formación del profesorado con respecto a este ámbito es casi nula.
2MP4: Creo que sí, que se debería de incluir, ya que cada vez nos encontramos en un mundo más digitalizado, donde no podemos evitar el uso de las nuevas tecnologías.
2MP3: Deberían enseñarnos a cómo usar esas TIC, más en relación con las actividades o asignaturas que podemos tener, de cómo llevar lo que estamos aprendiendo a un aula, cómo podemos usar esa gran variedad de TIC que, bueno, continuamente van cambiando, cómo podemos aprovechar las que ya tenemos para hacer recursos para facilitar el aprendizaje de una serie de alumnos, para hacer nuestras

clases más dinámicas y así llegar a mucho más, a una inclusión.

Uno de los participantes del cuarto curso destacó la necesidad de la mención de educación inclusiva (MEI) para evitar la desaparición de la atención personalizada del alumnado con diversidad:

> 4HP1: Es una formación que realmente es necesaria, y que espero desde luego que no esté condenada, como algunos apuntan, a la extinción porque, aunque es algo que es necesario para la totalidad, o sea, para la totalidad del profesorado, sí que considero que, si se diese el caso de que esta mención se extinguiese, o sea, y no se impartiese, daría lugar a la desaparición de la atención a la diversidad individual.

En la Figura 3, se presenta una red semántica de la categoría Plan de estudios (PDE) con algunas evidencias empíricas de las subcategorías Materias de tecnología e inclusión educativa (MTI), y Existencia/desaparición de la mención de educación inclusiva (MEI).

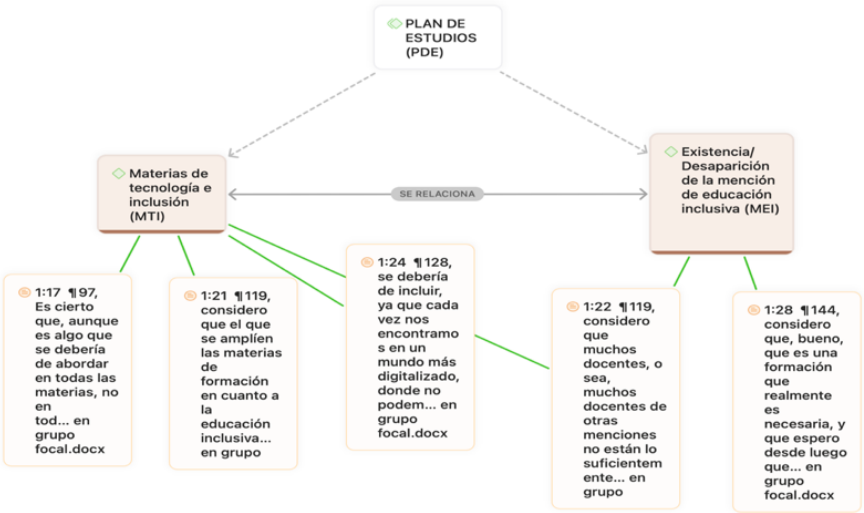


Figura 3. Red semántica de la categoría Plan de estudios (PDE) con ejemplificación de evidencias empíricas. Fuente: Elaboración propia.

Al plantear las preguntas relacionadas con la categoría Capacitación del profesorado (CDP) surgieron diversas opiniones. En general, los participantes sostuvieron que se requiere de una mejora tanto de la formación inicial (FI) como permanente (CP), debiendo convertirse esta última en una obligatoriedad para que los docentes en activo puedan actualizar su capacitación y adaptarse a las demandas emergentes:

> 2HP4: Es fundamental que tanto la formación inicial como permanente mejoren.
> 2MP5: En relación con el programa de formación docente permanente de los docentes que están activos, creo que debería de ser obligatorio, sí o sí, porque muchos de los docentes se han acomodado al puesto en el que se encuentran, normalmente porque ya tienen la plaza, y siguen con una metodología tradicional.

Respecto a sus Inquietudes (INQA), los participantes de ambos cursos coincidían en que durante su formación observaban una falta de innovación y aplicación práctica de los contenidos teóricos estudiados, así como un insuficiente desarrollo de competencias inclusivas y digitales (DIT):

> 4HP1: No se da un ejemplo de interés por la innovación y por saber poner en práctica aquellos conocimientos que se están aportando, esos contenidos teóricos, nosotros vamos a tener muchísima dificultad para ello.
> 2MP5: Es necesaria una formación continua del profesorado, y yo creo que el profesorado de la universidad, por lo menos con lo que hemos tratado no tienen esa formación en nuevas tecnologías para

aplicar a la educación inclusiva y ofrecerla.

En la Figura 4, se presenta una red semántica de la categoría Capacitación del profesorado (CDP) con algunas evidencias empíricas de las subcategorías Destrezas inclusivas y tecnológicas (DIT), Capacitación permanente (CP), Inquietudes del alumnado (INQA) y Formación inicial (FI).

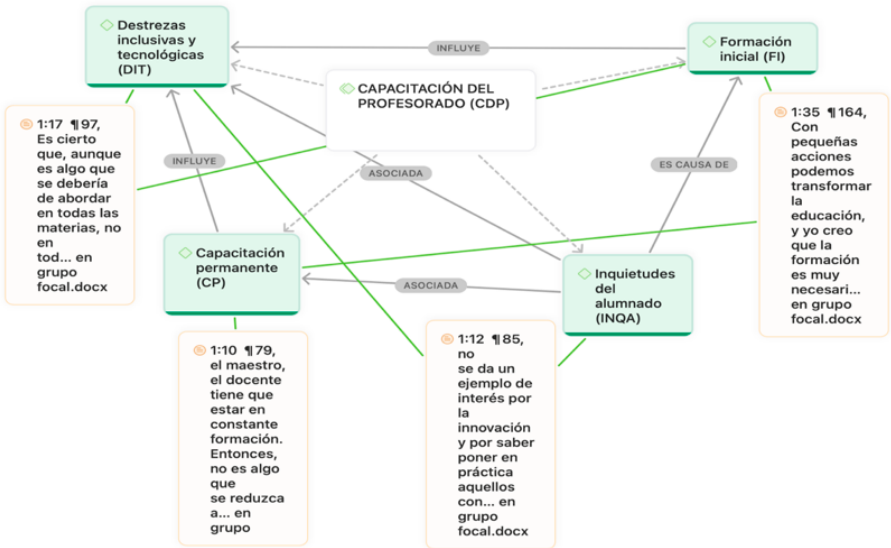


Figura 4. Red semántica de la categoría Capacitación del profesorado (CDP) con ejemplificación de evidencias empíricas. Fuente: Elaboración propia.

Al abordar las cuestiones vinculadas con la categoría Inclusión e innovación (IEI), todos los participantes afirmaban la estrecha relación existente entre la inclusión y la innovación desde el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el potencial de las TIC para adaptar los contenidos y los recursos a las necesidades del alumnado (TAD). Sin embargo, solo dos de los estudiantes conocían algunas páginas web para atender a la diversidad, por ejemplo, "Arasaac" y "Orientación Andújar":

> 2MP5: Creo que sí, que la inclusión va ligada a la innovación porque, bueno, como conocemos, se está intentando implementar el diseño universal de aprendizaje, y creo que es una forma innovadora de cambiar el concepto que tenemos de inclusión e integración.
> 4HP1: La innovación y la inclusión están muy ligadas porque hoy por hoy requiere que, o sea, según las demandas que tiene la normativa vigente, se intenten aplicar las pautas del DUA hoy por hoy, y que, claro, eso conlleva que estemos en constante innovación para intentar atender a todas las demandas, a todas las necesidades del alumnado.
> 2MP3: Pienso que sí, ya que con el uso de las TIC, pues, como hemos dicho antes, los docentes pueden llegar a preparar muchísimo más material, llegar a abarcar a algunos aspectos que antes no podían, ya que estaban mucho más limitados, ya bien de formación o de recursos, y gracias a esto, pues, podemos dotar de muchos más recursos, ya bien sea audiovisuales, visuales, de cualquier tipo, incluso crearlos nosotros mismos, y tener mucha más facilidad y herramientas para hacerlo llegar a nuestra clase.
> 4HP1: Una de las herramientas que, a mí, por ejemplo, me ha sido más útil y que creo que le puede facilitar bastante la tarea a cualquier docente es Arasaac.
> 2MP5: Yo conozco la página de Orientación Andújar, donde ahí tienen muchísimo material de distintos ámbitos y distintos niveles.

