



Ana María Ortiz Colón (coord.)

# La competencia digital de los estudiantes universitarios

## Una mirada desde las aulas



# La competencia digital de los estudiantes universitarios

Una mirada desde las aulas



Ana María Ortiz Colón  
(coord.)

# La competencia digital de los estudiantes universitarios

Una mirada desde las aulas

## Colección Horizontes Universidad

Título: *La competencia digital de los estudiantes universitarios. Una mirada desde las aulas*

---

Esta publicación ha sido cofinanciada por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y por la Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía.



Primera edición: junio de 2025

© Ana María Ortiz Colón (coord.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.  
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona  
Tel.: 93 246 40 02  
octaedro@octaedro.com  
www.octaedro.com

Esta publicación está sujeta a la Licencia Internacional Pública de Atribución/ Reconocimiento-NoComercial 4.0 de Creative Commons. Puede consultar las condiciones de esta licencia si accede a: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ISBN: 978-84-1079-096-4

Maquetación: Fotocomposición gama, sl  
Diseño y producción: Octaedro Editorial

Publicación en acceso abierto - *Open access*

# Sumario

Prólogo .....	9
---------------	---

## BLOQUE I. COMPETENCIA DIGITAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

1. La competencia digital en el ámbito universitario .....	13
ANA MARÍA ORTIZ COLÓN	
2. La competencia digital del alumnado desde el Marco Común Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía .....	31
MIRIAM AGREDA MONTORO	
3. Competencia digital del alumnado: alfabetización, ética y adaptación tecnológica .....	51
JAVIER RODRÍGUEZ MORENO	
4. El docente como formador digital de los estudiantes ..	65
ANA MARÍA MARTÍN CUADRADO; LOURDES PÉREZ SÁNCHEZ	
5. Estrategias para el desarrollo de la competencia digital en las aulas de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas .....	87
ADA JANETH ZARCEÑO GARCÍA	

6. Procedimientos y herramientas para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario . . . . .	99
ILDEFONSO RUANO RUANO	
7. Lecciones aprendidas en la evaluación de las competencias digitales en la educación superior . . . . .	123
LINA GARCÍA CABRERA	
<b>BLOQUE II. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DIGITALES EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL</b>	
8. El impacto de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza de la competencia digital de programación . . . . .	143
FRANCISCO JOSÉ QUESADA REAL	
9. Capacitando a futuros docentes en inteligencia artificial: enseñanza del léxico . . . . .	155
MARÍA VICTORIA CANTERO ROMERO	
10. El empoderamiento de los estudiantes a través de las tecnologías digitales . . . . .	165
RAFAEL VILLÉN CONTRERAS	

# Prólogo

En un mundo cada vez más interconectado y marcado por la rápida evolución de la tecnología, la competencia digital ha dejado de ser una habilidad adicional para convertirse en un requisito fundamental en todos los ámbitos de la vida, y la educación superior no es una excepción. Los estudiantes universitarios de hoy son los profesionales del mañana, y su éxito dependerá en gran medida de su capacidad para navegar con soltura en el complejo ecosistema digital, acelerado exponencialmente con el surgimiento y desarrollo de la inteligencia artificial (IA).

Este libro se adentra en el apasionante universo de la competencia digital en el ámbito universitario, explorando desde las aulas las implicaciones más profundas para el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. A lo largo de estas páginas, se desentrañarán los conceptos clave, se analizarán las últimas tendencias y se presentarán situaciones prácticas que ilustran la importancia de esta habilidad en el siglo XXI.

La relevancia de la competencia digital radica en varios aspectos fundamentales. En primer lugar, porque les permite acceder a una cantidad inmensa de información de manera rápida y eficiente. La capacidad de buscar, evaluar y utilizar de forma crítica la información disponible en línea es una habilidad esencial para el aprendizaje autónomo y la investigación académica. Segundo, fomenta la colaboración y la comunicación a través de

herramientas digitales, permitiendo la creación de redes profesionales y el trabajo en equipo en entornos locales y globales. Tercero, promueve el desarrollo de competencias transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, esenciales para encarar los desafíos de una sociedad cada vez más compleja.

En este libro, los autores, expertos en educación superior y tecnología, ofrecen una visión integral y actualizada de la competencia digital en el contexto universitario. En un primer bloque, se revisan conceptos fundamentales en torno a la competencia digital y los marcos de competencia digital a nivel europeo; se analiza el papel del profesorado en la alfabetización, ética y adaptación tecnológica de los estudiantes en un contexto digital, así como el diseño de herramientas para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario. El segundo bloque presenta experiencias prácticas llevadas a cabo en el contexto universitario, que utilizan herramientas basadas en IA para señalar la interrelación entre el desarrollo de competencias digitales y el uso de la IA.

A través de un proyecto de investigación sobre la competencia digital en las aulas universitarias en el marco del Programa Operativo FEDER, se identifican las fortalezas y debilidades de los estudiantes universitarios con relación a esta habilidad, así como las oportunidades y los desafíos que plantea la integración de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este libro está dirigido a un público amplio, que incluye profesores, estudiantes, investigadores, administradores educativos y cualquier persona interesada en el futuro de la educación superior. Los autores y autoras confían en que esta obra sirva como un recurso útil para fomentar el análisis crítico en torno a la importancia de la competencia digital en la educación superior y a impulsar el desarrollo de estrategias efectivas en las instituciones de educación superior.

# BLOQUE I. COMPETENCIA DIGITAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS



# La competencia digital en el ámbito universitario

ANA MARÍA ORTIZ COLÓN

## Resumen

El desarrollo de competencias digitales es una prioridad en la sociedad actual. Por ello, las instituciones impulsan medidas para asegurar que todos los ciudadanos accedan equitativamente a la información y a la tecnología. La Universidad, como institución de educación superior, tiene la responsabilidad de formar en competencias digitales a su personal. En este capítulo se propone estudiar la evolución de la competencia digital en la sociedad y de forma específica en el contexto universitario, examinando los estándares europeos y la caracterización de la competencia digital del profesorado y estudiantado universitario. Entre otros temas, se pretende analizar los contenidos, recursos tecnológicos utilizados y las interacciones entre docentes y estudiantes, que promuevan un entorno de aprendizaje para la mejora de las competencias digitales de sus miembros, teniendo presente en el momento actual, la irrupción de la IA.

## 1. Introducción

Las *competencias digitales*, consideradas dentro del conjunto de competencias clave establecidas por la Comisión Europea, son una de las ocho competencias fundamentales para que los ciudadanos puedan integrarse en la sociedad del conocimiento. En este contexto, se identificó la competencia digital como la capacidad para usar de manera segura y crítica las tecnologías de la información en ámbitos como el trabajo, el ocio y la comunicación (Parlamento Europeo y Consejo Europeo, 2006).



**Figura 1.** La competencia digital forma parte del Marco de Competencias Clave para el Aprendizaje (2022, p. 5)

La *competencia digital* puede definirse como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y estrategias necesarias para utilizar las TIC con el fin de realizar tareas, resolver problemas, comunicarse, gestionar información, colaborar, crear y compartir contenidos, y construir conocimiento de manera eficaz, eficiente, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva, ya sea en el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje o la socialización (Ferrari, 2013, p. 3). De esta manera, las competencias se conciben como un «saber hacer» aplicable a diversos contextos académicos, sociales y profesionales.

En este sentido, los estudiantes del siglo XXI requieren que el profesorado universitario esté actualizado y preparado para en-

frentarse a los cambios que la educación requiere. Se hace necesaria una metodología didáctica más activa, constructivista y colaborativa, donde las fuentes de información y sus formatos sean variados y estimulantes para el pensamiento, integrando el uso significativo de la imagen, promoviendo el razonamiento a través del trabajo colaborativo y la discusión crítica de información diversa (García Valcárcel, 2015). El desarrollo de las competencias digitales de los docentes ha sido abordado desde diferentes perspectivas, tanto en la investigación (Cebrián de la Serna, 2003) como en las políticas y administraciones educativas, responsables de la formación y profesionalización del profesorado. CRUE Universidades Españolas es consciente de la importancia del fomento de la competencia digital docente en la transformación digital de la educación superior.

Son numerosos los marcos de competencia digital existentes a la hora de integrar la tecnología en la enseñanza, siendo los más consolidados: el Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía DigComp; el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado DigCompEdu; el Marco Europeo para las Organizaciones Educativas DigCompOrg; Estándares ISTE para Educadores; el Marco Unesco de Competencia TIC para Docentes; el Marco Común español de Competencia Digital Docente INTEF; el Marco británico de Enseñanza Digital; las Competencias TIC para el desarrollo profesional docente colombiano; o las Competencias y Estándares TIC para la profesión docente chilena (Cabero-Almenara, Barroso-Osuna, Palacios-Rodríguez y Llorente-Cejudo, 2020; Cabero y Palacios, 2020; Cabero y Martínez, 2019; Durán, Gutiérrez y Prendes, 2016; Lázaro, Usart y Gisbert, 2019; Rodríguez-García *et al.*, 2019).

## 2. Conceptualización de la competencia digital

El concepto de *competencia digital* no cuenta con una definición única y clara (Park *et al.*, 2020), puesto que su significado está en constante cambio, como consecuencia de los avances tecnológicos (Tømte, 2015). Si bien no hay consenso sobre su definición,

este desarrollo es crucial para convertir la información en conocimiento y participar de forma efectiva en una sociedad digital (Marimon-Martí *et al.*, 2022).

A la hora de definir el término *competencia digital*, existen múltiples enfoques. Trabajos recientes como los de Ocaña-Fernández *et al.* (2020), Quiñones *et al.* (2021), Pérez-Escoda *et al.* (2019), Romero-García *et al.* (2020) o Silva-Quiroz *et al.* (2022) sintetizan, por una parte, diversas acepciones que conducirían a definir *la competencia digital* como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que han de favorecer el uso razonable y pertinente de los recursos tecnológicos, multimedia, comunicativos e informacionales de los que nos provee la sociedad de la información y que suponen un proceso de alfabetización complejo para el desarrollo de actividades cotidianas y profesionales. Por otra parte, también se hacen eco de las propuestas de diferentes organismos nacionales e internacionales que han diseñado estándares e indicadores de evaluación de la competencia digital a partir de modelos teóricos tan representativos como DigComp Project (Comisión Europea), modelo de Krumsvik (Noruega), modelo JISC (Reino Unido), estándares ISTE (EE. UU.) o competencias para el siglo xxi P21 (EE. UU.). A raíz de esto, existen estudios que vienen profundizando en el marco de la evaluación de los niveles de competencia digital en el alumnado universitario (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Cañete-Estigarribia *et al.*, 2021; González-Martínez *et al.*, 2018 o Redecker y Punie, 2017, entre otros).

Por otro lado, la pandemia de COVID-19 ha puesto en evidencia la falta de competencia digital tanto en docentes como en estudiantes, una circunstancia que ha contribuido a problemas académicos y dificultades en el aprendizaje (Navarro-Espinosa *et al.*, 2021; Scully *et al.*, 2021). Recientemente, se han realizado numerosos estudios sobre la competencia digital en la educación universitaria durante la pandemia. Por ejemplo, García-Prieto *et al.* (2022) demostraron que tanto estudiantes como profesores mejoraron su competencia digital durante este periodo (Myyry *et al.*, 2022). Otros estudios, como los de Reisoğlu y Çebi (2020), subrayan las habilidades necesarias para que los docentes pro-

porcionen una educación de calidad, tales como la alfabetización tecnológica, la comunicación, la seguridad y la resolución de problemas. Bernate *et al.* (2020) señalaron que los estudiantes mostraron buena creatividad e innovación digital para desarrollar nuevos proyectos, aunque sus habilidades en la gestión de información fueron básicas, hallazgos similares a los de Fleaca y Stanciu (2019).

Autores como Belmonte *et al.* (2019) hallaron que los estudiantes carecían de las habilidades tecnológicas necesarias para enseñar a futuras generaciones de nativos digitales y no confiaban en sus capacidades para resolver problemas mediante tecnología, resultados que contrastan con los de Bernate *et al.* (2020). Las conclusiones de Belmonte *et al.* (2019) coinciden con las de Van Deursen y Van Diepen (2013), que también reportaron dificultades significativas en los estudiantes para definir problemas de información.

Dada la importancia de la competencia digital, se han desarrollado diversos marcos teóricos que buscan definir, medir y orientar el desarrollo de habilidades digitales en distintos contextos, como la educación, el trabajo y la vida diaria. Dichos marcos o indicadores competenciales, que se caracterizan por contribuir al aprendizaje continuo, garantizar la operativización práctica de los aprendizajes, ser un marco de referencia de los aprendizajes relacionados con la competencia digital, y predecir metodologías útiles y un proceso de evaluación basados en competencias.

El Marco de Competencia Digital para los Ciudadanos (DigComp), desarrollado por la Comisión Europea, es uno de los marcos más reconocidos y utilizados a escala internacional. Este marco describe las competencias digitales necesarias para que los ciudadanos participen plenamente en la sociedad digital.

En 2013, el Centro Común de Investigación (Joint Research Centre [JRC]), de la Comisión Europea, publica el Marco de Competencia Digital para Ciudadanos DigComp, que ha sido revisado en diversas ocasiones (Carretero, Vuorikari y Punie, 2017; Ferrari, 2013; Vuorikari, Punie, Carretero y Van-den-Brande, 2016). Desarrollado como un proyecto científico, DigComp es

amparado inicialmente por la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea (DG EAC) y, más tarde, por la Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión de la Unión Europea (DG EMPL). Para producir el marco, se llevó a cabo una extensa revisión de la literatura, una investigación de estudios de casos y un proceso de consulta a más de 200 expertos de los Estados miembros de la Unión Europea.

Se concibe como una herramienta para evaluar y mejorar la competencia digital de los ciudadanos. Trata de ayudar a formular políticas educativas y económicas que apoyen el desarrollo de una ciudadanía digitalmente competente y comprometida. DigComp proporciona un lenguaje común y un punto de referencia para las áreas clave de la competencia digital en toda la Unión Europea, es decir, se diseña para ser un marco de referencia. Además, dicho marco es descriptivo, en lugar de prescriptivo, resaltando la importancia de todas las competencias. Esto hace que sea flexible y adaptable a objetivos y realidades concretas. DigComp describe lo que significa *ser digitalmente competente* y se puede utilizar en todos los sectores, disciplinas y sistemas para permitir que las personas desarrollen distintas competencias digitales.

El marco se organiza en cinco áreas principales: *información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas*. Estas áreas se subdividen, a su vez, en 21 competencias específicas, cada una de las cuales se puede medir en diferentes niveles de dominio (básico, intermedio y avanzado).

El Marco de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu, 2019) es una adaptación del DigComp, específicamente diseñada para todo el sector educativo. Este marco se centra en las competencias digitales que los educadores necesitan para integrar efectivamente la tecnología en su enseñanza. En este contexto, el DigCompEdu (Redecker, 2017) destaca la capacidad de los docentes para promover el empoderamiento digital de los estudiantes, facilitando la adquisición y desarrollo de su competencia digital (Cabero y Palacios, 2020). Por consiguiente, es esencial entender las creencias del profesorado res-

pecto a su desarrollo profesional y cómo integran estas competencias en su práctica docente para mejorar la formación de los estudiantes.

El DigCompEdu se organiza en seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento de los estudiantes y facilitación de la competencia digital de los estudiantes, las cuales se estructuran en torno a las competencias profesionales, las competencias pedagógicas y las competencias de los estudiantes.

Las competencias profesionales hacen referencia a la competencia que todo docente debe desarrollar dentro de un centro comprometido con la *sociedad del conocimiento*. Se centra en el entorno de trabajo de los docentes. La competencia digital de los docentes se expresa en su capacidad para utilizar las tecnologías digitales no solo para mejorar la enseñanza, sino también para la interacción profesional con compañeros, alumnado, familia y agentes de la comunidad educativa. Las *competencias pedagógicas* aluden a contenidos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación y empoderamiento de los estudiantes, y constituyen el núcleo pedagógico del marco; son áreas directamente vinculadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje. La *competencia de los estudiantes* está ligada a las competencias ciudadanas que debe desarrollar el alumnado. En este caso, se ha optado por vertebrar dicha área de acuerdo con las áreas competenciales del Marco de Competencia Digital para Ciudadanos, DigComp.

En cuanto a lo anterior, también se destaca el rol del docente como facilitador del cambio y redes digitales, por lo cual es imperiosa la necesidad de poseer un nivel adecuado de competencia digital, pero también lo es el saber adaptar los sistemas nacionales de Educación Superior de los países miembros para alcanzar las metas propuestas (Spyropoulou y Kameas, 2019). Estas áreas abarcan desde la capacidad de utilizar herramientas digitales para la planificación y evaluación hasta la promoción de la competencia digital entre los estudiantes. Este marco es esencial para orientar la formación continua de los docentes, permitiendo que se adapten a los cambios tecnológicos y mejoren sus

prácticas pedagógicas mediante el uso de recursos digitales. El marco DigCompEdu propone seis niveles progresivos de competencia: A1 (recién llegado), A2 (exploradores), B1 (integradores), B2 (expertos), C1 (líderes) y C2 (pionero).

El proyecto DigCompEdu (Redecker, 2017) destaca el cambio significativo respecto a sus antecesores de integrar el área de empoderamiento digital del alumnado y facilitar la competencia digital de estos. La inclusión de estos elementos no es arbitraria: ha quedado patente cómo los contextos en los que nos desarrollamos como individuos exigen y demandan personas con pensamiento crítico, reflexivo, abiertas a la colaboración y la cooperación, así como competentes en la búsqueda, filtro y selección de la información para generar y construir conocimiento. Pero no solo eso, sino ser conscientes de nuestro deber sobre la propiedad intelectual, tanto propia como ajena, la protección de nuestra privacidad y la de los demás, hacer un uso responsable de las tecnologías, es decir, entender la competencia digital como un eje transversal que impregna nuestras vidas.

Por último, destacamos el Marco DigCompOrg, Marco Europeo para las Organizaciones Educativas con Competencia Digital, que tiene como objetivo promover un aprendizaje eficaz en la era digital. El marco puede facilitar la transparencia y la comparabilidad entre las iniciativas relacionadas en toda Europa y desempeñar un papel en la lucha contra la fragmentación y el desarrollo desigual en los Estados miembros (2022, p. 62). Cabe destacar la herramienta SELFIE, que es una herramienta de autorreflexión en línea basada en DigCompOrg para la capacidad digital de las escuelas.

### 3. La competencia digital en la universidad

En el contexto actual de la sociedad, la competencia digital docente es clave para llevar a cabo una transformación digital de las instituciones universitarias que, más allá de la incorporación e integración de nuevos recursos e infraestructura digital, represen-

te un cambio profundo en la principal labor de las universidades, la formación integral del estudiantado. Esta visión requiere de las instituciones una apuesta estratégica que promueva esa competencia y que la entienda más allá del dominio instrumental de las tecnologías digitales. La competencia digital docente hace referencia al uso pedagógico que se haga de las tecnologías, poniendo énfasis en hacer más accesible el aprendizaje y la enseñanza en términos de inclusión, apostando por un trabajo colaborativo y un uso responsable, crítico y ético de las tecnologías digitales, respetando tanto el medioambiente como a las personas preservando su privacidad, y haciendo un correcto tratamiento y protección de datos. Es preciso mencionar los procesos de adaptación y validación desarrollados en el marco del DigCompEdu para el contexto universitario (Cabero *et al.*, 2020; Castañeda *et al.*, 2023).

Desde Europa, a través de diferentes planes estratégicos, se ha apostado por la formación y desarrollo de la competencia digital docente. Desde el sistema universitario, y en especial, desde la CRUE, se ha considerado que el profesorado universitario y las universidades, como instituciones, no pueden quedar al margen de esta transformación digital de la docencia. Las acciones que se desarrollan son bien diferenciadas en formatos, contenidos y adaptaciones a nivel institucional dependiendo de los marcos competenciales que se tomen para la formación de los docentes. Todos ellos persiguen reconocer la manera en que deben utilizarse e integrarse las tecnologías en la enseñanza, identificar necesidades formativas y proponer itinerarios formativos personalizados (Flores-Lueg y Roig Vila, 2016). Por otro lado, es necesario destacar la formación del alumnado universitario en competencias digitales para que adquiera una serie de habilidades necesarias para su futuro profesional (Area, 2010). Se trata de una competencia transversal que puede ayudar al alumnado en el desarrollo de otras competencias (Ferrari, 2013).

En esta línea, las universidades han tomado diferentes modelos y propuestas para el desarrollo de la competencia digital, en algunos casos en los planes de estudio, incorporando materias específicas de tecnología (Peirats *et al.*, 2018); en otros, desde los

planes de formación de las universidades; o bien propuestas formativas desde proyectos de investigación, o desde las bibliotecas de las Instituciones en otros casos. Analizaremos algunos de ellos:

1. El modelo formativo desarrollado por la CRUE para las Universidades Españolas plantea una serie de materiales para la formación en competencias digitales, tomando como marco de referencia el DigComp, que consta de 5 áreas, con 21 competencias en total (CRUE y JRC, 2022). Para cada competencia, se ofrece material autoformativo basado en metodología MOOC:
  - a) Un vídeo de presentación de un problema relacionado con la competencia a desarrollar que debe resolver un estudiante y que sirva para seguir los materiales formativos.
  - b) Una serie de presentaciones en formato Drive con los conocimientos que un estudiante debe adquirir sobre la competencia.
  - c) Un cuestionario con una serie de preguntas sobre los conocimientos adquiridos.

Para conocer el modelo descrito, se presenta una de las competencias que permite hacerse una idea del desarrollo del trabajo que han llevado a cabo:

*Competencia Digital 2. Comunicación y colaboración: 2.1 Interacción mediante tecnologías digitales*

- a) Vídeo de presentación: [https://www.youtube.com/watch?v=rXfexDe\\_2eAideo](https://www.youtube.com/watch?v=rXfexDe_2eAideo)
- b) Presentaciones: <https://acortar.link/GWULSR>
- c) Cuestionario: hace referencia a las especificidades de la comunicación por medios electrónicos. Cómo seleccionar el medio de comunicación adecuado y cómo modificar el mensaje dependiendo del medio utilizado. Cómo filtrar los mensajes recibidos (<https://acortar.link/E1t7HJ>).



Figura 2. Objetos de aprendizaje. Competencia digital 2

2. Otro ejemplo de interés puede ser el desarrollado en el marco de un proyecto de investigación sobre competencias digitales del profesorado en formato t-MOOC tomando como referencia el marco DigCompEdu:



Figura 3. Áreas DigCompEdu. Compromiso profesional

Se estructura en torno a la Evaluación inicial del Área para delimitar el nivel básico de competencia, junto con un *feedback* de esta. La organización del t-MOOC se completa con un vídeo

explicativo junto a un mensaje de bienvenida y un foro de dudas del curso por Áreas. Al tratarse de un MOOC basado en tareas, se plantea una tarea para cada nivel y un foro de evaluación.

3. Otro ejemplo de formación en competencias digitales en el contexto universitario es el implementado en el proyecto de investigación «Análisis de las aulas universitarias para la mejora de la competencia digital docente mediante analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo» (1380702), en el que se desarrolló una propuesta formativa optimizando la competencia digital del profesorado en su actividad docente. La novedad de la propuesta radica en penetrar en la competencia digital docente (CDD) buscando esa transferencia expansiva del profesorado hacia los estudiantes, en línea con el marco DigCompEdu.
4. Encontramos el caso de universidades que plantean la formación en competencias digitales en formato de cursos para los estudiantes en diferentes niveles (Universidad de Jaén):

<b>DigComp</b>	
 FOC DigcompUJA  Universidad de Jaén 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <a href="#">Digcomp-0</a>. Del 14 de octubre al 17 de noviembre de 2024</li><li>➤ <a href="#">Digcomp-1</a>. Del 18 de noviembre al 22 de diciembre de 2024.</li><li>➤ <a href="#">Digcomp-2</a>. Del 27 de enero al 2 de marzo de 2025</li><li>➤ <a href="#">Digcomp-3</a>. Del 3 de marzo al 6 de abril de 2025</li><li>➤ <a href="#">Digcomp-4</a>. Del 7 de abril al 18 de mayo de 2025</li></ul>

Figura 4. DigComp. Cursos de competencia digital

## 4. Conclusiones

Los marcos de competencia digital, como DigComp, DigCompEdu o DigCompOrg, proporcionan una guía estructurada para el desarrollo y evaluación de las competencias digitales necesarias en la sociedad contemporánea. Cada uno de estos marcos tiene su enfoque particular, adaptándose a las necesidades de ciudadanos, educadores y trabajadores en un mundo cada vez más digitalizado. Estos marcos no solo ayudan a comprender mejor las competencias digitales, sino que también orientan la implementación de políticas educativas y laborales que promue-

van la inclusión y el desarrollo digital en todos los ámbitos de la vida.

Sin embargo, algunos estudios revelan que persisten deficiencias en la capacitación docente sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Cabero-Almenara *et al.*, 2022; Gudmundsdottir y Hatlevik, 2017). Esto lleva a cuestionar por qué, pese al creciente interés y estudio de las competencias digitales en la última década, persisten problemas similares en su adquisición. Una posible explicación radica en el cambio hacia investigaciones con un enfoque cualitativo, reconociendo la importancia de analizar elementos subjetivos dentro de las áreas de estudio de la competencia digital.

Desde un enfoque holístico y transversal, se pretende desarrollar propuestas de formación para docentes en competencias digitales y mejorar la implementación de metodologías basadas en tecnología. Además, se reconocen los aprendizajes informales en la vida cotidiana, lo que contribuye a una comprensión más completa de cómo abordar la formación tecnológica, adaptándola a las necesidades e intereses individuales y aprovechando experiencias personales.

De manera innovadora, se busca transferir estas competencias del profesorado al alumnado (DigCompEdu), mediante un proceso formativo que identifique las competencias estudiantiles y adapte la competencia digital a factores culturales y ecológicos que influyen en las prácticas docentes y en los resultados académicos. De este modo, hacer frente a los desafíos del siglo XXI significa entender que las tecnologías digitales, junto con la IA, tienen el potencial de transformar la educación, ofreciendo experiencias de aprendizaje más personalizadas, inclusivas y eficientes, desde una perspectiva ética y equitativa.

## 5. Referencias bibliográficas

Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *RUSC, Revista de Universidad y*

- Sociedad del Conocimiento*, 7(2), 2-5. <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v7n2-area/976-1011-1-PB.pdf>
- Belmonte, J. L., Sánchez, S. P., Cevallos, M. B. M. y Meneses, E. L. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *Edu-tec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- Bernate, J., Fonseca, I., Guataquira, A. y Perilla, A. (2020). *Competencias digitales en estudiantes de licenciatura en educación física (digital competences in bachelor of physical education students)*. *Retos*. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.85852>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Guillén-Gámez, F. D. y Gaete-Bravo, A. F. (2023). Digital Competence of Higher Education Students as a Predictor of Academic Success. *Tech Know Learn*, 28, 683-702. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09624-8>
- Cabero Almenara, J., Serrano Hidalgo, M., Palacios Rodríguez, A. y Llorente Cejudo, C. (2022). El alumnado universitario como evaluador de materiales educativos en formato t-MOOC para el desarrollo de la Competencia Digital Docente según DigCompEdu. Comparación con juicio de expertos. *Edu-tec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 81, 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2503>
- Cabero Almenara, J. y Palacios Rodríguez, A. (2020). Formación y competencias del profesorado en la era digital. *Crónica: revista científico profesional de la Pedagogía y Psicopedagogía*, 5, 113-127.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios-Rodríguez, A. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.413601>
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). La Competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372>

- Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Cabezas, M., Casillas, S. y Pinto, A. M. (2014). La percepción de los alumnos de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTEC*, 48, 1-14. <https://doi.org/10.2155/edutec.2014.48.114>
- Cañete-Estigarribia, D. (2021). Competencia Digital Docente en el Contexto Paraguayo. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 36-46. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.183>
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: the Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Castañeda, L., Vanaclocha, N., Velasco, J. R., Ruiz, P., Hartillo, M. I., Pereira, E. y Ruiz, A. (2023). Marco de Competencia Digital Docente Universitario. Creación y validación. Proyecto UNIDIGITAL DigCompEdu-FYA. Enlace Permanente al Repositorio Institucional DIGITUM
- Cebrián de la Serna, M. (2003). Análisis, prospectiva y descripción de las nuevas competencias que necesitan las instituciones educativas y los profesores para adaptarse a la sociedad de la información. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 20, 73-80.
- CRUE y JRC (2022, 13 de julio). Informe «Competencias digitales del profesorado universitario en España». Crue y JRC presentan el informe «Competencias digitales del profesorado universitario en España». <https://www.crue.org/2022/07/presentado-el-informe-competencias-digitales-del-profesorado-universitario-en-espana/>
- Deursen, A. J. A. M. y Van Diepen, S. (2013). Information and strategic Internet skills of secondary students: A performance test. *Computers & Education*, 63, 218-226. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.007>
- «DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes» por el Centro de Investigaciones Comunes de la Comisión Europea - European Commission's Joint Research Centre -© Unión Europea, 2022.

- Durán, M., Gutiérrez, I. y Prendes, M. P. (2016). Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 97-114.
- Ferrari, A. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. JRC-IPST. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Fleaca, E. y Stanciu, R. D. (2019). Digital-age learning and business engineering education: A pilot study on students' E-skills. *Procedia Manufacturing*, 32, 1051-1057.
- Flores-Lueg, C. y Roig Vila, R. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de pedagogía. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 209-224. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.14>
- García Prieto, F. J. (2022). Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91862>
- García Valcárcel, A. (2016). *Las competencias digitales en el ámbito educativo. DDOMI*. Monografías del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación. <https://gredos.usal.es/handle/10366/130340?show=full>
- González Calatayud, V., Román García, M. y Prendes Espinosa, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Martínez, J., Esteve-Mon, F. M., Larraz, V., Espuny, C. y Gisbert-Cervera, M. (2018). INCOTIC 2.0. Una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(4), 133-152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>
- Gudmundsdottir, G. B. y Hatlevik, O. E. (2017). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Lázaro, J., Usart, M. y Gisbert, M. (2019). Assessing Teacher Digital Competence: the Construction of an Instrument for Measuring the Knowle-

- dge of Pre-Service Teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 73-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- Marimon-Martí, M., Romeu, T., Ojando, E. S. y González, V. E. (2022). Competencia Digital docente: Autopercepción en estudiantes de educación: [Teacher digital competence. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93208>
- Myyry, L., Kallunki, V., Katajavuori, N., Repo, S., Tuononen, T., Anttila, H., Kinnunen, P., Haarala-Muhonen, A. y Pyörälä, E. (2022). COVID-19 accelerating academic teachers' digital competence in distance teaching. *Frontiers in Education*, 7, 770094. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.770094>
- Navarro-Espinosa, J. A., Vazquez-Abellán, M., Perea-Moreno, A. J., Predós-Pérez, G., Aparicio-Martínez, P. y Martínez-Jiménez, P. (2021). The higher education sustainability before and during the COVID-19 pandemic: A Spanish and Ecuadorian Case. *Sustainability*, 13, 6363. <https://doi.org/10.3390/su13116363>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., Morillo Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e455. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>
- Park, H., Kim, H. S. y Park, H. W. (2020). A scientometric study of digital literacy, ICT literacy, information literacy, and media literacy. *Journal of Data and Information Science*, 6(2), 116-138. <https://doi.org/10.2478/jdis-2021-0001>
- Peirats Chacón, J., Marín Suelves, D., Granados Saiz, J. y Morote Blanco, D. (2018). Competencia digital en los planes de estudio de universidades públicas españolas. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 175-191. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.8935>
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development. *Culture and Education*, 31(2), 232-266. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Quiñones, L., Zárate-Ruiz, G., Miranda-Aburto, E. y Sosa, P. (2021). Enfoque por competencias (EC) y Evaluación formativa (EF). Caso: Escuela rural. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), e1036. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1036>
- Redecker, C. (2017). Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu, EUR28775. Oficina de Publicaciones

- nes de la Unión Europea. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). Digital Competence of Educators DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Reisoğlu, İ. y Çebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers & Education*, 156, 103940. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>
- Rodríguez-García, A., Raso, F. y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la web of science. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 54(4), 65-81. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Romero-García, C., Buzón-García, O., Sacristán, M. y Navarro, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital. *Estudios sobre educación*, 39, 179-205
- Scully, D., Lehane, P. y Scully, C. (2021). It is no longer scary': Digital learning before and during the Covid-19 pandemic in Irish secondary schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 159-181. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1854844>
- Silva Quiroz, J. E., Cerdá, C., Fernández-Sánchez, M. R. y Leon, M. (2022). Competencia digital docente del profesorado en formación inicial de universidades públicas chilenas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la Antigua Revista de Escuelas Normales*, 97(36.1). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.90221>
- Spyropoulou, N. y Kameas, A. (2019). STEM Education: Future and Current Challenges for the Preparation of STEM Educators. En: Pixel (ed.). *New perspectives in Science Education* (pp. 348-353). Librería Universitaria.
- Tømte, C. E. (2015). Educating teachers for the new millennium? Teacher training, ICT and digital competence. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 138-154. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2015-Jubileumsnummer-10>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. y Van-den-Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/11517>

# La competencia digital del alumnado desde el Marco Común Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía

MIRIAM AGREDA MONTORO

## Resumen

El capítulo aborda la competencia digital del alumnado desde la perspectiva del Marco Común Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp 2.2). Introduce el concepto de *inteligencia artificial* como elemento clave de la sociedad actual, y describe la evolución desde una perspectiva más instrumental o técnica hasta una visión holística constituida por aspectos cognitivos, actitudinales y comportamentales.

A lo largo del texto se desarrollan las cinco áreas fundamentales del marco DigComp, explorándose los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital, y las implicaciones que conlleva en el contexto educativo. Además, introduce el papel transformador de la inteligencia artificial (IA), considerándola como un elemento que redefine la conceptualización de la competencia digital y planteando nuevos desafíos en su desarrollo.

Por último, se reflexiona sobre la necesidad de llevar a cabo adaptaciones continuas en los marcos de referencia de competencia digital para responder a las nuevas realidades tecnológicas.

## 1. Introducción

En la actualidad, la sociedad se encuentra caracterizada por una rápida transformación digital, de tal manera que la competencia digital se ha erigido como una de las competencias clave para el desarrollo profesional y personal de la ciudadanía. Este proceso de digitalización se vio intensificado con la pandemia de la COVID-19,

donde se evidenciaron las carencias existentes en cuanto a competencia digital, ya fuera por la falta de formación, la falta de recursos o las dificultades para acceder a la tecnología (Carretero *et al.*, 2021). Por tanto, esta situación ha puesto de manifiesto la importancia de desarrollar e implementar acciones inscritas dentro de un marco común para promover y evaluar la competencia digital (Tondeur *et al.*, 2023).

De esta forma, se destaca que el término *competencia digital* ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, partiendo de una concepción puramente instrumental hasta llegar a una visión holística y transversal que implica aspectos referidos a la cognición, las actitudes y los comportamientos (Pedaste *et al.*, 2023). Ferrari (2013) la definió como un conjunto de saberes, procedimientos o habilidades, actitudes y destrezas que son requeridas cuando se procede a la utilización de las TIC y los medios digitales, enfocado a la realización de tareas, resolución de problemas, la comunicación, la gestión de la información, la colaboración, creación y compartición de contenidos, así como para la construcción de conocimiento de manera óptima y eficaz y el empoderamiento ciudadano, sin olvidar los aspectos éticos a tener en cuenta en su utilización.

La evolución conceptual de la competencia digital, reflejada en el marco DigComp, hasta llegar a su última versión 2.2, brinda una base sólida para analizar su desarrollo en el contexto educativo actual. Este trabajo pretende ofrecer una visión comprensiva partiendo del análisis de las dimensiones fundamentales del marco, identificando sus fortalezas y áreas de mejora. Por ello, a través del estudio de los retos metodológicos que se plantean y los elementos que mantienen una influencia en su desarrollo, se establecen una serie de implicaciones educativas y recomendaciones fundamentadas en evidencias. Además, integra una reflexión del papel transformador de la IA como factor clave y disruptivo que demanda una reconceptualización de la competencia digital, explorando nuevas dimensiones, desafíos y posibilidades derivadas de este cambio tecnológico. Este enfoque integral y transversal permite comprender la competencia digital como un componente esencial y dinámico en la edu-

ción contemporánea, cuyo avance exige una adaptación continua de marcos, metodologías y prácticas educativas.

## 2. Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía

### 2.1. Evolución del marco DigComp

El Marco Común Europeo para la Competencia Digital de la Ciudadanía ha experimentado, desde su creación en 2013, una transformación significativa. Su última versión 2.2 incorpora nuevos temas emergentes y presta una atención especial a la diferenciación entre conocimientos, habilidades y actitudes (Vourikari *et al.*, 2022). Esta evolución refleja una comprensión cada vez más profunda de la naturaleza transversal y multidimensional de la competencia digital (Carretero *et al.*, 2021).

Las cinco áreas fundamentales que quedan reflejadas en el marco, y componen la competencia digital, son las siguientes:

1. *Información y alfabetización digital*: navegación, búsqueda y filtrado de información y datos, así como su evaluación y la gestión de contenidos y recursos digitales.
2. *Comunicación y colaboración*: interacción con y a través de tecnologías, compartir contenidos e información, participación ciudadana en línea, colaboración en entornos digitales, normas de comportamientos en estos entornos (netiqueta) y gestión de la identidad digital.
3. *Creación de contenidos digitales*: desarrollo y edición de contenidos, materiales y recursos digitales, integración y reelaboración de estos, derechos de autor, licencias y programación.
4. *Seguridad*: protección de dispositivos, datos personales y privacidad, bienestar y salud, y del medioambiente.
5. *Resolución de problemas*: resolución de problemas técnicos, identificación de necesidades y respuestas a nivel tecnológico, uso creativo e innovador de la tecnología, e identificación de carencias en la competencia digital.

