



**VOL. 27, Nº 2 (Julio, 2023)**

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-6395

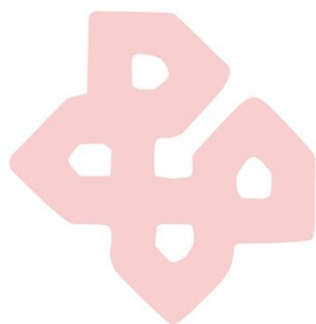
DOI: 10.30827/profesorado.v27i2.21312

Fecha de recepción: 22/05/2021

Fecha de aceptación: 19/01/2023

# **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA SOBRE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO EN UNA EXPERIENCIA CONCRETA**

*Design and evaluation of a teaching sequence on digital competence in initial teacher training in a specific experience*



**Juan José Marrero-Galván & Miguel Ángel Negrín Medina**

*Universidad de La Laguna*

E-mail: [jmarrerg@ull.edu.es](mailto:jmarrerg@ull.edu.es); [mnegrinm@ull.edu.es](mailto:mnegrinm@ull.edu.es)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7563-0387>;

<https://orcid.org/0000-0002-9403-8215>

## **Resumen:**

La situación actual de la pandemia ha hecho que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación tomen aún mayor relevancia de la que ya tenían, aunque también, ha puesto de manifiesto las carencias del sistema educativo, como por ejemplo, la baja competencia digital docente (CDD). Por este motivo, es importante que en el máster de formación del profesorado de educación secundaria se aborde esta competencia, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. En este trabajo se presenta el diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza, basada en una metodología en la que se prioriza la reflexión sobre la CDD y se utiliza la elaboración de un entorno personal de aprendizaje como estrategia de enseñanza. Los resultados de su puesta en



práctica indican una valoración positiva por parte de los estudiantes y se concluye que la propuesta formativa permite una evolución favorable de la CDD de los participantes.

*Palabras clave:* competencia digital docente; formación inicial del profesorado; propuesta didáctica.

### **Abstract:**

The current pandemic situation has provoked that Information and Communication Technologies gain a major relevance that they did not have before, although, it has also shown how many deficits the educational system presents, such as the lack of digital teaching skills (DTS). Because of this, it is important that in the teaching training master for secondary education, this skill is taught from both a theoretical and a practical approach. In this article, it is shown the design and the evaluation of a teaching sequence, based on a methodology in which the reflection about digital teaching skills is prioritized and in which the elaboration of a personal teaching environment is used as a teaching strategy. The results of its implementation indicate a positive assessment from the students and it is possible to conclude that the teaching proposal allows for a favourable evolution of the participant's DTS.

*Key Words:* didactic proposal; initial teacher training; teaching digital competence.

## **1. Introducción**

La pandemia de la COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, ha puesto de manifiesto fortalezas y debilidades de nuestra sociedad, cuya rápida transformación en las últimas décadas la había convertido en volátil, incierta, compleja y ambigua (Elizondo, 2020). El confinamiento que trajo la pandemia ha hecho que volvamos la mirada hacia las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Las TIC han sido las impulsoras de este cambio en la estructura social y económica del mundo líquido actual al desempeñar un lugar central en las estructuras gubernamentales, en empresas e industrias (públicas o privadas), en la educación, así como en el ocio y entretenimiento (UNESCO, 2013).

Es un hecho que las nuevas generaciones han nacido en un mundo dominado por las tecnologías digitales lo que les ha permitido desarrollar una serie de capacidades y habilidades cognitivas que les posibilitan obtener una cantidad enorme de información fuera del ámbito educativo, tomar decisiones con rapidez y obtener respuestas rápidas a sus acciones al tener que procesar una gran cantidad de información, a costa de incrementar la dependencia hacia lo multimedia condicionando, además, la manera de aprender (UNESCO, 2013). En el ámbito educativo este hecho se ha dejado sentir con fuerza en las últimas décadas, al ofrecer las TIC oportunidades únicas para que los docentes adapten el proceso de enseñanza y aprendizaje a las necesidades de cada estudiante y responder a la demanda social respecto a su uso (Ratheeswari, 2018). Según Brincones y Blázquez (2008), esto se lograría si la escuela es capaz de transformarse de tal manera que los estudiantes se formen en ella como usuarios de estas tecnologías, su plena incorporación al aula como recurso didáctico docente y como instrumento de enseñanza.

En el contexto español, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), en los términos dados por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, que la modifica (LOMLOE) (BOE núm. 340 de 30/04/2021), en su artículo 111bis, pone de manifiesto que el uso de las TIC en el aula constituye un medio didáctico apropiado y valioso para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo la administración educativa la responsable del establecimiento de las condiciones que posibiliten la eliminación en los centros docentes de aquellas situaciones de riesgo que surjan como consecuencia del empleo inadecuado de las TIC.

Para Ratheeswari (2018), para poder alcanzar este ideal respecto a las TIC, los docentes deben tener adquiridos aquellos conocimientos y competencias necesarias para el uso de estas herramientas, así como diferentes recursos digitales, que permita desarrollar en el alumnado la competencia digital que forma parte inalienable de la alfabetización elemental para cualquier ciudadano. Esto conlleva a que, en la formación inicial y continua docente, se debe profundizar en el uso de las TIC como elemento imprescindible en la mejora de la eficacia de la docencia impartida. De acuerdo con este autor, los programas formativos para docentes respecto al uso de las TIC deberían tener en cuenta entre otras (Ratheeswari, 2018):

a) Considerar las diferentes etapas del desarrollo profesional docente: docente en formación, novel y veterano, aspecto en el que también inciden Negrín y Marrero (2020), teniendo en cuenta el grado de integración de las TIC en las distintas fases de su desarrollo profesional.

b) Analizar de manera crítica la importancia que tiene el contexto donde se realiza la docencia, así como el entorno cultural, el liderazgo pedagógico, la innovación, la formación permanente y el proceso de cambio continuo de la sociedad en los planes que conlleven la integración de la tecnología en la formación docente.

c) Determinar las competencias docentes en TIC que requieren los docentes y que se relacionan con aquellos aspectos relevantes de su práctica docente: los contenidos curriculares, la pedagogía, las cuestiones técnicas y sociales, así como el trabajo colaborativo y en red.

d) Considerar la importancia de establecer estándares que guíen la implementación de las TIC en la formación de docentes

Un reciente estudio llevado a cabo en Noruega por Gudmundsdottir y Hatlevik (2018), pone de manifiesto que, en general, los docentes noveles han recibido una deficiente instrucción en TIC durante su formación inicial. Los autores de este trabajo inciden en la necesidad de revisar la calidad de la formación inicial del profesorado, sobre todo en el desarrollo de la competencia profesional docente a lo largo de toda su carrera profesional y en el manejo eficaz de las TIC para su utilización en las aulas. En el estudio llevado a cabo por Sánchez et al. (2019), con estudiantes del primer año de grado del ámbito educativo español (Universitat Rovira i Virgili), pone de relieve que este alumnado, aunque dispone de un fácil acceso a la

tecnología, no hacen uso de ella, a pesar de presentar una elevada predisposición a su integración en las actividades que realizan.