Los estudiantes comentaron que la inteligencia artificial resulta beneficiosa para favorecer la inclusión (IAI) siempre que se forme en ella y se fomente un uso responsable de la tecnología, ya que puede ser una herramienta de utilidad para facilitar la adaptación del material y el diseño de actividades, entre otras

cuestiones:

2MP5: Creo que utilizándola de forma correcta, sí que puede favorecer esa inclusión, porque si nos encontramos con alumnado que tengan una dificultad para realizar una tarea y le enseñamos a utilizar esa inteligencia artificial de una forma correcta, no para que le haga la tarea, sino para que le dé una idea, quizás a partir de esa idea, que a lo mejor el docente no es capaz de facilitarle porque no puede darle una idea diferente a veinticinco alumnos, él es capaz de, con esa pequeña ayuda, poder desarrollar su tarea correctamente ¿no? Y no estaríamos quitando el papel del docente, porque él le va a enseñar cómo utilizarla bien, entonces yo creo que sí que facilitaría, pues, el desarrollo de muchas tareas con esa pequeña ayuda, y también, incluso, al docente, porque es que el docente, yo he visto, por ejemplo, casos de que, al utilizar una IA, te puede generar una actividad concreta para un alumnado específico, y ahí, pues, por ejemplo, sí que hace una buena función desde mi punto de vista.
4HP1: Como ha dicho antes la compañera, apuntaba que la IA es un arma de doble filo, entonces, contemplo que el impacto que puede tener es bastante positivo, pero, siempre y como con cualquier TIC, tiene que tratarse y usarse con prudencia.

Como Desafíos didácticos (DD) para lograr la innovación e inclusión educativa, los participantes señalaron la importancia de implementar en las aulas metodologías innovadoras, dar voz a los estudiantes con diversidad y fomentar la participación de los familiares del alumnado para fortalecer la alianza familia-escuela:

2MP5: Creo que uno de los mayores retos a los que se enfrentan los docentes para conseguir la inclusión y la innovación son las familias. Creo que la familia puede ser, bueno, son un apoyo fundamental y que se necesita que se le informe a esta de qué metodología y cómo se va a llevar a cabo para que apoyen al docente. Además, cada vez creo que están aumentando más los casos de ciberbullying y creo que eso se debe a que no existen esas charlas informativas sobre eso, sobre los peligros y sobre el buen uso de las TIC.
4HP1: Tener en cuenta la voz de las personas con diversidad que están pasado por nuestro sistema educativo. Creo que es algo en lo que realmente debería enfocarse, más allá incluso, que se debe intentar innovar más para intentar establecer una mayor relación con la familia y todo eso, eso está muy bien, pero que se tenga en cuenta la voz del alumnado con diversidad.

En la Figura 5, se presenta una red semántica de la categoría Inclusión e innovación (IEI) con algunas evidencias empíricas de las subcategorías Tecnología y atención a la diversidad (TAD), Inteligencia artificial e inclusión (IAI) y Desafíos didácticos (DD).

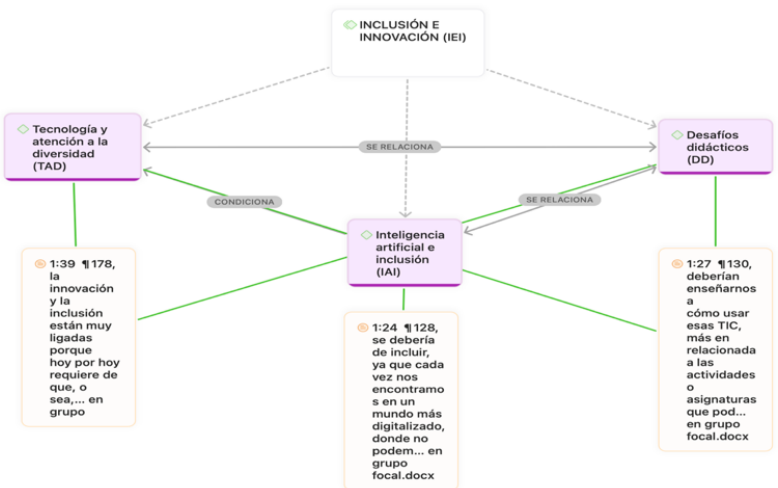


Figura 5. Red semántica de la categoría Inclusión e innovación (IEI) con ejemplificación de evidencias empíricas. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 6, se presentan las diversas conexiones de las respuestas de los participantes referentes a las categorías y subcategorías mencionadas. Se observa un flujo muy significativo entre las subcategorías Destrezas inclusivas y tecnológicas (DIT), Nivel de formación tecnológica e inclusiva (NFTI) y Materias de tecnología e inclusión (MTI), y de esta última con Formación inicial (FI), puesto que resulta evidente que la capacitación inicial docente en tecnología e inclusión está condicionada por la existencia de asignaturas que aborden el desarrollo de estas destrezas. Así, se puede apreciar un flujo significativo entre la subcategoría Desafíos didácticos (DD) y Tecnología y atención a la diversidad (TAD), por lo que se aprecia que dicha formación se concibe como una de las preocupaciones y retos de los estudiantes, tanto de los que se encuentran iniciando como finalizando la carrera universitaria.

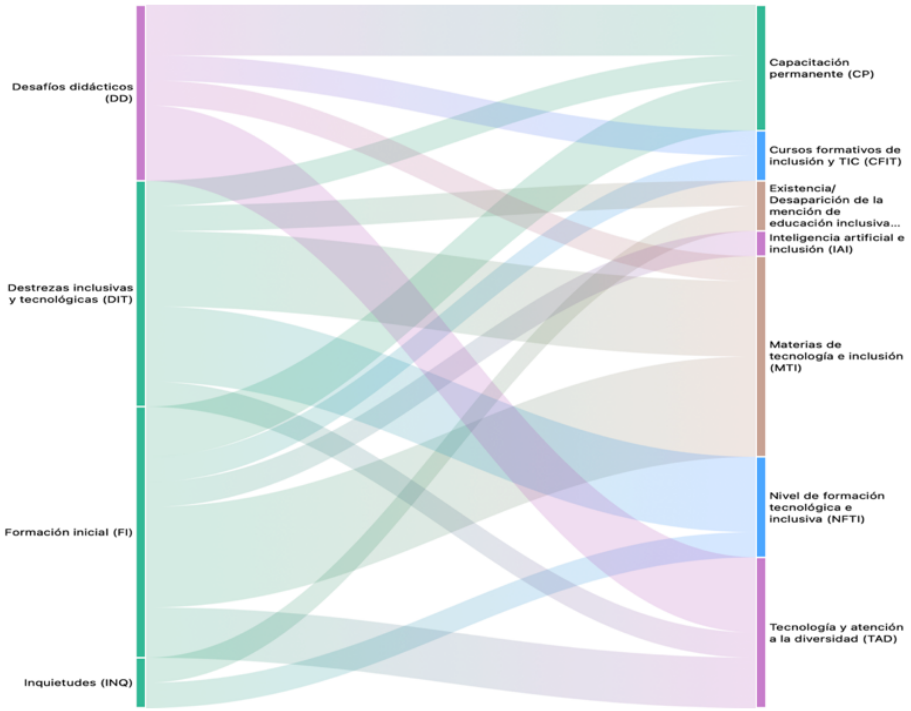


Figura 6. Diagrama de Sankey de las categorías TA, PDE, CDP y IEI. Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El presente estudio ha arrojado luz sobre las percepciones de los futuros docentes respecto a su formación inicial en TIC e inclusión educativa en el contexto de la Universidad de Málaga. Los hallazgos revelan una serie de desafíos y oportunidades que merecen una reflexión responsable, profunda y crítica por parte de las instituciones formadoras de docentes.