La investigación académica ha profundizado en la condición multidimensional de la competencia digital y cómo estas dimensiones se entrelazan para que se adquiera y desarrolle por parte de los individuos. Diversos autores han identificado cuatro dimensiones principales que actúan como elementos configuradores de la competencia digital (Guitert *et al.*, 2021; Wilson *et al.*, 2017). En primer lugar, la *dimensión cognitiva*, referida a todo proceso mental que se relaciona con el procesamiento de la información y cómo se construye a partir de ahí el conocimiento en entornos digitales; esto incluye la capacidad para evaluar de manera crítica la información y sintetizar las diferentes fuentes a las que se acceden para ello (Zhao *et al.*, 2021). En segundo lugar, la *dimensión técnica o instrumental*, la cual comprende el dominio instrumental de las herramientas y aplicaciones tecnológicas. Es precisamente esta dimensión la que se constituye como la base sobre la que se asienta la competencia digital, y que no debe considerarse de manera única y aislada (Basilotta *et al.*, 2022; Cabero *et al.*, 2022). La *dimensión ética*, según Gallego-Arrufat (2019), destaca por su importancia en el contexto actual, donde la seguridad digital y la protección de datos son aspectos cruciales dentro de los contextos digitales (Villén-Contreras *et al.*, 2024). Por último, la *dimensión actitudinal*, donde las actitudes hacia la tecnología influyen de manera significativa en cómo los estudiantes se aproximan al aprendizaje en el ámbito digital (Pedaste *et al.*, 2023).

## 2.2. Estado actual de la competencia digital del alumnado

Los estudios empíricos recientes revelan un panorama complejo respecto al nivel de competencia digital del alumnado. Para Pedaste *et al.* (2023), la mayoría de los estudiantes se concentran en torno a un nivel básico cercano a un nivel intermedio de competencia digital, ya que muestran un perfil competencial avanzado en tareas básicas, pero la destreza va disminuyendo considerablemente cuando se enfrentan a tareas más complejas. Además, se detecta cómo el alumnado muestra cierta tendencia

a sobreestimar su nivel de competencia digital, haciendo hincapié en áreas que integran la evaluación crítica de la información y creación de contenido digital (Chaw y Tang, 2024; Martzoukou *et al.*, 2020). Estas discrepancias entre la autopercepción y el desempeño real representan un desafío muy significativo para promover una evaluación real del perfil competencial del alumnado (Palczynska y Rynko, 2021).

Así pues, el análisis por áreas de competencia revela patrones de gran interés y consistencia. Por un lado, el alumnado muestra fortalezas en el área de comunicación y colaboración, particularmente en el uso de herramientas de comunicación digital y redes sociales (Llorent-Vaquero *et al.*, 2020; Marín Díaz y Sampedro, 2023; Tondeur *et al.*, 2023), y en las habilidades necesarias para la creación de contenidos digitales (Heine *et al.*, 2023); aunque estas habilidades disminuyen cuando se integra la IA en este tipo de tareas, originando un nivel de competencia básico (Korzyński *et al.*, 2023). También se presentan carencias en aspectos como la programación básica y el conocimiento sobre licencias y derechos de autor (Buils *et al.*, 2024; Sales *et al.*, 2020); y lagunas en el área de seguridad digital (Gallego-Arrufat, 2029), señalándose la persistencia de vulnerabilidades en la gestión de esta área (Castañeda *et al.*, 2023).

La distribución de estas fortalezas y debilidades sugiere un patrón de uso orientado más al consumo y a la comunicación que a la producción creativa y utilización crítica de los recursos y entornos digitales. Como señalan Zhao *et al.* (2021), existe un reto y una necesidad urgente de desarrollar acciones educativas que aborden de manera integral y holística todas las áreas de la competencia digital, con especial interés en aquellas que presentan lagunas o carencias, tal y como indican Vourikari *et al.* (2022) en la actualización del marco DigComp 2.2, respecto a la IA como elemento relevante y emergente en los últimos años.

De este modo, la evaluación de la competencia digital mantiene una serie de desafíos metodológicos que requieren especial atención. Actualmente, la investigación ha descrito diversas limitaciones de gran importancia en los métodos tradicionales de evaluación, sobre todo cuando nos referimos a la autoevaluación.

La evaluación de la competencia digital a través únicamente de la autopercepción presenta lagunas, ya que, como se ha mencionado, se tiende a la sobreestimación de las propias capacidades, especialmente en aquel alumnado que posee un perfil competencial más elevado. Según Jin *et al.* (2020), Arvianto *et al.* (2023) y Nguyen y Habók (2024), la multidimensionalidad característica de la competencia digital requiere de instrumentos de evaluación o diagnóstico que puedan capturar tanto elementos cognitivos como actitudinales y comportamentales.

Para ello, se han desarrollado enfoques basados en el desempeño, lo cual permite resolver tareas reales en contextos digitales (Reichert *et al.*, 2020), permitiendo un diagnóstico más preciso de las habilidades y reduciendo el sesgo de la autopercepción. Otros autores han desarrollado instrumentos que posibilitan evaluar la competencia digital desde múltiples dimensiones, integrando: 1) evaluación de conocimientos y habilidades a través de tareas prácticas; 2) medición de actitudes mediante instrumentos validados; 3) observación de patrones de conducta en entornos digitales reales; y 4) evaluación contextualizada en situaciones de aprendizaje específicas (Pedaste *et al.*, 2023).

Estas perspectivas más holísticas e integrales demuestran una mayor efectividad para describir la complejidad implícita en la evaluación de la competencia digital. Evaluar dicha competencia de manera contextualizada en situaciones de aprendizaje específicas, *DCL-Digital Competence for Learning*, se convierte en una oportunidad para mejorar la comprensión de cómo el alumnado aplica su competencia digital en el entorno real, sea digital o no (Buils *et al.*, 2023).

La existencia de marcos de referencia sólidos proporciona una estructura clara para evaluar el nivel de competencia digital, permitiendo un diagnóstico sistemático y comparable en diversos contextos educacionales. Unido a ello, la disponibilidad de herramientas para el desarrollo de investigaciones sobre este campo de estudio permiten llevar a cabo diagnósticos basados en el desempeño, utilizando situaciones digitales reales que permitan medir de manera más precisa la competencia digital del alumnado (Rodríguez-García *et al.*, 2024); y desde un enfoque global e

integral, superando el diagnóstico de habilidades instrumentales e integrando también las capacidades críticas y éticas fundamentales para la ciudadanía digital (Fernández-Batanero *et al.*, 2021).

En conclusión, el futuro de la investigación sobre la competencia digital presenta desafíos y oportunidades de gran interés. Por un lado, desarrollar instrumentos de evaluación que diagnostiquen el perfil competencial del alumnado de manera holística e integral y considerando el contexto; por otro, capturar la influencia de la incorporación de la IA, la cual está transformando la manera como conceptualizamos evaluamos dicha competencia, requiriendo la actualización constante de los marcos de referencia.

### 3. Factores influyentes en el desarrollo de la competencia digital

La producción científica referente a los factores implicados en el desarrollo de la competencia digital ha crecido exponencialmente en los últimos años, la comprensión de estos resulta fundamental para diseñar intervenciones educativas efectivas y personalizadas, las cuales permiten la adquisición y desarrollo de competencial digital de forma eficaz y óptima.

Atendiendo al género, diversas investigaciones han mostrado patrones diferenciados en el perfeccionamiento de la competencia digital, al describir cómo las mujeres tienden a tener un mayor desempeño en la comunicación y la colaboración (Flores-Lueg y Roig-Vila, 2017; Grande de Prado *et al.*, 2020; Guillén-Gámez *et al.*, 2024; Sánchez-Canut *et al.*, 2024), mientras que los hombres destacan en la tecnicidad y la programación. Jiménez-Hernández *et al.* (2020) indican que esto puede deberse prominentemente más a factores socioculturales que a capacidades inherentes.

Por otro lado, el nivel educativo también se convierte en una de las variables con más presencia para determinar diferencias en el nivel de competencia digital. Se ha identificado la existencia de una correlación positiva entre el nivel educativo y la com-

petencia digital, existiendo puntos críticos vinculados a experiencias educativas específicas (Portillo *et al.*, 2020; Su y Wang, 2024; Tzafilkou *et al.*, 2023). Por consiguiente, la experiencia previa constituye un elemento relevante, evidenciando que prácticas digitales previas positivas influyen significativamente, pero no solo en la autopercepción sobre la competencia digital, sino también en las actitudes ante la tecnología. Esto es de gran relevancia en el contexto educativo actual, donde las experiencias digitales, desde edades tempranas, pueden condicionar el desarrollo posterior de la competencia. Aparte de lo anterior, no se puede obviar que el contexto social y educativo juega un papel crucial en el desarrollo de la competencia digital. La posibilidad de acceder a la tecnología sigue siendo un factor determinante para que se produzcan aprendizajes digitales, en especial en entornos socioeconómicamente desfavorecidos (He y Zhu, 2017; Cook *et al.*, 2023), aunque el simple acceso a la tecnología no asegure ni garantice que estos aprendizajes se produzcan (Oyedemi y Mogano, 2018).

Igualmente, el apoyo institucional es otro de los puntos críticos que se han de contemplar. Se demuestra que las instituciones educativas que llevan a cabo implementaciones sistemáticas de desarrollo digital, obtienen mejores resultados en el desarrollo de la competencia digital de su alumnado (Basilotta *et al.*, 2022), no solo en la provisión de infraestructuras tecnológicas, sino también en la formación del profesorado y el desarrollo de actuaciones coherentes con las políticas educativas. Por ende, la cultura digital del entorno educativo incluye de manera significativa en cómo el estudiantado desarrolla y aplican sus competencias digitales, revelando entornos que promueven el uso crítico y creativo de la tecnología, y fomentando niveles más avanzados en competencia digital (Castañeda *et al.*, 2023). Unido a ello, se sugiere que el profesorado con un nivel más avanzado de competencia digital tiende a promover una adquisición óptima y efectiva de esta competencia en su alumnado (Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández, 2020).

## 4. Implicaciones educativas y recomendaciones

El desarrollo de la competencia digital del alumnado conlleva importantes implicaciones para la práctica educativa que deben ser abordadas de manera multidimensional y sistemática. En primer lugar, es fundamental adoptar un enfoque holístico que trascienda la mera adquisición de habilidades instrumentales aislados, y promover el uso crítico, creativo y ético de las tecnologías en contextos de aprendizaje auténticos y significativos (Castañeda *et al.*, 2023; Iskender, 2023; Khan, 2023). Esto requiere un cambio de paradigma en la concepción del término de *competencia digital*, pasando a un enfoque más amplio que integre factores cognitivos, sociales y axiológicos del aprendizaje en la era digital.

Para alcanzar esta meta, es necesario que el propio profesorado tome conciencia de la relevancia de desarrollar su competencia digital, dominando técnicamente la tecnología, y también aumentando su capacidad para diseñar e implementar experiencias de aprendizaje enriquecidas con tecnología, promoviendo el desarrollo de habilidades de orden superior, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración (Cabero-Almenara *et al.*, 2021). Esto es inherente a una actualización continua de los conocimientos y estrategias didáctico-pedagógicas del profesorado, así como una reflexión crítica sobre sus propias creencias y actitudes hacia la tecnología y su papel en la educación.

Además, es fundamental atender a la diversidad que, cada vez más, nos encontramos en las aulas de cualquier etapa educativa, sin distinción; y atender a sus necesidades, intereses y demandas. Esto requiere una personalización en las estrategias de enseñanza y en los recursos empleados, así como una atención especial al alumnado en situación vulnerable o riesgo de exclusión digital (Pérez-Escoda *et al.*, 2021). La equidad y la inclusión deben ser principios rectores en el diseño de políticas y prácticas educativas orientadas al desarrollo de la competencia digital, las cuales garanticen que el alumnado tenga oportunidades efectivas de

participación y aprendizaje, independientemente de cualquier circunstancia personal o socioeconómica, y promoviendo la igualdad de género en el ámbito tecnológico y STEAM (Grande de Prado *et al.*, 2020; Kim *et al.*, 2018).

Por último, se han de establecer mecanismos de evaluación continua y formativa que permitan valorar y analizar el proceso del estudiantado en las diferentes áreas de la competencia digital, así como identificar fortalezas y carencias que orienten el diseño de acciones educativas personalizadas (Rof *et al.*, 2020), sobre todo en lo referido a la seguridad digital (Gallego-Arrufat *et al.*, 2019; Villén-Contreras *et al.*, 2024). Estos procesos de evaluación deberían estar basados en evidencias de desempeño auténtico y contextualizado, evitando los reduccionismos y sesgos originados de la aplicación de pruebas excesivamente estandarizadas. Asimismo, se tiene que promover la participación activa del alumnado en la reflexión sobre su propio aprendizaje y en la toma de decisiones sobre su trayectoria formativa, especialmente en el tema que nos ocupa.

En definitiva, el desarrollo de la competencia digital del alumnado plantea importantes retos que requieren de un abordaje sistémico, colaborativo y longitudinal. Solo así será posible formar a ciudadanos capaces de participar plena, crítica y responsablemente en la sociedad digital del siglo XXI.

## 5. La inteligencia artificial como nuevo elemento transformador de la competencia digital

### 5.1. Impacto de la inteligencia artificial en el marco DigComp

La rápida evolución de la IA desde el año 2020, con su irrupción en la vida cotidiana de la ciudadanía, está teniendo un impacto significativo en la forma en la que entendemos y desarrollamos nuestra competencia digital. El marco DigComp 2.2 ha comenzado con su incorporación de elementos relacionados con la IA

de manera transversal en sus cinco áreas fundamentales (Vourikari *et al.*, 2022). En el área de información y alfabetización digital, se enfatiza ahora la capacidad para evaluar los contenidos generados por IA, distinguir entre fuentes humanas y automatizadas, y gestionar la cantidad ingente de información facilitada por la inteligencia artificial generativa (IAG), ya sea de texto, imágenes y música, entre otras; así como comprender los sesgos que existen en los algoritmos de búsqueda y recomendación (Caena y Redecker, 2019). En comunicación y colaboración, se incorporan aspectos asociados a la interacción con sistemas conversacionales de IA, la gestión de la identidad digital en entornos automatizados y el uso ético de herramientas colaborativas basadas en IA, cobrando especial relevancia la protección de datos personales y privados en la relación con la IA.

En el área de creación de contenido digital, el marco indica la necesidad de utilizar estas herramientas generativas de manera responsable, entendiendo la complejidad que han adquirido hoy en día los derechos de autor y las licencias, requiriendo una comprensión mucho más avanzada sobre la propiedad intelectual en contenidos generados por IA (Vallis *et al.*, 2024). En cuanto al área de seguridad, se ha ampliado el alcance para incluir la protección contra amenazas como ataques automatizados y *phishing* avanzado (Dignum, 2019). La privacidad de datos adquiere una nueva dimensión ante la propia capacidad de la IA para procesar y correlacionar grandes cantidades de información personal (Nguyen y Reddi, 2021; Zhang *et al.*, 2022). También se contempla la protección frente a la manipulación algorítmica y el uso ético de sistemas de vigilancia basados en IA.

Por último, refiriéndonos al área de resolución de problemas, se incorpora la capacidad para trabajar de manera eficaz con herramientas enriquecidas con IA, identificando cuándo y cómo emplearlas de forma eficaz y óptima. Por tanto, se hace hincapié en el pensamiento crítico como vehículo para la evaluación de las soluciones propuestas por la IA y la capacidad para identificar sus limitaciones. La creatividad se redefine para incluir la colaboración efectiva entre personas y sistemas basados en IA, la conciencia sobre el propio aprendizaje mediado por IA, la auto-

rregulación y la reflexión sobre la interacción humano-máquina (Crawford *et al.*, 2023; Guszcza, 2018).

La última versión del marco DigComp 2.2 reconoce de manera específica estos cambios, incluyendo ejemplos actualizados que reflejan el papel de la IA en cada área y, por ende, en la competencia digital. Esto demuestra el dinamismo del marco y la necesidad de que vaya siendo adaptado a las nuevas realidades tecnológicas y sociales actuales. La comprensión sobre el impacto de la IA en los individuos se convierte en una competencia transversal, donde se hace necesario un enfoque más avanzado y sofisticado para el desarrollo de la competencia digital. Así pues, la alfabetización en IA se erige como un componente primordial de la competencia, necesaria para participar en un mundo cada vez más automatizado y donde los algoritmos parecen tomar un lugar central.

## 5.2. Desafíos, oportunidades y riesgos emergentes en el desarrollo de la competencia digital

La incorporación de la IA en el ámbito educativo plantea nuevos retos para el desarrollo de la competencia digital a nivel pedagógico, institucional y del alumnado. En el plano pedagógico, se requiere una actualización constante del profesorado en relación con tecnología basada en IA, la adaptación de la metodología y estrategias y el desarrollo de criterios de evaluación específicos (Alenezi, 2020). En la esfera institucional, es necesario renovar las políticas educativas, invertir en infraestructuras tecnológicas y ofrecer formaciones específicas a los docentes (Holmes *et al.*, 2019). En el ámbito del alumnado, los principales desafíos residen en el desarrollo del pensamiento crítico, la gestión de la sobrecarga de información y equilibrar la balanza entre la automatización y el desarrollo de habilidades propias (Chen *et al.*, 2023; Robert *et al.*, 2024). Asimismo, teniendo en cuenta la dependencia excesiva de sistemas automatizados que puede alcanzarse, la pérdida de habilidades fundamentales, el aumento de la brecha digital en todas sus formas y los problemas de privacidad y seguridad (Pasquale, 2020).

No obstante, la integración de la IA en la competencia digital presenta una serie de oportunidades, como la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas repetitivas, el acceso a recursos educativos avanzados y el avance hacia nuevas habilidades digitales (Kaswan *et al.*, 2024; Van der Vorst y Jelicic, 2019; Wu y Yu, 2024).

Así pues, ante este momento caracterizado por tanta complejidad e incertidumbre, se hace indispensable que, si pretendemos integrar la IA de manera adecuada para desarrollar la competencia digital, hemos de incorporar explícitamente competencias relacionadas con la IA en el currículum y planes de estudio, desarrollando indicadores evaluativos específicos y actualizando los contenidos con regularidad (Holmes *et al.*, 2029). De igual modo, a nivel metodológico, es esencial fomentar y promover el pensamiento crítico y la evaluación, el uso crítico y ético de la tecnología, especialmente de las herramientas de IA, y desarrollar proyectos en los que intervengan y se combinen las habilidades y capacidades humanas con la automatización (Southgate, 2020). Por último, en cuanto a la evaluación, es indispensable la creación de instrumentos con los que se pueda evaluar la interacción con la IA, delimitando criterios para el uso apropiado de estas herramientas y desarrollando rúbricas concretas para competencias relacionadas con IA (Lau *et al.*, 2021).

## 6. Conclusiones y perspectivas futuras

La competencia digital se ha convertido en un elemento fundamental para el éxito académico y profesional en la sociedad actual, así como para participar en ella de manera activa. La investigación muestra que, si bien se han logrado avances significativos en su comprensión y desarrollo, todavía existen importantes desafíos que abordar. Es fundamental seguir nutriendo el campo del objeto de estudio a través de investigaciones con una perspectiva multidimensional, diversa y holística, enfocadas a la detección real del desempeño en competencia digital por parte del alumnado; prestando especial atención a las áreas en las que se detecten

carencias formativas o competenciales. De hecho, se apunta hacia la necesidad de profundizar en la comprensión de los factores que influyen en el desarrollo de la competencia digital, diseñar acciones educativas más efectivas y adaptadas a las necesidades específicas del alumnado, y fomentar la colaboración interinstitucional en los estudios (Sánchez-Caballé, 2021).

Por otro lado, la incorporación de la IA está rediseñando el concepto de *inteligencia artificial* y planteando nuevos desafíos para su desarrollo y evaluación. Es cardinal que los marcos de referencia, como el DigComp, continúen evolucionando para integrar estos nuevos elementos. En un futuro, debe considerarse la evaluación continua de la tecnología basada en IA, la necesidad de la formación permanente y la innovación, el desarrollo de nuevos marcos, la adaptación de políticas educativas y la promoción de un uso ético y responsable (Pedró *et al.*, 2019; Tondeur *et al.*, 2023).

## 7. Referencias bibliográficas

- Alenezi, A. (2020). The role of artificial intelligence in developing education. *Journal of Education and Information Technologies*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10271-8>
- Arvianto, F., Slamet, S. Y. y Andayani. (2023). Designing an instrument to measure digital literacy competence using the 4D Model. *International Journal of Instruction*, 16(4), 845-860.
- Basilotta, V., García-Valcárcel, A., Casillas, S. y Cabezas, M. (2022). Teachers' digital competence in basic education schools: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1263-1284.
- Buils, S., Esteve, F., Sánchez-Caballé, A. y Varga, A. (2024). Digital competence frameworks in higher education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 29(1), 783-805.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J. y Rodríguez, A. P. (2022). Desarrollando competencias digitales y emprendedoras en Pedagogía. Grado de aceptación de una propuesta formativa. *RiiTE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 49-63.

- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Guillén-Gámez, F. D. y Gaete-Bravo, A. F. (2023). Digital competence of higher education students as a predictor of academic success. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 683-702.
- Caena, F. y Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369.
- Carretero, S., Napierala, J., Bessios, A., Mägi, E., Pugacewicz, A., Raniere, M., Triquet, K., Lombaerts, K., Robledo-Bottcher, N., Montanari, M. y Gonzalez-Vazquez, I. (2021). *What did we learn from schooling practices during the COVID-19 lockdown? Insights from five EU countries*. Publications Office of the European Union.
- Castañeda, L., Marin, F. J., Prestidge, S. y Espejo-Antúnez, L. P. (2023). Teachers' digital competence development: An international review. *Computers & Education*, 193, 104707.
- Chaw, L. Y. y Tang, C. M. (2024). Exploring the relationship between digital competence proficiency and student learning performance. *European Journal of Education*, 59(1), Article e12593.
- Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S. y Lee, T. (2023). Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161-182.
- Cook, H., Apps, T., Beckman, K. y Bennett, S. (2023). Digital competence for emergency remote teaching in higher education: Understanding the present and anticipating the future. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 7-32.
- Crawford, J., Cowling, M. y Allen, K. A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(3), art. 02.
- Dignum, V. (2019). *Responsible artificial intelligence: How to develop and use AI in a responsible way*. Springer.
- Ferrari, A. (2013). DigComp: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. Publications Office of the European Union.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. y García-Martínez, I. (2021). Digital competence for the professio-

- nal development of higher education teachers: A systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 44(4), 465-481.
- Flores-Lueg, C. y Roig-Vila, R. (2017). El género y su incidencia en el nivel de competencia digital autopercibido por estudiantes de Pedagogía. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 8, 79-96.
- Gallego-Arrufat, M. J., Torres-Hernández, N. y Pessoa, T. (2019). Competencia de futuros docentes en el área de seguridad digital. *Comunicar*, 61(4), 57-67.
- Grande de Prado, M., García-Peñalvo, F. J., Corell, A. y Abella-García, V. (2020). Assessment of the information and digital competence of Spanish teachers: An ecosystem view of initial teacher training. *Sustainability*, 12(18), 7721.
- Guillén-Gámez, F. D. y Mayorga-Fernández, M. J. (2020). Identification of variables that predict teachers' attitudes toward ICT in higher education for teaching and research: A study with regression. *Sustainability*, 12(4), 1312.
- Guillén-Gámez, F. D., Colomo-Magaña, E., Cívico-Ariza, A. y Linde-Valenzuela, T. (2024). Which is the digital competence of each member of educational community to use the computer? Which predictors have a greater influence? *Technology, Knowledge and Learning*, 29(1), 1-20.
- Guitert, M., Romeu, T. y Colas, J. F. (2021). Basic digital competencies for unemployed citizens: Conceptual framework and training model. *Sustainability*, 13(4), 2034.
- Guszcza, J. (2018). Smarter together: Why artificial intelligence needs human-centered design. *Deloitte Review*, 22, 36-45.
- He, T. y Zhu, C. (2017). Digital informal learning among Chinese university students: The effects of digital competence and personal factors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1-19.
- Heine, S., Krepf, M. y König, J. (2023). Digital resources as an aspect of teacher professional digital competence: One term, different definitions-a systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(4), 3711-3738.
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

- Iskender, A. (2023). Holy or unholy? Interview with open AI's Chat-GPT. *European Journal of Tourism Research*, 34, 3414-3414.
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Martínez Mayoral, A. y Morales, J. (2020). Digital competence of future secondary school teachers: Differences according to gender, age, and branch of knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473.
- Jin, K. Y., Reichert, F., Cagasan Jr, L. P., de la Torre, J. y Law, N. (2020). Measuring digital literacy across three age cohorts: Exploring test dimensionality and performance differences. *Computers & Education*, 157, 103968.
- Kaswan, K. S., Dhatterwal, J. S. y Ojha, R. P. (2024). AI in personalized learning. En: *Advances in Technological Innovations in Higher Education* (pp. 103-117). CRC Press.
- Khan, M. (2023). *Ethics of assessment in higher education – An analysis of AI and contemporary teaching* (núm. 11445). EasyChair.
- Kim, C., Yuan, J., Vasconcelos, L., Shin, M. y Hill, R. B. (2018). Debugging during block-based programming. *Instructional Science*, 46(5), 767-787.
- Korzynski, P., Mazurek, G., Krzypkowska, P. y Kurasinski, A. (2023). Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(3), 25-37.
- Lau, K. W., Lee, P. Y. y Chung, Y. Y. (2021). A critical review of assessment literacy of pre-service teachers from a technological perspective. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 2085-2102.
- Llorent-Vaquero, M., Tallón-Rosales, S. y del Pino-Espejo, M. J. (2020). Use of information and communication technologies (ICTs) in communication and collaboration: A comparative study between university students from Spain and Italy. *Sustainability*, 12(10), 3969.
- Marín-Díaz, V. y Sampedro, B. (2023). Visión de la competencia digital del alumnado universitario. Hachetetepé. *Revista científica de educación y comunicación*, 26, 1-15.
- Martzoukou, K., Fulton, C., Kostagiolas, P. y Lavranos, C. (2020). A study of higher education students' self-perceived digital competencies for learning and everyday life online participation. *Journal of Documentation*, 76(6), 1413-1458.

- Nguyen, L. A. T. y Habók, A. (2024). Tools for assessing teacher digital literacy: A review. *Journal of Computers in Education*, 11(1), 305-346.
- Nguyen, T. T. y Reddi, V. J. (2021). Deep reinforcement learning for cyber security. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 34(8), 3779-3795.
- Oyedemi, T. y Mogano, S. (2018). The digitally disadvantaged: Access to digital communication technologies among first year students at a rural South African university. *Africa Education Review*, 15(1), 175-191.
- Palczynska, M. y Rynko, M. (2021). ICT skills measurement in social surveys: Can we trust self-assessments? *Quality & Quantity*, 55(4), 1339-1362.
- Pasquale, F. (2020). *New laws of robotics: Defending human expertise in the age of AI*. Harvard University Press.
- Pedaste, M., Kallas, K. y Baucal, A. (2023). Digital competence test for learning in schools: Development of items and scales. *Computers & Education*, 203, 104830.
- Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A. y Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Unesco Education Sector.
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2021). Digital competence in higher education: A structural model for social network use and collaborative learning. *Journal of Educational Computing Research*, 59(6), 1073-1102.
- Portillo, J., Garay, U., Tejada, E. y Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability*, 12(23), 10128.
- Reichert, F., Zhang, D., Law, N. W. Y., Wong, G. K. W. y De la Torre, J. (2020). Exploring the structure of digital literacy competence assessed using authentic software applications. *Educational Technology Research & Development*, 68(6), 2991-3013.
- Robert, A., Potter, K. y Frank, L. (2024). The impact of artificial intelligence on students' learning experience. *Logical Techniques in Computer Science*, 2(2), 71-76.
- Rodríguez, A. I., González, Y. M. y Martín, A. H. (2023). Evaluación de la competencia digital del alumnado de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 33-50.

- Rof, A., Bikfalvi, A. y Marques, P. (2020). Digital competence for higher education teachers: Systematic literature review. *Research in Learning Technology*, 28, 2535.
- Sales, D., Cuevas-Cervero, A. y Gómez-Hernández, J. A. (2020). Perspectives on the information and digital competence of social sciences students and faculty before and during lockdown due to Covid-19. *Profesional de la Información*, 29(4), e290423.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M. y Esteve-Mon, F. (2021). The digital competence of university students: A systematic literature review. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1), 63-74.
- Sánchez-Canut, S., Usart-Rodríguez, M., Grimalt-Álvaro, C., Martínez-Requejo, S. y Lores-Gómez, B. (2023). Professional digital competence: Definition, frameworks, measurement, and gender differences: A systematic literature review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2023(1), art. 8897227.
- Southgate, E. (2020). *Artificial intelligence, ethics, equity and higher education: A «beginning-of-the-discussion» paper*. National Centre for Student Equity in Higher Education.
- Su, J. y Yang, W. (2024). Digital competence in early childhood education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4885-4933.
- Tondeur, J., Howard, S., Van Zanten, M., Gorissen, P., Van der Neut, I., Uerz, D. y Kral, M. (2023). The HeDiCom framework: Higher education teachers' digital competencies for the future. *Educational Technology Research and Development*, 71, 33-53.
- Tzafilkou, K., Perifanou, M. y Economides, A. A. (2023). Assessing teachers' digital competence in primary and secondary education: Applying a new instrument to integrate pedagogical and professional elements for digital education. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16017-16040.
- Vallis, C., Wilson, S., Gozman, D. y Buchanan, J. (2024). Student perceptions of AI-generated avatars in teaching business ethics: We might not be impressed. *Postdigital Science and Education*, 6(2), 537-555.
- Van der Vorst, T. y Jelicic, N. (2019). Artificial Intelligence in Education: Can AI bring the full potential of personalized learning to edu-

- cation? *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 12(1), 1-16.
- Villén-Contreras, R., Pérez-Escoda, A. y Contreras-Pulido, P. (2024). Digital competence in education: A systematic review of research trends. *Computers & Education*, 204, 104854.
- Vourikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.
- Wilson, M., Scalise, K. y Gochyyev, P. (2017). Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 65-80.
- Wu, R. y Yu, Z. (2024). Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 10-33.
- Zhang, Z., Al Hamadi, H., Damiani, E., Yeun, C. Y. y Taher, F. (2022). *Explainable artificial intelligence applications in cyber security: State-of-the-art in research*. IEEE Access, 10, 93104-93139.
- Zhao, Y., Llorente, A. M. P. y Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212.

# Competencia digital del alumnado: alfabetización, ética y adaptación tecnológica

JAVIER RODRÍGUEZ MORENO

## Resumen

La competencia digital del alumnado es clave para formar ciudadanos responsables en una sociedad tecnológica globalizada. Este capítulo destaca cómo integrar habilidades digitales en el currículo, desde la alfabetización mediática, que incluye evaluar críticamente la información y comprender el impacto de los sistemas algorítmicos, hasta la producción ética de contenidos. Inspirándose en marcos de competencia digital como el DigComp y en las aportaciones de la Unesco, se enfatiza el uso de herramientas para desarrollar habilidades como la búsqueda crítica, la gestión de datos y la creatividad. Además, se abordan aspectos como la ciberseguridad y el impacto ético de la inteligencia artificial, promoviendo actividades que favorezcan su uso ético, como la creación de simuladores de riesgos digitales y talleres de IA responsable. Estas estrategias no solo mejoran las competencias digitales, sino que también fortalecen la equidad y la inclusión educativa.

## 1. Introducción

La transformación digital se postula como uno de los pilares de la educación, alterando radicalmente la forma en que vivimos, trabajamos y aprendemos. Este cambio, reflejado en todas las áreas de la sociedad, ha colocado la educación ante el reto de integrar tecnologías digitales que no solo faciliten el acceso al conocimiento, sino que también promuevan un uso ético, crítico y responsable. El Marco Europeo de Competencias Digitales (DigComp) (Vuorikari Rina *et al.*, 2022) establece una guía inte-

gral para el desarrollo de estas habilidades tanto en los estudiantes como en los docentes, destacando su importancia en la formación de ciudadanos digitalmente competentes.

En paralelo, la *alfabetización mediática e informacional* (MIL), tal como la define la Unesco (2021), cobra relevancia como un componente clave, ya que incluye no solo la capacidad de buscar y utilizar información de manera efectiva, sino también la habilidad de evaluar críticamente su calidad y relevancia. Sin estas competencias, los estudiantes no podrán desenvolverse con autonomía en un entorno digital caracterizado por la sobreabundancia de información y la prevalencia de sistemas algorítmicos que moldean el acceso al conocimiento. En este contexto, Gallego-Arrufat *et al.* (2019) enfatizan que la competencia digital no se limita al uso técnico de herramientas, sino que implica un conjunto de habilidades cognitivas, actitudinales y técnicas que permitan a los estudiantes enfrentarse a los desafíos de una sociedad en constante cambio. Por tanto, no basta con dominar la tecnología: es imprescindible un enfoque ético y crítico que estimule la creatividad y la responsabilidad.

Asimismo, como destacan Haider y Sundin (2022), la alfabetización mediática no solo pone el acento en el acceso a los medios, sino también en la producción de contenido y competencias relacionadas con la reflexión crítica. Esto resulta esencial para formar ciudadanos capaces de analizar y comprender el flujo de información en una cultura moldeada por sistemas de información algorítmicos.

Este capítulo propone estrategias concretas que, desde la propia práctica docente, permiten integrar estas competencias en el currículo escolar, asegurando un aprendizaje significativo, ético y adaptado a las necesidades del alumnado como protagonistas del proceso educativo.

## 2. Liderazgo digital como base de la transformación educativa

La integración exitosa de tecnologías digitales en el ámbito educativo debe partir de un liderazgo sólido y una visión estratégica

clara, especialmente desde las Administraciones estatales y autonómicas. Kampylis *et al.* (2015) subrayan que las instituciones educativas deben diseñar y ejecutar planes que prioricen la inclusión digital y aseguren un acceso equitativo a las herramientas tecnológicas para todos los estudiantes. Este enfoque no solo dirige los esfuerzos hacia objetivos concretos, sino que también fomenta una cultura de aprendizaje más adaptable a las exigencias del siglo xxi. Por consiguiente, resulta imprescindible que las políticas educativas establezcan medidas específicas para garantizar que cada estudiante tenga acceso a dispositivos y recursos digitales, creando, así, una base sólida para el desarrollo de competencias como la alfabetización mediática y respondiendo a la brecha digital de alumnos que se hallan en situación de vulnerabilidad digital, consecuencia de condiciones sociales desfavorecidas.

En este sentido, es esencial adoptar un enfoque estructurado para fortalecer las competencias digitales dentro de la comunidad educativa y, para ello, un primer paso podría consistir en llevar a cabo diagnósticos a través de encuestas para evaluar las competencias digitales tanto de estudiantes como de docentes, identificando las necesidades específicas de cada grupo. Este proceso puede inspirarse en modelos como el propuesto por Gough *et al.* (2017), que recomienda una metodología sistemática para evaluar y mejorar estas habilidades en las instituciones. Tras identificar las áreas prioritarias, sería factible implementar programas de formación continua tanto para el alumnado como para los docentes a través de talleres prácticos mensuales enfocados en herramientas tecnológicas clave, asegurando un aprendizaje continuo y adaptado a la realidad de cada centro educativo. Asimismo, e aras de garantizar la efectividad de estas estrategias, resulta fundamental realizar evaluaciones de impacto que analicen el uso de las tecnologías en relación con la mejora del rendimiento académico, confirmando, así, su alineación con los objetivos pedagógicos de las instituciones.

A pesar de estos esfuerzos, persisten barreras significativas para garantizar la equidad en el acceso a la tecnología. Muchos estudiantes aún se enfrentan a limitaciones derivadas de la falta

de dispositivos adecuados, conexiones estables o recursos tecnológicos básicos en sus hogares. Por ello, es crucial diseñar e implementar talleres dirigidos a que el alumnado identifique y analice estas barreras, promoviendo soluciones prácticas adaptadas a las circunstancias de cada entorno. Estas iniciativas no solo fomentan una participación activa y comprometida del alumnado, sino que también aseguran que las estrategias digitales sean inclusivas, viables y alineadas con las necesidades concretas de cada estudiante. Rosero-Cárdenas *et al.* (2024) destacan que abordar las desigualdades digitales es esencial para garantizar oportunidades equitativas y construir una competencia digital sólida, tal como lo promueve la Unión Europea.

En esta línea, la UE ha priorizado la promoción de las competencias digitales en su agenda política, con el objetivo de fomentar las habilidades necesarias para afrontar los desafíos de la transformación digital. A través de la Estrategia de Competencias Digitales y otras iniciativas estratégicas, la UE centra sus esfuerzos en fortalecer las capacidades digitales tanto en la vida personal como en el ámbito laboral. La Agenda Europea de Capacidades, lanzada el 1 de julio de 2020, refuerza este compromiso al impulsar el desarrollo de competencias digitales para toda la población y alinearse con los objetivos del Plan de Acción de Educación Digital, que busca mejorar estas habilidades y avanzar hacia un sistema educativo digital avanzado. Además, iniciativas como la Brújula Digital y el Plan de Acción del Pilar Europeo de Derechos Sociales han establecido metas ambiciosas para 2030, como garantizar que al menos el 80 % de la población cuente con competencias digitales básicas y alcanzar los 20 millones de especialistas en TIC (EUROPEA, 2021). Estas acciones evidencian el compromiso de la Unión Europea con una transformación digital inclusiva y sostenible que prioriza a los docentes y el alumnado.