Respecto a la formación continua en TIC, Recio (2016) indica que la formación recibida por docentes de educación infantil se centra, fundamentalmente, en el uso de herramientas y recursos TIC, sin que se lleve a cabo una reflexión respecto a la práctica y difusión de metodologías docentes innovadoras para su uso. González et al. (2016) señalan carencias en los centros educativos sobre la forma en que los docentes debían aplicar las competencias TIC, adquiridas en procesos formativos en los que se emplearon recursos tecnológicos y trabajo en equipo, pues la aplicación docente de las tecnologías era realizada en el aula de manera individual, detectándose que la principal fuente de información sobre experiencias de desarrollo profesional en TIC eran los propios compañeros docentes, seguido de internet.

Estas carencias se acentuaron durante el confinamiento debido a la pandemia de la COVID-19, pues puso sobre la mesa, entre otras, dos debilidades de nuestro sistema educativo respecto a las TIC:

- La brecha digital, consecuencia de la desigualdad existente entre las familias, que supuso que aquellas con menor renta per cápita, monoparentales, con menor nivel de formación o con limitadas competencias digitales tuvieran muchísimas dificultades para acceder a la educación telemática (Cabrera, 2020).
- La baja competencia digital docente que afloró durante el confinamiento donde un porcentaje amplio del profesorado presentó dificultades para incluir al proceso de enseñanza y aprendizaje las TIC, al no incorporar de manera rápida y eficaz las tecnologías digitales a su praxis. Esto fue posiblemente debido a que una parte de colectivo consideraba a la enseñanza virtual como de segunda categoría frente a la presencial (Cabero-Almenara, 2020). Esta brecha digital afectó no sólo a las enseñanzas no universitarias, ya que las universidades también sufrieron sus efectos (Rodicio-García et al., 2020).

A pesar de esta desigualdad digital existente entre el profesorado, la pandemia también trajo consigo la predisposición de aquellos docentes con competencias digitales adquiridas, a compartir sus conocimientos y destrezas con aquellos cuya competencia era más básica (Boix, 2020). Esto pudo provocar que se incrementara considerablemente la percepción docente respecto a la importancia de las TIC durante y después de la pandemia frente a la que se tenía sobre estas previamente (García, 2020). En definitiva, la situación producida por la COVID-19, pone de manifiesto la necesidad de reflexionar sobre la formación en competencias digitales del profesorado y de los estudiantes, así como la necesaria transformación de los roles docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las tecnologías (Cabero-Almenara, 2020).

La competencia digital docente (CDD) engloba a un conjunto de capacidades, habilidades y conocimientos que los docentes ponen en práctica durante la resolución

de situaciones de aula mediante la integración de las TIC (Hatlevik et al., 2018; Cabero-Almenara et al., 2020). Para Cabero-Almenara et al. (2020) la formación del docente, entendida ésta en el marco de su experiencia laboral como docente, su formación inicial y el grado de conocimiento de las herramientas TIC, constituye un factor fundamental para el desarrollo de la CDD.

Se hace necesario seguir avanzando en la formación docente con el fin de dotar al profesorado de las competencias necesarias para aprovechar el potencial de las TIC en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, preparando adecuadamente al alumnado para su integración en comunidad y para el trabajo en una sociedad digital (Krumsvik, 2009, 2014).

En este contexto, la LOE, en los términos dados por la LOMLOE, propugna el desarrollo de un marco de referencia de la competencia digital para adaptar la formación inicial y permanente del profesorado; por ello, en mayo de 2020 y en plena desescalada del confinamiento causado por la pandemia de la COVID-19, el Ministerio de Educación y Formación Profesional y el resto de Comunidades Autónomas acordaron el marco de referencia de la CDD como eje que vertebra el diseño de la mejora de la competencia digital del profesorado (BOE núm. 191, de 13/07/2020), siendo éste un documento susceptible de evolución y adaptación continua. Este acuerdo se fundamenta en el trabajo llevado a cabo por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). El INTEF define operacionalmente a la competencia digital como “el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad” (INTEF, 2017, p. 10), teniendo como base conceptual el modelo DIGCOMP de la Comisión Europea, con una estructura organizada en cinco áreas (información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas), 21 competencias y donde, de forma transversal, se dibuja: (i) la dimensión pedagógica y de desarrollo profesional docente y (ii) la manera en que los docentes podrían influir en el desarrollo de la competencia digital del alumnado (Padilla et al., 2019). La evaluación de la CDD en este marco se realiza siguiendo el esquema del porfolio europeo de las lenguas.

Por otra parte, los estados que conforman la Unión Europea se encuentran desarrollando o revisando diferentes marcos de la CDD para evaluar en qué punto se encuentra Europa para desarrollar planes que orienten la formación docente y el desarrollo profesional en este ámbito. En este sentido se propone el *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)* como marco básico de referencia europeo de la CDD (Redecker y Punie, 2017). La propuesta sienta sus bases en que es necesario proveer a los educadores de un conjunto de competencias digitales específicas para su profesión y aprovechar el potencial de las TIC para mejorar e innovar en el sector educativo. El marco *DigCompEdu* está constituido por seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, pedagogía digital, evaluación y retroalimentación, empoderar a los estudiantes y facilitarles la

competencia digital; a su vez, cada una de estas áreas engloban 22 competencias digitales para docentes. Proporciona, además, un modelo progresivo que permite al docente evaluar su competencia digital, así como identificar y decidir sobre las diferentes vías de formación para su mejora desde alguna de las seis etapas de la que consta, siguiendo, al igual que el marco de referencia español, el mismo formato que el porfolio europeo de las lenguas.