En primer lugar, se ha puesto de manifiesto una carencia significativa en la oferta curricular relacionada con la inclusión y la tecnología educativa en los distintos planes de estudio en Ciencias de la Educación. Persisten temarios y planes de estudio anclados en una división de corte disciplinar donde apenas se aborda lo híbrido y los aspectos de interseccionalidad ética y política en la educación. Esta ausencia que se suma a la falta de "conectividad" epistemológica y competencial es particularmente preocupante considerando el papel fundamental que ambos aspectos juegan en el panorama educativo contemporáneo. Esto coincide con otros estudios donde se pone de manifiesto que la falta de asignaturas específicas en estas áreas sugiere una desconexión entre el plan de estudios actual y las demandas reales en las aulas y centros educativos en pleno siglo XXI (Blasco et al., 2022; Delgado-Muñoz et al., 2024; Santiago-Trujillo & Garvich-Ormeño, 2024; Serna-Jaramillo & Serna-Jaramillo, 2024).

Parody-García, L. M.; Leiva-Olivencia, J. J.; Pareja de Vicente, D.; Matas-Terrón, A. (2025). Repensando la formación docente digital e inclusiva: percepciones estudiantiles. *Campus Virtuales,* 14(2), 195-207. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1685

Se ha evidenciado una formación digital insuficiente para abordar la inclusión de manera efectiva. Este hallazgo subraya la necesidad urgente de integrar competencias digitales con un enfoque pedagógico inclusivo en la preparación del profesorado lo que converge con investigaciones anteriores (Guerra-Santana et al., 2022; Pegalajar, 2015). La capacidad de utilizar críticamente la tecnología como herramienta para atender la diversidad del alumnado es una habilidad clave que debe ser desarrollada durante la formación inicial docente.

Un elemento destacable es la preocupación de uniformidad expresada por los estudiantes, independientemente de su año de estudio, sobre su capacidad para implementar prácticas pedagógicas innovadoras e inclusivas. Esta inquietud compartida sugiere que la percepción de falta de preparación persiste a lo largo de toda su formación, lo cual indica la necesidad de una revisión integral de las estructuras, diseño y desarrollo curricular, en consonancia con los hallazgos en estudios e investigaciones del entorno español y europeo (Concepción et al., 2022; García-Martínez et al., 2024).

Se revela la urgencia de repensar la formación docente para que responda de manera más ajustada a las realidades de un alumnado heterogéneo en un escenario educativo cada vez más digitalizado y en permanente cambio cultural mediatizado por las tecnologías emergentes (Felgueras-Custodio, 2022; Garbada-Méndez et al., 2022). Resulta ineludible que los programas de formación docente se transformen para proporcionar a los futuros docentes unas herramientas actualizadas e innovadoras para atender la interseccionalidad pedagógica entre tecnología e inclusión.

Esta investigación coincide con la necesidad de una reforma curricular en profundidad de la formación inicial docente que integre de manera más rigurosa y coherente las competencias digitales y las prácticas inclusivas, lo que se ha puesto de manifiesto en distintos ámbitos y etapas educativas en otras investigaciones educativas (Cabero-Almenara & Ruiz-Palmero, 2017; García-Ruiz & Jiménez, 2024). Se recomienda la incorporación de materias específicas que aborden la tecnología educativa desde una perspectiva inclusiva, así como la transversalización de estos contenidos en el conjunto de los planes de estudios en Ciencias de la Educación.

Este estudio presenta algunas limitaciones y/o dificultades que no podemos obviar. El número de participantes resulta más bien reducido y la procedencia de un único contexto universitario limitan una posible extrapolación de los resultados que en ningún caso resulta viable ni es nuestra intencionalidad científica. Tampoco es posible cuantificar las percepciones ni observar su evolución a lo largo del tiempo. Sin perjuicio de ello, las líneas futuras de investigaciones pasan necesariamente por la ampliación del alcance y la metodología del estudio, tanto en términos de mayor diversidad de espacios formativos de educación superior como en el número y riqueza de participantes e instrumento/s de recogida de datos.

Como conclusión, resulta fundamental que las instituciones de educación superior reconozcan su papel absolutamente clave en la preparación reflexiva y crítica de docentes capaces de liderar la transformación educativa desde el paradigma de una educación inclusiva democrática e innovadora. La formación de docentes competentes en el uso de TIC para la inclusión no solo beneficiará a los futuros docentes, sino que también tendrá un impacto positivo en la calidad, justicia y equidad educativa para seguir repensando y reinventando la profesión docente.

Financiación

Lucía María Parody García agradece al Ministerio de Universidades de España la ayuda FPU concedida (FPU20/00049).

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Parody-García, L. M.; Leiva-Olivencia, J. J.; Pareja de Vicente, D.; Matas-Terrón, A. (2025). Repensando la formación docente digital e inclusiva: percepciones estudiantiles. *Campus Virtuales,* 14(2), 195-207. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1685

Referencias

Alcalá del Olmo, M. J.; Santos-Villalba, M. J.; González-Sodis, J.L.; Leiva-Olivencia, J.J. (2024). Estrategias pedagógicas con TIC en contextos educativos vulnerables: Repercusiones en la pandemia y proyecciones de futuro. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (69), 255-286. https://doi.org/10.12795/pixelbit.101140.

Ari, R.; Altinay, Z.; Altinay, F.; Dagli, G.; Ari, E. (2022). Sustainable management and policies: the roles of stakeholders in the practice of inclusive education in digital transformation. Electronics, 11(4), 1-16. https://doi.org/10.3390/electronics11040585.

Blasco, A. C.; Bitrián, I.; Coma, T. (2022). Incorporación de las TIC en la formación inicial del profesorado mediante Flipped Classroom para potenciar la educación inclusiva. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (79), 9-29. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2393.

Bong, W. K.; Chen, W. (2024). Increasing faculty's competence in digital accessibility for inclusive education: a systematic literature review. International Journal of Inclusive Education, 28(2), 197-213. https://doi.org/10.1080/13603116.2021.1937344.

Cabero-Almenara, J.; Ruiz-Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 9, 16-30. https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665.

Cabero-Almenara, J.; Valencia-Ortiz, R. (2019). TIC para la inclusión: una mirada desde Latinoamérica. Aula Abierta, 48(2), 139-146. https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.139-146.

Cabero-Almenara, J.; Guillén-Gámez, F. D.; Ruiz-Palmero, J.; Palacios-Rodríguez, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. British Journal of Educational Technology, 53(1), 41-57. https://doi.org/10.1111/bjet.13151.

Casiraghi, S.; Van-Dijk, N. (2024). Ethics reviews in the European Union. Implications for the governance of scientific research in times of data science and Artificial Intelligence. Law, Innovation and Technology, 16(1), 101-122. https://doi.org/10.1080/17579961.2024.2313798.

Castro-Rodríguez, M.; Marín-Suelves, D.; Sáiz, H. (2019). Competencia digital e inclusión educativa. Visiones de profesorado, alumnado y familias. Revista de Educación a Distancia, 19(61). 1-37.https://doi.org/10.6018/red/61/06.

Concepción, J. D.; López-Meneses, E.; Vázquez-Cano, E.; Crespo-Ramos, S. (2022). Implicación de la formación previa y hábitos de usos personales y académicos de internet en la manifestación de diferentes bloques de competencias básicas digitales 2.0 en estudiantes universitarios. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 18, 18-46. https://doi.org/10.46661/ijeri.6337.

Corona-Lisboa, J. L. (2018). Qualitative research: epistemological, theoretical and methodological foundations. Vivat Academia. Revista de Comunicación, 144, 69-76. http://doi.org/10.15178/va.2018.144.69-76.

Correia-Lima, R. (2019). El paradigma interpretativo en la investigación cualitativa: análisis de los aportes de Mariane Krause (1995). Interpretações Revista de Crítica Livre, 2(1), 1-12. http://revistainterpretacoes.com.br/dossiês/Interpretações_El.pdf.

Crisol-Moya, E.; Herrera-Nieves, L.; Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. Education in the Knowledge Society (EKS), 21, 1-13. https://doi.org/10.14201/eks.23448.

Delgado-Muñoz, M. B.; Mendoza-Catagua, M. N.; Salcedo-Quijije, J. F. (2024). Competencias docentes para una educación inclusiva [Teaching competences for inclusive education]. Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas, 4(3), 1-11. https://doi.org/10.62574/rmpi.v4i3.180.