La consolidación de competencias digitales en los currículos también resulta esencial para preparar a los estudiantes en un mundo cada vez más interconectado. Para Redecker (2017), esta integración debe abarcar tanto habilidades básicas, como la búsqueda efectiva de información en línea, como competencias más

avanzadas, como la creación y gestión de contenido multimedia. Herramientas como los recursos educativos abiertos (REA) y plataformas como OER Commons desempeñan un papel crucial al democratizar el acceso a materiales educativos de calidad. Estas herramientas permiten a los estudiantes adaptarlos y reutilizarlos en sus proyectos, facilitando un aprendizaje colaborativo que favorece la inclusión y la equidad.

Además, en este contexto, el liderazgo compartido emerge como una estrategia fundamental. Este enfoque fomenta una colaboración activa entre docentes, estudiantes, familias y equipos directivos en la toma de decisiones educativas. No solo fortalece las relaciones entre los diferentes actores de la comunidad educativa, sino que también asegura que las decisiones sean más inclusivas, pertinentes y alineadas con las necesidades reales del entorno. Un modelo de liderazgo compartido no solo promueve un sentido de pertenencia y corresponsabilidad, sino que también impulsa una cultura de apoyo mutuo y mejora continua. Al involucrar a todos los agentes en el diseño e implementación de estrategias educativas, se conforma un entorno propicio para el desarrollo de iniciativas innovadoras que aborden de manera integral los desafíos educativos y sociales contemporáneos.

### 3. Reimaginando la educación digital desde la innovación y el aprendizaje

La incorporación de tecnologías digitales en el aula trasciende el simple manejo técnico de herramientas; exige que los docentes reimaginen las metodologías para que los estudiantes se conviertan en los protagonistas de su aprendizaje. Gallego-Arrufat *et al.* (2019) remarcan que esta transformación requiere un enfoque centrado en el alumnado, promoviendo tanto la autonomía como la colaboración, pilares esenciales para adaptarse a los retos de la era digital.

En este contexto, la formación docente desempeña un papel fundamental en el éxito de la transformación digital. Este proceso demanda que los docentes se mantengan en constante aprendiza-

je y actualización, no solo para dominar nuevas herramientas tecnológicas, sino también para integrarlas de forma efectiva en sus prácticas pedagógicas. Los modelos híbridos de formación, que equilibran sesiones presenciales y actividades virtuales, han demostrado ser una estrategia altamente efectiva para este propósito. Tal como destacan García-Peña y Vázquez-Ingelmo (2023), esta combinación permite a los docentes experimentar los beneficios de ambos entornos, facilitando una adaptación más fluida a las demandas educativas actuales. Este enfoque híbrido permite que los docentes no solo adquieran habilidades técnicas, sino que también desarrollen una comprensión más profunda sobre cómo transformar sus prácticas pedagógicas de manera significativa.

La formación mixta ofrece una experiencia personalizada en la que docente y alumnado pueden avanzar a su propio ritmo en módulos virtuales y profundizar en conceptos clave durante las sesiones presenciales a través de actividades colaborativas y el intercambio de ideas. Por ejemplo, un taller sobre el uso de herramientas como Moodle o Google Workspace podría incluir tutoriales en línea para explorar de forma autónoma, complementados con sesiones presenciales enfocadas en resolver dudas y diseñar actividades aplicables al aula. Este enfoque optimiza los recursos y el tiempo, reforzando la confianza de los docentes y discentes en el uso de tecnologías educativas y asegurando su aplicación efectiva en contextos reales.

Asimismo, este tipo de formación fomenta una cultura de aprendizaje continuo, donde los docentes se convierten en guías capaces de acompañar a los estudiantes en el desarrollo de competencias digitales. Invertir en este tipo de capacitación es fundamental para garantizar una educación que responda a los retos y oportunidades del siglo XXI.

Un aspecto central en este proceso de digitalización educativa es el logro de un equilibrio entre metodologías tradicionales y el uso de la tecnología. Algunas de las metodologías más efectivas que se aplican en nuestras aulas, entre las que destaca el aprendizaje basado en proyectos (ABP), permiten a los estudiantes abordar problemas reales. Actualmente, herramientas digitales como Padlet, para organizar ideas, o Genially, para presentar propues-

tas de manera visual, han demostrado ser esenciales para potenciar esta metodología. Blumenfeld *et al.* (1991) destacan que el ABP fomenta el aprendizaje activo y significativo al centrar el proceso en la resolución de problemas auténticos. Estas actividades no solo desarrollan la creatividad, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, sino que también refuerzan competencias digitales fundamentales para el desarrollo académico y personal.

Asimismo, el aprendizaje basado en problemas (ABPbl), descrito por Barrows (1986), se centra en el estudiante al utilizar problemas abiertos como punto de partida para desarrollar habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico y aprendizaje autónomo. Al incorporar herramientas digitales como Google Workspace para coordinar tareas o Miro para mapear ideas, se facilita la colaboración y se fortalecen competencias clave. Además, tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA), como simuladores, pueden enriquecer esta metodología al permitir a los estudiantes analizar escenarios críticos relacionados con temas actuales como la seguridad digital o el cambio climático.

Por otro lado, el aprendizaje colaborativo, definido por Johnson y Johnson (1999), prioriza la interacción entre estudiantes como motor del aprendizaje. Este enfoque resulta especialmente eficaz en entornos digitales, donde herramientas como Microsoft Teams y Trello facilitan la planificación y ejecución de proyectos grupales. Por ejemplo, en actividades interdisciplinarias, los estudiantes pueden trabajar juntos para diseñar soluciones a problemas locales, compartiendo y construyendo conocimiento de manera conjunta.

Finalmente, el aprendizaje basado en el pensamiento (TBL, por sus siglas en inglés), promovido por Ritchhart, Church y Morrison (2011), se centra en desarrollar hábitos de pensamiento crítico en los estudiantes, ayudándolos a analizar, interpretar y evaluar información de manera estructurada. Herramientas como MindMeister o Coggle pueden complementar este enfoque al permitir mapear procesos de pensamiento y estructurar ideas de forma lógica.

Cada una de estas metodologías integra herramientas digitales estratégicamente, promoviendo un desarrollo equilibrado de

competencias digitales, así como una formación integral de los estudiantes en un mundo interconectado.

Asimismo, las tecnologías digitales dentro de los centros educativos ofrecen una oportunidad invaluable para extender el aprendizaje más allá del aula. Por ejemplo, en proyectos interdisciplinares, los estudiantes podrían colaborar con pares de otras instituciones, tanto a nivel nacional como internacional, utilizando herramientas como Zoom o Google Meet para organizar reuniones virtuales y fomentar discusiones en tiempo real. Adicionalmente, plataformas como Evernote permiten crear tableros colaborativos en los que compartir recursos, ideas y avances de manera estructurada.

Una actividad ejemplar podría centrarse en la seguridad digital, un tema de creciente relevancia en la educación. La comprensión de conceptos como *grooming*, *phishing* y otras amenazas en línea es esencial para formar usuarios críticos y seguros. El alumnado podría investigar buenas prácticas para proteger datos personales y prevenir riesgos como el ciberacoso. Herramientas como Google Jamboard podrían utilizarse para plasmar ideas y organizar debates sobre problemas comunes relacionados con la ciberseguridad. Posteriormente, los estudiantes podrían diseñar infografías con Canva para sensibilizar a sus compañeros y familias sobre la importancia de la privacidad y la protección de datos.

Otra actividad relevante sería la creación de un simulador de riesgos digitales en el cual los estudiantes podrían diseñar escenarios ficticios relacionados con problemas de seguridad digital, utilizando herramientas como Kahoot! y Quizizz para crear cuestionarios interactivos que refuerzen los conocimientos sobre cómo identificar y gestionar amenazas en línea. Estas actividades no solo fortalecen las competencias digitales, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la colaboración en la resolución de problemas globales.

La llegada de la IA, incluida la inteligencia artificial generativa (IAG), ha transformado significativamente el panorama educativo. Estas tecnologías ofrecen posibilidades como la personalización del aprendizaje, el análisis de patrones educativos y la facilitación de la toma de decisiones informadas (Unesco, 2024). Sin

embargo, también plantean retos éticos cruciales, como la privacidad de los datos y el sesgo algorítmico, que requieren una alfabetización digital específica para abordarlos con responsabilidad.

En este contexto, los docentes tienen la responsabilidad de enseñar a los estudiantes a utilizar la IA de manera consciente y crítica, maximizando su potencial sin comprometer principios éticos fundamentales (García-Peñalvo y Vázquez-Ingelmo, 2023). Proyectos que incluyan la creación de modelos básicos de IA, como en plataformas tipo Scratch AI, pueden introducir a los estudiantes en conceptos como el *aprendizaje automático* y la *ética tecnológica*. Estas actividades no solo promueven el pensamiento crítico, sino que también sensibilizan sobre las implicaciones del sesgo en los datos y el impacto social de la tecnología.

La formación en el uso ético de la IA prepara a los estudiantes para las exigencias de un entorno digital en constante evolución, asegurando que comprendan y respeten los valores fundamentales que deben regir su interacción con estas tecnologías. Al fomentar estas habilidades, no solo se desarrolla una ciudadanía digital responsable, sino que también se fortalece la capacidad del alumnado para hacer frente a los desafíos del futuro de manera segura y ética.

## 4. Competencias y responsabilidad para la ciudadanía digital

Aunque los estudiantes suelen ser etiquetados como *nativos digitales* (Prensky, 2001), la experiencia en las aulas muestra que esta denominación no asegura que posean competencias digitales avanzadas. La brecha digital, tanto en términos de acceso como de habilidades, persiste como una realidad que tiene que ser abordada de manera intencionada en el ámbito educativo. Rosero-Cardenas *et al.* (2024) ponen de manifiesto que los estudiantes que carecen de un acceso adecuado a la tecnología no solo deben responder a dificultades de aprendizaje, sino también a la equidad en oportunidades futuras. Esta problemática subraya la urgencia de garantizar el acceso universal a dispositi-

vos digitales y a una conexión a internet estable como prioridad educativa esencial. Solo afrontando estas desigualdades se puede construir un entorno inclusivo que permita a todos los estudiantes desarrollar las competencias digitales necesarias para su futuro académico y profesional.

En este sentido, herramientas como Google Scholar o Microsoft Academic representan recursos valiosos para fomentar habilidades de búsqueda y evaluación de fuentes confiables. Estas plataformas ofrecen a los estudiantes acceso a contenidos académicos de calidad, promoviendo un aprendizaje crítico y basado en evidencia. Complementar el uso de estas herramientas con actividades guiadas, como el análisis comparativo de artículos, aparte de fortalecer la alfabetización digital, propicia una mayor comprensión y aplicación del conocimiento en un entorno inclusivo y equitativo.

Estudios recientes han destacado la relevancia de la Alfabetización Mediática e Informacional (MIL) en el desarrollo de competencias críticas. Según Haider y Sundin (2022), la MIL es crucial para comprender cómo los medios y datos de usuarios circulan en una cultura influenciada por sistemas algorítmicos. Por ejemplo, una actividad educativa efectiva podría involucrar a los estudiantes en el análisis de noticias de diferentes fuentes, evaluando su credibilidad en función de criterios como la autoría, imparcialidad y referencias citadas. Tal como destacan Ferrari y Punie (2013), estas prácticas fortalecen el pensamiento crítico y promueven una ciudadanía digital más reflexiva y responsable. Además, herramientas como Zotero y Diigo pueden complementar este enfoque, facilitando la gestión de referencias y el almacenamiento estructurado de información relevante, lo que fomenta la autonomía y capacidad organizativa en entornos digitales.

La evaluación también juega un papel clave en la consolidación de estas competencias. Las tecnologías digitales permiten personalizar el proceso de evaluación, haciéndolo más dinámico y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes. Según Barroso Osuna *et al.* (2019), el uso de portafolios digitales es una estrategia efectiva para reflexionar sobre el progreso del aprendizaje y el fomento de la expresión escrita de forma creati-

va. Por ejemplo, el uso de Google Sites para documentar sus avances, identificar áreas de mejora y recibir retroalimentación inmediata. Este enfoque fomenta el compromiso de los estudiantes con su proceso de aprendizaje, al tiempo que una perspectiva crítica sobre su progreso personal.

Es igualmente importante integrar reflexiones sobre el impacto social y ambiental de la tecnología para formar una ciudadanía comprometida. En actividades relacionadas con la sostenibilidad digital, los estudiantes podrían investigar la problemática de los desechos electrónicos y proponer soluciones prácticas, como campañas de reciclaje o diseños de concienciación empleando herramientas como Canva. Este tipo de actividades no solo fortalece competencias digitales, sino que también fomenta una actitud ética y responsable frente a los desafíos globales.

Un área crítica para el desarrollo integral de las competencias digitales es la seguridad digital. Actividades enfocadas en enseñar buenas prácticas de ciberseguridad, como identificar riesgos en línea, proteger datos personales y evitar el *phishing*, pueden incluir el uso de herramientas como Google Jamboard para organizar debates sobre problemas de ciberseguridad. Estas iniciativas preparan a los estudiantes para navegar de manera segura en entornos digitales, empoderándolos para tomar decisiones éticas y responsables.

La integración de la competencia digital junto con la capacitación docente puede potenciar significativamente el empoderamiento de los estudiantes, estimulando su participación activa y autónoma en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías digitales permiten diseñar actividades adaptadas a los niveles de competencia, intereses y necesidades individuales de los estudiantes, aumentando su implicación en el aula y optimizando los recursos educativos. Así lo destacan Grisales y Palacio (2019), Habibi *et al.* (2019) y Rodríguez (2019).

No obstante, la falta de preparación docente en el uso de estas herramientas puede derivar en aplicaciones ineficientes, alterando el ritmo y la secuencia de las clases y generando frustración o desmotivación entre los estudiantes (Montoya *et al.*, 2018). Por ello, es crucial que los docentes no solo adquieran habilidades

técnicas, sino que también comprendan cómo estas tecnologías transforman el rol del estudiante, haciéndolo protagonista de su propio aprendizaje.

Cuando los docentes logren implementar estas herramientas de manera adecuada, el aula se convertirá en un espacio dinámico donde los estudiantes asuman un rol activo en la construcción de su conocimiento. Este enfoque mejorará la experiencia educativa y fomentará habilidades esenciales como autonomía, pensamiento crítico y resolución de problemas, pilares fundamentales para desarrollar una ciudadanía digital competente.

En definitiva, la competencia digital es una habilidad clave para preparar a los estudiantes frente a los desafíos de una sociedad globalizada y tecnológica. Como docentes, tenemos la responsabilidad de liderar este proceso, integrando tecnologías de manera crítica, ética y creativa. Las experiencias y estrategias descritas aquí demuestran que un enfoque centrado en el estudiante, apoyado en herramientas digitales innovadoras, enriquece el aprendizaje y empodera a los estudiantes para enfrentarse a los retos del futuro con confianza y responsabilidad.

## 5. Referencias bibliográficas

- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Barroso Osuna, J., Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M. C. y Morales Castro, C. (2019). Análisis de la percepción docente sobre el uso de tecnologías digitales en la evaluación educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 54, 89-104. <https://doi.org/10.12795/pixelbit>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. y Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Comisión Europea (2021). Plan de Acción del pilar europeo de derechos sociales. Comunicación de la Comisión al Parlamento Eu-

- ropeo, al Consejo Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea.
- Ferrari, A. y Punie, Y. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. European Commission. Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Gallego-Arrufat, M. J., Gutiérrez-Santiuste, E. y Simone, M. G. (2019). Digital teaching competence in higher education: A systematic review. *Education Sciences*, 9(3), 185. [https://doi.org/10.3390/educs\\_ci9030185](https://doi.org/10.3390/educs_ci9030185)
- García-Peñalvo, F. J. y Vázquez-Ingelmo, A. (2023). *Artificial intelligence and the future of education: Challenges and opportunities*. Springer.
- Gough, D., Oliver, S. y Thomas, J. (2017). An introduction to systematic reviews. SAGE.
- Grisales, L. C. y Palacio, C. A. (2019). Competencias digitales: Retos y oportunidades en la formación de docentes. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 58, 1-21.
- Habibi, A., Razak, R. A. y Yusop, F. D. (2019). Systematic review of systematic reviews on digital competency frameworks for teachers. *Educational Technology & Society*, 22(2), 1-12.
- Haider, J. y Sundin, O. (2022). *Invisible Search and Online Search Engines: The Ubiquity of Search in Everyday Life*. Routledge.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn & Bacon.
- Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015). Promoting effective digital-age learning: A European framework for digitally-competent educational organisations. European Commission, Joint Research Centre.
- Montoya, M. A., Vega, G. y Rosero, J. E. (2018). Impacto del uso de TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Percepciones de los docentes. *Revista Educación y Tecnología*, 1(13), 32-44.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Ritchhart, R., Church, M. y Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. Jossey-Bass.

- Rosero-Cardenas, J., Vargas, A. R. y Martínez, L. F. (2024). Brechas digitales en entornos educativos: Un análisis de accesibilidad e impacto. *Revista de Innovación Educativa y Tecnología*, 15(1), 72-83.
- Sosa Neira, E., Rodríguez, A. y Villarroel, J. D. (2017). Impacto de la inteligencia artificial en los procesos educativos: Retos y desafíos éticos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación*, 10(2), 25-40.
- Unesco (2021). *Media and Information Literacy: Curriculum for Teachers*. Unesco.
- Unesco (2024). *AI Competency Framework for Educators: Ethical and Effective Integration in Learning Environments*. Unesco.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. y Van den Brande, G. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Comisión Europea.

# El docente como formador digital de los estudiantes

ANA MARÍA MARTÍN CUADRADO

LOURDES PÉREZ SÁNCHEZ

## Resumen

En el contexto actual, la educación digital se consolida como un elemento clave en respuesta a una sociedad cada vez más digitalizada. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) no solo han impactado positivamente el aula, sino que también han transformado aspectos laborales, culturales y sociales. Sin embargo, la educación formal se enfrenta a retos para adaptarse a estas demandas, pues los perfiles formativos tradicionales no siempre responden a los nuevos fenómenos contemporáneos. La integración de las TIC requiere un enfoque holístico en el cual la tecnología no sea un elemento aislado, sino parte integral de los objetivos, contenidos y competencias educativas. La formación docente es crucial; los educadores deben adquirir competencias tecno-pedagógicas que les permitan utilizar estratégicamente las herramientas digitales para el aprendizaje. Modelos como TPACK, el modelo de capas de Krumsvik y los estándares ISTE guían esta formación. Estos plantean desde el dominio básico de TIC hasta la integración efectiva de contenidos pedagógicos y tecnológicos. Además, organismos como la Comisión Europea y Unesco han impulsado iniciativas como DigComp, que define competencias digitales esenciales para ciudadanos del siglo xxi. En conclusión, la educación digital exige innovación, formación continua y estrategias pedagógicas que incorporen la tecnología como eje transversal, promoviendo ambientes virtuales de aprendizaje adaptados a las necesidades de la sociedad actual.

## 1. El contexto actual de la educación digital

Actualmente, la sociedad mundial desarrolla rutinas cada vez más digitalizadas y, dentro del campo de la educación dichas ru-

tinas o competencias aparecen como un aprendizaje más a considerar. El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación avanza y una nueva educación ha tomado posiciones, la educación digital. El impacto en el aula y en la educación formal es, de hecho, positivo; aunque todavía limitado, dado que la nueva sociedad demanda diferentes perfiles educativos producto de fenómenos nuevos que aparecen en la sociedad contemporánea y que la educación formal no forma para atender. De forma paralela al desarrollo de las tecnologías informáticas y de las comunicaciones, la educación se ha tenido que enfrentar a los nuevos desafíos que se consolidaban a través de las TIC, asumiendo, así, el nuevo paradigma de la sociedad digital. Con todo, es evidente que la educación se separa de los desafíos que se plantean al enfrentarse a la sociedad digital. Cabe recordar que la educación se verá impactada por la digitalización de muchos de los aspectos del desarrollo humano, entre los que se encuentra la educación (González Chacón, 2024; Tlili, Ofosu y Zhang, 2023). Estas reflexiones introductorias nos llevan a buscar la conceptualización de la educación digital fruto de la aparición e influencia de la sociedad digital, que nos ayude a comprender su alcance. La incursión de la tecnología en la educación y la transformación producida en esta han afectado a numerosos y diferentes aspectos, como el laboral, el económico, el cultural, el productivo, el del ocio, el mediático y, por supuesto, la educación (García Aretio, 2014; Rodríguez y Gutiérrez, 2021; Zebadúa, 2020) . A esta cuestión se le puede añadir que la inclusión de la tecnología y los enfoques educativos han forzado el desarrollo de las competencias digitales como objetivo y eje principal de la formación tanto docente como de estudiantes en cuanto que futuros profesionales (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020; Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor, 2020).

Por otra parte, no podemos obviar que la educación digital ha de considerar, desde un punto de vista holístico, que la educación apoyada en la tecnología no puede centrarse exclusivamente en el uso de la tecnología como un elemento independiente del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que ha de ser contemplada como un elemento transversal a los objetivos, con-

tenidos, competencias y recursos educativos, con el fin de desarrollar una didáctica o una pedagogía adecuada a la enseñanza virtual o digital. En este sentido, el docente digital ha de formarse no solo en el conocimiento de la tecnología en sí misma, sino en cómo aplicarla desde una perspectiva tecno-pedagógica (Lavandera Ponce *et al.*, 2023)

Considerando la naturaleza digital de la sociedad, es evidente que la educación en el siglo XXI no escapa al proceso de la digitalización; por el contrario, si la escuela desea comunicar y trascender a medida que las sociedades avanzan, tiene que asumir un papel diferente y dinámico, enfocado en el diseño de intervenciones educativas innovadoras, apoyadas en la tecnología y con docentes y estudiantes formados para dicha evolución. Diferentes autores (Cabero y Llorente, 2020; Domínguez, 2020; Ojeda y Wolpert, 2023) consideran que, estando inmersos en la tercera década del siglo XXI, las posibilidades de crear ambientes tecnológicos y, en particular, ambientes virtuales de aprendizaje son tan relevantes como los existentes para llevar a cabo una intervención muy innovadora dentro del sistema educativo. Esto es, la tecnología, la virtualización de aprendizajes y la innovación van de la mano (Peña-López y Fernández-Quirós, 2022; Piña y Senior, 2023).

Diferentes autores señalan que es necesario desarrollar y potenciar las habilidades y competencias digitales con el fin de alcanzar un manejo seguro y lo más eficaz posible de la potencialidad de uso que se puede hacer de las tecnologías no solo en el contexto educativo, sino en todos los aspectos vitales de las personas (Ocaña-Fernández *et al.*, 2020; Sánchez-Caballé *et al.*, 2020). Dada esta demanda, se pone de manifiesto la necesidad de implementar planes de formación de los docentes, con la finalidad de complementar o completar su saber con las competencias digitales.

En este momento, cabe referenciar brevemente el concepto de *competencia digital*, recogiendo algunas de las definiciones de los diferentes documentos a nivel europeo y nacional que desde 2006 han venido realizándose. Es el INTEF (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado) el que recoge la definición del Parlamento Europeo (2006) en la que se establece que:

La competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet. (p. 9)

Esta ha sido sintetizada por Gutiérrez (2014), el cual construyó una explicación que establece que la *competencia digital* puede entenderse como:

[...] valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento. (p. 54)

Esta segunda definición completa la anterior en dos aspectos; el primero hace referencia a los programas e internet como espacios para utilizar la tecnología, el segundo hace alusión a la finalidad de construir conocimiento como fin último de esta. Asimismo, Gisbert y Esteve (2011) indican que todo proceso de alfabetización y formación en competencias digitales aglutina diversas herramientas, conocimientos y actitudes tanto en el ámbito tecnológico como en el comunicativo e informacional, haciendo de dicho proceso algo muy complejo.

## 2. Modelos de formación docente con alto componente tecnológico

Durante las últimas décadas, en las que se ha venido trabajando sobre el tema de competencias digitales y la educación, se han ido generando diferentes modelos que permiten dar forma a dichos procesos formativos y de desarrollo profesional, y que han dado formas muy diversas a cuáles eran las competencias más indicadas y cómo se debían trabajar.

Fruto de numerosas investigaciones, se generaron modelos sobre los que se ha fundamentado la forma de trabajar las competencias. A continuación destacamos tres de ellos, por ser, bajo nuestra opinión, los que más influencia han tenido a lo largo del tiempo. El modelo conocido como TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), propuesto por Mishra y Koehler (2008), establece que un docente competente debe integrar de manera efectiva tres dimensiones de conocimiento: disciplinar, pedagógico y tecnológico. Para estos autores, el docente tiene que dominar las tres vertientes del proceso de enseñanza-aprendizaje: el contenido de la materia, las metodologías pedagógicas utilizadas y el uso estratégico de la tecnología para enriquecer el aprendizaje. Tal y como amplían en sucesivas publicaciones los creadores de este modelo (Koehler, Mishra y Cain; 2015), «el conocimiento sobre el contenido (PC) es el saber que el docente ha construido sobre la disciplina que enseña» (5); el conocimiento pedagógico (PK) es el conocimiento profundo que tienen los docentes sobre los procesos y prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje» (p. 6), y el conocimiento sobre la tecnología (TK),

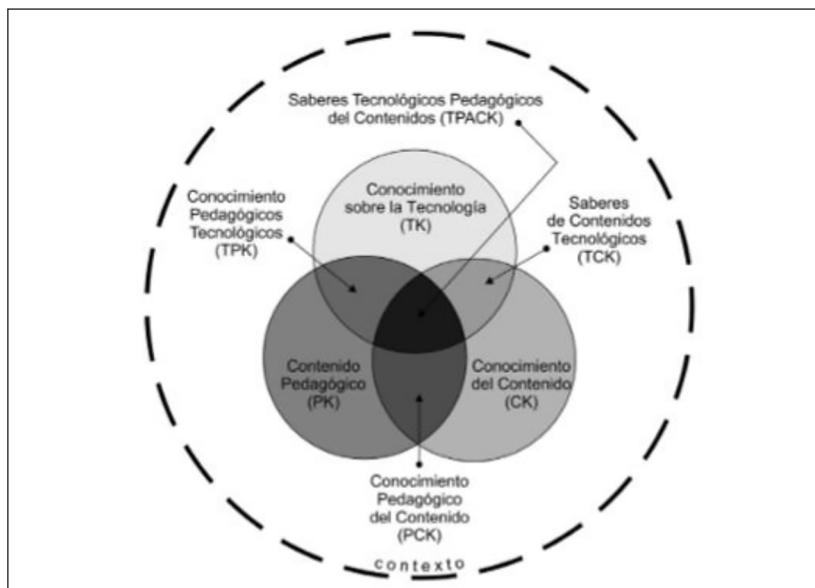


Figura 1. Modelo TPACK y los componentes que lo forman

partiendo del hecho de que lo consideran algo fluido, cambiante y, por tanto, difícil de definir, «alfabetización en computación y requiere que las personas comprendan ampliamente la tecnología de la información lo suficiente para aplicarla productivamente al mundo y a sus vidas cotidianas» (p. 7).

Por otro lado, Krumsvik (2008) introduce un modelo que se organiza en capas sucesivas. La primera capa abarca las «destrezas digitales básicas»; la segunda se centra en las «competencias didácticas en TIC»; la tercera incluye las «estrategias de aprendizaje»; y, finalmente, la integración adecuada de estas capas lleva al desarrollo de lo que denomina «competencia digital docente».



Figura 2. Modelo de adopción de las TIC (Krumsvik, 2009, p. 178)

Tal y como se recoge en el artículo de Arancibia Muñoz *et al.* (2017), en referencia a las diferentes capas o niveles del modelo de Krumsvik, establece que el primer nivel se enfoca en las habilidades digitales fundamentales que los docentes deben tener para acceder, gestionar, evaluar, crear y comunicarse a través de las TIC. El segundo nivel aborda la competencia didáctica con las TIC, destacando que solo mediante una adecuada integración del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido es posible utilizarlas de manera efectiva. El tercer nivel se centra en las estrategias de aprendizaje que el docente emplea para proseguir

su desarrollo profesional de forma constante. Finalmente, el cuarto nivel implica que el docente desarrolle una perspectiva crítica sobre las tecnologías y las oportunidades que ofrecen.

Ambos modelos incluyen en sus premisas la importancia del conocimiento, no solo de los contenidos, sino de la tecnología que permita su mejora en el desarrollo profesional como docente, aunando ambos factores bajo el paraguas de la pedagogía.

En tercer lugar, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE, 2008) propone un conjunto de estándares diseñados para guiar la creación de experiencias de aprendizaje y evaluaciones en la era digital. Estos estándares se estructuran en cuatro niveles de desempeño: «principiante», «medio», «experto» y «transformador», ofreciendo una guía progresiva para la formación docente en el ámbito digital. Este modelo ha ido evolucionando sobre los estándares docentes (figura 3) y, anteriormente, sobre los estudiantes (figura 4).

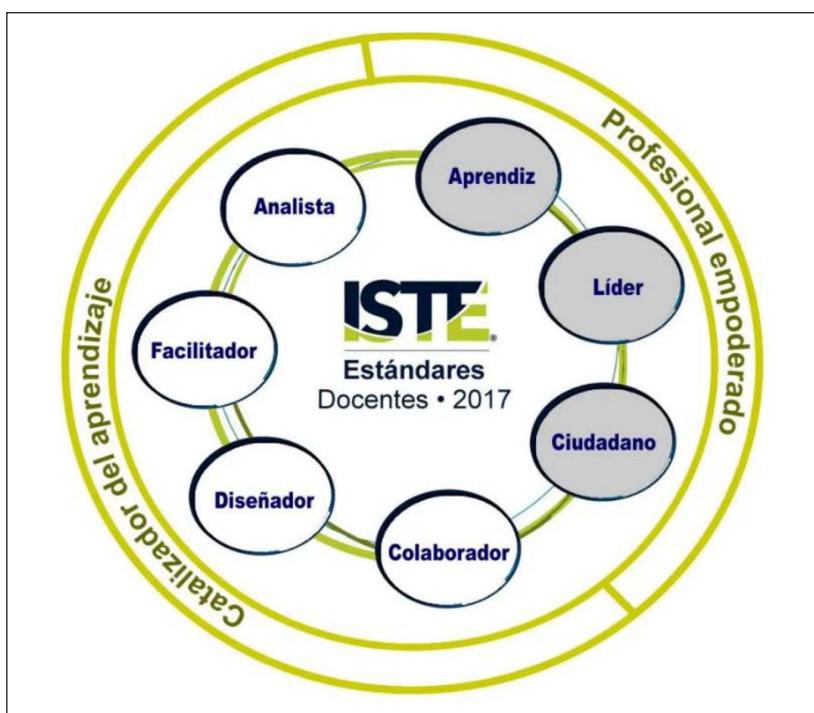


Figura 3. Estándares para docentes



Figura 4. Estándares para estudiantes

Tal y como señala Muralles Bautista (2019), estos estándares proponen una serie de competencias tanto para los estudiantes y docentes como para líderes educativos. Estas figuras deben desarrollar y utilizar la tecnología para el aprovechamiento en el desarrollo personal, académico, profesional y social.

A partir de estos modelos, se fueron investigando y construyendo nuevas estructuras sobre cuáles son los saberes básicos a alcanzar, desde una perspectiva de competencias digitales. Entre otros, Carrera y Coichuras (2012), Durán *et al.* (2016), Ferrari (2013), Mas (2011), Prendes y Gutiérrez (2013) y Tejada y Pozo (2018). Estos autores han definido diferentes formas de estructurar las competencias digitales necesarias para mejorar la calidad de la formación y el aprendizaje. Paralelamente, organismos internacionales como la Unesco (2011), la OCDE (2010 y 2019) y la Comisión Europea (2006, 2016) han trabajado en el desarrollo de competencias, destacando las digitales como clave para adaptarse al perfil del ciudadano del siglo XXI. Estas iniciativas buscan fomentar estrategias y acciones que permitan a las personas desenvolverse eficazmente en un entorno digital.

La Comisión Europea, en consonancia con otras iniciativas institucionales, estableció en 2019 prioridades clave para el periodo 2019-2024, destacando especialmente el ámbito digital. Como parte de estas acciones, se presentó el documento *Una Europa apta para la era digital*, cuyo propósito es «empoderar a las personas con una nueva generación de tecnologías». Más adelante, en marzo de 2021, este organismo delineó una visión y propuestas concretas para la transformación digital de Europa hacia 2030, estructuradas en cuatro pilares principales: Habilidades (*Skills*), Gobierno (*Government*), Infraestructuras (*Infrastructures*) y Negocios (*Business*). Dentro de estos ejes, el dedicado a Habilidades busca garantizar que al menos el 80% de la población adquiera competencias digitales básicas.

Sobre esta base, se han ido concretando una serie de documentos con diferentes propuestas de organización y distribución de las competencias digitales, tales como el DigComp (Ferrari, 2011, 2013), DigComp 2.0 (Vuorikari *et al.*, 2016), DigComp 2.1 (Carretero *et al.*, 2017) y DigComp 2.2 (Comisión Europea, 2022).



Figura 5. Evolución de los documentos DigComp

### 3. Competencias digitales del docente

Con la revisión realizada en el punto anterior, las competencias digitales han ido tomando relevancia en la vida de las personas en ámbitos directos. La educación ha sido uno de ellos, en el que todos los miembros de la comunidad educativa se han visto

obligados a formarse y adaptar los procedimientos (de enseñanza, de gestión, de aprendizaje) al uso de las competencias digitales.

En esta línea, el docente en este mundo de educación digital/virtual se ha constituido como formador de los futuros profesionales. Dado este rol, ha de contar con una serie de habilidades y competencias que le permitan transmitir el conocimiento necesario para un óptimo manejo en un mundo cada vez más digital. Ferrari (2012) establece que, para ser competente digitalmente, no solo se ha de ser capaz de manejar un determinado programa, un determinado *software* o un determinado dispositivo, sino que hay que saber utilizarlo en la situación adecuada, dándose el uso correcto, de una forma crítica, haciendo un uso ético de este.

El docente, en su rol de formador digital, se convierte en una figura clave para preparar a los estudiantes en las habilidades necesarias para desenvolverse en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología (Área Moreira, 2018), en el que se demandan una serie de competencias de corte tecnológico para un futuro desempeño profesional óptimo. Este papel implica no solo enseñar contenido académico, sino también formar competencias digitales que permitan a los estudiantes aprender, comunicarse y colaborar de manera efectiva en entornos digitales. Esta necesidad no puede llevarse a cabo, tal como indican Pérez Sánchez *et al.* (2017), «si el docente no está mínimamente formado en este aspecto, ya que, difícilmente va a ser capaz de enseñar al alumno el camino óptimo para llegar a la información» (p. 2).

Tratando de establecer cuáles han de ser las habilidades y competencias que el docente del siglo XXI ha de tener, muchas de las investigaciones que se han llevado a cabo en las dos últimas décadas han catalogado algunas como esenciales. En la tabla 1 se recogen algunas de estas investigaciones, indicando su principal objetivo.

**Tabla 1.** Investigaciones sobre las competencias digitales docentes

Referencia	Título	Objetivo
Rangel y Peñalosa (2013)	<i>Competencias digitales en la docencia universitaria</i>	Analiza cómo los docentes universitarios deben desarrollar competencias digitales desde una perspectiva integral. Estas incluyen habilidades técnicas, capacidades cognitivas y una actitud favorable hacia las tecnologías. También destaca la importancia de integrar tecnologías educativas para la gestión del conocimiento y diseñar experiencias pedagógicas innovadoras. A nivel global, se identifican tres enfoques esenciales: la integración de competencias tecnológicas, su aplicación en problemas reales y la producción de conocimiento nuevo.
Durán, Gutiérrez y Prendes (2016)	<i>Competencias digitales en la educación</i>	Este trabajo analiza las habilidades digitales necesarias para diseñar entornos de aprendizaje innovadores y centrados en el estudiante, así como estrategias para evaluarlos de manera efectiva. Disponible en estudios sobre tecnología educativa en universidades españolas.
Gisbert et al. (2016)	<i>Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión</i>	Este trabajo considera que las competencias digitales deben ir más allá de destrezas técnicas, incorporando conocimientos y actitudes que permitan a los docentes enfrentarse a retos educativos digitales. Se resalta la planificación de estrategias didácticas y el desarrollo de experiencia tecnológica como elementos clave.
Pozos et al. (2018)	<i>Competencias digitales en docentes de educación superior: niveles de dominio y necesidades formativas</i>	Los autores enfatizan que las competencias digitales son esenciales para la integración social y educativa. Proponen planes de formación alineados con indicadores evaluables que permitan fortalecer las competencias docentes en TIC y promover innovaciones pedagógicas. También mencionan la importancia del modelo TPACK, integrador del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.
Tejada y Pozos (2018)	<i>Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC</i>	En esta revisión sistemática, se aborda cómo las instituciones de educación superior pueden implementar programas de formación para fomentar el desarrollo continuo de competencias digitales en los docentes, asegurando una integración eficaz de las TIC en el proceso educativo.
Unesco (2018)	<i>Marco de competencias de los docentes en materia de TIC</i>	Este documento ofrece un marco detallado que incluye competencias relacionadas con la pedagogía, el diseño curricular, el aprendizaje profesional continuo, y el uso estratégico de tecnologías digitales. Es una referencia clave para entender cómo integrar las TIC en la enseñanza.
Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020)	<i>Marco Europeo de Competencia Digital Docente DigCompEdu y su adaptación al contexto español: El caso del programa de formación «Digitalízate»</i>	Este artículo explica las competencias específicas necesarias para integrar la tecnología en la educación, como el diseño de actividades digitales y la evaluación tecnológica.