El *DigCompEdu* está concebido como instrumento evaluador de la competencia digital tanto para el docente en activo como en formación inicial, en cualquiera de los niveles del sistema educativo, constituyéndose en una poderosa herramienta para el desarrollo profesional docente. Podemos indicar que, de acuerdo con lo anterior, tanto el marco español de referencia de la CDD como el *DigCompEdu* deberían marcar la senda formativa docente, tanto para las administraciones educativas como universitarias, con el fin de afrontar los déficits encontrados en este campo, en investigaciones llevadas a cabo en nuestro país. Así, por ejemplo, existen estudios que ponen de manifiesto la existencia de una brecha entre la formación que recibe el docente respecto a la competencia digital y la que debería recibir o pone en práctica después de su formación (Recio, 2016; González et al., 2016; Lores et al., 2019; Villalustre et al., 2019). Por otro lado, Pardo et al. (2018) indican que la presencia de la CDD es escasa en la titulación de Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria de la Universitat de València, al no existir ninguna asignatura relacionada con las TIC, ni ninguna competencia del máster que permita al futuro docente adquirir cierta capacitación en el uso didáctico de las tecnologías.

Cabero-Almenara y Martínez (2019) señalan que durante la formación inicial docente se debe garantizar que los estudiantes alcancen un nivel adecuado en su alfabetización y aptitud digital, comprendiendo el papel de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el avance en la sociedad del conocimiento y en los aprendizajes adquiridos mediante vías no formales e informales; según estos autores, la transformación de la alfabetización digital en competencia digital se inicia mediante la práctica educativa, siendo el primer contacto las prácticas en centros docentes durante su formación inicial; esto podría permitir al docente en formación experimentar con las TIC en el diseño de nuevos ecosistemas educativos.

Sin embargo, para que esta transformación (de alfabetización digital a CDD) suceda, independientemente dónde se inicie, es necesario que los docentes tomen consciencia de sus propias concepciones sobre esta temática, reflexionando de forma crítica y continua, y, por tanto, promoviendo una evolución eficaz y satisfactoria.

Teniendo en cuenta lo anterior y su aplicación en el contexto del Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria, surgen algunas preguntas:

¿Qué percepción de la CDD tiene el profesorado de ciencias en formación inicial?

¿El profesorado en formación inicial conoce las diferentes dimensiones de la competencia digital docente?

¿Cómo evoluciona la concepción y el dominio de la competencia digital docente tras una propuesta didáctica?

## 2. Objetivos

En este trabajo se ha puesto el foco en el análisis del desarrollo de la CDD en la formación inicial del profesorado y, por tanto, superar la concepción de las TIC como simples o meras herramientas digitales. Para ello, se ha diseñado una propuesta formativa con docentes en formación de ciencias experimentales (Biología y Geología, Física y Química) en el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria.

Los objetivos específicos que se persiguen esta propuesta didáctica son los siguientes:

Objetivo 1. Identificar la percepción de la CDD del profesorado de ciencias en formación inicial antes de la propuesta formativa.

Objetivo 2. Indagar si existe variación en la concepción de la CDD después de participar en la secuencia didáctica.

Objetivo 3. Evaluar la secuencia didáctica sobre la competencia digital docente en el contexto de la formación inicial del profesorado.

## 3. Metodología

Consecuentemente al propósito del estudio, se ha seleccionado una metodología principalmente cualitativa con un enfoque de investigación-acción, ya que pretende “llegar al cambio, a la transformación de la realidad, más allá de la mera comprensión de los fenómenos educativos” (Bisquerra et al., 2004, p.294).

### 3.1 Contexto y participantes

Los docentes en formación de ciencias experimentales suelen presentar deficiencias para saber integrar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, de ahí la importancia de esta temática en la formación inicial del profesorado (Cabero-Almenara y Martínez, 2019). Más aun, teniendo en cuenta que diversos estudios (Hong et al., 2014; Zacharia, 2005) señalan que el uso de las TIC mejora el aprendizaje en ciencias, lo que justifica su tratamiento curricular en asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales del Máster de Formación del Profesorado.

Concretamente la propuesta se llevó a cabo en las asignaturas “Aprendizaje y Enseñanza de la Física y Química” y “Aprendizaje y Enseñanza de la Biología y Geología” correspondiente al Máster Interuniversitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, impartido por la Universidad de La Laguna y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, durante el curso 2020-21.



Hay que reseñar que estas asignaturas se desarrollan habitualmente en grupos reducidos dada la singularidad y complejidad que presentan las didácticas específicas.

Participaron 35 estudiantes, 22 mujeres y 13 hombres, que representan un 62.9% y 37.1% respectivamente. Por edades, 16 sujetos (45.7 %) presentan igual o menos de 25 años, 14 (40%) entre 26-35 años y 5 (14.3%) más de 36 años. En cuanto a sus estudios, 10 estudiantes (28.6%) son de Biología, 9 (25.7%) de Física, 8 (22.8%) de Química, 3 (8.6%) de farmacia y 5 (14.3%) de otras áreas científicas (Bioquímica, Biotecnología, Medicina, Ciencias ambientales e Ingenierías).

### 3.2 Descripción de la propuesta

La propuesta didáctica (PD) parte de la base que los docentes en formación, en este caso de ciencias experimentales, por si mismos no son capaces de adquirir la CDD, por lo que deben integrar las TIC en sus propias prácticas didácticas (Esteve, 2015).

Para su diseño se han tenido en cuenta:

- Las consideraciones de Gisbert et al. (2016) respecto a la competencia digital y la CDD y el modelo TPACK de Koehler y Mishra (2008), en el que se conjuga el aspecto tecnológico con el pedagógico y el disciplinar para lograr la capacitación docente en TIC.
- El marco de referencia European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) (Redecker y Punie, 2017).
- La utilización de un entorno personal de aprendizaje como estrategia de enseñanza (Torres-Gordillo y Herrero-Vázquez, 2016).
- Estudios anteriores relacionados con la temática de los autores (Marrero y Negrín, 2019) y el programa formativo de las asignaturas en las que se desarrolla la experiencia.

La secuencia de enseñanza fue organizada por sesiones, constando con un total de 4 sesiones de 2 horas de duración cada una, en la que se realizaron un total de 11 actividades. A continuación, se describe de forma sintetizada las diferentes sesiones.

En la primera sesión, se presenta la secuencia de enseñanza, se justifica su tratamiento y se definen los objetivos a desarrollar. A continuación, se realizan tres actividades:

Actividad 1. Evaluación inicial del grupo clase, para detectar la concepción de la CDD de los participantes, así como su percepción del grado de dominio de la misma. Para ello, se empleó un formulario de google drive pues permite presentar de forma inmediata los resultados obtenidos al grupo clase.



Actividad 2. Desarrollo teórico por parte del docente de los entornos personales de aprendizaje (EPA) como procesos individuales, sus características principales y funciones educativas. Se mostraron y analizaron algunos ejemplos.