Delgado-Ramírez, J. C.; Valarezo-Castro, J. W.; Acosta-Yela, M. T.; Samaniego-Ocampo, R. D. (2021). Educación inclusiva y TIC: Tecnologías de apoyo para personas con discapacidad sensorial. Revista Docentes 2.0, 11(1), 146-153. https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.204.

Escarbajal-Frutos, A.; Cárceles-Muñoz, J. C.; Izquierdo-Rus, T. (2023). La perspectiva del profesorado sobre el contexto escolar en educación inclusiva. Aula Abierta, 52(1), 15-22. https://doi.org/10.17811/rifie.52.1.2023.15-22.

Felgueras-Custodio, N.; Díaz-Vega, M.; Moreno-Rodríguez, R. (2022). Detección de necesidades de formación de docentes en educación inclusiva. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, 18, 260-277. https://doi.org/10.46661/ijeri.6193.

Gallegos-García, Y.; García-Ramírez, M. T. (2022). Inclusión digital educativa: una cartografía conceptual. Apertura, 14(1), 132-147.https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2118.

Garbada-Méndez, V.; Monzonís, N. C.; Colomo-Magaña, E.; Cívico-Ariza, A. (2022). Competencias Clave, Competencia Digital y formación del profesorado: Percepción de los Estudiantes de Pedagogía. Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado, 26(2), 7-27. https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i2.21227.

García-Martínez, I.; Gavín-Chocano, O.; García-Valdecasas Prieto, M.; Checa-Domene, L. (2024). Factores cognitivos y emocionales del neuroaprendizaje según la percepción de futuros docentes de educación especial sobre su formación. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 27(3), 119-134. https://doi.org/10.6018/reifop.615811.

García-Ruiz, C.; Jiménez, J. L. (2024). Competencia digital del profesorado de Educación Secundaria en formación inicial: niveles de percepción y transferencia a la práctica. Bordón: Revista de pedagogía, 76(2), 63-86. https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.99976.
Guanotuña-Balladares, G. E.; Mera-Viteri, G. A.; Sosa-Caiza, N. E.; Andino-Córdova, A. A.; Asimbaya-Pilaguano, S. M.; Saransig-Singo, A. M. (2024). Las TIC en la Educación Inclusiva: Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 8854-8869. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10213.
Guerra-Santana, M.; Artiles-Rodríguez, J.; Rodríguez-Pulido, J. (2022). Inclusive teaching practices in digital tools: preferred dimensions. Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, 40(2), 49-57. https://doi.org/10.51698/aloma.2022.40.2.49-57.
Jara-Vaca, F.; Rodríguez-Heredia, S.; Conde-Pazmiño, L.; Aime-Yungan, G. (2021). Uso de las TIC en la educación a distancia en el contexto del Covid-19: Ventajas e inconvenientes. Polo del Conocimiento, 6(11), 15-29. (https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3247).
Navarro-Montaño, M. J.; Piñero-Virué, R.; Jiménez-Navarro, P.; Mateo-Navarro, V. (2022). Estrategias didácticas con TIC en la formación del profesorado de Educación Primaria. Ciencia y Educación, 6(3), 21-33. https://doi.org/10.22206/cyed.2022.v6i3.pp21-33.
ONU (2015, 25 de septiembre). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas. (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/).
Pardo-Baldoví, M. I.; Marín-Suelves, D.; Vidal-Esteve, M. I. (2022). Prácticas docentes en la escuela digital: la inclusión como reto. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 21(1), 43-55. https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.43.
Parody, L. M. (en prensa). Nuevas tendencias en la formación inicial y permanente del profesorado para el desarrollo de competencias digitales aplicadas a la Educación Inclusiva. Realidades y retos pedagógicos. (Tesis Doctoral). Universidad de Málaga.
Pegalajar, M. C. (2015). Educación inclusiva y TIC: análisis de actitudes en futuros docentes. Journal for Educators, Teachers and Trainers, 6(1), 250-264. http://hdl.handle.net/10481/39371.
Rodas-Pacheco, F. D.; Pacheco-Salazar, V. G. (2020). Grupos focales: marco de referencia para su implementación. INNOVA Research Journal, 5(3), 182-195. https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1401.
Romero-Martínez, S. J.; González-Calzada, I.; García-Sandoval, A.; Lozano-Domínguez, A. (2018). Herramientas tecnológicas para la educación inclusiva. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, (9), 83-112. https://doi.org/10.51302/tce.2018.175.
Ruiz-Lázaro, J.; Jiménez-García, E.; Huetos-Domínguez, M. (2025). Revisión sistemática sobre el uso de la tecnología en educación y el compromiso de los estudiantes en la última década. Campus Virtuales, 14(1), 139-152. https://doi.org/10.54988/cv.2025.1.1318.
Sánchez-Mendías, J.; Miñán-Espigares, A.; Rodríguez-Fernández, S. (2024). Análisis del Diseño Universal de Aprendizaje-DUA y las TIC: una visión del profesorado mediante Focus Group. Aula Abierta, Prepint, 1-19. https://doi.org/10.17811/rifie.20871.
Santiago-Trujillo, Y. D.; Garvich-Ormeño, R. M. (2024). Competencias Digitales e Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 17(1), 50-65. https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405.
Sanz-Benito, I.; Lázaro-Cantabrana, J. L.; Grimalt-Álvaro, C.; Usart-Rodríguez, M. (2023). Formar y evaluar competencias en educación superior: una experiencia sobre inclusión digital. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 26(2), 199-217. https://doi.org/10.5944/ried.26.2.35791.
Serna-Jaramillo, A. J.; Serna-Jaramillo, E. (2024). Perspectivas sobre la formación inicial de docentes para la educación inclusiva. Cuaderno de Pedagogía Universitaria, 21(41), 80-92. https://doi.org/10.29197/cpu.v21i41.554.
UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report Summary 2023: Technology in education: A tool on whose terms?. París (Francia): UNESCO.
Villa-Fernández, N.; Martín-Gutiérrez, Á. (2020). Educación inclusiva y digital: desafíos y propuestas a partir del COVID-19. Revista Virtu@lmente, 8(2), 8-27. https://doi.org/10.21158/2357514x.v8.n2.2020.2715.

CC BY NC

© ISSN: 2255-1514

Recibido: 27-12-2024 / Revisado: 11-03-2025
Aceptado: 15-03-2025 / Publicado: 31-07-2025

Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching

Criterios relacionados con un uso pedagógico y responsable de la inteligencia artificial en la enseñanza universitaria

Alfonso Infante-Moro[1], Juan Carlos Infante-Moro[1], Julia Gallardo-Pérez[1], Basheer Al-haimi[2]

[1] University of Huelva, Spain
[2] Azman Hashim International Business School, University Technology Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia

alfonso.infante@decd.uhu.es , juancarlos.infante@decd.uhu.es , julia.gallardo@decd.uhu.es , mabasheer@utm.my

ABSTRACT. Artificial intelligence (AI) has been progressively incorporated into university teaching, offering opportunities to improve learning, but also risks related to dependency, uncritical use, and knowledge obsolescence. This study aims to identify criteria that enable a pedagogical and responsible use of AI in university teaching, so that it acts as a learning support and as a key digital competence for future employability. To this end, the Delphi methodology was applied to a panel of 15 university professors, developing three rounds of consultations that led to consensus on the essential criteria. The results reveal nine categories of recommendations, highlighting ethics, training in critical use, integration into real-life contexts, and the prevention of dishonest practices. And it is concluded that a planned, ethical, and strategic implementation of AI can enhance the development of advanced cognitive skills and better prepare students for digitalized professional environments.

RESUMEN. La inteligencia artificial (IA) se ha incorporado progresivamente a la enseñanza universitaria, ofreciendo oportunidades para mejorar el aprendizaje, pero también riesgos relacionados con la dependencia, el uso acrítico y la obsolescencia de conocimientos. Este estudio tiene como objetivo identificar criterios que permitan un uso pedagógico y responsable de la IA en la docencia universitaria, de manera que actúe como apoyo al aprendizaje y como competencia digital clave para la empleabilidad futura. Para ello, se aplicó la metodología Delphi a un panel de 15 docentes universitarios, desarrollando tres rondas de consulta que permitieron alcanzar consenso sobre los criterios esenciales. Los resultados revelan nueve categorías de recomendaciones, destacando la ética, la formación en uso crítico, la integración en contextos reales y la prevención de prácticas deshonestas. Y se concluye que una implementación planificada, ética y estratégica de la IA puede potenciar el desarrollo de competencias cognitivas avanzadas y preparar mejor al alumnado para entornos profesionales digitalizados.