Martínez-Garcés, J. y Garcés-Fuenmayor, J. (2020)	<i>Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la COVID-19</i>	Se analizan las competencias digitales críticas para la enseñanza remota y la importancia de integrar valores éticos en el uso de tecnología.
García Correa et al. (2022)	<i>El desarrollo de la Competencia Digital Docente en Educación Superior. Una revisión sistemática de la literatura</i>	Los autores analizan las definiciones, enfoques y modelos utilizados en diferentes estudios para conceptualizar y evaluar la CDD, identificando tendencias, desafíos y buenas prácticas. Destacan la importancia de integrar la formación digital en los programas universitarios, promoviendo el aprendizaje continuo y la actualización tecnológica entre los docentes. Además, subrayan la necesidad de establecer marcos comunes y herramientas específicas para evaluar y fomentar estas competencias. Concluyen que la CDD es un factor clave para la innovación educativa y el uso efectivo de tecnologías en la enseñanza superior.
Peña-López, I. y Fernández-Quirós, D. (2022)	<i>La innovación tecnológica educativa y su impacto en el aprendizaje en entornos virtuales</i>	Explora cómo la innovación tecnológica fomenta un aprendizaje efectivo y cómo los docentes deben adaptarse al uso de plataformas digitales.
Piña, R. y Senior, F. (2023)	<i>Integración de herramientas tecnológicas en el aula: Un camino hacia la enseñanza innovadora</i>	Este artículo enfatiza el rol de los docentes en el diseño de estrategias de enseñanza que aprovechen la tecnología para la innovación pedagógica.
Unesco (2022)	<i>Habilidades digitales: Una necesidad para docentes y estudiantes en el siglo XXI</i>	Este informe aborda habilidades específicas como el pensamiento crítico digital, la inclusión tecnológica y la ciberseguridad.

De acuerdo con las diversas investigaciones y artículos académicos recogidos que han trabajado el tema de las competencias digitales docentes, habilidades y capacidades a aplicar en su trabajo y enseñar a los estudiantes a que lleguen a ser digitalmente competentes, se presenta una relación de las que son más comunes y se consideran más básicas y fundamentales. Estas son las competencias clave que los docentes deben desarrollar para liderar procesos educativos en un contexto digital.

## **Habilidades técnicas**

1. Manejo de herramientas tecnológicas: competencia en el uso de *software* educativo, plataformas de aprendizaje virtual, herramientas de videoconferencia y sistemas de gestión del aprendizaje (*learning management systems*, LMS).
2. Producción de contenidos digitales: creación y edición de recursos multimedia, como vídeos, presentaciones interactivas, y materiales digitales adaptados a diferentes niveles educativos.
3. Resolución de problemas tecnológicos: capacidad para solucionar problemas básicos relacionados con dispositivos o plataformas, promoviendo la autonomía en el aprendizaje tecnológico.

## **Habilidades pedagógicas**

1. Diseño tecnopedagógico: creación de planes de enseñanza que integren las TIC para fomentar aprendizajes activos y colaborativos.
2. Evaluación digital: uso de herramientas para evaluar el desempeño de los estudiantes en entornos digitales, con retroalimentación inmediata y personalizada.
3. Promoción del pensamiento crítico y ético digital: enseñar a los estudiantes a discernir información confiable y a utilizar la tecnología de manera responsable.

## **Habilidades sociales y éticas**

1. Fomento de la inclusión digital: garantizar el acceso y la equidad en el uso de la tecnología, adaptándose a estudiantes con diversas necesidades.
2. Competencias en ciberseguridad: formación en prácticas seguras para proteger datos personales y promover el uso ético de las tecnologías.

Estas habilidades y capacidades aseguran que los docentes no solo dominen la tecnología, sino que puedan integrarla efectivamente en sus estrategias pedagógicas, contribuyendo al desarrollo integral de las competencias digitales en sus estudiantes.

## 4. El estudiante ante las competencias digitales

Hasta el año 2017 no surge el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado, el cual surgió con la finalidad de ofrecer una política educativa europea con un marco común como referencia.

Todos los marcos DigComp hasta el momento están orientados hacia la digitalización de los ciudadanos, y entre ellos a los docentes. La traducción del DigComp 2.0 por parte del INTEF ofreció una nueva orientación de este modelo hacia la formación docente.

Una vez que apareció el Marco Común de Competencia Digital Docente (DigCompEdu), este incorpora una serie de componentes de la competencia digital que son comunes al profesorado y alumnado. Tal y como recogen Durán, Gutiérrez y Prendes (2016), la investigación realizada por Carrera y Coiduras (2012) comportó un estudio para indagar los componentes de la competencia digital que son comunes al profesorado y alumnado. Este modelo se compone de siete puntos:

1. El conocimiento sobre dispositivos, herramientas informáticas y aplicaciones en red, y capacidad para evaluar su potencial didáctico.
2. El diseño de actividades y situaciones de aprendizaje y evaluación que incorporen las TIC de acuerdo con su potencial didáctico, con los estudiantes y con su contexto.
3. La implementación y uso ético, legal y responsable de las TIC.
4. La transformación y mejora de la práctica profesional docente, tanto individual como colectiva.
5. El tratamiento y la gestión eficiente de la información existente en la red.
6. El uso de la red (Internet) para el trabajo colaborativo y la comunicación e interacción interpersonal.
7. La ayuda proporcionada a los alumnos para que se apropien de las TIC y se muestren competentes en su uso (Carrera y Coiduras, 2012, p. 284).

Como se puede observar, estos elementos están interrelacionados para los dos perfiles, docentes y estudiantes.

En el nuevo marco de competencias digitales docentes (DigCompEdu) pone de manifiesto esta relación y la importancia que desde la Comisión Europea se le da a la misma, potenciado la formación docente en materia de competencias digitales dirigidas a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y una mejor formación del estudiante en dichas competencias. Busca guiar a los docentes en la integración efectiva de las tecnologías digitales en la educación.

El docente, en su rol como formador digital, se convierte en una figura clave para preparar a los estudiantes en las habilidades necesarias para desenvolverse en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología. Este papel implica no solo enseñar contenido académico, sino también formar competencias digitales que permitan a los estudiantes aprender, comunicarse y colaborar de manera efectiva en entornos digitales.



Figura 6. Modelo DigCompEdu (2017)

Como podemos observar, el bloque 6 de este modelo recoge el Desarrollo de la Competencia Digital de los estudiantes, contemplando las cinco competencias digitales definidas en el DigComp y sus siguientes versiones.

El modelo DigCompEdu, creado por la Comisión Europea, se presenta como una guía esencial para evaluar y fortalecer las competencias digitales de los educadores, adaptándose a diversos entornos educativos. Su propósito principal es capacitar a los docentes en el uso responsable y eficaz de las tecnologías digitales, con el fin último de enriquecer y transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Desde la perspectiva de los estudiantes, este modelo aporta múltiples beneficios. Por un lado, promueve una enseñanza personalizada, donde las tecnologías permiten adaptar las estrategias educativas a las necesidades, intereses y habilidades específicas de cada alumno, favoreciendo la inclusión y el apoyo a aquellos con necesidades especiales.

Por otro, DigCompEdu se enfoca en fomentar la autonomía digital, ayudando a los estudiantes a convertirse en usuarios críticos y autosuficientes de las tecnologías. Esto incluye aprender a buscar, evaluar y utilizar información de manera ética, así como a crear contenido digital de forma creativa y responsable.

El aprendizaje colaborativo también ocupa un lugar central, alentando a los educadores a utilizar herramientas tecnológicas que faciliten la interacción y el trabajo en equipo, tanto en entornos presenciales como virtuales. Esta dinámica no solo desarrolla competencias digitales, sino también habilidades sociales fundamentales.

Asimismo, el modelo impulsa el desarrollo de habilidades técnicas clave para el mundo moderno, estimulando el uso de plataformas educativas, *software* especializado y aplicaciones interactivas. Todo esto se complementa con la enseñanza de principios de ética y seguridad digital, abordando temas como la privacidad, la ciberseguridad y la gestión de la identidad en línea.

Finalmente, DigCompEdu destaca el potencial de las tecnologías para mejorar la evaluación y retroalimentación de los estudiantes, facilitando un seguimiento más continuo y detallado de

su progreso, además de promover su motivación a través de métodos innovadores como la gamificación y el uso de herramientas interactivas.

En resumen, este modelo no solo transforma la labor docente, sino que también empodera a los estudiantes, preparándolos para ser aprendices activos, éticos y competentes en un mundo digital en constante evolución.

## 5. Referencias bibliográficas

- Arancibia Muñoz, M. L., Valdivia Zamorano, I., Araneda Riveros, S. M. y Cabero-Almenara, J. (2017). Tipología para la Innovación tecnológica en Docentes de Educación Superior a partir de un análisis de conglomerados: un estudio exploratorio. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 55. <http://dx.doi.org/10.6018/red/55/5>
- Área Moreira, M. (2018). La competencia digital docente: Marco conceptual y desarrollo en el contexto español. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 27-49.
- Cabero-Almenara, J. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Competencias docentes, una innovación en ambientes virtuales de aprendizaje en educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(3), 56-72.
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente DigCompEdu y su adaptación al contexto español: El caso del programa de formación «Digitalízate». *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 1-19. <https://doi.org/10.6018/reifop.407139>
- Carrera, F. X. y Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las ciencias sociales. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 273-298.
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. y DigComp 2.1 (2017). *The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>

- Comisión Diario Oficial Europea (2016). DigCompOrg. Digitally Competent Educational Organisations. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>
- Comisión Europea (2006). Competencias clave para el aprendizaje permanente. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente [L 394 de 30.12.2006]
- Comisión Europea (2019). *Una Europa apta para la era digital*. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fitdigital-age\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fitdigital-age_en)
- Domínguez Alfonso, R. (2020). NTIC y enseñanza en el siglo XXI: Innovación y alfabetización tecnológica. *Revista Ética y Sociedad*, 4, 45-57.
- Durán, M., Gutiérrez, I. y Prendes, M. P. (2016). Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 97-114.
- European Commission's Joint Research Centre (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. <https://ec.europa.eu/!cKrmj6>
- Ferrari, A. (2013). *DigComp: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>
- García Aretio, L. (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Síntesis.
- García, M., Morales, M. J. y Gisbert, M. (2022). El desarrollo de la Competencia Digital Docente en Educación Superior. Una revisión sistemática de la literatura. *RiiTE. Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 13, 173-199. <https://doi.org/10.6018/riite.543011>
- Gisbert Cervera, M., González Martínez, J. y Esteve Mon, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RiiTE. Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite.2016/257631>
- González Chacón, F. (2024). Transformación Digital y su Impacto en la Educación Superior: Competencias Tecnológicas para Docentes y Estudiantes. *Revista El Labrador*, 8(1).
- Gutiérrez, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación.

- ción. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 51- 65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>

INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017b). *Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes*. <http://educalab.es/intef/digcomp/digcomporg>

Koehler, M. J., Punya, M. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenidos (TPACK)? What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(10), 9-26. <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc>

Krumsvik, R. (2008). The emerging digital literacy among teachers in Norway (the story of one digital literate teacher). En: Kobayashi, R. (ed.). *New Educational Technology* (pp. 105-125). Nova Science Publishers.

Lavandera Ponce, S. et al. (2023). Límites y posibilidades en el proceso de virtualización tecno-pedagógica de universidades peruanas. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 22(2), 43-57. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.2.43>

Martínez-Garcés, J. y Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la COVID-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>

Mas, O. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 15(3), 195-211. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev153COL1.pdf>

Mishra, K. E., Wilder, K. y Mishra, A. K. (2017). Digital literacy in the marketing curriculum: Are female college students prepared for digital jobs? *Industry and Higher Education*, 31(3), 204-211. <https://doi.org/10.1177/0950422217697838>

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. y Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e455. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>

OCDE (2010). *Working paper 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. EDU Working paper 41.

OCDE (2019). *Estrategias de competencias de la OCDE 2019. Competencias para construir un futuro mejor*. Fundación Santillana. <https://www.unc.edu.ar/index.php/vesc>

- oecd-ilibrary.org/education/estrategia-de-competencias-de-laocde-2019\_e3527cfb-es
- Ojeda, S. y Wolpert, R. (2023). *Calidad, innovación y transformación educativa: Cómo pensar la enseñanza en el siglo XXI*. Infobae.
- Peña-López, I. y Fernández-Quirós, D. (2022). La innovación tecnológica educativa y su impacto en el aprendizaje en entornos virtuales. *Revista de Innovación y Tecnología Educativa*, 14(2), 45-62.
- Pérez Sánchez, L., de la Torre, M. J. y Martín-Cuadrado, A. M. (2017). Los NOOC para la formación en competencias digitales del docente universitario. Una experiencia piloto de la Universidad Nacional de Educación a distancia (UNED). *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 55. <https://revistas.um.es/red/article/view/315281>
- Piña, R. y Senior, F. (2023). Integración de herramientas tecnológicas en el aula: Un camino hacia la enseñanza innovadora. *International Journal of Educational Technology*, 21(1), 78-94.
- Pozos Pérez, K. V. y Tejada Fernández, J. (2018). Competencias digitales en docentes de educación superior: niveles de dominio y necesidades formativas. *Revista digital de Investigación en docencia Universitaria*, 12(2), 59-87.
- Prendes Espinosa, M. y Gutiérrez Porlán, I. (2013). *Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas*. Repositorio Institucional del MINEDU. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2432>
- Punie, Y. (ed.) y Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Rangel Baca, A. y Peñalosa Castro, E. A. (2013). Alfabetización digital en docentes de educación superior: construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43, 9-23. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01>
- Rodríguez, P. y Gutiérrez, A. (2021). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación primaria durante la pandemia de COVID-19. *Educación Digital en Contextos de Emergencia*, 5(15), 34-49.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M. y Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature re-

- view. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1), 63-74. <http://revistaaloma.net/index.php/aloma/article/view/388>
- Tejada, J. (2009). Competencias docentes. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 13(2), 1-15. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev132COL2.pdf>
- Tejada Fernández, J. y Pozos Pérez, K. V. (2018). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(1), 25-51. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i1.9917>
- Tlili, A., Oforos, W. y Zhang, J. (2023). Transforming Education through Digital Innovation: Perspectives and Challenges. *Journal of Educational Technology & Society*.
- Unesco (2011). *Unesco ICT Competency Framework for Teachers*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>
- Unesco (2022). *Habilidades digitales: Una necesidad para docentes y estudiantes en el siglo XXI*. Unesco Digital Library. <https://unesdoc.unesco.org>
- Vuorikari R., Punie Y., Carretero Gómez, S. y Van Den Brande, G. (2016). *The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101254>
- Zebadúa, S. (2020). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(30), 23-42. <https://orcid.org/0000-0002-8111-6579>



# Estrategias para el desarrollo de la competencia digital en las aulas de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas

ADA JANETH ZARCEÑO GARCÍA

## Resumen

El desarrollo de las competencias digitales de estudiantes universitarios son parte de la planificación de la institución y del profesorado. Uno de los desafíos es la superación de la brecha digital del estudiantado que acude a la universidad, por lo que, junto con la disponibilidad de recursos y espacios, es importante diseñar un plan de formación continuo que gradualmente permita a las y los estudiantes un desempeño autónomo para la vida.

## 1. Introducción

Las competencias digitales se refieren a los recursos tecnológicos digitales que se han integrado como elementos fundamentales en el ámbito educativo de todos los niveles.

Su uso expresa, en primer lugar, el compromiso institucional al poner a disposición del profesorado los recursos y espacios necesarios para desarrollar procesos formativos apoyados con tecnología digital, además, la institución asume la responsabilidad de la formación en el uso responsable de estas herramientas.

Por otro lado, también implica la responsabilidad del personal docente, en cuanto le corresponde comprender el currículo y adaptar la planificación de estrategias para el desarrollo de las competencias digitales y seleccionar los recursos digitales para el aprendizaje de las y los estudiantes en formación profesional.

En otras palabras, el desarrollo de las competencias digitales es una decisión pedagógica de la institución y de las y los docentes, resultante del análisis de su importancia en el aprendizaje del estudiantado y de la mejor forma para aprovechar el potencial innovador de estas tecnologías (Borgobello *et al.*, 2019).

## 2. Herramientas tecnológicas y aprendizaje universitario

En el pasado no fue posible que cada persona tuviera la oportunidad de acceder a los materiales de aprendizaje en el lugar y momento que considerara oportuno y a su propio ritmo. Estudiantes y docentes debían encontrarse en el mismo lugar y a la misma hora para tener acceso a los materiales impresos que necesitaba.

En la actualidad, la barrera del tiempo y el espacio físico del aula ha sido superada gracias al potencial de las tecnologías digitales, en particular de Internet, facilitando, desde una nueva perspectiva, la interacción educativa (Zaldívar Colado *et al.*, 2020).

En la universidad, las posibilidades de desarrollo de las actividades educativas se ha enriquecido gracias a los dispositivos móviles, las plataformas virtuales educativas y diversas aplicaciones que ofrecen oportunidades para la colaboración entre estudiantes-docentes y estudiantes-estudiantes, sin necesidad de poseer conocimientos técnicos especializados, porque muchos de estos conocimientos y habilidades, se adquieren a través de procedimientos repetitivos y cumplimiento de pasos bastante sencillos (Sánchez-Vera y Prendes-Espinosa, 2022)

Sin embargo, las condiciones y brechas en el acceso a la tecnología durante la formación previa, primaria y secundaria, marcan diferencias en las experiencias y habilidades que caracterizan al estudiantado que asiste a la universidad (Unesco, 2020; Cepal, 2020), por lo cual es indispensable que las instituciones universitarias y el profesorado desarrollen estrategias y condiciones que posibiliten el desarrollo de nuevos conocimientos y, al mismo tiempo, el apropiamiento de habilidades en el uso de la tecnología (Cassio Cabral, 2022; Unesco, 2022).

Diferentes autores coinciden en que las metodologías utilizadas por el profesorado son clave para el desarrollo de competencias digitales en el aula, precisando que es fundamental para cualquier estrategia metodológica que el profesorado tenga claridad sobre aprendizaje esperado, además de poseer los conocimientos y dominios necesarios para utilizar adecuadamente los recursos tecnológicos seleccionados al hacer la mediación pedagógica (Cateriano-Chávez *et al.*, 2021; Harris *et al.*, 2009). Asimismo, es innegociable que la institución garantice las políticas y recursos pertinentes para garantizar el acceso y el logro de las competencias en estudiantes y docentes (Banco Mundial, 2021).

Como señalan Kathiusca y Alarcón, para que las estrategias metodológicas aporten al desarrollo de competencias digitales, han de ser integrales, promotoras del desarrollo de la creatividad, la imaginación y la resolución de problemas de forma colaborativa y flexibles para que cada persona tenga la oportunidad de alcanzar sus propias metas y demostrar su aprendizaje (2021).

En este capítulo se plantean dos estrategias utilizadas en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas UCA, para generar las condiciones que faciliten el acceso a las tecnologías digitales, como política institucional, y una estrategia desarrollada en el aula como estrategia metodológica por un docente de un grupo de último año de la carrera de licenciatura.

### 3. Estrategias para acceso a las tecnologías digitales y para el desarrollo de competencias digitales

#### 3.1. Unidades didácticas-tecnológicas para la formación y apoyo de estudiantes y docentes

Teniendo como horizonte la idea de que en la nueva sociedad del conocimiento las tecnologías influyen cada vez más en la forma en que nos comunicamos e interactuamos y que la transición de la actividad analógica a la actividad virtual exige formación en diferentes dimensiones, en la UCA se crearon dos ins-

tancias con la finalidad de asegurar la disponibilidad de espacios, recursos y acompañamiento a estudiantes y docentes.

La instancia de apoyo a estudiantes fue creada en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) y adscrita a la de la Vicerrectoría de Investigación e Innovación, su finalidad es el desarrollo de competencias informacionales para estudiantes de grado, postgrado y profesorado (figura 1).

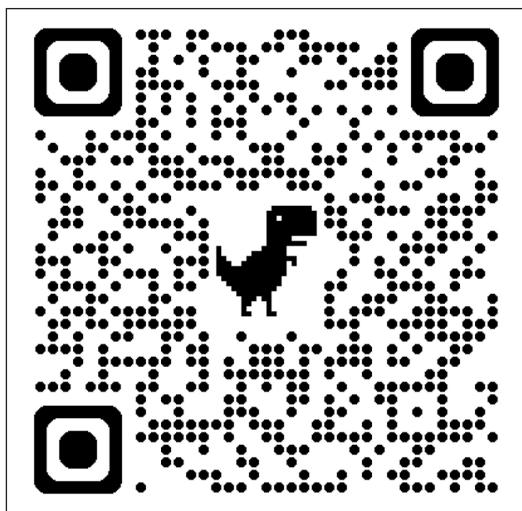


Figura 1. Formaciones para estudiantes del CRAI

Esta unidad participa del curso de preuniversitario del estudiantado de nuevo ingreso en el nivel de grado (licenciaturas, ingenierías y arquitectura), en el que desarrolla un programa de inducción en el uso de los recursos digitales disponibles en la Universidad para el aprendizaje y la investigación.

Algunos de los temas que prioriza es el uso de gestores bibliográficos que incluye la búsqueda segura de información a través de operadores booleanos, estrategias para identificar noticias falsas y rumores (*fake news*),<sup>1</sup> el resguardo de la información encontrada en un espacio seguro y accesible y la importancia de respetar los derechos de autorías a través del reconocimiento en el citado, según interés disciplinar.

1. *Fake news*: noticias engañosas (en español)

El CRAI ofrece un catálogo de talleres abiertos y sin coste, en los que estudiantes y cualquier miembro de la comunidad educativa universitaria pueden participar y formarse en los temas que le interesan, de forma personalizada.

La instancia también acompaña a unidades y docentes que soliciten formaciones sobre algún tema específico relacionado con el desarrollo de competencias informacionales y digitales del estudiantado.

La Dirección de Innovación Educativa (DIE) está adscrita a la Vicerrectoría Académica y fue creada con la finalidad de apoyar al profesorado en diferentes acciones relacionadas con el uso eficiente de los recursos digitales que la Universidad ha puesto a disposición del personal docente.

La DIE ofrece diferentes programas de formación como talleres, cursos y diplomados. Incita a la participación en foros, seminarios y conferencias con otras instituciones de educación superior en los que se comparten experiencias exitosas de aprendizaje en las que se utilizan las tecnologías digitales como principal recurso (figura 2).



**Figura 2.** Formaciones para docentes de la DIE

Sus formaciones están orientadas tanto para acompañar al docente novel en el uso de las tecnologías para el aprendizaje y

la evaluación y en procesos de innovación educativa a través de la investigación-acción, como el desarrollo y fortalecimiento de habilidades en el uso seguro de las tecnologías al desarrollar situaciones del aprendizaje con el profesorado de larga trayectoria académica.

### 3.2. Actividades en el aula

El aula es el espacio en que convergen experiencias y expectativas de aprendizaje del estudiantado con las del docente y con las institucionales. Empero, es el profesorado quien selecciona las estrategias que considera pertinente de acuerdo con su experticia en cuanto a lo pedagógico, tecnológico y disciplinar (Mishra y Koehler, 2006).

#### **Estrategia para el desarrollo de habilidades para la escritura de textos académicos en estudiantes de primer ciclo de una carrera de formación inicial docente**

El contexto de desarrollo de esta actividad es, por un lado, el boom de la nueva incursión de la inteligencia artificial (IA) con la aplicación ChatGPT<sup>2</sup> y, por otro, la introducción gradual de estudiantes a la dinámica universitaria. El grupo estuvo compuesto por estudiantes de primer ciclo y primer año universitario.

Se priorizaron dos habilidades, discriminación de fuentes no confiables de las fuentes confiables y gestión de la información encontrada, «para prevenir el abrumarse o perderse en la cantidad inmensa de información disponible en la red».<sup>3</sup>

El desarrollo de la estrategia es sencilla y gradual, ya que el estudiantado estaba por primera vez en la modalidad presencial y el uso de las herramientas, de acuerdo con lo expresado durante las clases, era totalmente diferente a cómo las habían utilizado en la modalidad en línea.

2. ChatGPT es una aplicación de *chatbot* de inteligencia artificial desarrollado en 2022 por OpenAI que se especializa en el diálogo (OpenAI <https://openai.com>)

3. Expresado por un docente.

De acuerdo con la planificación de la docente, el estudiantado mostraría su aprendizaje en la redacción de un texto corto, de no más de 1000 palabras, con libertad de elegir un tema de interés dentro del tópico en estudio. Antes del trabajo individual, se realizó la actividad que los ayudaría a apropiarse del procedimiento de escritura, para lo cual se definió un solo tema para todo el estudiantado.

La primera etapa estuvo compuesta por microtalleres de no más de 10 minutos dentro de cada clase. En los microtalleres se hizo modelaje participativo de búsqueda de información. La información seleccionada fue valorada con dos criterios: si posee referencias y si al explorar dos de las referencias se dirigían a sitios y a autores confiables y reconocidos. Una vez filtrada, se depositó en una nube con acceso de todo el alumnado de la clase.

La segunda etapa consistió en formar parejas de trabajo y seleccionar del depósito virtual, un solo texto para leerlo e identificar dos conceptos clave, con las definiciones que son deducibles en el mismo documento. Estos conceptos se trajeron al aula con las referencias pertinentes, se seleccionaron cinco conceptos con sus autores y se elaboró un esquema con la posible estructura del texto.

En un tercer momento, cada pareja redacta un texto de 500 palabras siguiendo el esquema y utilizando los conceptos con las referencias bibliográficas correspondientes. Asimismo, se colocó en el ChatGPT el esquema y se introdujo la indicación de escribir un texto de 500 palabras con la información del esquema.

Para finalizar, se entregó a una pareja distinta de la que escribió, uno de los textos y una copia del texto producido en el ChatGPT, con el objetivo de que el estudiantado identificara las características de un texto producido por IA y uno producido por ellos.

Las y los estudiantes mostraron mucho entusiasmo durante el periodo de desarrollo del ejercicio de escritura compartida. Destacaron el haber comprendido el valor de la búsqueda utilizando filtros y de establecer una ruta que finaliza en la escritura del texto. También se mostraron interesadas e interesados en seguir aprendiendo formas para adquirir seguridad al escoger fuentes confiables en la gran cantidad disponible en línea, ya que les pa-

reció que no es una habilidad fácil de adquirir. Además, valoraron como positivo el ejercicio de lectura de los textos propios y del texto generado por la aplicación de IA, ya que le dio indicios de los vacíos propios y de riesgos de utilizar la IA sin hacer revisiones ni las fundamentaciones necesarias.

### **Estrategia para el desarrollo de competencias para la resolución de problemas reales en estudiantes de último ciclo en una carrera del área de ciencias económicas**

El grupo de estudiantes se encuentra en la etapa de egreso, la mayoría tiene un trabajo formal y la asignatura se sirve en modalidad presencial y en horario nocturno, de las 18:20 a las 20:30 h. Entre los aprendizajes esperados con el desarrollo de la asignatura, está la resolución de problemas, organización del trabajo en equipo e intercambio argumentado de puntos de vista al analizar y medir la estrategia mercadológica de una empresa para un producto y elaboración de una propuesta de mejora.

En este caso, la gradualidad es clave, desde el ejercicio de recordar conceptos básicos estudiados a lo largo de la carrera hasta la elaboración de la propuesta. Después de ofrecer el marco en el que se desarrollará y evaluará los aprendizajes y de negociar la organización del trabajo grupal, el docente explica que utilizará herramientas digitales para la realización de algunas de las actividades.

Entre las actividades que se realizaron con la incorporación de las tecnologías, se encuentra la construcción de un glosario de términos básicos, reuniones de trabajo del estudiantado con registro de la participación de cada miembro del grupo en la nube virtual del correo institucional.

El docente, junto con el estudiantado, diseñó una ciudad con las características reales de las empresas y marcas a las que se les hará la propuesta de mejora de la estrategias mercadológicas, con herramienta de IA. En este escenario se debatieron las propuestas antes de presentarlas en formato definitivo.

Durante el desarrollo de la asignatura, el docente solicitó para reforzar la formación del estudiantado en el acceso a herramientas de la tecnología digital, en particular, el uso de referencias, el

uso de gestores bibliográficos para el registro de la información, asimismo, el acceso a las bases de datos de la institución.

Al cierre del ciclo, se realizaron dos evaluaciones con el estudiantado, la primera, una conversación en línea con el docente ausente y la segunda, de manera presencial, con el docente presente, utilizando una lista corta de preguntas a través de una aplicación virtual, para dinamizar puntos de conversación sobre las metodologías y las herramientas que se habían utilizado en el aula.

El estudiantado destacó, entre otros aspectos, la importancia del uso de las tecnologías orientadas al desarrollo de habilidades laborales, lo que enriqueció el desempeño laboral de algunas personas. Destacaron la ventaja de las discusiones en línea, expresaron que se sintieron responsables de asistir a las clases y reuniones que se realizaron en línea, por encontrarlas de mucho provecho y aprendizaje; además, destacaron la ventaja de saber cómo buscar en internet de manera más eficiente y con menos pérdida de tiempo y distracciones, algunas personas expresaron no haber consultado las bases de datos de la manera sistemática como lo habían hecho con esta asignatura.

## 4. Conclusiones

- Es muy importante la planificación del uso de las tecnologías digitales.

La planificación de las situaciones de aprendizaje y de la evaluación deben convertirse en una oportunidad para desarrollar y fortalecer el uso de las herramientas digitales en la resolución de problemas.

El docente deberá considerar tanto la utilización del acompañamiento, en el contexto del aula, como del uso de los recursos, modelando prácticas educativas al estudiantado menos experto.

- La realidad es un escenario idóneo para el desarrollo de las competencias digitales.

Al hacer frente a desafíos derivados o aplicados a la realidad, el estudiantado resuelve situaciones, cuyos resultados tienen

consecuencias en la toma de decisiones. En los casos anteriores, se pudo observar que, para el estudiantado, tenía sentido ser cuidadoso con el uso de la información, porque no era solo un ejercicio para desarrollar en la clase.

- Es clave la promoción de la seguridad digital y la protección de datos.

En un mundo cada vez más conectado, la protección de la privacidad y la seguridad de la información personal es vital. La educación superior debe enseñar al estudiantado cómo manejar datos sensibles de manera segura, cómo protegerse contra ciberamenazas y cómo cumplir con las normativas y políticas de privacidad.

Estos conocimientos, indispensables para evitar riesgos y para actuar de manera ética en el entorno digital, son asumidos con mayor compromiso por el estudiantado, si las actividades de aprendizaje están referidas a personas reales, que pueden ser ellas y ellos mismos como en la primera experiencia compartida, o personas o instituciones que tomarán decisiones importantes a partir de la información que se les facilite, como el caso de la segunda experiencia.

- La tecnología avanza rápidamente y las aplicaciones se vuelven obsoletas en un corto periodo.

El estudiantado debe ser capaz de adaptarse a nuevas herramientas y tecnologías, y esto requiere una mentalidad de aprendizaje continuo, por lo que la institución universitaria, y profesorado en particular, deben fomentar espacios y actividades que les permitan la adquisición de nuevas competencias digitales y el refrescamiento de las que ya ha desarrollado, de manera continua, a lo largo de su vida estudiantil.

- La relación entre el uso de herramientas tecnológicas y el desarrollo de competencias digitales es compleja y multifacética. Las herramientas tecnológicas ofrecen vastas oportunidades para enriquecer el aprendizaje, pero es crucial que el estudiantado universitario adquiera habilidades y competencias digitales para utilizarlas con criticidad y autonomía.

La educación superior tiene que poner el foco en proporcionar acceso a la tecnología y en formar al estudiantado en competencias digitales, procurando disminuir la brecha digital para que todas y todos sepan hacer frente a los desafíos del universo virtual actual y con miras a futuros escenarios.

## 5. Referencias bibliográficas

- Banco Mundial (2021). *Transformación Digital en El Salvador, reactivando el crecimiento y la inclusión*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/programs/de4lac/publication/digital-transformation-to-reignite-growth-and-equitability-in-el-salvador>
- Borgobello, A., Madolesi, M., Espinosa, A. y Sartori, M. (2019). Uso de TIC en prácticas pedagógicas de docentes de la Facultad de Psicología de una universidad pública argentina. *Revista de Psicología (Lima, Perú)*, 37(1), 279-317. 10.18800/psico.201901.010
- Cassio Cabral, S. (2022). *DigComp Competencia digital*. DigComp. <https://www.digcomptest.eu/index.php?pg=quadro>
- CEPAL (2020b). *Educación, juventud y trabajo*. Naciones Unidas, CEPAL. <http://www.econis.eu/PPNSET?PPN=1741159202>
- Koehler, M., Mishra, P., Bouck, E., DeSchryver, M., Kereluik, K., Shin, T. y Wolf, L. (2011). Deep-play: developing TPACK for 21st century teachers. *International Journal of Learning Technology*, 6(2), 146-163. 10.1504/IJLT.2011.042646
- Sánchez García, M., Reyes, J. y Alarcón Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas: RICSH*, 6(12), 299-316. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6255413>
- Sánchez-Vera, M. d. M. y Prendes, M. P. (2022). Investigar en tecnología educativa: un viaje desde los medios hasta las TIC. *Hallazgos*, 19(37), 1-30. <https://doi.org/10.15332/2422409X.6325>
- Unesco (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Unesco (2022). *Competencias para la vida y para el trabajo | Unesco* <https://www.unesco.org/es/education/skills>

Zaldívar Colado, A., Zurita Cruz, C. E., Valle Escobedo, R. M. y Sifuentes Ocegueda, A. T. (2020). Análisis crítico de ambientes virtuales de aprendizaje. *Utopía y praxis latinoamericana*, 11, 33-47. DOI: 10.5281/zenodo.4278319 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=8132531>

# Procedimientos y herramientas para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario

ILDEFONSO RUANO RUANO

## Resumen

La evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario es una labor compleja, pero necesaria y esencial. Cuando el profesorado tiene acceso a la evaluación digital global de su alumnado, puede conocer sus carencias en materia digital y tratar de resolverlas mediante una adaptación general de su docencia. Cuando es el propio estudiante el que tiene acceso a su propia evaluación en competencias digitales, y esta incluye consejos y recomendaciones de mejora particulares, puede y debe tratar de aplicarlos para mejorar su formación. En este trabajo se exponen una serie de procedimientos y herramientas usadas para realizar la evaluación de competencias digitales. También se describe como se ha aplicado un procedimiento basado en el uso de encuestas en la plataforma de gestión de aprendizaje institucional de la Universidad de Jaén. Este procedimiento fue aplicado a 269 estudiantes de la Universidad de Jaén, que obtuvieron una retroalimentación basada en los resultados personales obtenidos. Además, se pudieron obtener datos de la evaluación digital general de los grupos de alumnos que se pusieron a disposición del profesorado para que pudiera adaptar las experiencias de aprendizaje.

## 1. Introducción

Hoy en día no se puede concebir que los estudiantes de cualquier carrera universitaria puedan realizar sus estudios sin utilizar tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) (Isla, 2017). La importancia de las TIC en la vida académica y profe-

sional es innegable, y, por ello, es preciso que el estudiantado esté preparado para su uso. Desde las instituciones también se le está dando gran importancia, la Unión Europea publicó el *Digital Education Action Plan (2021-2027)* para, entre otros objetivos, mejorar las habilidades y capacidades digitales para la transformación digital (EU, 2020). Las características cambiantes de todo lo relacionado con las TIC y su rápida evolución provocan que la obtención de estas competencias no sea un hecho puntual que, una vez conseguido, permanece de por vida. Por ejemplo, los sitios web de uso de inteligencia artificial generativa (IAG), después de muchos años con noticias espectaculares y apariciones puntuales de prueba, surgió con fuerza en el año 2023 de la mano de ChatGPT (<https://chatgpt.com>), aunque no es el único ejemplo de IAG; después han aparecido innumerables IAG como Perplexity (<https://www.perplexity.ai>), Gemini (de Google: <https://gemini.google.com>), Copilot (de Microsoft: <https://copilot.microsoft.com>), solo por nombrar algunas. Hoy en día, el uso efectivo de las IAG basados en *prompts* que permitan establecer un contexto operativo, se puede considerar una nueva competencia digital que hace solo unos años no se hubiera planteado.

Idealmente, deberían impartirse cursos de formación en TIC y competencias digitales de forma regular, cada cierto tiempo, para conseguir que el alumnado posea las competencias digitales necesarias en cada momento. Sin embargo, esto es una utopía irrealizable, debido, principalmente, a la carga que ya tiene el alumnado universitario; además, antes de hacerse, debería realizarse una evaluación de las necesidades reales que tienen en materia TIC. Este trabajo está centrado en los procedimientos que se pueden llevar a cabo para realizar una evaluación de competencias digitales del alumnado universitario, particularizando un ejemplo realizado bajo el amparo de un proyecto FEDER de investigación titulado «Análisis de las aulas universitarias para la mejora de la competencia digital docente» (P20/1380702), en el que se evaluaron más de 269 estudiantes de diferentes grados de educación de la Universidad de Jaén.