Actividad 3. Los estudiantes para la siguiente sesión de clase debían elaborar su propio entorno personal en formato digital.

En la segunda sesión, se realizan tres actividades:

Actividad 4. Los participantes presentan su EPA, analizando con el grupo clase su pertinencia o aplicabilidad para la profesión docente.

Actividad 5. Desarrollo teórico por parte del docente del marco *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)* propuesto por la Comisión Europea, sus áreas competenciales y principales descriptores.

Actividad 6. Con el objeto de que los participantes ampliaran y mejoraran su CDD, se recomendaron diferentes lecturas relacionadas con el marco de referencia.

Posteriormente, el grupo clase se dividió en seis pequeños grupos a los que se le asignó un área competencial del marco *DigCompEdu*. Estos grupos debían analizar la bibliografía correspondiente al área y sacar conclusiones.

En la tercera sesión se realizan dos actividades:

Actividad 7. Discusión, por parte de los grupos establecidos en la actividad anterior, de las conclusiones extraídas de las lecturas, debatiéndose en el grupo clase sobre las mismas, con el objeto de estimular un análisis reflexivo sobre la documentación aportada.

Actividad 8. Se solicita a los estudiantes que reconvirtan los EPA elaborados en la actividad 3, a entornos profesionales para el ámbito educativo, tomando como referencia el marco *DigCompEdu*. Es importante tener presente que dichos entornos deberían considerar el ámbito de las Ciencias Experimentales.

Por último, en la cuarta sesión, se realizan 3 actividades:

Actividad 9. Presentación, en el grupo clase, de los entornos elaborados por parte de los participantes.

Actividad 10. Debate final sobre la competencia digital docente y la secuencia de enseñanza desarrollada.

Actividad 11. Se solicita a los estudiantes que respondan a un cuestionario, donde evalúan los resultados obtenidos, así como la propia secuencia de enseñanza. Dichos resultados se presentan al grupo para realizar una evaluación formativa que permita a estudiantes y profesorado determinar los avances, las dificultades encontradas y posibles propuestas de mejora.

Es importante reseñar que el entorno profesional, presentaciones y debate se evaluaron con diferentes rúbricas y sus calificaciones se utilizaron para la evaluación continua de las asignaturas.

En la figura 1 se puede observar un esquema de dicha secuencia

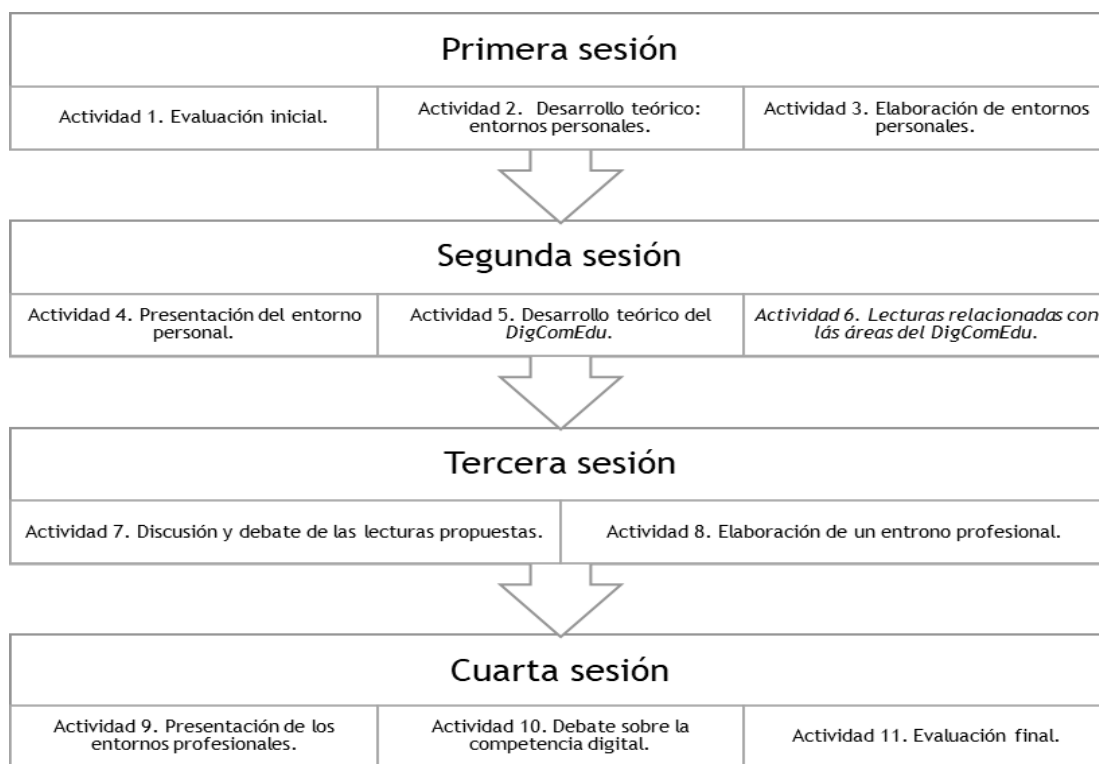


Figura 1. Secuencia de enseñanza.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Instrumentos y procedimiento de recogida de información

Los instrumentos de recogida de información fueron dos cuestionarios de elaboración propia de 7 y 12 ítems, con preguntas de respuestas cortas, de tipo Likert de 1 a 5 (siendo 1 la peor valoración y 5 la mejor) y dicotómicas (sí o no). Fueron elaborados en formato digital mediante la aplicación de formularios de google drive y antes de ser respondidos por los estudiantes antes y después de la secuencia didáctica, se consultó a expertos en didáctica y tecnología educativa sobre la pertinencia y validez de dichos instrumentos en función del sentido del estudio y el alcance del mismo, dando su visto bueno a ambos cuestionarios tal y como les fueron presentados. El cuestionario inicial consta de 3 ítems dirigidos a caracterizar el grupo de estudio y otros 4 para conocer su opinión acerca de la CDD. El segundo cuestionario determina nuevamente con 4 ítems la concepción de la CDD de los participantes, y 8 ítems su opinión acerca de la propia propuesta formativa (ver anexo).

### 3.4 Análisis de datos

Los datos obtenidos en los cuestionarios han sido analizados atendiendo a la tipología de las preguntas. Las preguntas de respuesta abiertas se han analizado mediante la creación de categorías relacionadas con el marco *DigCompEdu*. El análisis estadístico se ha realizado con ayuda del paquete de software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versión 25) y se hicieron análisis descriptivos, medidas de tendencia central, de dispersión, normalidad y frecuencias de respuestas. Así mismo, para determinar la eficacia de la propuesta formativa se realizó la prueba Chi cuadrado de McNemar.