KEYWORDS: Artificial intelligence, University teaching, Delphi methodology, Digital skills, Pedagogical use.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial, Enseñanza universitaria, Metodología Delphi, Competencias digitales, Uso pedagógico.

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J.; Al-haimi, B. (2025). Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. *Campus Virtuales,* 14(2), 209-219. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1743

1. Introduction

Artificial intelligence has become a tool to support teaching and the training process in many degree programs and universities, but this tool can have the opposite effect if its knowledge is not updated or properly applied to each subject (causing technological obsolescence in students) and if excessive dependence is created, limiting critical skills and encouraging plagiarism and superficial learning (negatively affecting students' independent academic development).

Faced with this scenario, this study aims to identify criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, with the aim of ensuring that this technology acts as a support for student learning and as a key digital competence for their future employability.

Based on the Delphi methodology and through consultation with a panel of university professors, the aim is to reach an expert consensus around these criteria. This identification will allow teachers to make informed decisions about how to integrate artificial intelligence into their teaching practices, avoiding its indiscriminate use and ensuring that its implementation is aligned with clear, relevant, and sustainable educational objectives. This is intended to promote a critical and deliberate incorporation of this technology, which contributes to the development of advanced cognitive skills and prepares students for highly digitalized professional environments.

Along these lines, it is essential that teachers clearly define the role that artificial intelligence should play in the classroom, considering both the specific pedagogical objectives and the intensity and frequency of its use. This study, therefore, not only seeks to identify good practices but also to prevent risks arising from excessive or decontextualized use, ensuring that its incorporation responds to the real needs of the educational process.

The following section presents a literature review that contextualizes the implementation of artificial intelligence in educational institutions as a tool to support student learning and as a key digital competence for future employability. The methodology used in this study is presented below, followed by the results obtained from the application of the Delphi method with a panel of university professors. Finally, the criteria that faculty should consider to achieve appropriate pedagogical use of artificial intelligence are identified, ensuring that this technology is coherently integrated into the teaching-learning process and fulfills its function as a training resource and tool.

2. Literature review

Artificial intelligence (AI) is reshaping expectations about the competencies university graduates should possess and how learning takes place in higher education contexts. In education, it is increasingly understood that AI should not be seen solely as an automation tool, but as an intelligent support tool capable of personalizing learning trajectories, offering timely feedback, and expanding access to knowledge, provided its integration is critically managed. Recent systematic reviews and meta-analyses on AI in higher education show that, when articulated with pedagogical intent, AI can improve motivation, adaptation to individual styles, and the efficiency of the learning process, without replacing fundamental cognitive skills (Martín-Ramallal et al., 2025; Castillo-Martínez et al., 2024; Bond et al., 2024; Bearman et al., 2023; Falla-Falcón et al., 2022).

At the same time, the concept of AI literacy has emerged as a current requirement. It is not enough for students to know how to use tools: they must understand their capabilities, limitations, biases, and ethical implications, and acquire the confidence to interact with them critically and effectively. Recent frameworks proposed by Kassorla et al. (2024) and Milberg (2025) emphasize that AI literacy involves both technical knowledge and ethical judgment and metacognition about its use, and present it as a transversal competence that enhances the development of human intelligence in digitalized environments. Studies on competency frameworks have sought to systematize this knowledge, identifying dimensions such as conceptual understanding, critical evaluation skills, effective prompting, and ethical use (Chee et al., 2024; Biagini, 2025).

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J.; Al-haimi, B. (2025). Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. *Campus Virtuales,* 14(2), 209-219. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1743

Future employability is closely linked to this combination: graduates capable of using AI as a strategic tool and adapting to workflows that incorporate intelligent assistance are more highly valued by employers. Recent research shows that developing AI skills—both through self-directed learning and institutional programs—increases the perception of job readiness and effectively improves job placement, especially when articulated with real-life professional use scenarios (Portocarrero Ramos et al., 2025; Luján-Salamanca et al., 2024, 2025a, 2025b; Mowreader, 2024). This is reinforced by findings on gaps and equity: the unequal adoption of AI tools and skills can widen gaps between student groups if inclusive interventions are not designed; therefore, equitable access and differentiated training are critical elements for AI to contribute to closing, rather than widening, inequalities (Hadar Shoval, 2025).

Educational institutions face a dual imperative: on the one hand, integrating AI into educational processes as a genuine learning support—for example, through adaptive feedback, intelligent tutoring, or content co-creation—and on the other, structuring this incorporation as part of training in advanced digital skills that translate into sustainable employability. The lack of clear institutional strategies leaves many universities at risk of obsolescence, as graduates without AI literacy may lose competitive advantage, while those with only superficial training in its use run the risk of dependence or inappropriate use (Telfer, 2025; OECD, 2024).

In short, the literature agrees that AI in higher education should be implemented as a support that enhances personalization and critical thinking, and as training content that equips students with key digital skills to navigate and contribute to AI-mediated labor markets. This requires institutional policies that collaborate in this acquisition, hence the need to identify criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, so that this technology acts as a support for student learning and as a key digital skill for their future employability.

3. Methodology

This study was conducted using the Delphi methodology, a widely used technique for obtaining consensus among experts and particularly effective for identifying and validating criteria in complex contexts. In this research, it was applied to define guidelines for the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, aimed at both supporting student learning and developing key digital skills for their future employability.

The Delphi methodology is based on structured consultation with a panel of experts and has proven useful for defining and validating constructs in various systems (Cabero Almenara & Infante Moro, 2014). In this case, it was used to delimit the key elements related to the problem addressed.

The process consisted of administering successive rounds of surveys to a group of previously selected experts—specifically, university professors. In each round, the experts reviewed the results obtained in the previous round to confirm or adjust their assessments, thus promoting convergence toward a consensus.

Three rounds were conducted in total. The first consisted of an open-ended questionnaire, in which experts freely identified the criteria they considered relevant. Responses were subsequently grouped to avoid conceptual duplication, a common procedure in similar studies such as that of Feret and Marcinek (1999), which ensures clarity and terminological consistency.

In the second round, a closed-ended questionnaire was presented that included the previously identified elements. Each expert was asked to rate, on a scale of 0 to 10, the relevance of each criterion to the problem being studied.

The third round also consisted of a closed-ended questionnaire, which included both the individual scores given by each expert in the previous round and the overall average obtained for each item. With this information, participants were asked to confirm or modify their responses in order to refine consensus.

Based on the average scores achieved in this final phase, it was possible to establish a set of criteria considered key for the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. Specifically, the criteria to be considered for this tool to act as a support for student learning and as a key digital competence for their future employability were sought.

The panel consisted of 15 experts, a number that falls within the range recommended by various authors for the application of the Delphi method: Malla and Zabala (1978) proposed between 15 and 20 experts; León and Montero (2004) proposed between 10 and 30; Gordon (1994) proposed between 15 and 35; Landeta (2002) proposed between 7 and 30; and Skulmoski, Hartman, and Krahn (2007) proposed between 10 and 15.

4. Results

The use of this methodology began with Round 1, which consisted of an open questionnaire in which experts were able to indicate the relevant criteria (see Table 1):

Identifies the criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, so that this technology acts as a support for student learning and as a key digital competence for their future employability.

Table 1. Round 1 Questionnaire. Source: Self-made.

Based on the results obtained in Round 1, and after unifying those criteria that, although expressed in different terms by the experts, shared the same meaning, Round 2 was conducted (see Table 2). In this phase, the experts were required to rate, on a scale of 0 to 10, the relevance of each criterion to the problem being analyzed. The criteria were organized into nine sections, the structure of which was developed with the support of ChatGPT (OpenAI, 2025).