## 2. Procedimientos de evaluación de competencias digitales del alumnado

Cuando se desea hacer la evaluación de las competencias digitales del estudiantado, existen diferentes procedimientos que se pueden implementar. Antes de exponer estos procedimientos, se ha de tener en cuenta los diferentes aspectos que se desean evaluar. A tal fin, es conveniente hacer uso de los resultados obtenidos gracias al trabajo desarrollado en ámbitos institucionales. El más extendido y utilizado a nivel europeo es el DigComp o Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, en el año 2013 se publicó la primera versión o DigComp 1.0, la última, conocida como DigComp 2.2 (Vuorikari R. *et al.*, 2022). El DigComp 2.2. define 5 áreas o dimensiones (figura 1): 1) Búsqueda y

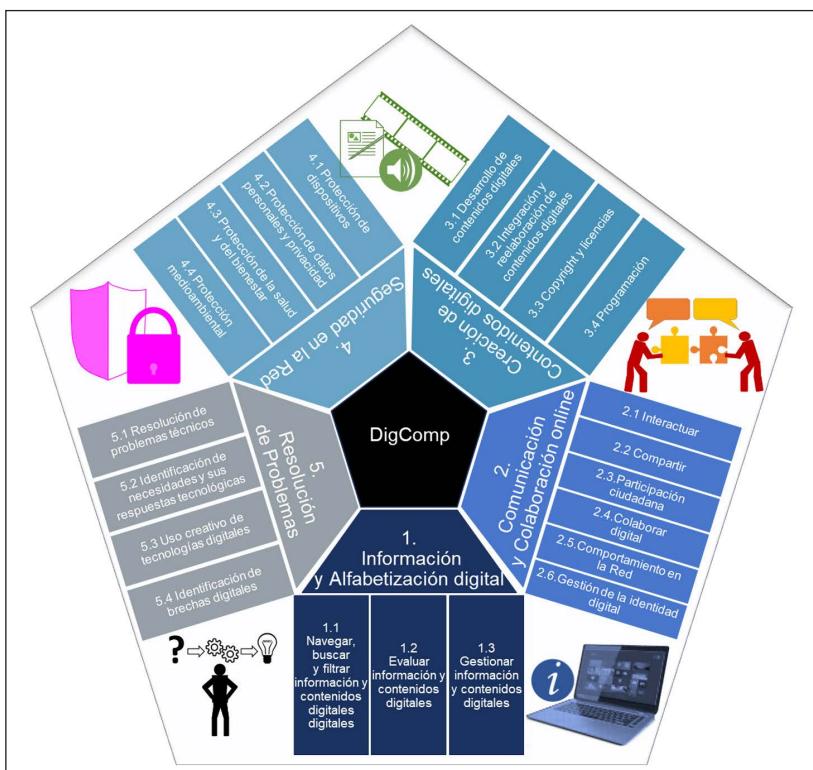


Figura 1. DigComp 2.2, sus 5 áreas y 21 competencias

gestión de información y datos, 2) Comunicación y colaboración, 3) Creación de contenidos digitales, 4) Seguridad y 5) Resolución de problemas. Para cada dimensión incluye una serie de conjuntos de conocimientos y habilidades que permiten un uso seguro y eficiente de las TIC, a las que se llaman *competencias digitales*, existen 3, 6, 4, 4 y 4 competencias por cada área respectivamente (21 en total) y 8 niveles de aptitud dentro de cada una.

Implementar un procedimiento de evaluación basado en el DigComp 2.2 puede llegar a ser muy complicado y tedioso, dado el número de ítems que se deben tener en cuenta. A continuación, se va a describir brevemente una serie de procedimientos de evaluación de competencias digitales basados en el DigComp y se explicará en qué consiste cada uno de ellos:

### **Encuestas/cuestionarios**

Es el método más popular. Consiste en ofrecer a los evaluados un acceso a una encuesta o cuestionario en la que se le realizan una serie de cuestiones y preguntas que están relacionadas con las diferentes competencias del DigComp. Es el procedimiento más utilizado, probablemente debido a que son fáciles de implementar y es ampliamente conocido por evaluadores y evaluados. Permiten obtener datos de un gran número de personas en el ámbito de un gran número de competencias de forma rápida y objetiva, ya que se realiza de forma automática en el caso de test o cuestionarios y cuasiampliamente en el caso de encuestas. En este último caso habrá que obtener una valoración de los resultados a partir de las opiniones de los encuestados, por lo que es necesario realizar un procesamiento de los datos obtenidos. Aun así, también presentan una serie de problemas, cuando se implementan preguntas de autoevaluación se puede perder precisión si la persona que contesta no lo hace de forma sincera, libre y sin presión social. Además, si se quieren evaluar todas las competencias y niveles del DigComp, hace falta un número muy grande de preguntas, lo cual puede resultar tedioso para los evaluados con todo lo que ello conlleva (enfado, apatía a la hora de responder, falta de sinceridad, abandono de la prueba, etc.).

## Trabajos prácticos

Este procedimiento implica el diseño y aplicación de una serie de trabajos prácticos que se deben asignar al alumnado para comprobar su desempeño en los mismos. Estas pruebas prácticas pueden consistir en el uso de programas ofimáticos, plataformas en línea, otros programas tecnológicos, creación o producción de contenidos digitales o resolución de problemas técnicos. Muy probablemente sea uno de los procedimientos que permite evaluar de manera más efectiva las competencias digitales, especialmente aquellas habilidades relacionadas con el uso de herramientas y *software* específicos. Sin embargo, su aplicación requiere un esfuerzo mucho mayor por parte de los evaluadores, más recursos para su diseño y funcionamiento y mucho tiempo para toda su puesta en marcha por la cantidad de recursos que hay que preparar, mantener e incluso evaluar manualmente cuando no se pueda hacer de forma automática (dependerá del recurso). Este procedimiento presenta dos desventajas adicionales importantes, la primera es que diseñar un número de trabajos prácticos limitados (para no saturar a evaluadores y evaluados) con los que se pueda abarcar la totalidad de las competencias digitales del DigComp es, como poco, complicado, y la segunda es que su estandarización puede resultar mucho más difícil.

## Portafolios digitales

Este procedimiento se puede parecer una versión del anterior, ya que consiste en pedir que se demuestre una serie de habilidades mediante la creación de un portafolio digital, lo cual puede entenderse como una serie de trabajos o prácticas recopiladas por el propio estudiantado para demostrar sus habilidades (un portafolio digital es una serie de trabajos, contenido o producción digital o evidencias de uso de plataformas que muestran la capacidad del estudiantado). Al igual que el procedimiento anterior, puede servir para mostrar de forma efectiva múltiples competencias digitales, sobre todo las relacionadas con la dimensión 3 (creación de contenidos). También permite llevar a cabo una evaluación com-

pleta y personalizada (aunque algunos recursos del portafolios sí que puedan realizar o incluir una evaluación automática). Sin embargo, la personalización puede requerir una evaluación más compleja, costosa en tiempo y subjetiva, ya que, cuando se evalúen recursos del portafolios manualmente, no será fácil hacerlo basándose en los mismos parámetros para todos los evaluados.

### **Herramientas específicas**

Se trata de programas o aplicaciones informáticas diseñadas específicamente para realizar la evaluación de las competencias digitales de las personas que los usen. Estos programas suelen integrar simulaciones, plataformas en línea y programas con los que se interactúa para demostrar las diferentes habilidades. El principal problema que presenta este tipo de procedimiento es que se trata de desarrollos informáticos muy específicos, que resultan muy costosos, no existen muchos y son difíciles de adaptar ante actualizaciones, las cuales ya se ha comentado que son muy comunes en tecnología. Por otro lado, cuando están bien diseñadas y actualizadas pueden dar buenas evaluaciones sin dilatarse mucho en el tiempo aplicables incluso cuando se tiene un estudiantado amplio.

### **Híbrido**

Se trata de aplicar cualquier combinación de los procedimientos anteriores o incluso con las herramientas de evaluación del progreso de los usuarios que incluyen la mayoría de las plataformas de *e-learning* como son los cuestionarios (test), wikis, tareas (actividades) y otras facilidades que presentan relacionadas con el uso de recursos de la plataforma (número de accesos y tiempo de trabajo). Las ventajas e inconvenientes que puede presentar un procedimiento híbrido se derivan de los procedimientos base utilizados para crearlo, aunque, si se hace bien, pueden presentar unas características muy positivas que se adapten a cada situación particular.

La tabla 1 muestra un resumen comparativo de los 5 tipos de procedimientos básicos descritos anteriormente (no se pone el

tipo híbrido, porque las características que presenta dependen de la combinación de procedimientos elegida para crearlo). Se ha tenido en cuenta una serie de características deseables como son:

- a) Facilidad de evaluar múltiples competencias.
- b) Facilidad de evaluar un número alto de estudiantes.
- c) Facilidad de implementar o realizar el procedimiento.
- d) Obtención de resultados fiables.
- e) Posibilidad de realizar evaluación automática o manual.
- f) Facilidad de actualizar el procedimiento.
- g) Tiempo necesario para aplicar el procedimiento.

**Tabla 1.** Comparativa de procedimientos de evaluación

Tipo de procedimiento	A Competencias	B Estudiantes	C Realización	D Fiabilidad	E Auto/Man	F Actualización	G Tiempo
1. Encuestas/ cuestionarios	Muchas-Todas	Muchos	Muy fácil	Regular	CuasiAuto/Auto	Regular	Poco
2. Trabajos prácticos	Limitadas	Medio		Regular	Buena	Auto-Man	Fácil
3. Portafolios digitales	Limitadas	Medio		Regular	Regular	Auto-Man	Fácil
4. Herramientas específicas	Muchas-Todas	Muchos	Fácil	Buena	Auto	Compli-cada	Poco

Cuando la evaluación no se produce de forma automática, debe ser realizada manualmente por evaluadores, en este caso el uso de rúbricas facilita el proceso, lo hace sistemático y evita en gran parte la subjetividad que puede producirse en su ausencia.

### 3. Herramientas

Para poder implementar los procedimientos indicados en el apartado anterior, es necesario utilizar herramientas digitales. A continuación, se van a enumerar las más usuales:

## Encuestas o formularios

Es un recurso informático que presenta una serie de preguntas con las que se trata de obtener la opinión del encuestado. Existen muchas opciones para realizar encuestas, la mayoría en línea, entre las cuales destacan Google Forms (que se pueden crear en Google Drive si se tiene una cuenta de Google), SurveyMonkey, EncuestaFacil, TusEncuestas.com, Doodle, etc. El resultado que se obtiene con las encuestas debe ser procesado posteriormente para obtener una evaluación en función de las respuestas obtenidas en cada pregunta. Las preguntas que incluyen las encuestas pueden ser de distintos tipos. Las más comunes son:

- Preguntas dicotómicas: se presentan 2 opciones contrapuestas ante las cuales el encuestado o encuestada debe posicionarse. Las más comunes son de tipo Sí/No, Correcto/Incorrecto, Bien/Mal, etc.
- Preguntas de opción múltiple: se presentan diferentes opciones de respuesta ante las cuales se debe elegir una única opción (pregunta de opción múltiple-respuesta única) o varias de ellas (pregunta de opción múltiple-respuesta múltiple).
- Preguntas de escala, valoración, clasificación o *ranking*: es un tipo de pregunta de opción múltiple-respuesta única en la que las opciones de respuesta están ordenadas formando una escala, clasificación o *ranking* de forma que la respuesta dada por el encuestado sirve para conocer su opinión al posicionarse sobre esta. Dentro de este tipo están las preguntas de escala de Likert, muy utilizadas en ciencias sociales para mostrar niveles de acuerdo/desacuerdo.
- Preguntas matriciales: se trata de una forma de presentar múltiples preguntas del tipo anterior en el que se busca obtener la opinión del encuestado o encuestada sobre distintos elementos utilizando la misma escala, valoración, clasificación o *ranking*.
- Preguntas abiertas: se busca una respuesta sobre algún tema en cuestión presentado en el texto de la pregunta de forma libre, sin imponer opciones de respuesta, por lo que debe responder con sus propias palabras.

- Preguntas numéricas: se busca una respuesta numérica que debe escribir el encuestado de forma libre, aunque a veces se puede limitar a un rango establecido entre un valor mínimo y otro máximo.

## Prueba de evaluación o test

También presentan una serie de preguntas con las que se trata de obtener la opinión del estudiantado y, adicionalmente, añaden una puntuación en cada pregunta en función de la respuesta dada, por lo que son capaces de ofrecer una valoración final. Existe muchas opciones para realizar cuestionarios, la mayoría en línea, como Google Forms (la misma herramienta de Google Drive, en función de la configuración dada, permite crear encuestas o test con solo tener una cuenta de Google), QuestBase, Testmoz, iGiveTest, Genially, Kahoot!, Quizizz, etc. Existe mayor variedad de tipos de preguntas de test, aunque no en todos los sistemas indicados se soportan los mismos tipos, en este sentido existe mucha variabilidad. Una ventaja importante de las encuestas es la presentación de una evaluación automatizada. Además de los tipos de preguntas explicados para las encuestas, los test pueden incluir, entre otras, preguntas de estos tipos:

- Preguntas de relleno de espacios en blanco en una frase. Se presenta un párrafo o frase en donde existen huecos que se deben llenar mediante escritura de texto libre, selección de una opción entre varias propuestas o de escritura de un número.
- Preguntas de emparejamiento. Se ofrecen dos conjuntos de elementos (pueden ser en forma de texto o gráfica) que se deben emparejar entre los de un conjunto y los del otro estableciendo relaciones que, dependiendo de las posibilidades de la herramienta, podrán ser de tipo 1:1, 1:N, M:1 o incluso M:N.
- Preguntas de secuencia u ordenación. Se ofrece un conjunto de elementos (en este caso también pueden ser en forma de

texto o gráfica) que se deben ordenar en función de las instrucciones pedidas.

- Preguntas de fórmulas. Se muestra un enunciado en el que aparecen valores numéricos que se eligen aleatoriamente cada vez que se genera una pregunta de este tipo (por tanto, se presupone que son distintos para cada evaluado) y se pide realizar una serie de cálculos a partir de los mismos y a unas fórmulas que se han programado durante la elaboración de la pregunta, se debe responder con un resultado numérico.

## Tareas/actividades

Se trata de un elemento en el que se aportan unas instrucciones sobre un trabajo práctico que se debe realizar, opcionalmente se pueden incluir recursos digitales necesarios para que se puedan hacer las instrucciones pedidas e, incluso, una plantilla que se debe entregar una vez terminado para demostrar el cumplimiento de las instrucciones. Suele requerir una evaluación manual personalizada.

## Edición en línea

Se trata de programas en línea en los que se puede crear contenido digital, si ofrecen la posibilidad de hacerlo entre varias personas se dice que son colaborativos, tipo Wiki. La evaluación debe realizarse de forma manual. Si el trabajo ha sido colaborativo, es necesario que la herramienta pueda mostrar las distintas versiones del contenido con indicación de las modificaciones particulares realizadas por cada participante. De este modo se puede permitir evaluar el trabajo de cada participante de forma individual. Ejemplos de este tipo de herramientas hay muchos, destacan Slack, Trello, Google Docs, hojas de cálculo de Google, GitHub, etc. Los tipos de contenidos que se pueden crear con estas herramientas son muy variados, desde documentos, hojas de cálculo, programas informáticos, etc.

## Simuladores y entornos virtuales

Se trata de un programa que simula una situación digital, su uso para evaluar competencias digitales se basa en que el evaluado debe realizar una serie de acciones en función de las instrucciones dadas.

## Plataforma de gestión de aprendizaje (LMS, *learning management system*)

En realidad, un LMS no se puede considerar una simple herramienta, ya que es algo mucho más complejo. Como el propio nombre indica, se trata de una plataforma de acceso a través de Internet en la que se pueden crear y gestionar todos los tipos de contenidos que se han enumerado anteriormente en esta misma lista e incluso algunos más. Un LMS permite identificar al estudiantado que accede al mismo y ofrecerles encuestas, cuestionarios, tareas, contenidos, recursos de edición colaborativa, etc. Cuando se trata de crear contenido en un LMS, es recomendable usar estándares técnicos de aprendizaje como SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) (ADL, 2004). También existen otros estándares, como LTI (*Learning Tools Interoperability*) (IMSGlobal, 2019) y xAPI (*Experience API* o *Tin Can API*) (IEEE, 2023) que permiten integrar herramientas externas al LMS y ofrecerlas en el entorno del mismo LMS. Estas herramientas pueden ser simuladores, entornos virtuales, programas de evaluación o de cualquier otro tipo.

## 4. Evaluación realizada

En la Universidad de Jaén se ha realizado una evaluación de las competencias digitales del alumnado de grados de Educación Primaria, Infantil y Social, en la que participaron voluntariamente 269 estudiantes (84,76 % mujeres y 15,24 % hombres).

A continuación, se va a explicar el procedimiento seguido para realizar la evaluación, así como las herramientas y recursos

creados para ello con el fin de sirva como ejemplo de todo lo expuesto hasta ahora.

En un principio se planteó usar un procedimiento híbrido que permitiera obtener una valoración lo más fiable posible, basado en el uso de múltiples herramientas en la plataforma LMS institucional de la Universidad de Jaén. Se pretendía ofrecer dichas herramientas en forma de caminos de aprendizaje (*learning paths*) que incluyeran módulos SCORM interactivos, test, encuestas e incluso tareas que permitieran facilitar la obtención de datos de evaluación del alumnado de forma automática y efectiva. Lamentablemente, se comprobó que el uso de los módulos SCORM en el LMS estaba limitado a una versión antigua (v1.2) que no ofrecía las posibilidades de navegación necesarias para lograr la interacción deseada. Este impedimento, unido a problemas de falta de personal y tiempo para la creación de los recursos necesarios, hicieron que se optara por usar un procedimiento más fácil de implementar como son los de tipo 1: encuestas/cuestionarios. Más concretamente, se decidió basar la evaluación en una encuesta que se creó en PLATEA, el LMS institucional de la Universidad de Jaén, de tipo Moodle, con el fin de ofrecerse en un entorno habitual conocido por el estudiantado.

Como ya se ha mencionado al introducir este tipo de procedimientos, cuando la herramienta utilizada es una encuesta, tras la obtención de los datos que muestran las respuestas a las preguntas planteadas se hace necesario realizar un procesamiento de estos para evaluar las áreas y competencias equivalentes y otorgar una puntuación o nivel alcanzado. Por este motivo, el procedimiento de evaluación de competencias digitales realizado se puede dividir en 2 fases que se describirán a continuación:

- *Fase 1: Obtención de datos.* En esta fase se describe la creación de las encuestas, las preguntas que contienen, datos asociados de evaluación y *feedback* (retroalimentación o comentarios de refuerzo y ayuda). También se incluye su depuración hasta conseguir una encuesta operativa que se puso a disposición del alumnado para obtener los datos de opinión de estos.

- *Fase 2: Procesamiento e informes.* En esta fase se parte del procesamiento de los datos de opinión obtenidos en la fase 1 y se describen una serie de herramientas con las que se obtuvieron de forma automática los datos de evaluación generales e informes personalizados.

#### 4.1. Fase 1. Obtención de datos

Esta fase parte del estudio y aplicación de la versión 2.2 del DigComp. Se usaron las 5 áreas y 21 competencias definidas con el fin de elaborar una serie de preguntas que permitan obtener la opinión de los encuestados. Se trató de un proceso complejo, ya que las preguntas fueron adaptadas al contexto específico y objetivos de la Universidad de Jaén realizando una aproximación integral y adaptada al contexto universitario de los grados de Educación a los que pertenecía el estudiantado. A modo de ejemplo, cuando se preguntó sobre el conocimiento y/o uso de ciertas herramientas o programas digitales se tenía en cuenta las opciones ofrecidas por la institución, herramientas y programas a las que el estudiantado tenía acceso libre y publicitado.

Para cada competencia se elaboraron preguntas de encuesta con las que se trataba de evaluar el nivel alcanzado por el encuestado en dicha competencia. Los tipos de preguntas de encuesta utilizadas fueron todas preguntas de tipo opción múltiple- respuesta múltiple, Por ejemplo:

---

Señala de la lista, los navegadores web de internet que conozcas para acceder a información digital:

- Google Chrome
  - Safari
  - Microsoft Edge
  - Mozilla Firefox
- 

Hubo un proceso de análisis y estudio de las preguntas inicialmente formuladas (cerca de 90) para asegurarse de que cumplían con el propósito esperado. Para ello, se trabajó de forma colaborativa en el ámbito del grupo de investigación y se obtuvo un documento consensuado con un número reducido de

preguntas. Para cada pregunta se incluyen los siguientes elementos:

- Enunciado. Ejemplo: «Señala de la lista, los navegadores web de internet que conozcas para acceder a información digital»
- Opciones de respuesta. Ejemplo:
  - Google Chrome,  Safari,  Microsoft Edge,  Mozilla Firefox
- Forma de evaluación de la pregunta. Ejemplo, Pregunta sumativa de autoevaluación, cuantas más opciones se seleccionen más puntos obtiene:
  - Si no selecciona ninguno: 0 puntos (mínimo)
  - Si seleccionan X navegadores: X puntos (máximo 4)
- Retroalimentación o *feedbacks* en función de las respuestas dadas, es decir, comentarios particularizados de refuerzo o ayuda (consejo) en función de la puntuación alcanzada. Ejemplo:
  - Si puntuación es 0 o Ninguna de las anteriores: «Has indicado que no conoces ningún navegador web, sería bueno que los conocieras para saber acceder a información digital, estos son algunos de ellos: Google Chrome, Safari, Microsoft Edge, Mozilla Firefox».
  - Si puntuación es X, menor que 3 pero más que 0: «Aunque conoces X navegadores web, sería bueno que también conocieras estos: Y1, Y2», donde Y1, Y2 son los navegadores web que no ha seleccionado.
  - Si puntuación es 3: «Conoces bastantes navegadores web, solo te ha faltado conocer Y1», donde Y1 es el navegador web que no ha seleccionado.
  - Si puntuación es 4: «Enhorabuena, conoces todos los navegadores web que te han mostrado».

En el LMS PLATEA se utilizó un espacio virtual especialmente dedicado para este propósito en el que se crearon todos los recursos necesarios, específicamente una encuesta preliminar con las preguntas consensuadas. Esta encuesta se presentó a un grupo de prueba-control reducido.

Los resultados de la encuesta preliminar fueron positivos, sirvieron para validar la herramienta, aunque para ello se tuvieron que corregir algunos errores que fueron detectados. Entre otros, se consideró reducir el número de preguntas, ya que se detectaron preguntas redundantes que no aportaban mejora en la evaluación y, sin embargo, podían causar cansancio y malestar en los encuestados por el tiempo requerido para responder. De este modo se llegó a obtener una versión final de la encuesta que sería la utilizada por todos los alumnos (excepto los que participaron en la encuesta de control y validación), que constaba de 77 preguntas.

La encuesta final fue utilizada por 269 estudiantes de diferentes grados de Educación de la Universidad de Jaén:

- Grado de Educación Infantil (121 estudiantes)
- Grado de Educación Primaria (91 estudiantes)
- Grado de Educación Social (56 estudiantes)

En cada grupo correspondiente, se les reservó una clase de prácticas en ordenador para que pudieran acceder dentro del espacio virtual del grupo en el LMS PLATEA a una copia de la encuesta. De este modo se obtuvo una serie de ficheros de texto tabulado en formato .CSV que contenían las respuestas dadas por cada grupo. Dichos ficheros fueron combinados en un único fichero de texto .CSV. La figura 2 muestra un esquema de la fase 1 del procedimiento de evaluación.

## 4.2. Fase 2. Procesamiento/análisis de datos y emisión de informes

Una vez obtenidos los datos de opinión del estudiantado participante en el procedimiento de evaluación de competencias digitales, es necesario obtener una evaluación nivelada que exige establecer una evaluación para cada una de las 21 competencias y las 5 áreas.



Figura 2. Fase 1. Obtención de datos

### Valoración de las 21 competencias

En el fichero consensuado de preguntas obtenido en la fase 1 se establecía el modo de obtener la valoración de cada pregunta. De forma general, se puede decir que había dos formas de evaluar las preguntas. En la fase 1 se usó como ejemplo una pregunta de evaluación sumativa de autoevaluación; cuantas más opciones se seleccionen, más puntos obtiene, se trata de preguntas de autoevaluación, ya que se confía en el buen hacer del encuestado y no existen opciones correctas ni incorrectas. Se usó otra forma de evaluar las preguntas, se trataba de preguntas en las que se evaluaba al encuestado (no se autoevaluaba) de forma que se le pedía seleccionar las opciones correctas. Por ejemplo:

Esta pregunta tiene 3 opciones correctas (1, 3 y 6) y 4 incorrectas (2, 4, 5 y 7). Una respuesta que seleccione las 3 opciones correctas y deje sin seleccionar las 4 incorrectas obtendrá la puntuación máxima (7). La puntuación obtenida será la suma de las opciones correctamente señaladas más las opciones correctamente no señaladas.

Señala cuando está permitido compartir de forma legal un contenido digitalmente:

- Cuando soy el autor del contenido
- Cuando el contenido no tiene ninguna referencia ni permisos incluidos
- Cuando el contenido tiene permisos que lo permiten sin más
- Cuando lo comarto referenciando o citando su fuente original
- Cuando lo he obtenido de Internet
- Cuando el contenido tiene permisos copyleft de reconocimiento y referencie su fuente original

Independientemente de la puntuación máxima de cada pregunta, que depende del número de opciones, se hizo una ponderación para que todas las preguntas tuvieran un valor máximo de 10 y mínimo de 0 usando la fórmula:

$$V_p = P_p * 10 / P_m$$

$V_p$ : Valor conseguido en la pregunta

$P_p$ : Puntos conseguidos en la pregunta

$P_m$ : Puntos máximos que se pueden conseguir en la pregunta

Por ejemplo, para esta pregunta, el valor de esta es:  $V_p = P_p * 10 / 7$ . En el caso de la pregunta ejemplo de la fase 1, que tenía 4 opciones, la fórmula que habría que aplicar para calcular su valor es:  $V_p = P_p * 10 / 4$ . De este modo, se puede obtener el valor de las 77 preguntas, el cual se establece entre 0 y 10 para todas ellas.

Cada competencia tiene una o varias preguntas asignadas. Para obtener el valor de cada competencia, hay que hacer la media del valor de todas las preguntas correspondientes a cada competencia usando la fórmula:

$$V_c = (\Sigma V_p) / N_p$$

$V_c$ : Valor conseguido en la competencia

$\Sigma V_p$ : Suma de puntos de todas las preguntas asignadas a la competencia

$N_p$ : Número de preguntas asignadas a la competencia

Por ejemplo, la competencia «1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital» tiene asignadas 4 preguntas ( $N_p$ ), si los 4 valores obtenidos en las 4 preguntas es  $V_{p1}$ ,  $V_{p2}$ ,  $V_{p3}$  y  $V_{p4}$ , la fórmula que habría que aplicar para calcular su valor es:  $V_c = (V_{p1} + V_{p2} + V_{p3} + V_{p4}) / 4$ . De este modo, se obtiene una valoración para cada una de las 21 competencias que se encuentra entre 0 y 10.

El valor entre 0 y 10 asignado a cada competencia sirve para definir el nivel de consecución de esta. Se utilizó una clasificación en 4 niveles (figura 3): básico, intermedio, avanzado y altamente avanzado.

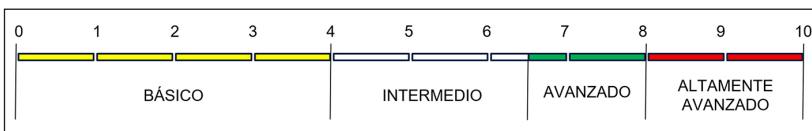


Figura 3. Niveles de consecución de competencias y áreas

### Valoración de las áreas

Cada área tiene una o varias competencias asignadas. Para obtener el valor de cada área, se ha de hacer la media del valor de todas las competencias correspondientes a cada área usando la fórmula:

$$V_A = (\Sigma V_C) / N_C$$

$V_A$ : Valor conseguido en el área

$\Sigma V_C$ : Suma de puntos de todas las competencias asignadas al área

$N_C$ : Número de competencias asignadas al área

Por ejemplo, el «Área 1. Información y alfabetización de datos» tiene asignadas 3 competencias ( $N_C$ ), si los 3 valores obtenidos en las 3 competencias es  $V_{C1}$ ,  $V_{C2}$ , y  $V_{C3}$ , la fórmula que habría que aplicar para calcular su valor es:  $V_A = (V_{C1} + V_{C2} + V_{C3}) / 3$ . De este modo, se obtiene una valoración para cada una de las 5 competencias que se encuentra entre 0 y 10. Este valor entre 0 y 10 asignado a cada área sirve para definir el nivel de consecución de esta usando la misma clasificación en 4 niveles que se utilizó en la definición de niveles de las competencias mostrado en la figura 3 (básico, intermedio, avanzado y altamente avanzado).

Todos estos cálculos permiten obtener un nivel de consecución de competencias y áreas para cada alumno, pero supone una carga de trabajo repetitivo y complejo que resulta muy tedioso teniendo en cuenta que se trabaja con 77 preguntas para cada uno de los 269 participantes en la encuesta. Asimismo, el procesamiento de cada pregunta produce una retroalimentación que puede servir para reforzar el nivel conseguido en la competencia digital o para dar consejos para aumentar y mejorar ese nivel. Por estos motivos, se trabajó en la automatización del procesamiento global y se programó una aplicación Python que tomaba como entrada los datos de opiniones del estudiantado.

Antes, se transformó el fichero obtenido en la fase 1, que estaba en formato .CSV a un formato .XLSX de hoja de cálculo de Microsoft Excel para poder utilizar librerías que facilitaban el procesamiento.

Estas son las características principales de la aplicación Python desarrollada:

- La aplicación está programada de forma modular y estructurada. Se han creado funciones especiales para las distintas evaluaciones y la generación de retroalimentaciones. Ofrece un menú de entrada que permite seleccionar los ficheros necesarios para realizar la evaluación, que serán descritos a continuación, así como la operación que se desea realizar.
- Tiene como entrada un fichero en formato .XLSX (MS Excel) que contiene los datos de opinión de todos los participantes en la encuesta.
- Utiliza una serie de ficheros en formato .XLSX (MS Excel) donde se han definido mensajes de todas las posibles retroalimentaciones.
- Realiza cálculos que determinan la valoración en cada una de las 21 competencias para cada estudiante.
- Realiza cálculos que determinan la valoración y el nivel obtenido en cada una de las 5 áreas para cada estudiante.
- Genera un fichero en formato .XLSX (MS Excel) de resultados de todo el estudiantado, que contiene todas las valoraciones por pregunta, competencia, área y nivel de área (CALIF) para cada estudiantado participante (por fila), como se puede ver en la captura parcial mostrada en la figura 4.

<b>d</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>Competencia</b>
	Preg.4	Preg.5	Preg.6	Preg.7	Competencia	Preg.8	Preg.9	Competencia	Preg.10	Preg.11	Preg.12	Preg.13	Competencia	Preg.14	Preg.15	Preg.16	Preg.17	Preg.18	Preg.19	Preg.20				
2	lgn002212	10,00	7,50	3,33	2,50	5,83	10,00	5,71	7,86	6,00	6,33	3,86	7,50	6,17	6,61	Avanzado	7,14	8,33	10,00	8,33	10,00	8,57		
3	ap000016	10,00	7,50	1,67	2,50	5,42	10,00	7,14	8,57	6,00	6,67	4,29	5,00	5,49	6,49	Intermedio	7,14	8,33	10,00	10,00	10,00	9,25		
4	apl00059	7,50	5,00	6,67	2,50	5,42	10,00	8,57	9,29	6,00	6,67	10,00	7,50	7,50	7,41	Avanzado	5,71	6,67	10,00	10,00	10,00	7,06		
5	apr00104	7,50	2,50	1,67	2,50	3,54	4,00	2,86	3,43	4,00	3,33	4,29	5,00	4,15	3,71	Básico	7,14	6,67	8,00	5,00	10,00	5,00	6,97	
6	adcf0057	10,00	7,50	3,33	2,50	5,83	6,00	5,71	5,86	8,00	8,33	2,86	5,00	6,00	5,91	Intermedio	7,14	8,33	8,00	6,67	10,00	10,00	8,36	
7	amr00001	7,50	5,00	6,67	2,50	4,79	8,00	5,71	6,00	6,00	8,33	2,86	5,00	5,55	6,00	Intermedio	7,14	8,33	10,00	5,00	10,00	10,00	8,41	
8	adp00001	7,50	5,00	3,33	2,50	4,00	4,00	4,14	4,57	4,00	4,00	1,29	1,25	6,00	2,50	Intermedio	7,14	6,67	4,00	4,00	4,00	4,00	4,91	
9	amr00146	5,00	2,50	5,00	5,00	4,38	6,00	7,14	6,57	6,00	5,00	4,29	5,00	5,07	5,34	Intermedio	5,71	5,00	0,00	6,67	0,00	8,33	4,29	
10	cea00011	10,00	2,50	3,33	5,00	5,21	2,00	2,86	2,43	4,00	8,33	2,86	5,00	5,05	4,23	Intermedio	4,29	3,33	2,00	1,67	0,00	0,00	1,88	

Figura 4. Captura parcial del fichero de resultados en formato .XLSX

- Determina la retroalimentación personalizada para cada pregunta y área según las respuestas dadas por cada estudiante.

- Genera un fichero por estudiante en formato .XML que contiene: sus datos personales, las retroalimentaciones y valoraciones calculadas para cada una de las 77 preguntas en función de las respuestas dadas, y las valoraciones conseguidas por área, como se puede ver en la captura parcial mostrada en la figura 5, donde se han tachado los datos personales. Este fichero contiene el contenido básico resultado de la evaluación de competencias que permite generar un informe con distintos formatos si luego se combina con una plantilla.

```
<nombre_usuario>
  <execution>
    <response>3759</response>
    <timestamp>27/10/2022 18:01:45</timestamp>
  </execution>
</personal>
<institution>None</institution>
<department>None</department>
<course>22/23 Organización escolar: tiempos, espacios, medios y recursos en educación infantil (12011009)</course>
<group>None</group>
<id>4467</id>
<name>████████████████████████████████</name>
<user>████████████████████████████████</user>
<completion>y</completion>
<age>20</age>
<gender>2 : █████████████████████████</gender>
<grade>1 : Educación Infantil</grade>
</personal>
<areal>
  <name1>1. Información y alfabetización digital</name1>
  <competence1>
    1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital
    <question11>
      Pregunta 4
      <feedback4>Usas al menos cuatro navegadores web para hacer búsquedas</feedback4>
      <mark4>10,0</mark4>
    </question11>
    <question112>
      Pregunta 5
      <feedback5>Conoces al menos tres buscadores genéricos para hacer un trabajo, sólo te ha faltado: ['DuckDuckGo']</feedback5>
      <mark5>7,5</mark5>
    </question112>
  </competence1>
</areal>
```

**Figura 5.** Captura parcial de fichero XML de un estudiante (resultados y retroalimentaciones)

- Utiliza un fichero plantilla en formato .DOCX (MS Word) donde se ha definido el modelo de informe personalizado común que, combinado con el fichero XML de cada estudiante, permite obtener los informes de evaluación personalizados para cada estudiante.
  - Genera un informe de evaluación por estudiante como fichero en formato DOCX (MS Word). Este informe, después de la portada, incluye dos apartados, en el primero muestra en forma de resumen general el resultado y nivel alcanzado en cada área por el estudiante en particular (La figura 6 muestra una captura parcial del apartado 1) y en el segundo apartado muestra el resultado y los consejos/recomendaciones dados

para cada una de las 21 competencias (la figura 7 muestra una captura parcial del apartado 2).

Resumiendo, la aplicación Python desarrollada puede generar tres tipos de contenidos:

1. Fichero MS Excel con los resultados de todo el estudiantado. Este fichero se puede procesar de forma sencilla para obtener los datos promedio del grupo, que pueden servir al profesorado para determinar las competencias y áreas en las que es conveniente hacer un refuerzo docente. Para ello, se precisa hacer un estudio estadístico adecuado que podría generar gráficos y elementos visuales que ayuden a comprender el estado general global del grupo.
2. Ficheros MS Word de informes personales de estudiantes. Este tipo de fichero se puede utilizar como justificante de la evaluación personal de las competencias digitales de cada estudiante. El profesorado puede usarlo para realizar labores formativas personalizadas sabiendo que competencias son las que debe trabajar cada alumno (las peor valoradas) y los estudiantes pueden usar este informe con dos fines principa-



**Figura 6.** Captura parcial del Apartado 1 del Informe de resultados de un estudiante

les, primero para conocer las competencias peor valoradas y tratar de seguir las recomendaciones y consejos incluidos para tratar de mejorarlas y, segundo, para acreditar sus capacidades digitales con fines curriculares.

## 2. RESULTADOS/RECOMENDACIONES POR COMPETENCIA



### ÁREA 1: INFORMACIÓN Y ALFABETIZACIÓN DE DATOS

#### Competencia 1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital

- Puntuación obtenida: 5.83

#### Consejos/Comentarios:

- Enhorabuena, usas los 4 navegadores web para hacer búsquedas en internet indicados
- Conoces bastantes buscadores genéricos de internet para hacer un trabajo, sólo te ha faltado: DuckDuckGo
- Aunque conoces al menos 2 criterio/s de búsqueda selectiva en internet, sería bueno que también conocieras: Buscar en portales oficiales, Buscar en un traductor, Buscador especializado, Usando opciones de búsqueda avanzada del buscador
- Aunque usas al menos 1 fuente/s de información, sería bueno que también conocieras: Catálogo de la Biblioteca de tu Universidad, Bases de datos científicas, Repositorios Institucionales

Figura 7. Captura parcial del apartado 2 del Informe de resultados de un estudiante

Aunque, si se quiere mostrar un documento con más seriedad y que tenga más valor de cara a su presentación en organismos que así lo requieran, se recomienda que este informe se entregue al alumnado en formato PDF firmado digitalmente, lo cual asegura su integridad.