## 4. Resultados y análisis

En la tabla 1 se pueden observar los resultados en relación a los objetivos 1 y 2 de este trabajo (identificar la percepción de la CDD del profesorado de ciencias en formación inicial antes de la propuesta formativa e indagar si existe variación en la concepción de la CDD después de participar en la secuencia didáctica).

Tabla 1  
*Estadísticos descriptivos respecto al nivel de importancia (P1), nivel de dominio (P2), definiciones (P3) y competencias del profesorado (P4) respecto a la CDD antes (Pa) y después (Pd) de la propuesta formativa (N=35).*

	P1a	P1d	P2a	P2d	P3a	P3d	P4a	P4d
Media	4,49	4,54	3,43	3,74	1,46	3,43	1,46	4,26
Mediana	5	5	4	4	3	4	1	5
Mínimo	3	4	2	2	1	1	1	1
Máximo	5	5	4	5	3	5	2	5
SEM	0,095	0,085	0,118	0,132	0,166	0,218	0,118	0,218
Varianza	0,32	0,26	0,49	0,61	0,96	1,66	0,49	1,67
Asimetría	-0,47	-0,18	-0,83	0,10	-0,44	-0,36	1,25	-1,64
Kurtosis	-0,81	-2,09	-0,46	-0,61	-0,90	-0,93	0,27	1,53
CV	12,5	11,1	20,4	20,8	39,0	37,6	48,1	30,3

SEM= Error estándar de la media; SE= Desviación estándar; CV= Coeficiente de variación.

Fuente: Elaboración propia.

Estos datos indican:

- La mediana no parece afectada por la PD en P1 y P2, incrementando en una unidad en P3 y de manera considerable en P4.
- La varianza incrementa en P3 y P4 después de la PD.
- El coeficiente de variación (CV) varía muy poco por efecto de la PD, salvo P4 que disminuye de manera notoria.

- La asimetría de los datos cambia por la PD, desde una asimetría negativa (sesgo a la izquierda) a una positiva (sesgo a la derecha) por efecto de la PD en P2 y al contrario en P4 (sesgo a la derecha).
- Los datos de kurtosis indican una distribución platicúrtica (mayor dispersión de los datos) en P1, P2, P3 ( $K < 0$ ), salvo en P4 que es leptocúrtica ( $K > 0$ ) ajustándose más a la media por efecto de la PD y que se refleja en el considerable cambio en la mediana.

En un análisis más detallado de las respuestas a las preguntas (P1 y P2), sobre el grado de relevancia que confieren a la CDD y su grado dominio, se puede indicar que los participantes en la secuencia didáctica consideran que la CDD es altamente importante en el contexto de la educación secundaria, lo que indica que los estudiantes son conscientes de que esta temática es fundamental en esta etapa educativa. También hay que decir que no existe ninguna variación significativa antes y después de la propuesta formativa, lo cual es lógico atendiendo al punto de partida.

Con respecto al grado de dominio de la CDD, la mayoría de los estudiantes (21) indican la opción “bastante”, pero el resto (14) son conscientes de sus limitaciones. También hay que decir que hay un ligero aumento de la opción “mucho” a costa de la de “bastante” después de la propuesta formativa; en cierto modo esto puede deberse a que estos estudiantes consideran que con lo aprendido durante las sesiones de trabajo de la secuencia didáctica ha mejorado su dominio de la CDD. En la tabla 2 se pueden observar la frecuencia de respuesta a estas preguntas.

Tabla 2  
Respuestas a las preguntas 1 y 2 antes y después de la secuencia didáctica.

Categorías	P1		P2	
	f antes	f después	f antes	f después
Nada importante	0	0	0	0
Poco importante	0	0	2	1
Algo importante	1	0	12	13
Bastante importante	16	16	19	15
Muy importante	18	19	2	6
Total	35	35	35	35

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la definición de competencia digital docente (P3), al tratarse una pregunta de respuesta abierta se agruparon éstas en función de las áreas del marco *DigCompEdu*. De forma sistemática aparecieron el área de recursos digitales y el área de pedagogía digital; el resto de áreas pasaron desapercibidas o en todo caso en combinación con las dos anteriores. También se introdujo la categoría de alfabetización digital para aquellas respuestas relacionadas simplemente con el conocimiento tecnológico. En la tabla 3 se pueden observar la frecuencia de respuesta de estas definiciones antes y después de la secuencia formativa.

Tabla 3  
Categorías de definiciones sobre CDD.

Categoría	f antes	f después
Alfabetización digital	8	3
Área recursos digitales	5	6
Área pedagogía Digital	18	8
Dos áreas	4	9
Tres áreas o más	0	9
Total	35	35

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, muchas de las definiciones se corresponden con el conocimiento en sí de la tecnología (8 estudiantes) o en todo caso con un área competencial, ya sea la pedagogía digital (18) o los recursos digitales (5). A modo de ejemplo, se presentan algunas de estas definiciones:

*“habilidad del docente para utilizar herramientas digitales”*

*“son los recursos tecnológicos que usa el profesorado para apoyarse en sus explicaciones”*

*“la capacidad de utilizar las herramientas digitales como método de enseñanza”*

Esto sin duda, indica una situación de partida en la que los participantes apenas conocen el uso educativo de las TIC y la integración de éstas en el campo educativo.

Después de la PD, se observa una mejora significativa de dichas definiciones, ya que si inicialmente solo cuatro estudiantes contemplaban dos o más áreas competenciales, posteriormente al menos la mitad de la muestra (18) son capaces de realizar definiciones más elaboradas. Algunos ejemplos son:

*“La habilidad de un docente para desenvolverse en un entorno digital, no sólo para la creación de contenidos sino también para la participación, su propio desarrollo personal, el trabajo con los alumnos, el empoderamiento de los mismos, etc.”*

*“La Competencia Digital Docente se corresponde con una serie de indicadores relacionados con la capacidad del profesorado para impartir, comunicarse, desarrollar y empoderar al alumnado y las familias.*

También es cierto, que existe una disminución, de 8 a 3, en cuanto al número de estudiantes que considera la CDD como simple conocimiento de herramientas informáticas, pero todavía se observa que bastantes estudiantes (14) siguen aportando definiciones limitadas solo a un área competencial, ya sea la de pedagogía digital u a la de recursos, en concordancia con una fase previa de alfabetización

digital docente (Cabero-Almenara y Martínez, 2019). Ejemplos de estas definiciones son:

*“La capacidad de utilizar, explotar y construir recursos digitales para mejorar la actividad docente y educativa”*

*“El uso de la tecnología aplicada al ámbito educativo como soporte para el aprendizaje”*

Seguidamente, con el fin de realizar un estudio más pormenorizado, esta variable (definición de CDD) se transformó en una variable dicotómica, de tal modo que las definiciones aportadas por los estudiantes se distribuyeron en las opciones de “simples” (definiciones que solo contempla la alfabetización digital o un área del marco *DigCompEdu*) y “elaboradas” (definiciones que al menos señalan dos o más áreas del *DigCompEdu*). Para confirmar la hipótesis de los investigadores (*la concepción de la CDD antes y después de la propuesta formativa deben ser diferentes*), se realizó la prueba Chi cuadrado de McNemar, considerando un nivel de significancia (alfa) del 5%, en la tabla 4 se representan estos datos.

Tabla 4  
Definiciones de CDD antes y después de la secuencia didáctica.

	Antes		Después		Total	
	Simple	Elaborada	Simple	Elaborada	Simple	Elaborada
	N	%	N	%	N	%
Simple	15	42,9	16	45,7	31	88,6
Elaborada	2	5,7	2	5,7	4	11,4
Total	17	48,6	18	51,4	35	100

$\chi^2=10,888$  ( $p=0,001312$ )

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un valor de  $p=0,001312$ , por lo que con una probabilidad de error del 0,1312% la concepción de la CDD antes y después de la propuesta formativa son diferentes, y atendiendo al nivel de significancia estipulado se confirma la hipótesis de los investigadores. Es decir, la propuesta formativa llevada a cabo en el máster de formación del profesorado durante el curso 2020-21, ha permitido al profesorado en formación tener una percepción más elaborada del concepto de CDD.

Por otro lado, esta concepción más amplia e integrada de la tecnología, permite conjugar las posibilidades didácticas de la misma, con el conocimiento pedagógico, tal como sugieren Koehler et al. (2015). Pero también, debemos señalar sus limitaciones pues, como señalan Carrera y Coiduras (2012, p. 292), *“no hay una definición universal de competencia digital pues es mayor la preocupación por delimitar su contenido que por intentar acotar su significado”*, por lo que somos conscientes de la dificultad que entraña esta pregunta.

En relación a las competencias digitales que debería tener el profesorado para ejercer con eficacia su profesión (P4), a diferencia de la pregunta anterior en la que

se preguntaba sobre la definición de CDD, responsabilizándose al estudiante de su conocimiento, en esta pregunta se extrapola al ámbito de la profesión docente, por lo que puede evidenciar aspectos que de otro modo pasarían desapercibidos. Al tratarse de una pregunta de respuesta abierta, también se utilizan las mismas categorías de la pregunta anterior. En la tabla 5 se indican las frecuencias de respuesta.

Tabla 5  
*Categorías de definiciones sobre CDD.*

Categorías	f antes	f después
Alfabetización digital	23	3
Área recursos digitales	8	1
Área pedagogía digital	4	4
Dos áreas	1	3
Tres áreas o más	0	24
Total	35	35

Fuente: Elaboración propia.

Es importante reseñar que antes de la secuencia formativa la mayoría de los estudiantes (23) señalaron que el profesorado de secundaria, en cuanto a las competencias digitales, debería tener una elevada alfabetización digital. En este sentido, un estudio sobre la competencia digital del profesorado realizado por Pozo et al. (2020) indican precisamente que el profesorado de la educación secundaria presenta los mayores niveles competenciales en el área de la información y alfabetización. Sin embargo, otros estudiantes (11) consideran que este privilegio le corresponde al área de recursos digitales o el área de pedagogía digital y sólo (1) participante señala al menos dos áreas. Después de la secuencia didáctica pareció existir un cambio de tendencia en las respuestas, ya que 27 participantes consideraron “dos áreas, tres o más”, al mismo tiempo que disminuyó drásticamente la opción de “conocimiento tecnológico”, lo que indica un avance muy significativo de la percepción sobre la profesión docente.

De la misma forma que en la pregunta anterior, esta variable (competencias digitales del profesorado de secundaria) se transformó en una variable dicotómica, de tal modo que las respuestas aportadas por los estudiantes se distribuyeron en las opciones de “simples” (alfabetización digital o un área del marco *DigCompEdu*) y “múltiples” (respuestas que incluyen al menos dos o más áreas del *DigCompEdu*). Para confirmar la hipótesis de los investigadores (las competencias digitales asociadas al profesorado de educación secundaria antes y después de la propuesta formativa deben ser diferentes), se realizó la prueba Chi cuadrado de McNemar, considerando un nivel de significancia (alfa) del 5%. En la tabla 6 se representan estos datos.



Tabla 6  
*Competencias del profesorado de secundaria antes y después de la secuencia didáctica.*

Antes	Después				Total	
	Simple		Múltiple		N	%
	N	%	N	%		
Simple	8	22.9	26	74.3	34	97.1
Múltiple	0	0	1	2.9	1	2.9
Total	8	22.9	27	77.1	35	100

$\chi^2=26$  ( $p=0,000$ )

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un valor de  $p=2.9.10^{-8}$  por lo que, con una probabilidad de error del 0,000%, las competencias digitales asociadas al profesorado de educación secundaria antes y después de la propuesta formativa son diferentes y, atendiendo al nivel de significancia estipulado, se confirma la hipótesis de los investigadores. Es decir, la propuesta formativa llevada a cabo en el máster de formación del profesorado durante el curso 2020-21, ha permitido al profesorado en formación tener una percepción más amplia de las competencias digitales que deberían tener el profesorado de secundaria.

En relación al objetivo 3 (evaluar la PD sobre la CDD en el contexto de la formación inicial del profesorado) se plantearon 8 ítems. Cuatro preguntas tratan sobre los recursos utilizados (P5), el carácter formativo de uso de un EPA (P6), la utilidad de un entorno profesional (P7) y la utilidad de la creación de un entorno profesional específico (P8). En la tabla 7 se indican las frecuencias de respuestas a estas preguntas. En todas ellas, en términos generales, la valoración es bastante positiva, si bien creemos que es necesario, siguiendo las recomendaciones de los estudiantes, revisar algunos de los recursos utilizados y explicar mejor la importancia del entorno personal de aprendizaje como herramienta metodológica.