It rates, on a scale of 0 to 10, each of the criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, so that this technology acts as a support for student learning and as a key digital competence for their future employability	
SECTION 1. General Principles	**RATING (0-10)**
Ethics and Responsibility: *Promote the ethical, legal, and transparent use of AI tools, respecting privacy and copyright.*	
Complementarity: *AI does not replace teaching or critical thinking, but rather acts as a supporting tool.*	
Accessibility and Equity: *Promote equitable access to AI tools, avoiding creating digital divides between students.*	
SECTION 2. Role of the Teacher	**RATING (0-10)**
AI Trainer: *Introduce students to the responsible and critical use of tools such as ChatGPT, Copilot, Grammarly, etc.*	
Learning Guide: *Teach when and how to use AI to enhance learning without becoming dependent.*	
Modeling Good Practices: *Demonstrate in class how AI can be used to research, organize ideas, improve writing, or program, without replacing individual effort.*	
SECTION 3. Recommended Teaching Applications	**RATING (0-10)**
In lesson planning and design:	
Use AI to generate activity ideas, text summaries, or lesson plans.	
Request support for creating question banks (after review and validation).	
In assessment:	
Introduce AI tools to aid in formative feedback. *For example, checking for style or consistency.*	
Assess tasks that explore critical interaction with AI. *For example, comparing an AI-generated response with one written by the student.*	
In the classroom:	
Encourage the use of AI in debates on current issues, text analysis, argument creation, etc. *For example, checking for style or consistency.*	
Stimulate teacher-student-AI co-creation. *Stimulate teacher-student-AI co-creation.*	

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J.; Al-haimi, B. (2025). Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. *Campus Virtuales,* 14(2), 209-219. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1743

SECTION 4. Student Training	RATING (0-10)
Raise awareness about the limits of AI: *biases, misinformation, hallucinations (errors).*	
Provide training in effective prompting techniques and critical analysis of responses.	
Promote personal authorship: *reinforce the importance of personal thinking, proper citation, and individual reflection.*	
SECTION 5. Aspects to Avoid	**RATING (0-10)**
Blind or automated use of AI-generated responses without review.	
Promoting dishonest practices: *such as using AI to write essays, take exams, or generate unsupervised assignments.*	
Overreliance on AI in teacher training without verifying the quality of the content.	
SECTION 6. Recommendations for Assessing with AI	**RATING (0-10)**
Include tasks that require personal reflection on AI responses.	
Use rubrics that assess the thought process, justification, and critical review.	
Design activities that integrate AI as a resource, not a solution.	
SECTION 7. AI as a Professional Competency	**RATING (0-10)**
Integrate the use of AI in real-life contexts: *report generation, email writing, presentation design, data analysis, etc.*	
Expose students to tools used in the workplace: *Copilot, Notion AI, or assistants in office suites (Google, Microsoft).*	
Develop activities that simulate work environments using AI as part of the workflow.	
SECTION 8. Suggested Resources and Tools	**RATING (0-10)**
Suggest appropriate AI resources and tools based on the task at hand.	
SECTION 9. Final Considerations	**RATING (0-10)**
Establish a clear policy on the use of AI from the beginning of the course: what is allowed and what is not.	
Include a section on AI in the teaching guides and assessment rubrics.	
Promote a culture of responsible innovation: *where students and teachers learn together about the challenges and opportunities of AI.*	

Table 2. Round 2 Questionnaire. Source: Self-made.

Once the results of Round 2 were obtained and the average scores for each criterion were calculated, Round 3 was conducted (see Table 3). In this phase, all the criteria were presented again, this time accompanied by both the rating previously given by the expert and the average obtained for each criterion in the previous round. During this third round, the experts had the opportunity to confirm or modify their responses, again evaluating, on a scale of 0 to 10, the importance of each criterion in relation to the problem addressed.

It rates, on a scale of 0 to 10, each of the criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, so that this technology acts as a support for student learning and as a key digital competence for their future employability			
SECTION 1. General Principles	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Ethics and Responsibility: *Promote the ethical, legal, and transparent use of AI tools, respecting privacy and copyright.*		9.27	
Complementarity: *AI does not replace teaching or critical thinking, but rather acts as a supporting tool.*		9.13	
Accessibility and Equity: *Promote equitable access to AI tools, avoiding creating digital divides between students.*		8.67	
SECTION 2. Role of the Teacher	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
AI Trainer: *Introduce students to the responsible and critical use of tools such as ChatGPT, Copilot, Grammarly, etc.*		8.67	
Learning Guide: *Teach when and how to use AI to enhance learning without becoming dependent.*		8.27	
Modeling Good Practices: *Demonstrate in class how AI can be used to research, organize ideas, improve writing, or program, without replacing individual effort.*		8.33	

SECTION 3. Recommended Teaching Applications	RATING (0-10)		
In lesson planning and design:	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Use AI to generate activity ideas, text summaries, or lesson plans.		8.67	
Request support for creating question banks (after review and validation).		8.80	
In assessment:	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Introduce AI tools to aid in formative feedback. *For example, checking for style or consistency.*		8.40	
Assess tasks that explore critical interaction with AI. *For example, comparing an AI-generated response with one written by the student.*		8.73	
In the classroom:	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Encourage the use of AI in debates on current issues, text analysis, argument creation, etc. *For example, checking for style or consistency.*		8.53	
Stimulate teacher-student-AI co-creation. *Stimulate teacher-student-AI co-creation.*		8.67	
SECTION 4. Student Training	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Raise awareness about the limits of AI: *biases, misinformation, hallucinations (errors).*		8.40	
Provide training in effective prompting techniques and critical analysis of responses.		8.80	
Promote personal authorship: *reinforce the importance of personal thinking, proper citation, and individual reflection.*		8.13	
SECTION 5. Aspects to Avoid	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Blind or automated use of AI-generated responses without review.		8.07	
Promoting dishonest practices: *such as using AI to write essays, take exams, or generate unsupervised assignments.*		8.53	
Overreliance on AI in teacher training without verifying the quality of the content.		8.93	
SECTION 6. Recommendations for Assessing with AI	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Include tasks that require personal reflection on AI responses.		8.53	
Use rubrics that assess the thought process, justification, and critical review.		9.13	
Design activities that integrate AI as a resource, not a solution.		8.33	
SECTION 7. AI as a Professional Competency	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Integrate the use of AI in real-life contexts: *report generation, email writing, presentation design, data analysis, etc.*		9.07	
Expose students to tools used in the workplace: *Copilot, Notion AI, or assistants in office suites (Google, Microsoft).*		8.67	
Develop activities that simulate work environments using AI as part of the workflow.		9.00	
SECTION 8. Suggested Resources and Tools	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Suggest appropriate AI resources and tools based on the task at hand.		8.27	
SECTION 9. Final Considerations	**RATING (0-10)**		
	Old Rating	Average Group Rating	New Rating
Establish a clear policy on the use of AI from the beginning of the course: what is allowed and what is not.		8.80	
Include a section on AI in the teaching guides and assessment rubrics.		8.60	
Promote a culture of responsible innovation: *where students and teachers learn together about the challenges and opportunities of AI.*		8.40	

Table 3. Round 3 Questionnaire. Source: Self-made.

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J.; Al-haimi, B. (2025). Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. *Campus Virtuales,* 14(2), 209-219. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1743

And in this Round 3, the experts recorded changes in their ratings for only four criteria (see Table 4):

Ratings increased for the criteria "Train in effective prompting techniques and critical analysis of responses" and "Design activities that integrate AI as a resource, not a solution" (from 8.80 to 9.00 and from 8.33 to 8.93, respectively), as these were considered essential for fostering a more reflective and conscious pedagogical use of AI, favoring the development of critical thinking and student autonomy in the face of the responses generated by these tools. A student with good prompting skills is more independent, analytical, and problem-solving, and designing activities that integrate AI as a resource makes the difference between superficial and strategic use.

And the ratings for the criteria "Request support for the creation of question banks (after review and validation)" and "Include a section on AI in teaching guides and assessment rubrics" decreased (from 8.80 to 8.60 and from 8.60 to 8.40, respectively), as some experts pointed out that these actions, although useful, can be seen as secondary, require extra effort without results (the quality of AI-generated questions can be inconsistent, implying an equally costly manual review), or depend on external factors, such as institutional policies or resource availability, which limits their immediate applicability in all teaching contexts.