3. Ficheros XML de contenidos de los informes personales de alumnos. Este tipo de fichero se puede usar para generar otro tipo de informe de evaluación de competencias usando otra plantilla diferente a la creada en este proyecto.

Adicionalmente, también se puede usar el fichero de datos de la encuesta en formato .CSV y transformarlo al formato .SAV, soportado por el *software* SPSS para obtener y generar estadísticas y resultados generales que podrían, en otro caso, pasar desapercibidos.

La figura 8 muestra un esquema de la fase 2 del procedimiento de evaluación.

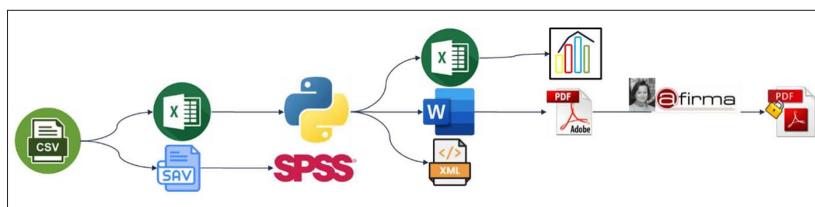


Figura 8. Fase 2. Procesamiento/análisis de datos y emisión de informes

## 5. Conclusiones

Como conclusión final de este trabajo, se puede afirmar que el trabajo necesario para realizar la evaluación digital del alumnado universitario supone un gran esfuerzo en medios, tiempo, recursos técnicos y humanos, incluso cuando el procedimiento utilizado sea reconocido como uno de los más «fáciles» y accesibles. Se han mostrado diferentes procedimientos y herramientas existentes para llevarlos a cabo, y se ha profundizado en el desarrollo de un proceso de evaluación de competencias digitales basado en el tipo de procedimiento más popular. También se ha mostrado como el procedimiento de evaluación utilizado, basado en el uso de una encuesta, a pesar de parecer sencillo y fácil de llevar a cabo, puede resultar costoso y complicado. Los resultados obtenidos se pueden considerar fiables y efectivos siempre que se confíe en la sinceridad y buen hacer del estudiantado participante, dada la existencia de pruebas de autoevaluación. Otra de las cuestiones que se ha de tener en cuenta en este tipo de valoraciones es que la validez de esta no puede extenderse mucho temporalmente. Esto se debe, principalmente, a la naturaleza cambiante de las tecnologías digitales y su rápida evolución.

Para cerrar estas conclusiones, se muestra un resumen de las características del procedimiento de evaluación utilizado:

- Evalúa 5 áreas y 21 competencias específicas del DigComp 2.2.
- Procedimiento de tipo 1: encuestas/cuestionarios.
- Basado en el uso de encuestas en PLATEA, el LMS institucional de la Universidad de Jaén, de tipo Moodle.
- Uso de preguntas adaptadas al contexto específico y objetivos de la Universidad de Jaén es un proceso complejo que requiere una aproximación integral y adaptada al contexto universitario específico.
- Proporciona un informe detallado de resultados que incluye:
  - Clasificación de competencias y áreas en 4 niveles: básico, intermedio, avanzado y altamente avanzado.
  - Retroalimentación constructiva a los estudiantes.
  - Sugiere propuestas formativas personalizadas.

## 6. Referencias bibliográficas

- ADL (2004, febr.). *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*. <https://adlnet.gov/past-projects/scorm>
- IEEE, 9274.1.1-2023, Data Model Format and Representational State Transfer (RESTful) Web Service for Learner Experience Data Tracking and Access. *xAPI*. <https://standards.ieee.org/ieee/9274.1.1/7321>
- IMSGlobal (2019, dic.). Learning Tools Interoperability Advantage Implementation Guide Version 1.3. <https://www.imsglobal.org/spec/lti/v1p3/impl>
- Islas Torres, C. (2017). La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 861-876. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.324>
- Unión Europea. Digital Education Action Plan (2020). [https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en)
- Vuorikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union.

# Lecciones aprendidas en la evaluación de las competencias digitales en la educación superior

LINA GARCÍA CABRERA

## Resumen

La competencia digital se ha convertido en una habilidad esencial en la educación superior para el éxito académico y profesional. Evaluar esta competencia es complejo, debido a su naturaleza multidimensional, que incluye conocimiento teórico, habilidades prácticas y comportamiento ético. En el contexto universitario, esta competencia se define como la capacidad para emplear tecnologías digitales de manera efectiva, ética y crítica en diferentes entornos académicos y profesionales. En este estudio se describe la evaluación de competencias digitales de estudiantes universitarios utilizando el marco DigComp, aplicado en 269 estudiantes de la Universidad de Jaén mediante un cuestionario exhaustivo. Los resultados indican que la mayoría de los estudiantes presenta un nivel básico o intermedio en competencias digitales, con fortalezas en comunicación y creación de contenido digital, pero deficiencias en resolución de problemas y seguridad. Las conclusiones destacan la necesidad de métodos de evaluación más robustos y auténticos, que reflejen con precisión las competencias digitales en entornos reales y promuevan un aprendizaje adaptativo.

## 1. Introducción

La competencia digital se ha convertido en una habilidad fundamental para la vida y el trabajo. En el ámbito de la educación superior, profesores y estudiantes es vital un nivel adecuado de competencia digital para el éxito académico y profesional (Zhao, 2021; Pedaste, 2023), más del 90% de los trabajos la requieren.

En el marco del compromiso de la Década Digital, el objetivo de la UE es que el 80% de la población de entre 16 y 74 años tenga al menos competencias digitales básicas de aquí a 2030 (Council, 2020).

Las *competencias digitales* en el contexto de la educación superior se definen como la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y estrategias que permiten a los individuos utilizar las tecnologías digitales de manera efectiva, eficiente, crítica y ética en diversos contextos académicos y profesionales (Ferrari, 2012). No se trata solo de saber usar dispositivos o aplicaciones, sino de comprender cómo estas tecnologías pueden mejorar el aprendizaje, la enseñanza, la investigación y la colaboración en el ámbito universitario.

La evaluación de la competencia digital se presenta como una tarea compleja, dada su naturaleza multidimensional. Esta competencia engloba un amplio espectro de habilidades, desde el conocimiento teórico sobre tecnologías digitales hasta su uso o aplicación práctica en diversos contextos. Además, implica la consideración de aspectos conductuales incluso éticos, como el uso responsable y crítico de estas herramientas.

El uso se refiere a la habilidad práctica para utilizar las herramientas digitales. Esto implica la capacidad de operar dispositivos, *software* y aplicaciones para realizar tareas específicas. Por ejemplo, un estudiante que sabe cómo navegar por Internet, usar un procesador de texto o enviar un correo electrónico demuestra un nivel básico de uso de las tecnologías digitales.

El conocimiento teórico abarca la comprensión de los principios y conceptos subyacentes a las tecnologías digitales. Incluye el conocimiento de cómo funcionan las tecnologías, sus capacidades y limitaciones, y su impacto en la sociedad. Un individuo con un sólido conocimiento de las tecnologías digitales puede, por ejemplo, comprender los algoritmos que impulsan las redes sociales o las implicaciones éticas de la inteligencia artificial (IA). Normalmente, este conocimiento implica adquirir un pensamiento computacional que permite a los individuos adaptarse a los rápidos cambios tecnológicos y a resolver problemas complejos (Loureiro *et al.*, 2022).

El comportamiento adecuado engloba las actitudes, valores y ética que guían el uso responsable y crítico de las tecnologías digitales. Implica ser consciente de los riesgos y beneficios de las tecnologías, actuar con responsabilidad en línea, respetar la privacidad y los derechos de autor, y utilizar las tecnologías para fines éticos y constructivos.

El uso de las tecnologías digitales te permite alcanzar objetivos específicos en diferentes ámbitos profesionales, pero un conocimiento teórico o más profundo hace posible que un individuo pueda resolver problemas, esto es, afrontar desafíos y poder aprovechar al máximo las oportunidades que le ofrecen las herramientas al tiempo que le hace más consciente de sus limitaciones.

En este capítulo se reflexiona sobre cómo, de forma tradicional, se ha estado evaluando y midiendo la competencia digital en la educación superior al amparo de los resultados obtenidos en un proyecto FEDER («Análisis de las aulas universitarias para la mejora de la competencia digital docente» (P20/1380702)) de investigación en el que se evaluaron más de 269 estudiantes de diferentes grados de educación de la Universidad de Jaén. El procedimiento de evaluación completo se explica de forma detallada en la sección 4 del capítulo titulado «Procedimientos y herramientas para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario» de este libro. Finalmente, se compartirán algunas lecciones aprendidas sobre los resultados obtenidos sobre la evaluación de la competencia digital tradicional, sus limitaciones y el desafío de realizar evaluaciones más robustas.

## 2. Evaluación de la competencia digital en la educación superior

En primer lugar, para poder evaluar, necesariamente se debe usar alguno de los marcos de referencia que promueven la competencia digital: DigCompEdu, DigComp, Estándares ISTE, Estándares Unesco (Unesco, 2018) y el Marco Común de Competencia Digital Docente de INTEF (INTEF, 2017). Estos marcos de referen-

cia varían en cuanto a la forma en que estructuran y organizan las competencias digitales. En el ámbito universitario se suelen utilizar DigComp y DigCompEdu, porque establecen diferentes niveles de competencia para reflejar el grado de dominio de las habilidades digitales. Estos niveles pueden ser útiles para guiar la formación y la evaluación. En concreto, DigComp (Marco Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía) es un punto de partida sólido. Divide las competencias digitales en niveles básico, intermedio y avanzado en cinco áreas: Información, Comunicación, Creación de Contenidos, Seguridad y Resolución de Problemas. Esta estructura permite a las instituciones educativas adaptar estos niveles a su realidad y necesidades.

Una vez determinado el marco de referencia, que en este trabajo será DigComp, se debe establecer cómo se aplica y cómo se evalúan dichas competencias. Básicamente, los procedimientos de evaluación se pueden clasificar en uno de los tres tipos siguientes:

- *Autoevaluación*: muchos marcos se basan en la autoevaluación a través de cuestionarios y herramientas en línea.
- *Evaluación del desempeño*: algunos marcos promueven la evaluación basada en el desempeño, donde se observa y evalúa la aplicación de las habilidades digitales en situaciones reales.
- *Certificación*: existen programas de certificación que se basan en algunos de estos marcos para acreditar el nivel de competencia digital.

La autopercepción se ha consolidado como el método más habitual para evaluar la competencia digital en las universidades, a pesar de sus limitaciones. Diversos estudios revelan que la autoevaluación (Chou y Chiu, 2020; Kong *et al.*, 2019), basada en cuestionarios y encuestas, usualmente mediante escalas de tipo Likert, es el instrumento predilecto para sondear las percepciones de los estudiantes sobre sus habilidades digitales. Este método tiene la ventaja de permitir una reflexión personal sobre las propias habilidades y la identificación de áreas de mejora. Con todo, la percepción puede ser subjetiva y no coincidir con el

desempeño o conocimiento real, esto es, existe el riesgo de sobreestimar o subestimar las propias habilidades.

En consecuencia, se decidió utilizar tanto preguntas de autoevaluación sumativas (mayor número de respuestas supone una puntuación mayor) como preguntas teóricas/conocimiento (con preguntas que eran correctas e incorrectas). Se realiza un número de preguntas equilibrado entre dimensiones teniendo en cuenta el número de competencias de cada área. Finalmente, se consideró que la certificación o valoración final debía ser lo más completa posible y servir como base para generar experiencias de aprendizaje adaptativo en contenidos digitales del estudiantado.

Para ello, se debería proporcionar a cada individuo un informe no solo con su nivel numérico y la etiqueta global de básico, intermedio o avanzado, sino que también se le proporciona la misma información para cada área e incluso para cada competencia. De igual manera, se debía especificar con un mensaje detallado, una retroalimentación a modo de consejo en el que se le asesora sobre los contenidos o destrezas que debe reforzar.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, se diseñó una encuesta (*questionnaire* en Moodle) de 77 preguntas estructuradas en 6 secciones: datos sociodemográficos (3 preguntas), área 1 de información y alfabetización digital (10 preguntas), área 2 de comunicación y comunicación en línea (24 preguntas), área 3 de creación de contenidos (17 preguntas), área 4 de seguridad (14 preguntas) y área 5 de solución de problemas (8 preguntas).

El proceso de elaboración de las preguntas fue complejo, ya que las preguntas se adaptaron al contexto y objetivos específicos de la Universidad de Jaén, siguiendo una aproximación integral y adecuada al entorno universitario de los grados de Educación a los que pertenecían los estudiantes. Por ejemplo, al preguntar sobre el conocimiento y uso de ciertas herramientas o programas digitales, se consideraron las opciones que la institución ofrecía, así como las herramientas y programas de acceso libre y promovido entre el estudiantado.

Para procesar los datos obtenidos con esta encuesta, se han creado dos programas utilizando el lenguaje de programación Python.

El primero de estos programas, a partir de los datos en bruto que genera la encuesta Moodle de forma tabular, ofrece una doble funcionalidad:

- Crea una valoración cuantitativa y cualitativa para todos los encuestados que permite posteriormente un análisis más profundo sobre las necesidades grupales en competencias digitales.
- Genera documentos en formato XML personalizados para cada alumno concreto o para todos los estudiantes encuestados que incluye toda la información obtenida y la procesada en forma de baremación.

Para obtener la puntuación máxima de cada pregunta, se hizo una ponderación para que todas las preguntas tuvieran un valor máximo de 10 y mínimo de 0. De igual modo, también hubo que hacer una media en función del número de preguntas relativas a cada competencia para obtener un valor en la misma escala para cada competencia, para cada área en función del número de competencias. En consecuencia, el nivel de valoración de grano fino o grueso permite hacer un análisis por pregunta, por competencia, por área o de forma global. A su vez, es posible una valoración grupal e individual.

El segundo de los programas, a partir de los ficheros XML obtenidos por el primer programa, genera un informe personalizado para cada estudiante que incluye los resultados obtenidos y consejos/comentarios para cada competencia y área con el fin de que cada alumno pueda conocer el estado de sus competencias digitales y cómo mejorarlo.

### 3. Resultados procesados

Este cuestionario fue realizado por el estudiantado de grados de Educación Infantil (121 estudiantes), Primaria (91 estudiantes), y Social (56 estudiantes) de la Universidad de Jaén, en ella participaron 269 estudiantes (84,76% mujeres y 15,24% hombres).

En un primer análisis los datos arrojados en promedio estaban siempre por debajo del cinco. Una primera decisión que hubo que realizar fue cómo etiquetar o valorar cualitativamente estos valores numéricos con los niveles del DigComp básico, intermedio, avanzado y altamente avanzado. Se adoptaron los niveles que muestra (figura 1) en el que se relaja en nivel básico y se intenta distribuir casi equitativamente el resto de las puntuaciones para los siguientes niveles.

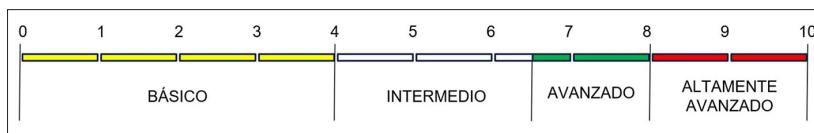


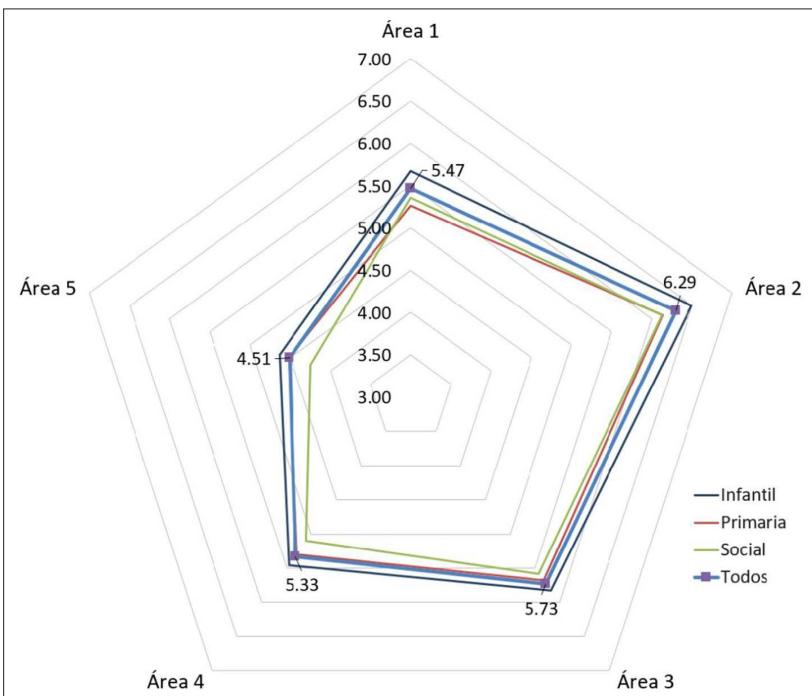
Figura 1. Niveles de consecución de competencias y áreas

Posteriormente se realizó un análisis de los datos obtenidos por cada uno de los grupos de estudiantes en función de su titulación como de forma global (figura 2). Sin embargo, las puntuaciones obtenidas, salvo mínimos detalles, fueron parecidas. En general, todos los estudiantes obtuvieron un nivel entre básico e intermedio. No obstante, en el gráfico radial (figura 3) se puede apreciar que las áreas en las que se consideran más competentes son la «Comunicación y colaboración» y en «Crear contenidos digitales». El área con promedios más bajos es la que quizás requiere conocimientos teóricos más sólidos «Solución de problemas» y, aunque mejor valorada, también la de «Seguridad».

Pero esta primera aproximación global de promedios puede ofrecer un resultado equilibrado y con puntuaciones demasiado próximas para poder realizar una reflexión más profunda.

Área		Promedios			
		Infantil	Primaria	Social	Todos
Información y alfabetización de datos	Área 1	5.67	5.27	5.36	5.47
Comunicación y colaboración	Área 2	6.49	6.14	6.13	6.29
Crear contenidos digitales	Área 3	5.83	5.68	5.58	5.73
Seguridad	Área 4	5.46	5.30	5.10	5.33
Solución de problemas	Área 5	4.63	4.52	4.24	4.51
	Promedios	5.62	5.38	5.28	5.47

Figura 2. Promedios por áreas para los grados de Infantil, Primaria y Social



**Figura 3.** Gráfico radial comparativo áreas para los grados de Infantil, Primaria y Social

Un estudio de las distintas áreas aporta diferencias más sutiles. Las tres competencias del área 1 tiene una valoración intermedia con pequeñas diferencias y próxima a la media del área y total, de forma gráfica es casi un triángulo equilátero (figura 4 y figura 5).

AREA1. Información y alfabetización de datos	Promedios		
	C1.X	Media Área	Media Total
Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital	C1.1	5.42	5.47
Evaluación de datos, información y contenido digital	C1.2	5.76	5.47
Gestionar datos, información y contenido digital	C1.3	5.23	5.47

**Figura 4.** Promedios de competencias del área 1

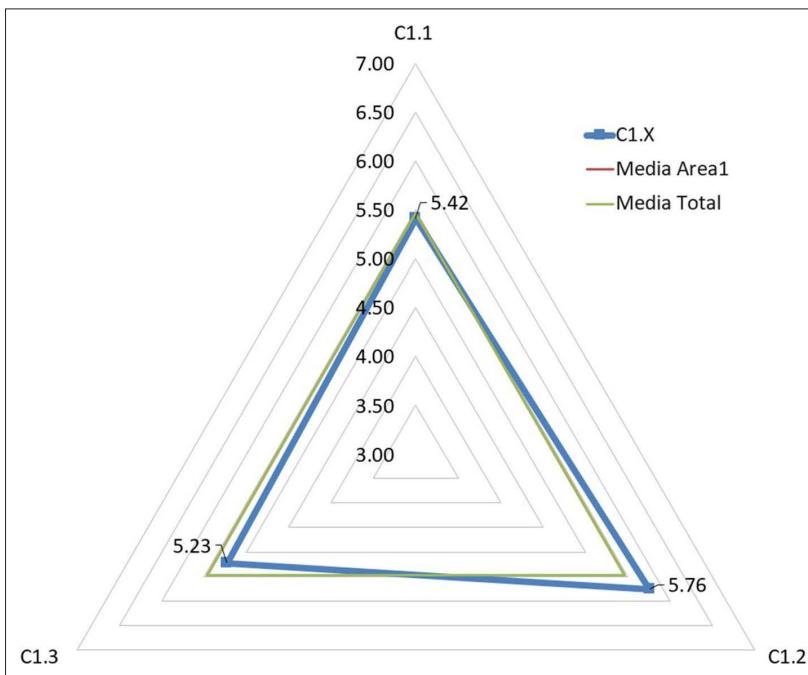


Figura 5. Gráfico radial comparativo área 1 Información y alfabetización de datos

Sin embargo, el área 2 con mayor número de competencias señala un nivel más alto en cuatro de las seis competencias (figura 6 y figura 7), siendo la competencia «Compartir mediante tecnologías digitales» y «Compromiso ciudadano con tecnologías digitales» las peor valoradas, tal vez porque ambas suponen conocimiento técnico y un uso responsable y crítico de las tecnologías digitales. Sorprende la percepción tan alta que tienen sobre la competencia «Gestión de la identidad digital».

AREA 2. Comunicación y colaboración	Promedios		
	C2.X	Media Area2	Media Total
Interactuar mediante tecnologías digitales	C2.1	6.64	6.29
Compartir mediante tecnologías digitales	C2.2	5.87	6.29
Compromiso ciudadano con tecnologías digitales	C2.3	5.12	6.29
Colaborar mediante tecnologías digitales	C2.4	6.69	6.29
Netiquette	C2.5	6.64	6.29
Gestión de la identidad digital	C2.6	6.81	6.29

Figura 6. Promedios de competencias del área 2

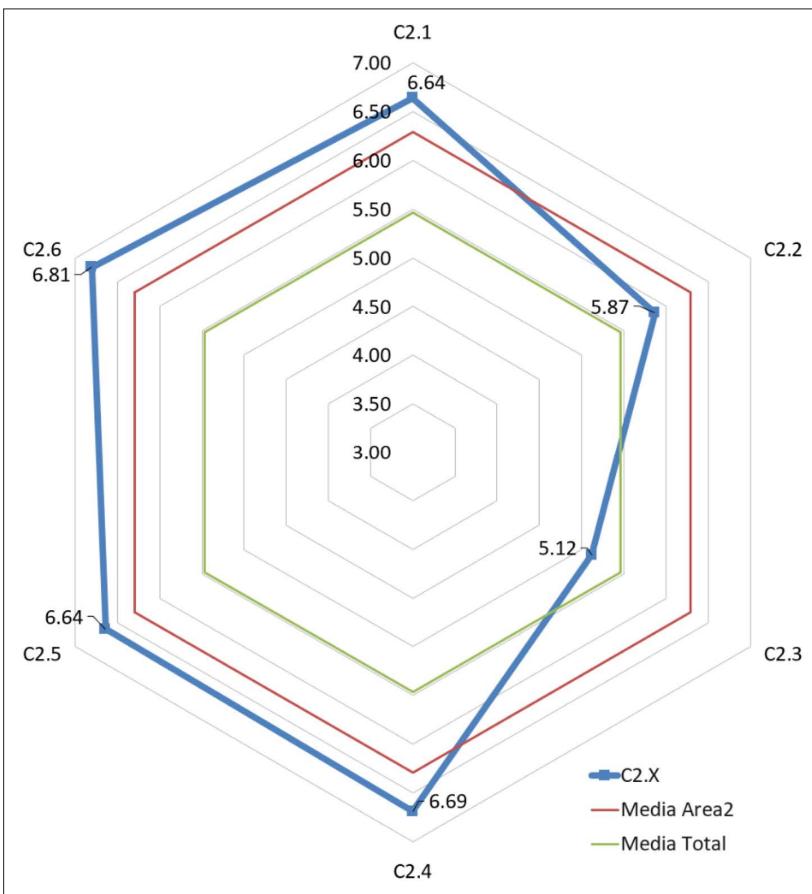


Figura 7. Gráfico radial comparativo área 2 Comunicación y colaboración

A pesar de que la media del área 3 es alta, se observa que en realidad la competencia «Desarrollo de contenidos» es la que contribuye a subir esta media, el resto de las competencias están por debajo de la media (figura 8 y figura 9). Nuevamente las competencias más técnicas o que suponen un conocimiento como «Integrar y reelaborar contenido digital» y «Copyright y licencias» tienen valores más bajos y sorprende el valor de la competencia «Programación». Seguramente este tipo de competencia requiere otro tipo de evaluación que evalúe la aplicación de las habilidades digitales en situaciones reales.

AREA 3. Crear contenidos digitales	Promedios		
	C3.X	Media Area3	Media Total
Desarrollo de contenidos	C3.1	6.98	5.73
Integrar y reelaborar contenido digital	C3.2	5.20	5.73
Copyright y licencias	C3.3	5.12	5.73
Programación	C3.4	5.61	5.47

Figura 8. Promedios de competencias del área 3

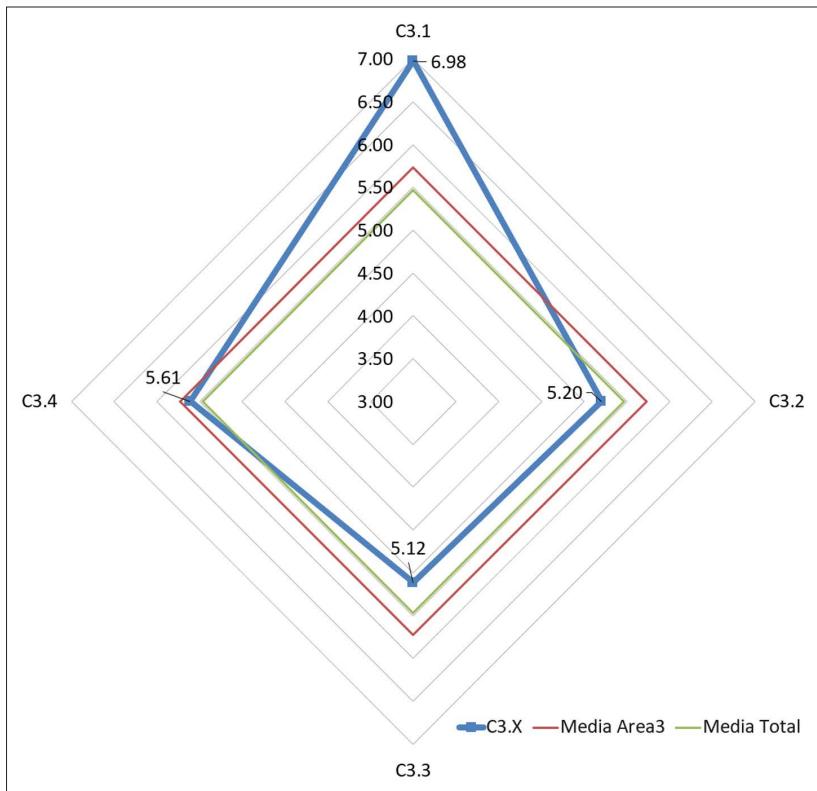


Figura 9. Gráfico radial comparativo área 3 Creación de contenidos digitales

En el área 4, las medias comienzan a bajar y tres de sus competencias están por debajo de la media total, si bien la percepción que se tiene sobre «Proteger los datos personales y la privacidad» es alta (figura 10 y figura 11).

AREA 4. Seguridad	Promedios		
	C4.X	Media Area4	Media Total
Proteger los dispositivos	C4.1	5.44	5.33
Proteger los datos personales y la privacidad	C4.2	5.79	5.33
Proteger la salud y el bienestar	C4.3	4.62	5.33
Proteger el medio ambiente	C4.4	5.47	5.33
			5.47

Figura 10. Promedios de competencias del área 4

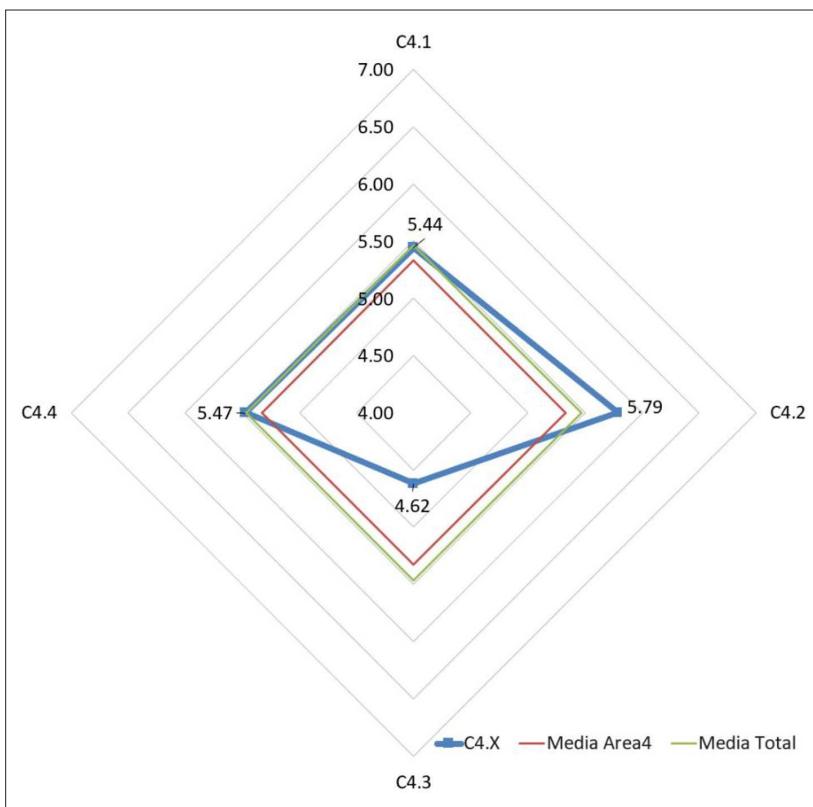


Figura 11. Gráfico radial comparativo área 4 Seguridad

Finalmente, el área 5 es la que muestra los valores más bajos; tienen problemas para «Resolver problemas técnicos» e «Identificar necesidades/respuestas tecnológicas» (figura 12 y figura 13). Y, al mismo tiempo, perciben que hacen un «Uso creativo de la tecnología digital». La interpretación de la competencia «Identificar lagunas en la competencia digital» puede tener interpreta-

ciones contradictorias, pero viene a respaldar que efectivamente consideran que necesitan más formación en competencias digitales.

AREA 5. Solución de problemas	Promedios		
	C5.X	Media Area5	Media Total
Resolver problemas técnicos	C5.1	3.92	4.51
Identificar necesidades y respuestas tecnológicas	C5.2	3.29	4.51
Uso creativo de la tecnología digital	C5.3	5.90	4.51
Identificar lagunas en la competencia digital	C5.4	4.94	4.51
			5.47

Figura 12. Promedios de competencias del área 5

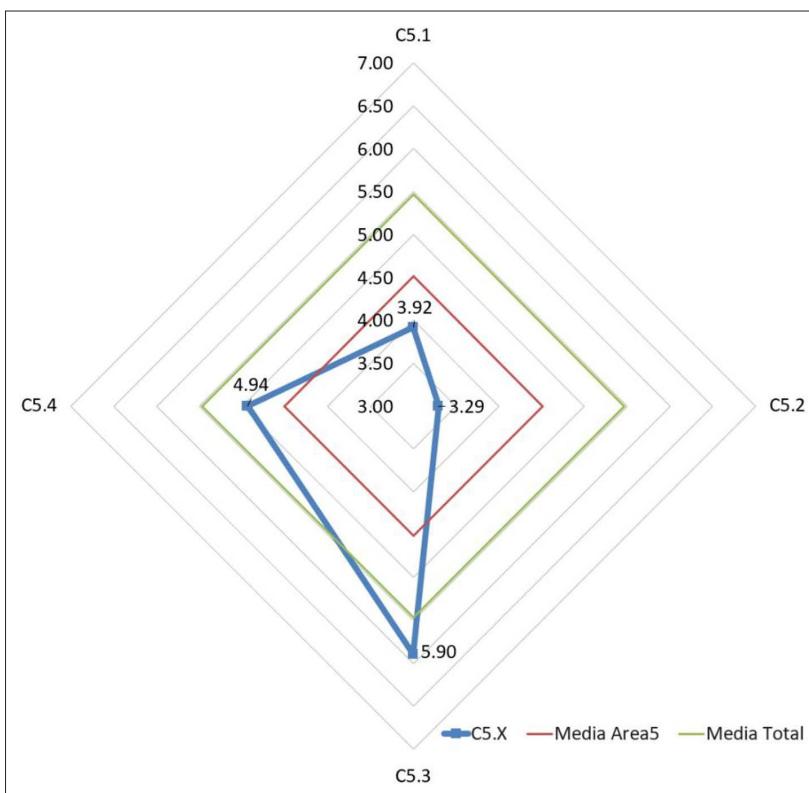


Figura 13. Gráfico radial comparativo área 5 Resolución de problemas

## 4. Lecciones aprendidas

La evaluación de la competencia digital en la educación superior se encuentra en una etapa crucial de desarrollo. Si bien se ha avanzado en la definición de este concepto complejo y en el desarrollo de marcos de referencia como DigComp y DigComp-Edu, las metodologías de evaluación actuales, basadas principalmente en la autopercepción, resultan insuficientes para capturar la complejidad de las habilidades, conocimientos y actitudes que conforman la competencia digital en el contexto universitario.

A continuación, se incluyen las reflexiones, las lecciones aprendidas, sobre el proceso de evaluación en el estudiantado universitario en general y también las que, de forma práctica, se han experimentado en la evaluación realizada en la Universidad de Jaén:

- *La competencia digital es un proceso continuo y dinámico:* el desarrollo de la competencia digital no se limita a la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas, sino que implica un proceso continuo de aprendizaje y adaptación a las nuevas tecnologías y sus usos. Es realmente difícil capturar y, por tanto, evaluar la complejidad de la competencia digital, muchas veces se simplifica demasiado un concepto complejo y multifacético.
- *Implica un gran esfuerzo:* el procedimiento que supone la evaluación de las competencias digitales es tedioso (requiere medios, tiempo, recursos técnicos y humanos) e implica tomar decisiones sobre el tipo de evaluación, los contenidos/destrezas que se deben evaluar para un determinado grupo objetivo y las preguntas que se realizarán. Todas estas decisiones en muchas ocasiones están condicionadas por las herramientas con las que cuenta la institución.
- *Limitaciones de la autoevaluación:* existe una tendencia a evaluar la competencia digital a través de la autoevaluación mediante cuestionarios y encuestas, que permiten una reflexión sobre sus habilidades y conocimientos digitales. La autoevaluación tiene sus limitaciones y puede existir una brecha potencial entre la percepción que los individuos tienen de sus

propias habilidades y su desempeño real. Siempre existe el riesgo de sobreestimar o subestimar las propias habilidades.

- *Necesidad de actualización constante:* la frecuencia de los cambios en la tecnología digital es muy alta, y esto varía según el área específica de la tecnología. Sin embargo, en términos generales, los avances más relevantes en tecnología digital pueden observarse en ciclos de 6 a 12 meses para tendencias de *software*, aplicaciones y plataformas, y entre 18 a 24 meses para *hardware*. Este ritmo veloz obliga a instituciones educativas y empresas a actualizar continuamente sus conocimientos y competencias. El rápido avance de las tecnologías digitales exige una revisión y actualización periódica de los procesos de evaluación.
- *Nivel de competencia digital:* en general, se observa que el nivel de competencia digital entre los estudiantes de educación superior se encuentra en un nivel básico o intermedio. Los participantes suelen tener un buen dominio de los aspectos básicos, pero no de aspectos más técnicos que requieren un conocimiento más profundo. En consecuencia, está fallando el procedimiento de evaluación o los procesos de formación en competencias digitales.
- *La evaluación de la competencia digital debe ser integral y contextualizada:* la evaluación ha de tener en cuenta los diferentes componentes de la competencia digital y debe ser adaptada al contexto específico de la educación superior e incluso a los entornos profesionales futuros del estudiante. Eso significa que la evaluación debe adaptarse a cada grupo objeto de la evaluación.
- *La formación en competencia digital debe ser práctica y orientada a la aplicación:* los programas de formación deben proporcionar a los estudiantes y profesores la oportunidad de aplicar sus conocimientos y habilidades digitales en situaciones reales de aprendizaje. Por consiguiente, se deben desarrollar métodos de evaluación más integrales que permitan obtener una visión más completa y objetiva de la competencia digital en la educación superior.
- *Evaluaciones auténticas y basadas en el desempeño:* se necesitan métodos que evalúen el desempeño real de los estudiantes en

la aplicación de las habilidades digitales en contextos auténticos, como la resolución de problemas, la colaboración en línea o la creación de contenido digital.

Sin duda, para poder realizar evaluaciones constantes, cambiantes, integrales, adaptadas al contexto, a situaciones reales y que requieren de una evaluación práctica de habilidades complejas se necesitan entornos más sofisticados y holísticos. Por ejemplo, la inteligencia artificial generativa (IAG) entrenada con fuentes solventes de contenidos contrastados puede generar automáticamente preguntas y ejercicios de evaluación, adaptándose al nivel de conocimiento de los estudiantes y a los objetivos de aprendizaje. Incluso podría crear simulaciones realistas de entornos profesionales, permitiendo evaluar habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación digital y la resolución de problemas complejos.