Tabla 7  
*Medios utilizados.*

Preguntas	Valoración	f	Preguntas	Valoración	f
P5. Los recursos utilizados han sido ...	Muy malos	0	P6. ¿Ha sido formativo el uso de un PLE para hacer el entorno profesional?	Nada	0
	Malos	1		Poco	3
	Regulares	6		Algo	5
	Buenos	19		Bastante	14
	Excelentes	9		Mucho	13
Total		35	Total		35
P7. ¿Es útil la creación de un entorno profesional?	Nada	1	P8. ¿Es útil la creación de un entorno profesional específico relacionado con las ciencias?	Nada	0
	Poco	0		Poco	1
	Algo	4		Algo	0
	Bastante	12		Bastante	11
	Mucho	18		Mucho	23

---

Total	35	35
-------	----	----

---

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que casi la totalidad de los participantes (34) valoran muy positivamente la creación de un entorno profesional relacionado con las ciencias, conjugando el aspecto tecnológico con el pedagógico y sin olvidar el disciplinar, como sugieren Koehler y Mishra, (2008).

En este cuestionario también se les ha preguntado a los participantes sobre la implicación del EPA en su aprendizaje (P9), al tratarse de una pregunta de respuesta abierta, hay que reseñar la variedad de las mismas, siendo muy difícil su categorización, por lo que se ha decidido poner algunos ejemplos de éstas, con el propósito de dar una visión de algunas de las dimensiones que los participantes han considerado:

- Organizar la CDD y detectar carencias:

*“Me ha ayudado a tener una visión global de los recursos y herramientas digitales con los que cuento, incidiendo en los que me faltan”*

*“Una herramienta organizativa que me permite visualizar mi estado actual en materia de competencia digital y planificar aquellos ámbitos que debo desarrollar en el futuro”*

- Motivación y descubrimiento

*“Me ha permitido organizar las aplicaciones en diferentes categorías, me ha despertado curiosidad a la hora de buscar aplicaciones, herramientas o enlaces web para las diferentes áreas de la competencia digital y, por otro lado, también me ha permitido descubrir herramientas que aunque en la actualidad no tengo el conocimiento para poder utilizarlas, ya las tengo localizadas para en un futuro dedicarle más tiempo y formarme”*

*“Ha sido una forma de aprender a organizar las herramientas de las que dispongo y para qué las puedo usar, por lo que he descubierto que una misma herramienta se puede enfocar de distintas maneras y si queda reflejado en el EPA, es menos probable que me olvide”*

- Necesidad de formación

*“La realización del EPA me ha hecho darme cuenta de la necesidad de formación en las diferentes categorías y subcategorías establecidas en el Marco Europeo para la Competencia Digital ya que la mayoría de los recursos que manejo son bastante limitados”*

*“Me ha permitido conocer aquellas áreas o sub-competencias en las que tengo algunos recursos, pero sobre todo me ha dejado patente aquellas en las que tengo importantes lagunas y en las que por tanto habré de buscar formación e información”*

- Aprendizaje y reflexión

*“Me ha gustado mucho hacer el EPA ya que he descubierto muchas cosas sobre la competencia digital docente, lo tendré muy presente para mi desarrollo profesional como docente y el marco DigCompEdu. El documento visto en clase me ha parecido muy interesante y estoy muy de acuerdo en cómo este marco entiende la competencia digital docente. Me ha hecho reflexionar a cerca de mi competencia digital y sobre que tengo que aprender o reforzar”*

*“Me ha ayudado a reflexionar acerca de la finalidad y del potencial de las herramientas tecnológicas que utilizo a diario y de las que podría usar en el ámbito educativo”*

Estas respuestas van en sintonía con las ya obtenidas por otras investigaciones tras utilizar los entornos personales de aprendizaje (Marrero y Negrín, 2019)

Las dos siguientes preguntas del cuestionario van dirigidas a las expectativas futuras: si tienen intención de seguir utilizando el entorno creado (P10) y si necesitan más formación en CDD (P11). Es decir, determinar si lo aprendido tendrá continuidad para los participantes. En la tabla 8 se puede observar que, al menos 24 estudiantes, creen que van a seguir utilizando el entorno profesional creado, lo que sugiere la percepción de utilidad de la herramienta por parte de los participantes. También la mayoría considera que necesita más formación sobre la CDD; en este sentido, hay que tener en cuenta que, en el diseño del máster de formación del profesorado, la competencia digital se contempla como una formación transversal, aunque coincidimos con Marín et al. (2019) cuando señalan que ésta formación debe ser asumida y realizada por todo el profesorado, para evitar parcialidad o fragmentación en la formación del profesorado del futuro.

Tabla 8  
Expectativas futuras.

Preguntas	Valoración	f	Preguntas	Valoración	f
P10. ¿Tienes intención de seguir utilizando el entorno creado?	Si	24	P11. ¿Necesitas más formación en CDD?	Nada	0
	No	2		Poco	0
	No lo sé	9		Algo	8
		Bastante		10	
				Mucho	17
Total		35			35

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se les pidió a los estudiantes que calificaran la secuencia didáctica (P12). En la tabla 9 se indican las valoraciones realizadas por los estudiantes.

Tabla 9  
*Valoración de la secuencia didáctica*

.Valoración	f
Muy mala	0
Mala	0
Regular	4
Buena	15
Excelente	16
Total	35

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta pregunta permiten indicar que la propuesta desarrollada ha tenido muy buena acogida por parte de los estudiantes, ya que la mayoría (31) la califican de “buena” o “excelente” y solo algunos estudiantes (4) la califican de regular.

## 5. Conclusiones

A raíz de los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, se presentan las siguientes conclusiones:

La percepción de la CDD del profesorado de ciencias en formación inicial antes de la propuesta formativa parece ser muy limitada, ya que apenas la relacionan con solo un área del marco *DigCompEdu*. También varios estudiantes solo consideran el punto de vista de conocimiento de las herramientas informáticas, incidiendo más en el aspecto tecnológico que en el educativo.

Después de participar en la secuencia didáctica se observa cierta mejoría en cuanto a la concepción de la CDD, ya que muchos participantes son capaces de realizar definiciones de CDD más elaboradas, es decir, con dos o más áreas competenciales incluidas. Del mismo modo, también se evidencia una ligera mejoría en cuanto a la percepción de las competencias digitales que debería tener el profesorado para una enseñanza eficaz.

El diseño de la secuencia didáctica y su puesta en práctica, tras la valoración positiva que realizan los estudiantes, resulta esperanzador. Sin embargo, hay algunos aspectos a mejorar por parte de los investigadores, especialmente los relacionados con los recursos empleados.