SECTION 1. General Principles	**RATING (0-10)**
Ethics and Responsibility: *Promote the ethical, legal, and transparent use of AI tools, respecting privacy and copyright.*	9.27
Complementarity: *AI does not replace teaching or critical thinking, but rather acts as a supporting tool.*	9.13
Accessibility and Equity: *Promote equitable access to AI tools, avoiding creating digital divides between students.*	8.67
SECTION 2. Role of the Teacher	**RATING (0-10)**
AI Trainer: *Introduce students to the responsible and critical use of tools such as ChatGPT, Copilot, Grammarly, etc.*	8.67
Learning Guide: *Teach when and how to use AI to enhance learning without becoming dependent.*	8.27
Modeling Good Practices: *Demonstrate in class how AI can be used to research, organize ideas, improve writing, or program, without replacing individual effort.*	8.33
SECTION 3. Recommended Teaching Applications	**RATING (0-10)**
In lesson planning and design:	
Use AI to generate activity ideas, text summaries, or lesson plans.	8.67
Request support for creating question banks (after review and validation).	8.60
In assessment:	
Introduce AI tools to aid in formative feedback. *For example, checking for style or consistency.*	8.40
Assess tasks that explore critical interaction with AI. *For example, comparing an AI-generated response with one written by the student.*	8.73
In the classroom:	
Encourage the use of AI in debates on current issues, text analysis, argument creation, etc. *For example, checking for style or consistency.*	8.53
Stimulate teacher-student-AI co-creation. *Stimulate teacher-student-AI co-creation.*	8.67
SECTION 4. Student Training	**RATING (0-10)**
Raise awareness about the limits of AI: *biases, misinformation, hallucinations (errors).*	8.40
Provide training in effective prompting techniques and critical analysis of responses.	9.00
Promote personal authorship: *reinforce the importance of personal thinking, proper citation, and individual reflection.*	8.13
SECTION 5. Aspects to Avoid	**RATING (0-10)**
Blind or automated use of AI-generated responses without review.	8.07
Promoting dishonest practices: *such as using AI to write essays, take exams, or generate unsupervised assignments.*	8.53
Overreliance on AI in teacher training without verifying the quality of the content.	8.93
SECTION 6. Recommendations for Assessing with AI	**RATING (0-10)**
Include tasks that require personal reflection on AI responses.	8.53
Use rubrics that assess the thought process, justification, and critical review.	9.13
Design activities that integrate AI as a resource, not a solution.	8.93

SECTION 7. AI as a Professional Competency	RATING (0-10)
Integrate the use of AI in real-life contexts: *report generation, email writing, presentation design, data analysis, etc.*	9.07
Expose students to tools used in the workplace: *Copilot, Notion AI, or assistants in office suites (Google, Microsoft).*	8.67
Develop activities that simulate work environments using AI as part of the workflow.	9.00
SECTION 8. Suggested Resources and Tools	**RATING (0-10)**
Suggest appropriate AI resources and tools based on the task at hand.	8.27
SECTION 9. Final Considerations	**RATING (0-10)**
Establish a clear policy on the use of AI from the beginning of the course: what is allowed and what is not.	8.80
Include a section on AI in the teaching guides and assessment rubrics.	8.40
Promote a culture of responsible innovation: *where students and teachers learn together about the challenges and opportunities of AI.*	8.40

Table 4. Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching, and their scores from 0 to 10. Source: Self-made.

5. Conclusions

This study, using the Delphi methodology, has identified a set of key criteria to ensure the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. These criteria, agreed upon by a panel of expert educators, offer a practical guide for integrating artificial intelligence as a complementary resource, fostering critical thinking, autonomy, and preparing students for highly digitalized work environments.

These criteria can be seen below:

SECTION 1. General Principles

1. Ethics and Responsibility: Promote the ethical, legal, and transparent use of AI tools, respecting privacy and copyright.
2. Complementarity: AI does not replace teaching or critical thinking, but rather acts as a supporting tool.
3. Accessibility and Equity: Promote equitable access to AI tools, avoiding creating digital divides between students.

SECTION 2. Role of the Teacher

4. AI Trainer: Introduce students to the responsible and critical use of tools such as ChatGPT, Copilot, Grammarly, etc.
5. Learning Guide: Teach when and how to use AI to enhance learning without becoming dependent.
6. Modeling Good Practices: Demonstrate in class how AI can be used to research, organize ideas, improve writing, or program, without replacing individual effort.

SECTION 3. Recommended Teaching Applications

In lesson planning and design:
7. Use AI to generate activity ideas, text summaries, or lesson plans.
8. Request support for creating question banks (after review and validation).

In assessment:
9. Introduce AI tools to aid in formative feedback. For example, checking for style or consistency.
10. Assess tasks that explore critical interaction with AI. For example, comparing an AI-generated response with one written by the student.

In the classroom:

11. Encourage the use of AI in debates on current issues, text analysis, argument creation, etc. For example, checking for style or consistency.
12. Stimulate teacher-student-AI co-creation. Stimulate teacher-student-AI co-creation.

SECTION 4. Student Training

13. Raise awareness about the limits of AI: biases, misinformation, hallucinations (errors).
14. Provide training in effective prompting techniques and critical analysis of responses.
15. Promote personal authorship: reinforce the importance of personal thinking, proper citation, and individual reflection.

SECTION 5. Aspects to Avoid

16. Blind or automated use of AI-generated responses without review.
17. Promoting dishonest practices: such as using AI to write essays, take exams, or generate unsupervised assignments.
18. Overreliance on AI in teacher training without verifying the quality of the content.

SECTION 6. Recommendations for Assessing with AI

19. Include tasks that require personal reflection on AI responses.
20. Use rubrics that assess the thought process, justification, and critical review.
21. Design activities that integrate AI as a resource, not a solution.

SECTION 7. AI as a Professional Competency

22. Integrate the use of AI in real-life contexts: report generation, email writing, presentation design, data analysis, etc.
23. Expose students to tools used in the workplace: Copilot, Notion AI, or assistants in office suites (Google, Microsoft).
24. Develop activities that simulate work environments using AI as part of the workflow.

SECTION 8. Suggested Resources and Tools

25. Suggest appropriate AI resources and tools based on the task at hand.

SECTION 9. Final Considerations

26. Establish a clear policy on the use of AI from the beginning of the course: what is allowed and what is not.
27. Include a section on AI in the teaching guides and assessment rubrics.
28. Promote a culture of responsible innovation: where students and teachers learn together about the challenges and opportunities of AI.

These results demonstrate that teachers must take an active role as trainers and guides in the use of artificial intelligence, promoting ethical and responsible practices aligned with pedagogical objectives. Likewise, they highlight the importance of training students in prompting techniques and critical analysis of responses, as fundamental skills for a reflective and strategic use of these tools.

Among the most valued principles are ethics and responsibility, complementarity with traditional teaching, accessibility and equity, and the integration of artificial intelligence in real-life professional contexts. They also emphasize the need to avoid excessive dependence, uncritical use, and dishonest practices by establishing clear

usage policies from the beginning of the course.

The application of these criteria will allow institutions and teachers not only to prevent risks associated with the indiscriminate use of artificial intelligence, but also to enhance its value as an innovative resource for learning and as a differentiating skill for the future employability of graduates. In this sense, artificial intelligence should be understood not as an end in itself, but as a means that, when properly implemented, contributes to the development of advanced cognitive skills, creativity, and problem-solving abilities in the university context.

Funding

This research is part of the teaching innovation project "Aspects to be taken into account by the teaching staff of the Master's Degree in Tourism at the University of Huelva for the correct use of artificial intelligence" and is financed by the Vice-rector's Office for Innovation and Employability of the University of Huelva (Spain), within the call for Teaching Innovation and Educational Research Projects 2024/2025.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J.; Al-haimi, B. (2025). Criteria related to the pedagogical and responsible use of artificial intelligence in university teaching. *Campus Virtuales,* 14(2), 209-219. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1743

References

Bearman, M.; Ryan, J.; Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education, 86(2), 369-385. https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2.

Biagini, G. (2025). Towards an AI-Literate Future: A systematic literature review exploring education, ethics, and applications. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 1-51. https://doi.org/10.1007/s40593-025-00466-w.

Bond, M.; Khosravi, H.; De Laat, M.; Bergdahl, N.; Negrea, V.; Oxley, E.; ...; Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. International journal of educational technology in higher education, 21(1), 4. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z.