## 5. Conclusiones

La evaluación de la competencia digital en la educación superior es un proceso multidimensional que debe considerar conocimientos, habilidades prácticas y comportamientos éticos de los estudiantes. Este estudio evidencia que la mayoría de los estudiantes se sitúan en niveles básicos o intermedios de competencia digital, especialmente en áreas que requieren conocimientos teóricos o técnicos más profundos, como la resolución de problemas y la seguridad digital. Esta situación refleja tanto las limitaciones del método de autoevaluación como la necesidad de fortalecer la formación en habilidades digitales complejas.

Por ello, se recomienda un enfoque de evaluación más integral, que incluya métodos basados en el desempeño real y retroalimentación personalizada, lo cual posibilita a los estudiantes conocer sus áreas de mejora y adaptarse mejor a las necesidades profesionales futuras.

La IAG puede aportar un enfoque innovador en la evaluación de competencias digitales, proporcionando retroalimentación

detallada, evaluaciones prácticas en simulaciones, y pruebas adaptativas. Con su capacidad para analizar no solo el producto final, sino también el proceso y el pensamiento subyacente, la IAG ofrece una evaluación más rica y detallada que fomenta un aprendizaje profundo y continuo, preparando a los estudiantes para los desafíos tecnológicos actuales y futuros.

## 6. Referencias bibliográficas

- Chou, Y. C. y Chiu, C. H. (2020). The development and validation of a digital fluency scale for preadolescents. *Asia-Pacific Education Researcher*, 29, 541-551. <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00505-1>
- Council (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Digital Education Action Plan 2021-2027 – Resetting education and training for the digital age (COM(2020) 624 final, 30.9.2020).
- Ferrari, A. (2012). Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. *JRC Technical Reports*. Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. (2013). DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. *JRC Technical Reports*. Publications Office of the European Union.
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. INTEF. <https://bit.ly/3bvLVFF>
- Kong, S. C., Wang, Y. Q. y Lai, M. (2019). Development and validation of an instrument for measuring digital empowerment of primary school students. En: *CompEd 2019 - proceedings of the ACM conference on global computing education* (pp. 172-177). <https://doi.org/10.1145/3300115.3309523>
- Loureiro, A. C., Meirinhos, M., Osório, A. y Valente, L. (2022). Computational thinking in teacher digital competence frameworks. *Prisma Social*, 38, 77-93.
- Pedaste, M., Kallas, K. y Baucal, A. (2023). Digital competence test for learning in schools: Development of items and scales. *Computers & Education*, 203, 104830.

- Unesco (2018). *Unesco ICT Competency Framework for Teachers*. Unesco Digital Library. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Zhao, Y., Llorente, A. M. P. y Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212.

## BLOQUE II. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DIGITALES EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL



# El impacto de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza de la competencia digital de programación

FRANCISCO JOSÉ QUESADA REAL

## Resumen

En los últimos años, la evolución de la inteligencia artificial (IA) ha alcanzado un punto de inflexión con la aparición de la inteligencia artificial generativa (IAG), capaz de producir contenidos originales en distintos formatos sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados por parte del usuario. Esta accesibilidad está transformando la educación en programación, al facilitar la comprensión de conceptos complejos, potenciar el autoaprendizaje y adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades individuales del alumnado. No obstante, su adopción también plantea interrogantes sobre la calidad del aprendizaje, la autonomía cognitiva y el uso ético de estas herramientas. Este capítulo analiza el impacto de la IAG en la adquisición de competencias digitales en programación, ofreciendo una visión contextualizada de sus ventajas y limitaciones. Asimismo, se incluyen las lecciones aprendidas desde la irrupción de Chat-GPT a finales de 2022 con el objetivo de permitir aprovechar el potencial de la IAG, garantizando al mismo tiempo un aprendizaje profundo, crítico y ajustado a las demandas del mercado laboral actual.

## 1. Introducción

En los últimos años, los avances tecnológicos en el procesamiento de grandes volúmenes de datos han impulsado notablemente el desarrollo de la inteligencia artificial (IA), causando un gran impacto en todos los ámbitos, desde la salud (Rajpurkar *et al.*, 2022) y la administración (Pallathadka *et al.*, 2023) hasta la edu-

cación (Zhai *et al.*, 2021). Dentro de este ecosistema, la aparición de la inteligencia artificial generativa (IAG) ha sido especialmente relevante, ya que permite a los usuarios crear contenidos –texto, audio, imágenes o vídeos– sin necesidad de poseer conocimientos técnicos avanzados. En el ámbito de la educación, esta accesibilidad ha transformado no solo el escenario del aprendizaje en el aula, sino también la forma en que se enseñan, comprenden y aplican disciplinas clave para adquirir competencias digitales (Adeshola y Adepoju, 2023). Un ejemplo es la enseñanza de la programación, donde la IAG proporciona numerosos beneficios como la generación automática de fragmentos de código, la propuesta de distintas estrategias para abordar un mismo problema o el acceso a ejemplos contextualizados. Estas herramientas pueden facilitar la comprensión de conceptos complejos, motivar el pensamiento crítico y fomentar la creatividad, al tiempo que mejoran la capacidad de adaptación a los cambios tecnológicos (Hashmi *et al.*, 2024). De este modo, la IAG contribuye a afianzar las competencias digitales que el mercado laboral actual demanda, promoviendo perfiles profesionales más versátiles y autónomos.

Sin embargo, no todo son ventajas. La introducción de la IAG en la educación, y en la enseñanza de la programación en particular, plantea también una serie de desafíos (Prather *et al.*, 2024). Un uso acrítico de estas herramientas puede generar dependencia, superficialidad en la adquisición de contenidos, e incluso debilitar las habilidades de razonamiento lógico y resolución autónoma de problemas. Asimismo, aspectos éticos, como el uso responsable de dichas herramientas o el análisis crítico de sus resultados, requieren de la definición de buenas prácticas que puedan ser aplicadas por los estudiantes. Estos retos invitan a reflexionar sobre cómo integrar la IAG de manera equilibrada, garantizando la calidad del aprendizaje y el respeto a principios éticos.

En la actualidad, la irrupción de la IAG está suponiendo un cambio significativo dentro del mercado laboral del sector de la informática. La capacidad de la IAG de producir código fuente, además de asistir a los programadores, ha optimizado los procesos de programación de manera considerable. Por este motivo, existe una necesidad de formar de manera apropiada a los pro-

gramadores en el uso de la IAG de modo que puedan ser productivos mediante la generación de código de calidad tanto eficaz como eficientemente.

El objetivo principal de este capítulo es analizar el impacto de la IAG en la enseñanza de la competencia digital de la programación. Para ello, se presenta una visión contextualizada del estado actual de la IAG en educación, de sus posibilidades y limitaciones, así como de sus implicaciones para el desarrollo de habilidades en el alumnado.

## 2. Introducción a la inteligencia artificial generativa

En las últimas décadas, la IAG ha emergido como un área de creciente interés dentro del campo de la IA. Esta disciplina se centra en la creación de contenidos originales en diversos formatos a partir de patrones y relaciones aprendidas de grandes conjuntos de datos. Su potencial reside en la capacidad de generar resultados contextualmente coherentes, lo que abre la puerta a un amplio abanico de aplicaciones en ámbitos tan diversos como la comunicación, la educación, la industria creativa o el desarrollo de *software* (Feuerriegel *et al.*, 2024).

La irrupción de los *grandes modelos de lenguaje* (GML) ha sido clave para impulsar el auge de la IAG. Estos modelos, entrenados con enormes volúmenes de datos, identifican patrones semánticos y contextuales que les permiten producir respuestas coherentes ante una variedad de consultas y escenarios. Desde una perspectiva teórica, el proceso de generación se reduce al cómputo de cálculos probabilísticos para predecir la siguiente palabra o elemento más probable dentro de una frase. Por ejemplo, completando el refrán «A quien madruga, Dios le...», la IAG añadirá la palabra que tenga la mayor probabilidad de aparecer dentro de esa frase, considerando los documentos con los que el GML ha sido entrenado. En este caso, la palabra será «ayuda». No obstante, la ingente cantidad de datos de entrenamiento y la capacidad para atender a una gran ventana de información como con-

texto hacen que, en la práctica, la IAG sea capaz producir resultados sorprendentes.

Entre los muchos ejemplos de uso de IAG, podemos destacar tareas como optimizar los procesos de redacción y resumen de documentos, facilitar la búsqueda contextualizada de información, ofrecer traducciones entre múltiples idiomas, diseñar y estructurar contenidos educativos o asistir en la programación de *software*. Herramientas como ChatGPT (<https://chatgpt.com>), Claude (<https://claude.ai>), Gemini (<https://gemini.google.com>), DALL-E (<https://openai.com/index/dall-e-3>), Midjourney (<https://www.midjourney.com>) o Copilot (<https://github.com/features/copilot>) son algunas de las más utilizadas actualmente, ofreciendo un acceso sin precedentes a funciones creativas y de apoyo en tareas complejas.

Pero la adopción de la IAG plantea también desafíos colosales. Uno de los más relevantes son las denominadas *alucinaciones*: situaciones en las que el modelo, a pesar de no tener información, genera respuestas inventadas y erróneas en lugar de reconocer su desconocimiento (Salvagno *et al.*, 2023). Este fenómeno puede afectar negativamente en la toma de decisiones, la calidad de la información y la credibilidad de las fuentes, y más todavía si los usuarios no son capaces de valorar la validez de la respuesta. Por ello, resulta esencial formar a los usuarios para que adopten una actitud crítica. Esta formación debe abarcar el entendimiento de las limitaciones técnicas de la IAG, las posibles fuentes de sesgo en los datos de entrenamiento, así como metodologías para evaluar la calidad, la veracidad y la pertinencia de las respuestas generadas. De esta manera, se busca garantizar un uso ético, informado y responsable de la IAG, especialmente en contextos educativos y profesionales en los que el rigor y la calidad de la información son fundamentales.

### 3. Enseñanza y aprendizaje de la programación

En las últimas décadas, la enseñanza de la programación ha cobrado una importancia creciente como una de las herramientas más

eficaces para fomentar el pensamiento crítico y el razonamiento lógico en estudiantes de todas las edades (Abesadze y Nozadze, 2020). Su relevancia no se limita a la formación de futuros ingenieros o programadores, sino que también abarca la adquisición de competencias digitales esenciales en una sociedad cada vez más digitalizada. Numerosas investigaciones han demostrado los beneficios de iniciar al alumnado en la programación desde edades tempranas, subrayando su contribución al desarrollo de habilidades cognitivas (Scherer *et al.*, 2019), a la resolución de problemas complejos (Çiftci y Bildiren, 2020) y a la adopción de una actitud crítica ante la tecnología (Styve *et al.*, 2024).

Este interés creciente ha impulsado la incorporación de la programación en los planes de estudio de diversos países. En el Reino Unido (Gerson *et al.*, 2022), Finlandia (Shin y Bae, 2015), Australia (Lloyd y Chandra, 2020) o Japón (Sprenger *et al.*, 2024), los currículos nacionales introducen la programación desde la Educación Primaria, reconociéndola como una competencia fundamental para el siglo XXI. Junto con estas iniciativas institucionales, proyectos de alcance mundial como «La Hora del Código» (<https://hourofcode.com>) buscan democratizar el acceso a la enseñanza de la programación, acercándola a contextos socioeconómicos y geográficos diversos. El objetivo es reducir la brecha digital y asegurar que todas las personas puedan beneficiarse de las oportunidades que ofrece el dominio de las herramientas informáticas.

Entre las ventajas más destacadas de aprender a programar se encuentra el desarrollo de la lógica, la capacidad de abstracción para modelar y descomponer problemas, así como la capacidad de resolver problemas de forma autónoma a través de múltiples dispositivos tecnológicos (ordenadores, tabletas, teléfonos móviles o robots) (Scherer *et al.*, 2019). Estas experiencias resultan altamente motivadoras, ya que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones cotidianas, generando confianza y satisfacción personal al constatar su habilidad para crear soluciones a problemas por sí mismos.

A pesar de estos beneficios, el proceso de aprendizaje de la programación implica superar numerosos retos (Butler y Mor-

gan, 2007). La complejidad intrínseca del proceso –que exige modelar y descomponer problemas, conceptualizar soluciones, abstraer patrones y dominar la sintaxis de un lenguaje específico– suele traducirse al principio en una alta curva de aprendizaje. Esta situación puede resultar frustrante, sobre todo cuando el progreso es lento. Con frecuencia, el alumnado se enfrenta a un ciclo continuo de prueba y error, donde la detección y corrección de errores (depuración) se convierte en una habilidad esencial para avanzar.

En este contexto, el acceso a recursos de apoyo resulta determinante. Plataformas colaborativas como Stack Overflow (<https://stackoverflow.com>) se han consolidado como referentes en la comunidad de programadores, funcionando como repositorios globales de conocimiento compartido. Tanto estudiantes como profesionales recurren a estas comunidades en línea para resolver dudas sobre errores de código, fallos de compilación, problemas lógicos o cuestiones de optimización. De este modo, una dificultad que inicialmente parecía insuperable puede encontrar solución en la experiencia colectiva de miles de usuarios, convirtiendo la frustración inicial en una valiosa oportunidad de aprendizaje fundamentada en la colaboración y el intercambio de saberes. No obstante, desde la aparición de los GML y herramientas de ayuda a la programación basadas en IAG como Github Copilot, el proceso de aprendizaje de la programación ha ido variando, pasando de utilizar Stack Overflow como recurso de cabecera a decantarse por el uso de las herramientas de IAG.

#### 4. La inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de la programación

La incorporación IAG en el ámbito de la programación está provocando una transformación profunda en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas, diseñadas para generar código y ofrecer soluciones a problemas de *software*, se están integrando en entornos educativos con el propósito de brindar asistencia contextualizada, adaptarse a distintos niveles de habi-

lidad y optimizar la adquisición de conocimientos fundamentales. Sin embargo, sus beneficios potenciales conviven con riesgos formativos y éticos, evidenciando la necesidad de un enfoque pedagógico reflexivo y cuidadosamente estructurado.

Podemos destacar el uso de la IAG como un tutor virtual que permite ajustar el grado de complejidad de los ejercicios de programación dependiendo de las competencias del estudiante, proporcionándole sugerencias graduadas y ejemplos adaptados a su nivel (Liang *et al.*, 2024). Esta atención personalizada facilita el progreso orgánico, refuerza los cimientos conceptuales de la programación y reduce la frustración inicial del aprendiz frente a errores y dificultades técnicas (Hashmi *et al.*, 2024). Además, la retroalimentación continua no se limita a la corrección de errores: la IAG puede proponer optimizaciones, patrones de diseño y mejoras en la calidad del código, incrementando, así, la confianza del alumno y acelerando su curva de aprendizaje (Mozannar *et al.*, 2024). En el plano didáctico, la IAG también ofrece la posibilidad de crear recursos educativos personalizados, adaptados a distintos contextos, objetivos formativos y estilos de aprendizaje (Quesada-Real y García-Cabrera, 2024).

Sin embargo, el uso de la IAG en la enseñanza de la programación no está exento de desafíos. Un empleo excesivamente pasivo o acrítico puede generar dependencia de la herramienta, debilitando la capacidad del alumnado para resolver problemas de manera autónoma y cuestionar las respuestas generadas. Esto propicia un aprendizaje más superficial, al limitar el análisis, la depuración y el razonamiento algorítmico, competencias esenciales en el pensamiento computacional. Asimismo, al recibir soluciones prefabricadas, el estudiante puede ver mermada su creatividad, al no hallarse motivado para explorar enfoques alternativos ni diseñar estrategias innovadoras para abordar problemas complejos (Prather *et al.*, 2024). Tampoco pueden obviarse las implicaciones éticas. La IAG puede reproducir sesgos inherentes a los datos con los que fue entrenada, condicionando la neutralidad y la calidad de las soluciones propuestas (Zhou *et al.*, 2024).

## 5. Lecciones aprendidas

Desde la aparición de *grandes modelos de lenguaje* (GML), como ChatGPT a finales de 2022, se ha observado un uso exponencial de herramientas basadas en IAG por parte del alumnado en todos los ámbitos de la educación. En esta sección se sintetizan las lecciones aprendidas a partir de la observación de más de 250 estudiantes de primer, segundo y cuarto curso del grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Jaén, quienes debían resolver problemas de programación utilizando fragmentos de código previamente explicados en clase. Las asignaturas abarcaron desde la programación en C++ y el uso de lenguaje ensamblador hasta el desarrollo de drivers en entornos Linux. Tras la entrega de las soluciones, cada estudiante tuvo que presentar y describir el funcionamiento del código de su solución, respondiendo, además, a cuestiones planteadas por el docente que requerían realizar pequeñas modificaciones. Este análisis individualizado resultó fundamental para detectar el empleo de la IAG, así como para evaluar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La observación permitió identificar distintos perfiles. Algunos alumnos emplearon la IAG de forma productiva, utilizándola para aclarar conceptos, reforzar su comprensión a través de ejemplos similares y enfrentarse a problemas complejos con mayor confianza. En estos casos, la IAG funcionó como un recurso complementario que impulsó el aprendizaje y facilitó la adquisición de conocimientos. Sin embargo, otros estudiantes se limitaron a reproducir, sin análisis previo, el código proporcionado por la IAG. Esta falta de comprensión quedó en evidencia cuando no supieron responder de forma coherente a las preguntas del profesor o explicar el significado de las librerías y funciones empleadas en su solución, sobre todo cuando estas no coincidían con las explicadas en clase. Dichos alumnos, al no hacer el esfuerzo cognitivo necesario para comprender y depurar el código generado por la IAG, no solo no realizaron un aprendizaje significativo de los conceptos asociados a las tareas, sino que, además, se toparon con bastantes dificultades para alcanzar los niveles mínimos de competencia establecidos para superar la asignatura.

Por otro lado, se constató que el impacto de la IAG variaba según el nivel formativo del alumnado. En los primeros cursos, el desconocimiento de las bases de programación provocó una dependencia casi total de la IAG, sin un análisis crítico de la calidad o la validez de las respuestas generadas. Por el contrario, en cursos más avanzados, los estudiantes, con una base conceptual más sólida, supieron aprovechar las capacidades de la IAG para resolver problemas más complejos, como el desarrollo de drivers o la modificación del *kernel* en Linux. Este hecho indica que la efectividad de la IAG como herramienta de apoyo depende en gran medida del bagaje conceptual del estudiante.

Por último, la dimensión ética del uso de la IAG también emergió como un factor relevante. La mayoría de los estudiantes intentó ocultar la utilización de estas herramientas, considerándola una práctica ilegítima. Esta situación destaca la necesidad de abordar el aspecto ético de la IAG en el aula y de promover buenas prácticas que orienten hacia un uso responsable, crítico y transparente. Solo así se dotará al alumnado de criterios sólidos para evaluar la calidad, la validez y la exactitud del contenido generado, distinguiendo entre el apoyo legítimo a su proceso de aprendizaje y la mera reproducción mecánica de soluciones sin comprensión alguna.

## 6. Conclusiones

La incorporación de la IAG en la enseñanza de la programación ofrece beneficios claros: facilita la comprensión de conceptos complejos, refuerza la autonomía y el pensamiento crítico del alumnado, y contribuye a perfilar profesionales con competencias digitales sólidas y adaptadas a las demandas tecnológicas actuales. Estos recursos permiten acelerar la adquisición de habilidades, motivar el aprendizaje y situar al estudiantado en un rol más activo e independiente.

No obstante, estos avances también plantean retos significativos. Un uso de la IAG sin valorar las respuestas de manera crítica puede generar dependencia, superficialidad en el aprendizaje, pérdida de creatividad y dificultades para asimilar los funda-

mentos básicos de programación. Asimismo, la aparición de sesgos en las respuestas y el debate sobre la legitimidad del empleo de estas herramientas en el contexto educativo subrayan la importancia de abordar el componente ético y la necesidad de definir buenas prácticas.

Considerando las demandas actuales en el sector de la informática y las lecciones aprendidas en estos años formando ingenieros en informática, se ha identificado la necesidad de diseñar e implementar programas formativos específicos que permitan enseñar el manejo apropiado de la IAG aplicada a la programación. Concretamente, es necesario conocer el funcionamiento de la IAG para permitir a los programadores llevar a cabo una valoración crítica de la calidad de las respuestas, así como usar la IAG de un modo ético.

## 7. Referencias bibliográficas

- Abesadze, S. y Nozadze, D. (2020). Make 21st century education: The importance of teaching programming in schools. *International Journal of Learning and Teaching*, 6(3), 158-163.
- Adeshola, I. y Adepoju, A. P. (2023). The opportunities and challenges of ChatGPT in education. *Interactive Learning Environments*, 1-14.
- Butler, M. y Morgan, M. (2007). Learning challenges faced by novice programming students studying high level and low feedback concepts. *Proceedings asciite Singapore*, 1(99-107).
- Çiftci, S. y Bildiren, A. (2020). The effect of coding courses on the cognitive abilities and problem-solving skills of preschool children. *Computer Science Education*, 30(1), 3-21.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C. y Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Gerson, S. A., Morey, R. D. y Van Schaik, J. E. (2022). Coding in the cot? Factors influencing 0-17s' experiences with technology and coding in the United Kingdom. *Computers & Education*, 178, 104400.
- Hashmi, N., Li, Z., Parise, S. y Shankaranarayanan, G. (2024). Generative AI's impact on programming students: frustration and confidence across learning styles. *Issues in Information Systems*, 25(3).

- Liang, J. T., Yang, C. y Myers, B. A. (2024, February). A large-scale survey on the usability of ai programming assistants: Successes and challenges. En: *Proceedings of the 46th IEEE/ACM International Conference on Software Engineering* (pp. 1-13).
- Lloyd, M. y Chandra, V. (2020). Teaching coding and computational thinking in primary classrooms: Perceptions of Australian preservice teachers. *Curriculum Perspectives*, 40(2), 189-201.
- Mozannar, H., Bansal, G., Fourney, A. y Horvitz, E. (2024, May). Reading between the lines: Modeling user behavior and costs in AI-assisted programming. En: *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-16).
- Pallathadka, H., Mustafa, M., Sanchez, D. T., Sajja, G. S., Gour, S. y Naved, M. (2023). Impact of machine learning on management, healthcare and agriculture. *Materials Today: Proceedings*, 80, 2803-2806.
- Prather, J., Reeves, B. N., Leinonen, J., MacNeil, S., Randrianasolo, A. S., Becker, B. A., Briggs, B. et al. (2024, agosto). The Widening Gap: The Benefits and Harms of Generative AI for Novice Programmers. En: *Proceedings of the 2024 ACM Conference on International Computing Education Research-Volume 1* (pp. 469-486).
- Quesada-Real, F. J. y García-Cabrera, L. (2024). Metodología para enseñar y aprender programación mediante inteligencias múltiples y ChatGPT. En: *Perspectivas de la Neuropedagogía* (pp. 1093-1104). Octaedro.
- Rajpurkar, P., Chen, E., Banerjee, O. y Topol, E. J. (2022). AI in health and medicine. *Nature medicine*, 28(1), 31-38.
- Salvagno, M., Taccone, F. S. y Gerli, A. G. (2023). Artificial intelligence hallucinations. *Critical Care*, 27(1), 180.
- Scherer, R., Siddiq, F. y Sánchez Viveros, B. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 764.
- Shin, S. y Bae, Y. (2015). Review of Software Education based on the Coding in Finland. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(1), 127-138.
- Sprenger, M., Leonhardt, T., Bergner, N. y Yamamoto, R. (2024, marzo). Computer Science Education-What Can We Learn from Japan? En: *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, vol. 1 (pp. 1279-1285).

- Styve, A., Virkki, O. T. y Naeem, U. (2024, mayo). Developing Critical Thinking Practices Interwoven with Generative AI Usage in an Introductory Programming Course. En: *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 01-08). IEEE.
- Terán, H. (2023). La implementación de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la programación. Un estudio sobre el uso ético de ChatGPT en el aula. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Li, Y. *et al.* (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 1, 8812542.
- Zhou, M., Abhishek, V., Derdenger, T., Kim, J. y Srinivasan, K. (2024). *Bias in generative ai*. arXiv preprint arXiv:2403.02726

# Capacitando a futuros docentes en inteligencia artificial: enseñanza del léxico

MARÍA VICTORIA CANTERO ROMERO

## Resumen

Con el avance de la inteligencia artificial en todos los ámbitos, incluido el educativo, es esencial dotar a los futuros docentes en su uso. Es aquí donde se embarca este proyecto, con el cual se pretende que los estudiantes del grado de Educación Primaria e Infantil conozcan estas herramientas y las utilicen para realizar sus unidades didácticas. En concreto, en este estudio nos vamos a centrar en la enseñanza del vocabulario, utilizando un método lúdico e innovador. Finalmente, se presentan los resultados de nuestro alumnado, una vez que han trabajado con estas herramientas.

## 1. Introducción

La enseñanza del vocabulario en la etapa de Infantil es crucial para el desarrollo académico y cognitivo de los niños, ya que influye directamente en su capacidad para comprender y producir lenguaje, lo cual impacta en su rendimiento escolar. Este proceso debe ser dinámico y adaptado a las necesidades individuales de cada niño, apoyado por estrategias pedagógicas que fomenten la creatividad, la motivación y la participación activa. Actividades como juegos de asociación, palabras encadenadas, mímica, inventar canciones o poesías y leer textos diversos son fundamentales para ampliar el vocabulario (García, 2017). Sin embargo, para que los futuros docentes puedan implementar estas estrategias de manera

efectiva, es preciso que reciban una formación sólida que, más allá de cubrir enfoques pedagógicos tradicionales, también los prepare para integrar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), en su enseñanza.

La integración de la IA en la educación está transformando las formas de producir, validar y comunicar el conocimiento. Esta transformación exige una revisión profunda de los métodos pedagógicos y los sistemas de evaluación, lo que implica que los futuros docentes deben desarrollar competencias digitales integrales. En este contexto, la capacitación en IA debe ir más allá del manejo de herramientas específicas, abarcando una comprensión crítica de cómo estas tecnologías pueden enriquecer el proceso educativo, y en particular, la enseñanza del vocabulario. Los docentes tienen que ser capaces de evaluar de manera crítica las herramientas tecnológicas disponibles, considerando tanto sus fortalezas como sus limitaciones, y utilizar estas herramientas de forma ética y responsable (Figueroa, 2023).

La IA puede diversificar y enriquecer las actividades pedagógicas, facilitando, por ejemplo, la creación de diccionarios temáticos interactivos que permitan asociar palabras con imágenes y sonidos, lo que refuerza la memorización y comprensión (Moreno, 2023). Asimismo, herramientas como aplicaciones de IA pueden ofrecer retroalimentación instantánea, lo que ayuda a los estudiantes a afianzar el vocabulario aprendido mediante ejercicios de repetición y asociatividad. Al igual que en la enseñanza tradicional del vocabulario, es crucial que los futuros docentes sean capaces de seleccionar y utilizar estas herramientas de manera que respondan a las necesidades individuales de sus estudiantes y a sus objetivos pedagógicos, asegurando que las actividades sean accesibles, interactivas y personalizadas.

Más allá de aprender a utilizar herramientas tecnológicas, los futuros docentes deben adquirir una comprensión profunda de los principios subyacentes a los sistemas de IA. Esto incluye entender su lógica, sus fortalezas y debilidades, así como los posibles sesgos que puedan influir en la educación. Únicamente así podrán integrar la IA de manera contextualizada en sus prácticas pedagógicas, diseñando actividades que no solo utili-

cen la tecnología de manera efectiva, sino que también promuevan la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades previas o necesidades particulares (Figueroa, 2023).

Es fundamental que los futuros docentes desarrollen competencias digitales y pedagógicas que les permitan integrar la IA en sus prácticas educativas. Esto incluye la capacidad de evaluar críticamente las herramientas tecnológicas disponibles, asegurándose de que sean apropiadas tanto para sus objetivos pedagógicos como para las necesidades específicas de sus estudiantes. La capacitación en IA debe ser continua y contextualizada, adaptándose a la evolución constante de la tecnología.

La capacitación de futuros docentes en el uso de la IA para la enseñanza del vocabulario representa una oportunidad única para transformar la educación del siglo XXI. A través de una formación integral que combine enfoques pedagógicos tradicionales con herramientas digitales innovadoras, los educadores estarán mejor preparados para enseñar vocabulario de manera dinámica, personalizada y accesible. Es aquí donde se embarca nuestro proyecto, con el que pretendemos capacitar a futuros docentes en el uso de la IA para usarla como herramienta en la elaboración de material didáctico, concretamente para el aprendizaje de vocabulario en el alumnado de Primaria e Infantil.

Este proyecto se llevó a cabo en la asignatura optativa *El Taller de las Palabras*, del primer cuatrimestre, en la universidad de Jaén, con estudiantes de los grados de Educación Primaria y Educación Infantil, en el curso 2024-2025.

## 2. Metodología

Para llevar a cabo este proyecto, en primer lugar, se dotó a los estudiantes de una serie de conocimientos en torno al vocabulario fundamental, para que les sirvieran de base para la elección del vocabulario con el que iban a trabajar; a continuación, se explica en qué consiste este vocabulario. En segundo lugar, se les mostraron distintos métodos, tanto tradicionales como lúdicos,

de enseñanza de vocabulario. Por último, se les dio a conocer distintas herramientas de IA con las que poder preparar recursos didácticos.

## 2.1. Vocabulario fundamental

Para llevar a cabo nuestro proyecto, hemos seleccionado el vocabulario fundamental como punto de partida sobre el que van a trabajar nuestros futuros docentes. El vocabulario fundamental es crucial para la adquisición del lenguaje, especialmente en las primeras etapas de los niños, ya que forma la base para la lecto-escritura y el desarrollo cognitivo. Se estima que este vocabulario incluye alrededor de 2000 palabras clave, que permiten a los niños comunicarse eficazmente y expandir su vocabulario activo, pasivo y disponible (Moreno, 2023). La enseñanza de este vocabulario es esencial para mejorar las habilidades lingüísticas y cognitivas, y debe ser dinámica y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes (García, 2017).

Para enseñar el vocabulario fundamental, se recomienda priorizar la interacción social, utilizando contextos reales de comunicación que favorezcan el aprendizaje (Moreno, 2023). También es importante utilizar actividades lúdicas como juegos, canciones y cuentos, que no solo mantienen el interés de los niños, sino que también promueven un aprendizaje natural (Moreno, 2023; García, 2017). Además, fomentar la participación activa de los niños permite que afiancen el vocabulario aprendido en diversos contextos, ayudando a su internalización (García, 2017).

La IA puede enriquecer este proceso educativo, proporcionando herramientas como juegos interactivos y retroalimentación instantánea, lo que facilita la personalización de las actividades y mejora la efectividad del aprendizaje (Moreno, 2023). Al integrar la IA en la enseñanza del vocabulario, los futuros docentes pueden diseñar actividades que se adapten a las necesidades de cada niño, haciendo el proceso más accesible y atractivo.

## 2.2. Métodos de enseñanza de vocabulario

Para enseñar este vocabulario, nos hemos centrado en distintos tipos y estrategias.

En primer lugar, los bits de inteligencia, estos son una herramienta pedagógica poderosa diseñada para estimular el aprendizaje temprano en niños de 0 a 6 años. Basados en el método Doman, aprovechan el asombroso potencial de aprendizaje en esta etapa clave mediante estímulos visuales, auditivos y táctiles que favorecen el desarrollo cerebral. Estos bits consisten en datos precisos, claros y novedosos, presentados mediante imágenes de alta calidad acompañadas de su enunciación, combinando estímulos visuales y auditivos (Carrascosa, 2007).

En segundo lugar, se les presentaron distintos juegos de mesa con los que se puede aprender vocabulario. Entre ellos, encontramos:

- *Story cubes*: se trata de un juego de dados, donde en cada cara se presenta un objeto distinto. El juego principal consiste en inventar historias en las que se incluyan imágenes de los dados obtenidos en cada tirada (Story Cubes, s. f.).
- *Código secreto*: es un juego de relacionar imágenes con palabras en las que se enfrentan dos equipos (Devir, s. f.).

Para que los alumnos experimentaran estos juegos de primera mano, se organizaron sesiones prácticas en clase.

## 2.3. Herramientas de inteligencia artificial

En clase se introdujeron diversas herramientas de IA para capacitar a los futuros docentes en la enseñanza de vocabulario (Medina, 2024):

- ChatGPT: este modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI es ampliamente conocido y de fácil acceso, lo que facilitó su adopción por parte de los alumnos. En las sesiones se trabajó específicamente en el diseño de *prompts* efectivos, resaltando la importancia de incluir un rol, un contexto y un objetivo claro en las solicitudes al modelo.

- Play.HT: herramienta diseñada para convertir texto en voz, útil para generar recursos auditivos personalizados.
- Bing Images y Crayon: ambas aplicaciones permiten la creación de imágenes a partir de descripciones textuales, ampliando las posibilidades de recursos visuales.
- Fliki: ofrece la posibilidad de generar audios y vídeos a partir de una idea, integrando elementos visuales y sonoros.
- CapCut: herramienta de edición de vídeo que permite añadir música, efectos y otros elementos creativos, ideal para producir materiales didácticos dinámicos.
- Soundraw: herramienta para crear música libre de derechos de autor.

Estas herramientas fueron exploradas de manera práctica, permitiendo a los alumnos comprender su potencial en la enseñanza del vocabulario y su aplicación en actividades pedagógicas innovadoras.

## 2.4. Descripción del proceso y alumnado

Este proyecto, como ya hemos mencionado anteriormente, se desarrolló en la asignatura El Taller de las Palabras durante el primer cuatrimestre del curso 2024-2025, con alumnado de los grados de Educación Primaria e Infantil. Se trata de una asignatura optativa cuatrimestral con alumnado de tercero y cuarto.

El grupo, en su mayoría, se trataba de alumnado del grado de Educación Infantil, por lo que la asignatura se centró, sobre todo, en vocabulario para alumnado de Infantil.

El proyecto se llevó a cabo durante cuatro semanas, dos sesiones por semana. De estas sesiones una corresponde a una hora y otra sesión a dos horas.

La primera semana del proyecto se destinó a la parte teórica, enfocada a que el alumnado aprendiera los conceptos básicos del enfoque lexicográfico; asimismo, se les explicó cómo se desarrolla el proceso de adquisición de palabras nuevas y se profundizó en la idea del vocabulario fundamental.

En las siguientes sesiones, se mostraron al alumnado distintos métodos de enseñanza de vocabulario, poniendo el foco en los métodos más lúdicos. Como ya hemos mencionado anteriormente, se llevaron a cabo juegos de mesa en los que el alumnado participó probando ellos mismos dichos juegos. En estas sesiones, el alumnado, además de jugar, analizaba dichos juegos buscando los puntos fuertes y débiles de los mismos. Asimismo, debido a que gran parte del alumnado estudia Educación Infantil, se realizó una puesta en común en clase de cómo se podrían adaptar dichos juegos a alumnado de Infantil.

El siguiente paso dentro de nuestro proyecto fue el de exposición y posteriores pruebas con la IA. A tal fin, se les ofreció un listado de distintas herramientas y un ejemplo de resultados que se pueden obtener con cada una de ellas.

En la fase final del proyecto, el alumnado, dividido en grupos de tres, diseñó y expuso su propio material didáctico a partir del uso de las herramientas de IA. Para ello, seleccionaron un nivel educativo, una temática dentro del vocabulario fundamental relacionado con el ciclo seleccionado y una serie de actividades para aprender dicho vocabulario diseñadas con IA. Como último paso, el alumnado presentó ante la clase su propuesta didáctica, generando, así, una puesta en común.

### 3. Resultados

En este proyecto participaron un total de 17 grupos, compuesto por tres estudiantes cada uno. De estos 17 grupos, solo tres de ellos contaban con alumnado de Educación Primaria, por lo que la mayoría de las propuestas están orientadas a Educación Infantil.

Dentro de las temáticas seleccionadas de vocabulario se encuentran: la ropa (elegido por dos grupos), los animales (elegido por tres grupos), los deportes (elegido por dos grupos, uno de ellos enfocado en el deporte inclusivo), las profesiones (elegido por dos grupos) la casa, la ciudad, las frutas y verduras (elegido por dos grupos), el cuento de los tres cerditos, el clima y la playa.

La mayoría de los grupos utilizaron las herramientas que se les expuso en clase, principalmente ChatGPT, Bing, PlayHT, Crayon, Fliki, Capcut y Soundraw. Asimismo, una vez empezaron a realizar los materiales, investigaron y trabajaron con otras herramientas de IA como Perplexy e Interacty (para la realización de actividades lúdicas), Leonardo AI (imágenes), Vidnoz (añadir voz) y Animaker (para creación de vídeos). También utilizaron otras aplicaciones tecnológicas como Canva y Wordwall para la elaboración de su material.

Concretamente, utilizaron las herramientas de la siguiente manera. ChatGPT fue utilizado para que les diera ideas sobre qué actividades realizar, estas ideas las fueron puliendo, ya que mantuvieron una conversación con el modelo en el que propuso varias actividades y fue modificando con las indicaciones del alumnado. Asimismo, esta herramienta también fue utilizada para la creación de cuentos en dos de los trabajos, a raíz de una idea propuesta. Finalmente, ChatGPT se utilizó en varias propuestas para adaptar las actividades a determinados grupos de edad, por ejemplo, en definiciones adecuar a alumnado de 5 años.