Cabero Almenara, J.; Infante Moro, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. Edutec, 48, 1-16. https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187

Castillo-Martínez, I. M.; Flores-Bueno, D.; Gómez-Puente, S. M.; Vite-León, V. O. (2024). AI in higher education: A systematic literature review. Frontiers in Education, 9, 1391485. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391485.

Chee, H.; Ahn, S.; Lee, J. (2024). A competency framework for AI literacy: Variations by different learner groups and an implied learning pathway. British Journal of Educational Technology, 0, 1-37. https://doi.org/10.1111/bjet.13556.

Falla-Falcón, N.; López-Meneses, E.; Aubry, A. C.; García-Ordaz, M. (2022). La supervisión de la enseñanza no presencial en centros educativos no universitarios. Campus Virtuales, 11(2), 161-177. https://doi.org/10.54988/cv.2022.2.1198.

Feret, B.; Marcinek, M. (1999). The future of the academic library and the academic librarian: a Delphi study. Librarian Career Development, 7(10), 91-107. https://doi.org/10.1108/09680819910301898

Gordon, T. J. (1994). The Delphi Method, Futures Research Methodology AC/UNU Millennium Project.

Hadar Shoval, D. (2025). Artificial Intelligence in Higher Education: Bridging or Widening the Gap for Diverse Student Populations?. Education Sciences, 15(5), 637. https://doi.org/10.3390/educsci15050637.

Kassorla, M.; Georgieva, M.; Papini, A. (2024). AI literacy in teaching and learning: A durable framework for higher education. Educause. (https://www.educause.edu/content/2024/ai-literacy-in-teaching-and-learning/executive-summary).

Landeta, J. (2002). El método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre. Barcelona: Ariel.

León, G.; Montero, I. (2004). Métodos de investigación en Psicología y Educación. Madrid: McGraw-Hill.

Luján-Salamanca, A.; Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2024). La ciberseguridad en la empresas: estudio bibliométrico. Revista de pensamiento estratégico y seguridad CISDE, 9(2), 61-73. https://doi.org/10.54988/cisde.2024.2.1551.

Luján-Salamanca, A.; Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2025a). Factors That Influence the Use of the Online Channel for the Purchase of Food Products in Spain. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 20(2), 74. https://doi.org/10.3390/jtaer20020074.

Luján-Salamanca, A.; Infante-Moro, A.; Infante-Moro, J. C.; Gallardo-Pérez, J. (2025b). The Use of the Online Channel for the Purchase of Food Products: A Bibliometric Study. In Sustainable Data Management: Navigating Big Data, Communication Technology, and Business Digital Leadership. Volume 1 (pp. 437-447). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-83911-5_38.

Martín-Ramallal, P.; Polo-Serrano, D.; Bertola-Garbellini, A. (2025). AI-Learning. Aceptación de la inteligencia artificial en estudiantes de Comunicación. Campus Virtuales, 14(2), 101-114. https://doi.org/10.54988/cv.2025.2.1596.

Malla, F. G.; Zabala, I. (1978). La previsión del futuro en la empresa (III): El método Delphi. Estudios Empresariales, 39, 13-24.

Milberg, T. (2025). Why AI literacy is now a core competency in education. World Economic Forum. (https://www.weforum.org/stories/2025/05/why-ai-literacy-is-now-a-core-competency-in-education/?gad_source=1&gad_campaignid=22234048793&gbraid=0AAAAAoVy5F6zTBAccQ_Miiix768i4pf70&gclid=CjwKCAjwkbzEBhAVEiwA4V-yqnimsASB3DcQ1HwN_N4xVsD8DbTI_xc9Xe-rP2lU-moOo8wGkAoURBoC0wcQAvD_BwE).

Mowreader, A. (2024). Employers Say Students Need AI Skills. What If Students Don't Want Them?. Inside Higher Ed. (https://www.insidehighered.com/news/student-success/life-after-college/2024/10/03/are-ai-skills-key-part-career-preparation).

OECD (2024). Artificial intelligence and education and skills. (https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html).

OpenAI (2025). ChatGPT [Manual de buenas prácticas con los aspectos a tener en cuenta por los profesores de su titulación para un correcto uso de la inteligencia artificial, que sirva para que esta herramienta se convierta en una herramienta de acompañamiento en los estudios para los estudiantes y una competencia digital diferenciadora a la hora de buscar empleo en el futuro]. (https://chat.openai.com/).

Portocarrero Ramos, H. C.; Cruz Caro, O.; Sanchez Bardales, E.; Quiñones Huatangari, L.; Campos Trigoso, J. A.; Maicelo Guevara, J. L.; Chávez Santos, R. (2025). Artificial intelligence skills and their impact on the employability of university graduates. Frontiers in Artificial Intelligence, 8, 1629320. https://doi.org/10.3389/frai.2025.1629320.

Skulmoski, G. J.; Hartman, F. T.; Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. Journal of Information Technology Education: Research, 6(1), 1-21.

Telfer, R. (2025). Universities risk falling behind without a clear AI strategy. TechRadar Pro. (https://www.techradar.com/pro/universities-risk-falling-behind-without-a-clear-ai-strategy).

CRITERIOS DE CALIDAD COMO MEDIO CIENTÍFICO DE COMUNICACIÓN

«Campus Virtuales» cuenta con un Comité Científico Internacional de 10 investigadores internacionales y un Consejo Científico de Revisores Internacionales de más de 50 miembros. El Comité Científico asesora y evalúa la publicación, avalándola científicamente y proyectándola internacionalmente. El Comité de Revisores somete a evaluación ciega los manuscritos estimados en la publicación.

• «Campus Virtuales» ofrece información detallada a sus autores y colaboradores sobre el proceso de revisión de manuscritos y marca criterios, procedimientos, plan de revisión y tiempos máximos de forma estricta:
1) Fase previa de estimación/desestimación de manuscritos (máximo 30 días);
2) Fase de evaluación de manuscritos con rechazo/aceptación de los mismos (máximo 150 días);
3) Edición de los textos en digital.

• «Campus Virtuales» acepta para su evaluación manuscritos en español e inglés, editándose todos los trabajos a texto completo en bilingüe.

CRITERIOS DE CALIDAD DEL PROCESO EDITORIAL

«Campus Virtuales» edita sus números con una rigurosa periodicidad semestral (en los meses de marzo y octubre, meridianos de los semestres). Mantiene, a su vez, una estricta homogeneidad en su línea editorial y en la temática de la publicación.

• Todos los trabajos editados en «Campus Virtuales» se someten a evaluaciones previas por expertos del Comité Científico así como investigadores independientes de reconocido prestigio en el área.

• Las colaboraciones revisadas en «Campus Virtuales» están sometidas, como mínimo requisito, al sistema de evaluación ciega por pares, que garantiza el anonimato en la revisión de los manuscritos. En caso de discrepancia entre los evaluadores, se acude a nuevas revisiones que determinen la viabilidad de la posible edición de las colaboraciones.

• «Campus Virtuales» notifica de forma motivada la decisión editorial que incluye las razones para la estimación previa, revisión posterior, con aceptación o rechazo de los manuscritos, con resúmenes de los dictámenes emitidos por los expertos externos.

• «Campus Virtuales» cuenta en su organigrama con un Comité Científico, Consejo de Revisores y Consejo Técnico, además del Editor, Editores Adjuntos, Centro de Diseño y Gestión Comercial.

CRITERIOS DE LA CALIDAD CIENTÍFICA DEL CONTENIDO

• Los artículos que se editan en «Campus Virtuales» están orientados básicamente al progreso de la ciencia en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación.

• Los trabajos publicados en «Campus Virtuales» acogen aportaciones variadas de expertos e investigadores de todo el mundo, velándose rigurosamente en evitar la endogamia editorial, especialmente de aquéllos que son miembros de la organización y de sus Consejos.

© ISSN: 2255-1514

ua
JOURNALS

www.uajournals.com

United
Academic
Journals

© ISSN: 2255-1514

Red Universitaria de Campus Virtuales (RUCV)



www.campusvirtuales.net

© ISSN: 2255-1514



ua
JOURNALS
www.uajournals.com
United
Academic
Journals

© ISSN: 2255-1514