Los generadores de imágenes a partir de texto escrito fueron utilizados para generar ilustraciones adaptadas a la temática y actividad concreta, además de poder adaptarlas al ciclo al que se encuentre dirigido dicha actividad. Un ejemplo de ello es que se crearon imágenes con animales que contenían características propias de otras especies (un pez con plumas) para la realización de un juego de identificación.

Por último, varias aplicaciones fueron utilizadas para adaptar las actividades a alumnado con necesidades específicas, como en el caso del uso de las herramientas que ponen voz al texto para el alumnado con discapacidad visual.

Las propuestas didácticas de nuestro alumnado fueron diversas, con actividades como ruletas, juegos de memoria, relación de imágenes, etc.

## 4. Conclusiones

Este estudio ha puesto de manifiesto la relevancia de capacitar a los futuros docentes en el uso de herramientas de IA para enriquecer su labor pedagógica, especialmente en la enseñanza del vocabulario. Gracias a estas tecnologías, los participantes han diseñado propuestas didácticas personalizadas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes. Como resultado, los futuros docentes han adquirido una comprensión clara de cómo la IA puede ser una herramienta valiosa en su práctica educativa.

Asimismo, el uso de la IA también permitió a los estudiantes explorar y diseñar actividades de vocabulario que promoviera la participación activa y la inclusión, en especial para aquellos con necesidades específicas. Al incorporar elementos como la creación de imágenes y la adaptación de contenidos a diversos niveles de edad y habilidades, se contribuyó a una enseñanza más inclusiva y accesible.

La experiencia práctica con las herramientas tecnológicas permitió a los estudiantes entender de manera más profunda los principios que rigen la IA, así como sus capacidades y limitaciones. Por ejemplo, un grupo de alumnos mencionó que tuvieron que realizar varias solicitudes al modelo para conseguir exactamente lo que querían, lo que evidenció la necesidad de formular indicaciones precisas. De manera similar, al utilizar uno de los generadores de imágenes, los estudiantes tuvieron que especificar que las frutas debían estar sobre una mesa, ya que, de lo contrario, la imagen generada no cumplía con las expectativas.

En resumen, este proyecto no solo ha capacitado a los futuros docentes en el uso de la IA, sino que también ha resaltado la importancia de integrar estas herramientas de manera ética, crítica y responsable en el proceso educativo. De cara al futuro, es fundamental seguir explorando cómo la IA puede apoyar la enseñanza del vocabulario, ofreciendo nuevas oportunidades para el desarrollo académico y cognitivo de los estudiantes.

## 5. Referencias bibliográficas

- Carrascosa Molina, S. (2009). Los bits de inteligencia en la escuela infantil. *Revista Digital Innovación y Experiencia Educativa*, 14.
- Devir (s. f.). *Código secreto*. Devir. <https://bit.ly/41dCXrD>
- Figueroa, P. L. (2023). Competencias digitales docentes en tiempos de IA. *EducaT: Educación Virtual, Innovación y Tecnologías*, 4(2). <https://doi.org/10.22490/27452115.8066>
- García Cámara, M. S. (2017). Didáctica del vocabulario en educación infantil. *Publicaciones Didácticas*, 81, 617-623.
- Medina, A. (2024, 30 de octubre). *Herramientas de Inteligencia artificial para profesores 2024*. *EvolMind*. <https://www.evolmind.com/blog/herramientas-de-inteligencia-artificial-para-profesores-2023>
- Moreno, M. Á. M. (2023). *La integración del diccionario en educación infantil. Estrategias de capacitación lexicográfica e itinerarios de aprendizaje*. <https://doi.org/10.2307/jj.8500816>
- Rosa, A. M. S. (1987). En torno al vocabulario y a su enseñanza en preescolar. *Tavira: Revista de Ciencias de la Educación*, 4, 19-38. <http://rodrin.uca.es/xmlui/handle/10498/7526>
- Story Cubes (s. f.). Story Cubes (Rory's Story Cubes, ed.). <https://www.storycubes.com/es>

# El empoderamiento de los estudiantes a través de las tecnologías digitales

RAFAEL VILLÉN CONTRERAS

## Resumen

Hoy en día, empoderar a nuestro alumnado resulta esencial para prepararlos como ciudadanos digitalmente responsables y competentes frente a un mundo global. Este capítulo aborda cómo fomentar ese empoderamiento mediante el uso ético y seguro de las tecnologías digitales, combinando aspectos teóricos y prácticos. Se analizan riesgos como el ciberacoso, el *phishing* y la desinformación, junto con el análisis crítico de noticias falsas, talleres sobre privacidad en redes sociales y simulaciones para identificar intentos de fraude. Asimismo, se destaca la importancia del uso equilibrado con metodologías inclusivas basadas en el diseño universal para el aprendizaje (DUA), garantizando la accesibilidad y la participación equitativa y potenciando tanto el aprendizaje autónomo como el trabajo colaborativo por parte del alumnado. Estas estrategias promueven el desarrollo de competencias digitales clave, integrando creatividad, pensamiento crítico y responsabilidad social, preparando al alumnado para aplicar conocimientos en contextos reales y cercanos.

## 1. Introducción

*La tecnología no es ni buena ni mala, tampoco es neutral.*

Melvin Kranzberg Jr.

En el aula, día a día, vivimos en la era del ya, el clic, el ahora, donde los estudiantes esperan respuestas inmediatas y soluciones instantáneas. Lo percibo cada día en el aula cuando levantan

la mano buscando respuestas rápidas antes incluso de terminar la explicación o cuando interrumpen con preguntas como: «¿Y esto para qué sirve?». Esta es la centrifugadora a la cual día a día nos enfrentamos como docentes, propia de una generación acostumbrada a la inmediatez tecnológica y que plantea nuevos desafíos y respuestas.

Esta realidad, que algunos autores han denominado con acierto Cuarta Revolución Industrial, no solo transforma las herramientas que usamos, sino también la manera como aprendemos y nos relacionamos (Brugia y Zukersteinova, 2019; Williamson *et al.*, 2019). La tecnología está profundamente integrada en nuestra vida diaria, aunque a veces lo percibimos solo cuando esta falla. También lo está en la de nuestro alumnado, desde la forma en que se comunican hasta el modo en que comprenden el mundo. Sin embargo, también trae consigo brechas y riesgos.

Los estudiantes, a menudo considerados *nativos digitales*, poseen ciertas habilidades tecnológicas que superan en algunas ocasiones con creces a las de sus profesores, quienes son vistos como *inmigrantes digitales* y, en el mejor de los casos, han sido «realfabetizados». Estas categorías fueron reavivadas por Prensky (2001), sosteniendo que las diferencias entre los estudiantes y sus docentes son una de las principales causas de los desafíos actuales en el ámbito educativo. Asimismo, plantea la más que probable hipótesis de que los cerebros de los nativos digitales se hayan desarrollado de manera diferente, debido a la exposición constante a la tecnología desde edades tempranas.

En mi experiencia he visto cómo el desconocimiento de las normas de privacidad o la sobreexposición en redes sociales puede poner en peligro su bienestar tanto físico como, sobre todo, emocional.

Por ello, garantizar una educación digital segura no es solo deseable, sino imprescindible. Empoderar a los estudiantes para navegar en entornos digitales de forma ética, responsable y segura se ha convertido en una prioridad individual y colectiva. Recuerdo cómo, en una ocasión, al realizar una actividad en clase sobre privacidad y redes sociales, accedimos con su consentimiento y con el de sus padres al perfil público de un alumno.

Durante la dinámica, descubrimos que compartía datos personales como su ubicación, aficiones e información confidencial que ni él mismo había percibido que estaba disponible para todos los usuarios. Ese instante nos brindó la oportunidad de reflexionar colectivamente sobre la relevancia de salvaguardar nuestra privacidad en el entorno digital y de actuar con prudencia antes de interactuar con cualquier enlace o contenido en línea.

Los marcos normativos actuales establecen objetivos claros para abordar estos retos, pero en el aula estas metas adquieren un rostro más humano (Kampylis *et al.*, 2015; R *et al.*, 2022; Re-decker, 2020; Unesco, 2021). Estas normativas sobre competencia digital buscan no solo formar técnicamente a los estudiantes, sino también fomentar su espíritu emprendedor, creatividad, trabajo en equipo y pensamiento crítico. Desde mi experiencia, incluir actividades como debates, tertulias o mesas redondas con algún experto sobre noticias falsas o ejercicios para identificar riesgos en redes sociales ha sido clave para que el alumnado desarrolle una visión más consciente del entorno digital.

En esta tarea, la colaboración entre familias, docentes y estudiantes resulta fundamental. No se trata solo de imponer reglas, sino de generar espacios de diálogo y aprendizaje conjunto, donde cada clic sea una oportunidad para reflexionar y tomar decisiones conscientes. La tecnología no debe ser vista como una amenaza, sino como una herramienta poderosa, siempre que se utilice con propósito y seguridad.

Desde la cotidianidad del aula, he aprendido que preparar a los estudiantes como ciudadanos digitales responsables no solo implica dotarlos de competencias técnicas, sino también brindarles la confianza necesaria para enfrentarse al mundo real. Formar alumnos digitalmente competentes exige un trabajo constante y arduo, principalmente debido a la amplia gama de habilidades y hábitos que deben adquirir, además de desaprender prácticas que comprometen su seguridad y la de sus allegados. Sin embargo, cuando observo a un estudiante aplicar mecanismos de seguridad, entiendo que estamos construyendo algo que trasciende lo inmediato: estamos sembrando las bases para una participación digital en la sociedad más ética y consciente.

## 2. Conociendo los riesgos digitales

A pesar de sus beneficios, la digitalización también conlleva una serie de riesgos asociados. En el entorno digital actual, resulta fundamental que los estudiantes no solo comprendan los riesgos a los que se enfrentan, sino que también aprendan a gestionarlos mediante estrategias prácticas que refuercen su seguridad y autonomía. En el aula, observamos cómo problemas como el ciberacoso, el *phishing* o virus afectan tanto a su seguridad como a su capacidad de interacción en línea.

Estos problemas, propagados en redes sociales, blogs y sitios no verificados, pueden influir en decisiones sobre temas críticos como la salud, la política o la educación de ahí la importancia de abordarlo en edades tempranas a través de tareas operativas mediante herramientas y webs como Maldita.es y FactCheck.org, que ayudan a validar información y desarrollar el pensamiento crítico.

La mayoría de estos conflictos derivan, principalmente, de dos factores clave, como son la desinformación y el uso no responsable de las tecnologías, dos aspectos que han aumentado con el incremento de la digitalización (García-Peñalvo, 2024). Por ello, trabajar estas amenazas desde un enfoque pedagógico que integre actividades aplicadas, así como la reflexión crítica y el uso de metodologías activas, no solo previene riesgos, sino que también fomenta habilidades éticas y responsables.

Para combatir estos asuntos, se podría partir del análisis crítico de titulares falsos en diarios digitales como estrategia pedagógica fundamentada en el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización mediática. Este enfoque permitiría a los estudiantes identificar elementos engañosos, estrategias de manipulación y posibles sesgos en el contenido informativo. Asimismo, organizar debates centrados en las intenciones subyacentes de la creación de noticias falsas; tales como motivaciones políticas, económicas o sociales; fomentaría habilidades argumentativas y una comprensión más profunda de los mecanismos de desinformación.

El diseño de campañas digitales responsables representa otra herramienta didáctica para abordar esta problemática. Estas actividades integran el uso de herramientas tecnológicas, el respeto

por los derechos de autor mediante la aplicación de licencias Creative Commons, y el uso ético de la información. Además, incorporar reflexiones colaborativas sobre el impacto social de compartir información no verificada, a través del análisis de casos reales con consecuencias significativas, refuerza la conciencia crítica y la responsabilidad social en el entorno digital.

En el ámbito universitario, la creación de informes críticos acerca de la regulación legal y ética de la difusión de noticias en el entorno digital constituye una actividad que integra teoría y práctica mediante análisis comparativos entre normativas nacionales e internacionales y el desarrollo de estrategias innovadoras para combatir la desinformación desde las respectivas áreas de estudio de los estudiantes. Este enfoque interdisciplinar no solo permite aplicar conocimientos teóricos a problemas actuales, sino que también fortalece el comportamiento ético y responsable en el contexto digital.

Por otro lado, surgen problemas asociados a prácticas poco responsables, como el *ciberacoso*, entendido como el uso de plataformas digitales para acosar, intimidar o humillar a otros, tiene consecuencias graves, como ansiedad, depresión o aislamiento social (Carmona-Rojas *et al.*, 2023). Para abordar este desafío, sería interesante que en clase se implementen dinámicas de *role-playing*, donde los estudiantes asuman roles como víctimas, agresores u observadores con el objetivo de fomentar la empatía y la capacidad de reconocer y actuar frente a situaciones de acoso en entornos digitales. Un ejemplo de ello podría ser la realización de un taller donde los estudiantes reflexionen sobre cómo reportar y prevenir estas acciones, donde sobresalga la importancia del apoyo mutuo de sus iguales y de la familia.

La integración de talleres prácticos sobre configuración de privacidad en redes sociales, como Instagram y TikTok, se fundamenta en la necesidad de fortalecer la alfabetización digital y la conciencia sobre la seguridad en línea. Estas actividades permiten a los estudiantes adquirir habilidades para limitar interacciones no deseadas y proteger sus perfiles frente a posibles amenazas. En este contexto, herramientas especializadas como Protégeles resultan fundamentales para enseñar a identificar y denunciar

situaciones de acoso, promoviendo un uso más seguro y responsable de las plataformas digitales.

Otro de los riesgos más comunes en la actualidad es el *phishing*, un tipo de ataque diseñado para obtener información sensible, como contraseñas o datos bancarios, a través de engaños. Este tipo de fraude utiliza correos electrónicos, mensajes de texto o aplicaciones como WhatsApp, simulando ser de fuentes legítimas, como bancos, plataformas educativas o servicios populares como Spotify o Amazon. Los mensajes suelen incluir advertencias alarmantes, por ejemplo: «Tu cuenta de biblioteca será bloqueada. Haz clic aquí para verificar», con el objetivo de inducir al usuario a proporcionar sus datos de acceso o realizar pagos. Según Hall (2016), estos ataques aprovechan la confianza del usuario mediante técnicas que aparentan autenticidad. Por ello, es fundamental que el alumnado adquiera competencias para identificar y evaluar riesgos asociados a situaciones u ofertas frecuentes dirigidas especialmente a este grupo de usuarios, como becas y ofertas laborales fraudulentas, descuentos o servicios para estudiantes, sitios web clonados, redes wifi falsas o incluso códigos QR maliciosos.

El desarrollo de estrategias proactivas para empoderar a los estudiantes frente a amenazas digitales se fundamenta en la necesidad de fortalecer su capacidad crítica y su conocimiento en ciberseguridad. Frente a estas amenazas digitales, se debería incluir el análisis de ejemplos, tanto reales como simulados, de correos electrónicos sospechosos. Estas actividades les permitirán aprender a identificar señales comunes, como URL inusuales o errores gramaticales, que suelen caracterizar este tipo de prácticas maliciosas. Asimismo, la tecnología se convierte en un valioso aliado mediante el uso de herramientas interactivas, como el Google Phishing Quiz, que ofrecen un entorno seguro para practicar la detección de intentos de *phishing* de manera didáctica y efectiva.

Por otro lado, en el ámbito de la protección de la seguridad de los datos y dispositivos, la realización de prácticas de prevención de riesgos también debería convertirse en una prioridad para las instituciones educativas. La organización de talleres

eminenteprácticos que favorezcan la adquisición de competencias de seguridad digital reduce los riesgos y enseña al alumnado a configurar medidas de seguridad esenciales. Algunas acciones clave incluyen la configuración de la autenticación en dos pasos (F2A), una herramienta fundamental para reforzar la protección de las cuentas frente a accesos no autorizados, o el ajuste de opciones de privacidad, como definir quién puede ver las publicaciones en redes sociales y eliminar permisos de aplicaciones externas que puedan acceder a información personal. Asimismo, es determinante abordar la activación del modo de navegación segura y el uso de extensiones como uBlock Origin o Privacy Badger para limitar el rastreo de datos en sitios web. También se incide en la habilitación del bloqueo automático y la instalación de aplicaciones de geolocalización en dispositivos móviles, medidas cruciales en caso de pérdida o robo, garantizando, así, un entorno digital más seguro y protegido.

Otros inconvenientes asociados al uso de los dispositivos digitales son el *malware*, o *software* diseñado para dañar o acceder a dispositivos sin autorización, incluyendo amenazas como virus, gusanos, *ransomware* y *spyware* (Chhikara *et al.*, 2013). Sus impactos pueden ser devastadores, desde el bloqueo de sistemas hasta el robo de información personal. Por lo que una respuesta robusta en clase podría ser el llevar a cabo tareas aplicadas donde los estudiantes instalen y configuran herramientas de seguridad como Malwarebytes, comprendiendo la importancia de actualizar regularmente sus sistemas operativos y aplicaciones. Además, llevar a cabo simulaciones de escenarios de riesgo mediante análisis de archivos adjuntos sospechosos les va a permitir identificar características comunes en elementos maliciosos. Estas actividades no solo les enseñan a proteger sus dispositivos, sino también a desarrollar hábitos digitales responsables que extienden a su vida diaria.

Al abordar estos riesgos, los estudiantes integran metodologías prácticas, al tiempo que aumenta su sentido de pertinencia, teniendo en cuenta que las simulaciones y proyectos colaborativos con enfoques reflexivos tienen en consideración los diferentes estilos cognitivos del alumnado. Esto asegura que todos, des-

de los más analíticos hasta los más pragmáticos, participen activamente y apliquen lo aprendido a situaciones reales. Este enfoque integral no solo refuerza su seguridad en línea, sino que también los empodera como ciudadanos digitales responsables, capaces de afrontar los desafíos de un entorno cada vez más conectado.

### 3. Uso ético y seguro de las habilidades tecnológicas esenciales

Como docentes, uno de los principales retos a los que debemos dar respuesta es el de preparar a los estudiantes no solo para manejar herramientas tecnológicas, sino también para utilizarlas de manera responsable y ética. En el aula es evidente que las habilidades digitales son fundamentales para su integración en un mundo cada vez más conectado, donde deben ser capaces de buscar, evaluar y utilizar información de forma crítica y efectiva. Siguiendo la perspectiva de Gilster (1997), estas competencias constituyen la base de la alfabetización digital, mientras que autores como Reyes y Avello-Martínez (2021) subrayan la importancia de enseñar a los estudiantes a crear, colaborar y compartir contenido de manera significativa en entornos digitales.

Sin embargo, no basta con adquirir destrezas técnicas; es imprescindible fomentar un uso seguro y ético de las tecnologías. Tal como señala (García-Ruiz *et al.* (2014), educar en el uso responsable de las herramientas digitales no solo protege la privacidad y seguridad de los estudiantes y próximos, sino que también contribuye a construir un entorno digital más respetuoso y competente.

En la práctica educativa, implementar talleres con expertos en seguridad donde los estudiantes aprendan a configurar la privacidad en redes sociales como Instagram, Facebook y TikTok, a través de simulaciones en escenarios donde deban identificar configuraciones inseguras en perfiles ficticios, reflexionando sobre los riesgos asociados, no solo los capacita técnicamente, sino que también los vuelve más conscientes de la importancia de proteger su información personal.

Además, el desarrollo de proyectos colaborativos en el que los estudiantes creen blogs, presentaciones o vídeos, para aplicar licencias de Creative Commons y mientras respetan normas de copyright, favorecería el desarrollo de una conciencia ética sobre la propiedad intelectual y el trabajo colectivo, fomentando la responsabilidad, el respeto, valoración y empatía hacia el esfuerzo ajeno y propio en el entorno digital.

Otro recurso podría ser la implementación de debates guiados y análisis de casos reales que aborden dilemas éticos digitales. En una sesión reciente en el aula, se planteó un análisis sobre el impacto del ciberacoso en la vida real, proponiendo soluciones para prevenirlo y fomentando un comportamiento responsable y seguro en sus interacciones en línea. Estas actividades no solo les enseñaron a manejar conflictos digitales, sino que también reforzaron su capacidad para tomar decisiones informadas en situaciones complejas.

En el aula, integrar estas estrategias con metodologías dinámicas como la gamificación y las simulaciones virtuales ha resultado altamente efectivo. Herramientas como cuestionarios interactivos o entornos simulados permiten que los estudiantes, más allá de adquirir habilidades técnicas, desarrollen una comprensión más profunda en lo que atañe a su responsabilidad en el mundo digital.

Asimismo, en los últimos años aparecen las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, que están transformando el ámbito educativo, ofreciendo nuevas formas de enseñar y aprender. Por ello, es fundamental que los estudiantes cuenten con las competencias necesarias para usarlas de forma ética y segura (Sosa Neira *et al.*, 2017).

## 4. Empoderamiento de los estudiantes

El desarrollo de la competencia digital no solo implica habilidades técnicas, sino también la capacidad de adaptarse a entornos cambiantes, participar activamente en procesos colaborativos y gestionar de forma autónoma las herramientas digitales para la

resolución de problemas. El empoderamiento de los estudiantes es un componente fundamental en el desarrollo de sus competencias digitales. De acuerdo con el marco DigCompEdu, fomentar la accesibilidad, personalización y compromiso activo en el aprendizaje no solo mejora los resultados académicos, sino que también prepara al alumnado para ofrecer respuestas a los retos de un mundo interconectado. A continuación, se hará un recorrido teórico práctico a través de las diferentes dimensiones de esta área del citado marco.

#### 4.1. Equidad y participación en las aulas

Como docentes, garantizar la accesibilidad e inclusión en nuestras aulas se ha convertido en un compromiso esencial para ofrecer oportunidades equitativas de aprendizaje a todos los estudiantes. Esto implica no solo proporcionar acceso físico a tecnologías, sino también diseñar recursos y actividades que respondan a las diversas capacidades, necesidades y limitaciones contextuales de cada alumno. Para Alba Pastor (2018), es fundamental partir del diseño universal para el aprendizaje (DUA) y abrir la puerta a múltiples formas de representación, acción y expresión que aseguren la participación activa y el aprendizaje autónomo de todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades.

En este sentido, la accesibilidad no solo elimina barreras, sino que también empodera al alumnado, al ofrecerle herramientas que le permitan tomar control de su propio aprendizaje. Por ejemplo, tecnologías asistenciales como Microsoft Immersive Reader, que convierte texto en audio y personaliza tipografías para dislexia, facilitan el acceso a contenidos de manera adaptada. Asimismo, los subtítulos automáticos en plataformas como Google Meet hacen que las clases virtuales sean más inclusivas para estudiantes con dificultades auditivas.

En una experiencia reciente en nuestra aula, se implementó un análisis conjunto para dar respuesta a dificultades en comprensión lectora, con el propósito de identificar las herramientas digitales y de IA que optimizan su proceso de aprendizaje. Entre las más valoradas, se destacó Book Creator, una herramienta que

facilita la integración de elementos visuales y auditivos, enriqueciendo la comprensión de textos. Asimismo, los generadores de preguntas interactivas, como Quizlet IA, promovieron la evaluación formativa y el pensamiento crítico.

En cuanto a la organización y representación de información, aplicaciones como Coggle y Popplet demostraron serles útiles para la creación de mapas conceptuales para la estructuración de su propio conocimiento. Finalmente, la creación de audiolibros personalizados mediante plataformas como Audible, Scribe AI y Audacity ofrecieron alternativas accesibles y adaptativas, alineadas con las recomendaciones de diseño inclusivo propuestas por el DUA.

Metodologías inclusivas como la clase invertida (*flipped classroom*) también contribuyen a la accesibilidad, ya que permiten a los estudiantes progresar autónomamente. Por ejemplo, el uso de Explain Everything facilita que los alumnos revisen conceptos fundamentales desde casa, dejando el tiempo en el aula para actividades prácticas y colaborativas. Esta metodología es especialmente valiosa en aulas heterogéneas, donde conviven diferentes niveles y estilos de aprendizaje.

## 4.2. Experiencias de aprendizaje personalizadas

La personalización del aprendizaje invita a los docentes a utilizar tecnologías digitales para atender las necesidades individuales de los estudiantes, permitiéndoles avanzar a diferentes niveles y ritmos según sus características. Para Bloom (1984), ajustar la enseñanza a los niveles de competencia de cada estudiante no solo mejora su rendimiento académico, sino que también hace que la experiencia educativa sea más enriquecedora y motivadora.

Para implementar esta personalización, herramientas como Moodle y Google Classroom permiten diseñar itinerarios personalizados, asignar tareas diferenciadas y realizar un seguimiento individual del progreso. Además, EdPuzzle es útil para crear lecciones en vídeo personalizadas, donde los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo y recibir retroalimentación específica en puntos clave del contenido.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) permite personalizar experiencias significativas. Por ejemplo, en un proyecto interdisciplinar, los estudiantes pueden usar Canva para diseñar presentaciones visuales, Genially para elaborar materiales interactivos o Tableau Public para analizar datos reales. Estas herramientas permiten ajustar el nivel de complejidad y fomentar el desarrollo de competencias clave como la comunicación efectiva y el análisis crítico.

La gamificación adaptativa es otra estrategia que potencia la personalización. Aplicaciones como Classcraft permiten diseñar actividades gamificadas que se ajustan a las capacidades de los estudiantes, mientras que herramientas como Pixton ofrecen la posibilidad de crear cómics personalizados que reflejen el aprendizaje de manera creativa. Además, el uso de Bitmoji para generar avatares personalizados agrega un elemento lúdico que puede mejorar la conexión emocional y la motivación intrínseca del estudiante con la actividad.

En cuanto a la evaluación, herramientas como Socrative y Formative permiten diseñar cuestionarios en tiempo real que se ajustan al nivel de cada estudiante, ofreciendo retroalimentación inmediata para reforzar conceptos y habilidades específicas. Asimismo, Seesaw facilita la creación de portafolios digitales donde los estudiantes puedan documentar su progreso, reflexionando sobre su aprendizaje y desarrollando habilidades de autorregulación.

Para enriquecer todavía más la experiencia, tecnologías como Google Expeditions ofrecen recorridos virtuales inmersivos que permiten a los estudiantes explorar temas complejos de manera visual e interactiva, mientras que herramientas como MindMeister o Lucidchart son útiles para estructurar ideas y diseñar mapas conceptuales que organizan el aprendizaje de manera personalizada y visualmente atractiva.

#### 4.3. Protagonismo estudiantil en su propio aprendizaje

Estimular el compromiso activo de los estudiantes es esencial para convertir el aprendizaje en una experiencia significativa. Según Dewey (1986), este compromiso surge cuando los estudiantes

participan en actividades prácticas conectadas al mundo real. Freire Paulo (1970) complementa esta visión al destacar que los estudiantes deben ser protagonistas de su aprendizaje, desarrollando no solo conocimientos, sino también una conciencia crítica.

Para lograr este compromiso, la integración y equilibrio entre las tecnologías digitales y metodologías pedagógicas es crucial. Por ejemplo, en proyectos interdisciplinares, herramientas como Canva permiten a los estudiantes diseñar respuestas o productos finales que combinen investigación, diseño y argumentación. Este enfoque no solo fomenta competencias digitales, sino que también potencia la toma de decisiones y la resolución de problemas en un contexto real.

Además, herramientas como Nearpod o Padlet enriquecen las sesiones mediante simulaciones interactivas y debates colaborativos, estimulando la reflexión crítica y la participación activa. En el ámbito STEM, tecnologías como Tinkercad ofrecen la oportunidad de diseñar modelos 3D, conectando conceptos matemáticos y científicos con aplicaciones prácticas y creativas. Estas actividades, además de fortalecer competencias como la colaboración, empoderan al alumnado, al permitirles aplicar lo aprendido para una transformación e innovación de su entorno.

Inspiradas en las ideas de Dewey y Freire, estas estrategias aseguran un aprendizaje dinámico y participativo, en el cual los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que los aplican para afrontar retos del mundo real. Al involucrarlos en actividades prácticas y creativas, esta dimensión también desarrolla competencias clave como la resolución de problemas y la autorregulación, mientras los empodera como agentes activos de su propio aprendizaje.

## 5. Referencias bibliográficas

Alba Pastor, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 374, 21-27. <https://doi.org/10.14422/pym.i374.y2018.003>

- Brugia, M. y Zukersteinova, A. (2019). Continuing vocational training in EU enterprises. Publications Office of the European Union, 73. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/704583>
- Carmona-Rojas, M., Ortega-Ruiz, R. y Romera Félix, E. M. (2023). Aco-  
so y ciberacoso, ¿qué es igual y qué es distinto? Un análisis de clases latentes. *Annales de Psicología / Annals of Psychology*, 39(3), 435-445. <https://doi.org/10.6018/analesps.516581>
- Chhikara, J., Dahiya, R., Garg, N. y Rani, M. (2013). Phishing & anti-  
phishing techniques: Case study. *International Journal of Advanced Research in computer science and software engineering*, 3(5).
- Dewey, J. (1986). Experience and education. *The educational forum*, 50(3), 241-252.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del Oprimido*. Siglo XXI.
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- García-Ruiz, R., Gozálvez Pérez, V. y Aguaded Gómez, J. I. (2014). La competencia mediática como reto para la educomunicación: Instrumentos de evaluación. *Cuadernos. info*, 35, 15-27.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. Estados Unidos: John Wiley & Sons. John Wiley & Sons.
- Hall, M. (2016). Why people are key to cyber-security. *Network Security*, 6, 9-10.
- Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015). *A European Framework for Digitally Competent Educational Organisations*. Joint Research Centre. [http://edulab.es/documents/10180/216\\_105/DigCompOrg\\_IPTS-INTEF\\_ES.pdf](http://edulab.es/documents/10180/216_105/DigCompOrg_IPTS-INTEF_ES.pdf)
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the horizon*, 9(6), 1-6.
- R., V., S., K. y Y., P. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens–With new examples of knowledge, skills and attitudes* (Scientific analysis or review KJ-NA-31006-EN-N (en línea), KJ-NA-31006-EN-C (print)). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376> (en línea), 10.2760/490274 (print)
- Redecker, C. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*.

- Reyes, C. E. G. y Avello-Martínez, R. (2021). Alfabetización digital en la educación. Revisión sistemática de la producción científica en Scopus. *Revista de Educación a Distancia*, 21(66). <https://doi.org/10.6018/red.444751>
- Sosa Neira, E. A., Salinas, J. y De Benito, B. (2017). Emerging Technologies (ETs) in Education: A Systematic Review of the Literature Published between 2006 and 2016. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 12(05), 128-149. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i05.6939>
- Unesco (2021). Think critically, click wisely. Media and information literate citizens. *Media & information literacy curriculum for educators and learners*.
- Williamson, B., Potter, J. y Eynon, R. (2019). New research problems and agendas in learning, media and technology: The editors' wishlist. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 87-91. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1614953>



# Índice

Prólogo .....	9
---------------	---

## BLOQUE I. COMPETENCIA DIGITAL DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

1. La competencia digital en el ámbito universitario .....	13
1. Introducción .....	13
2. Conceptualización de la competencia digital .....	15
3. La competencia digital en la universidad .....	20
4. Conclusiones .....	24
5. Referencias bibliográficas .....	25
2. La competencia digital del alumnado desde el Marco Común Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía .....	31
1. Introducción .....	31
2. Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía .....	33
2.1. Evolución del marco DigComp .....	33
2.2. Estado actual de la competencia digital del alumnado .....	34
3. Factores influyentes en el desarrollo de la competencia digital .....	37
4. Implicaciones educativas y recomendaciones .....	39

5. La inteligencia artificial como nuevo elemento transformador de la competencia digital . . . . .	40
5.1. Impacto de la inteligencia artificial en el marco DigComp . . . . .	40
5.2. Desafíos, oportunidades y riesgos emergentes en el desarrollo de la competencia digital . . . . .	42
6. Conclusiones y perspectivas futuras . . . . .	43
7. Referencias bibliográficas . . . . .	44
3. Competencia digital del alumnado: alfabetización, ética y adaptación tecnológica . . . . .	51
1. Introducción . . . . .	51
2. Liderazgo digital como base de la transformación educativa . . . . .	52
3. Reimaginando la educación digital desde la innovación y el aprendizaje . . . . .	55
4. Competencias y responsabilidad para la ciudadanía digital . . . . .	59
5. Referencias bibliográficas . . . . .	62
4. El docente como formador digital de los estudiantes . . . . .	65
1. El contexto actual de la educación digital . . . . .	65
2. Modelos de formación docente con alto componente tecnológico . . . . .	68
3. Competencias digitales del docente . . . . .	73
4. El estudiante ante las competencias digitales . . . . .	78
5. Referencias bibliográficas . . . . .	81
5. Estrategias para el desarrollo de la competencia digital en las aulas de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas . . . . .	87
1. Introducción . . . . .	87
2. Herramientas tecnológicas y aprendizaje universitario . . . . .	88
3. Estrategias para acceso a las tecnologías digitales y para el desarrollo de competencias digitales . . . . .	89
3.1. Unidades didácticas-tecnológicas para la formación y apoyo de estudiantes y docentes . . . . .	89
3.2. Actividades en el aula . . . . .	92

4. Conclusiones .....	95
5. Referencias bibliográficas .....	97
<b>6. Procedimientos y herramientas para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario .....</b>	<b>99</b>
1. Introducción .....	99
2. Procedimientos de evaluación de competencias digitales del alumnado .....	101
3. Herramientas .....	105
4. Evaluación realizada .....	109
4.1. Fase 1. Obtención de datos .....	111
4.2. Fase 2. Procesamiento/análisis de datos y emisión de informes .....	113
5. Conclusiones .....	121
6. Referencias bibliográficas .....	122
<b>7. Lecciones aprendidas en la evaluación de las competencias digitales en la educación superior .....</b>	<b>123</b>
1. Introducción .....	123
2. Evaluación de la competencia digital en la educación superior .....	125
3. Resultados procesados .....	128
4. Lecciones aprendidas .....	136
5. Conclusiones .....	138
6. Referencias bibliográficas .....	139
<b>BLOQUE II. HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DIGITALES EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL</b>	
<b>8. El impacto de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza de la competencia digital de programación .....</b>	<b>143</b>
1. Introducción .....	143
2. Introducción a la inteligencia artificial generativa .....	145
3. Enseñanza y aprendizaje de la programación .....	146
4. La inteligencia artificial generativa en el aprendizaje de la programación .....	148

5. Lecciones aprendidas . . . . .	150
6. Conclusiones . . . . .	151
7. Referencias bibliográficas . . . . .	152
9. Capacitando a futuros docentes en inteligencia artificial: enseñanza del léxico . . . . .	155
1. Introducción . . . . .	155
2. Metodología . . . . .	157
2.1. Vocabulario fundamental . . . . .	158
2.2. Métodos de enseñanza de vocabulario . . . . .	159
2.3. Herramientas de inteligencia artificial . . . . .	159
2.4. Descripción del proceso y alumnado . . . . .	160
3. Resultados . . . . .	161
4. Conclusiones . . . . .	163
5. Referencias bibliográficas . . . . .	164
10. El empoderamiento de los estudiantes a través de las tecnologías digitales . . . . .	165
1. Introducción . . . . .	165
2. Conociendo los riesgos digitales . . . . .	168
3. Uso ético y seguro de las habilidades tecnológicas esenciales . . . . .	172
4. Empoderamiento de los estudiantes . . . . .	173
4.1. Equidad y participación en las aulas . . . . .	174
4.2. Experiencias de aprendizaje personalizadas . . . . .	175
4.3. Protagonismo estudiantil en su propio aprendizaje . . . . .	176
5. Referencias bibliográficas . . . . .	177



# La competencia digital de los estudiantes universitarios

## Una mirada desde las aulas

Este monográfico penetra en el estudio de la competencia digital en el contexto de la educación superior, examinando sus implicaciones en la trayectoria personal y profesional del alumnado desde la perspectiva del aula. A lo largo del texto, se presentarán los constructos teóricos fundamentales, se analizarán las tendencias emergentes y se expondrán situaciones prácticas que vienen a exemplificar la relevancia de esta competencia en el siglo xxi. El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial plantea la interrelación entre el desarrollo de competencias digitales, por un lado, y el uso de la IA, por otro.

Los autores, especialistas en educación superior y tecnología educativa, ofrecen una visión integral de la competencia digital en el contexto universitario. Para ello, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de los marcos europeos en competencia digital, así como del papel del profesorado en la alfabetización ética y la adaptación tecnológica de los estudiantes en un entorno digital, y del diseño de instrumentos para la evaluación de las competencias digitales del estudiantado universitario.

A través de un proyecto de investigación sobre la competencia digital en las aulas universitarias, enmarcado en el Programa Operativo FEDER, se identifican las fortalezas y debilidades del alumnado universitario en relación con esta habilidad, así como las oportunidades y los beneficios derivados de la integración de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

**Ana María Ortiz Colón.** Doctora en Ciencias de la Educación y profesora titular de Didáctica y Organización Escolar en la Universidad de Jaén. Investigadora principal del Grupo de Investigación «INFORTE, Innovación, Formación y Tecnología en Educación» dentro del Plan Andaluz de Investigación (SEJ-641). Su investigación se centra en la implementación de las TIC en la práctica docente, medios didácticos, formación del profesorado y metodologías docentes. Ha participado y liderado diversos proyectos de generación de conocimiento en convocatorias de la Agencia Estatal de Investigación y de la Unión Europea. Las publicaciones más recientes son el resultado de proyectos de investigación, tesis doctorales dirigidas, colaboraciones con investigadores internacionales y proyectos de innovación docente.