El entorno personal de aprendizaje y su evolución a un entorno profesional, generan interés y motivación entre los estudiantes que han participado en la experiencia, además de estimular la reflexión crítica sobre el trabajo que se realiza. Por lo que, se debería investigar con mayor profundidad su utilización, tanto en la formación inicial como en la formación permanente del profesorado.

## 6. Limitaciones e investigaciones futuras

No quisiéramos finalizar sin indicar las limitaciones que hemos encontrado en este trabajo. La primera hace referencia al tamaño de la muestra, por lo que los resultados y las conclusiones no deben extrapolarse más allá de esta experiencia concreta. Así mismo, tampoco se puede conocer el desempeño docente real de los participantes. Sin embargo, el planteamiento realizado puede ser de interés para docentes e investigadores. Por esta razón, nos proponemos como futura línea de investigación ampliar el tamaño de la muestra y hacer un seguimiento a los participantes en los primeros años de su carrera profesional.

## Referencias bibliográficas

- Bisquerra, R. (Coord.) (2004). Metodología de la investigación educativa. La Muralla.
- Boix, S. (2020). Competencias de profesores y alumnos españoles de Educación Secundaria Obligatoria durante la pandemia del COVID-19. *Boletín Opiniones Iberoamericano en Educación*, 2(12), 29-30. <http://ojs.umc.cl/index.php/bolibero/issue/view/10>
- Brincones, I. y Blázquez, J. (2008). Diseño de cursos que incorporan la formación con TIC: aspectos metodológicos. *Tarbiya*, 39, 13-40.
- Cabero-Almenara, J. (2020). Aprendiendo del tiempo de la COVID-19. *Revista Electrónica Educare*, 24 (suplemento especial), 1-3. <https://doi.org/10.15359/ree.24-S.2>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez, J., Palacios, A. y Barroso, J. (2020). Development of the Teacher Digital Competence Validation of DigCompEdu Check-In Questionnaire in the University Context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15):6094. <https://doi.org/10.3390/su12156094>
- Cabero-Almenara, 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 Currículum y Formación de Profesorado*, 23 (3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>
- Cabrera, L. (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2) Especial COVID-19, 114-139. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17125>
- Carrera, F y Coiduras, J. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales. *Revista de Docencia Universitaria*, 10 (2), 273-298.
- Elizondo, C. (2020). Repensar el currículo en la educación. Una oportunidad para transformar. *Aula*, 295/296, 7.

- Esteve, F. (2015). *La competencia digital docente. Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de Educación por medio de un entorno 3D*. Universitat Rovira i Virgili.
- García, M. (2020). Covid-19 y formación inicial del profesorado. *Revista Trabajadores de la Enseñanza*, 376, 22-23. <https://fe.ccoo.es/dbd92e62e5a2027c7a1c5f24ae37c926000063.pdf>
- Gisbert, M., González, J., & Esteve, F. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- González, C., Vicent, M., Sanmartín, R., Granados, L., Lorenzo, G. y Aparicio, M. (2016). Aprendizaje y desarrollo profesional docente: estrategias de búsqueda y uso de las tecnologías como instrumento de consulta. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, Innovación e Investigación en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje* (588-595). Octaedro.
- Gudmundsdottir, G. y Hatlevik, O. (2018). 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>
- Hatlevik, O., Throndsen, I., Loi, M. y Gudmundsdottir, G. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107-119. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131517302555>
- Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Liu, M.-C., Ho, H.-Y., & Chen, Y.-L. (2014). Using a "prediction-observation-explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers & Education*, 72, 110-120. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.004>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. INTEF. Extraído de [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)
- Koehler, M. J., y Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In A. E. R. Association (Ed.), *Annual meeting of the American Educational Research Association*. Annual meeting of the American Educational Research Association.
- Koehler, M. J., Mishra, P. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los saberes tecnológicos y pedagógicos del contenido (TPACK)? *Virtualidad, educación y ciencia*, 6(10), 9-23.

- Krumsvik, R. (2009). Situated learning in the network society and the digitised school. *European Journal of Teacher Education*, 32(2), 167-185. <https://doi.org/10.1080/02619760802457224>
- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269-280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006, 17158-17207. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Lores, B., Sánchez, P. y García, M. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(4), 234-260. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>
- Marín, D., Vidal, M. I., Peirats, J. y San Martín, Á. (2019). Competencia digital transversal en la formación del profesorado, análisis de una experiencia. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(1), 4. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.4890>
- Marrero, J.J. y Negrín, M. (2019). Formación inicial del profesorado de física y química: diseño y desarrollo de una propuesta formativa sobre la competencia digital profesional. En M.C. Pérez-Fuentes (Eds). *Investigación en Educación y Ciencias Sociales* (pp. 547-558). Dykinson.
- Negrín, M. A. y Marrero, J. J. (2020). La Inspección de Educación y la formación del profesorado: fases de la carrera docente, colaboración voluntaria de inspectores jubilados y fomento de vocaciones científicas. Propuesta participativa en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Avances En Supervisión Educativa*, 34. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i34.684>
- Padilla, A., Gámiz, V. y Romero, M. (2019). Niveles de desarrollo de la Competencia Digital Docente: una mirada a marcos recientes del ámbito internacional. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(2), 140-150. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.5600>
- Pardo, M. Waliño, M. y San Martín, Á. (2018). La “uberización” de los centros escolares: reorganización del trabajo pedagógico mediante las plataformas digitales de contenidos. *Educatio Siglo XXI*, 36(2 Jul-Oct), 187-208. <https://doi.org/10.6018/j/333031>
- Pozo, S., López, J., Fernández, M., & López, J. (2020). Análisis correlacional de los



- factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.396741>
- Ratheeswari, K. (2018). Information Communication Technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, 45-47. Extraído de <http://dx.doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.169>.
- Recio, S. (2016). Formación en TIC del profesorado de Educación Infantil: Uso de las tecnologías y cambio metodológico [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]. Repositorio de la Universidad de Murcia. <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/47945/1/Tesis%202015%20Salm%C3%A9%20Recio%20Caride.pdf>
- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators DigCompEdu*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Rodicio-García, M., Ríos-de-Deus, M., Mosquera-González, M. y Penado, M. (2020). La Brecha Digital en Estudiantes Españoles ante la Crisis de la Covid-19. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3e), 103-125. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.006>
- Sánchez, A., Gisbert, M. y Esteve, F. (2019). La competencia digital de los estudiantes universitarios de primer curso de grado. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(2), 104-113. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i2.5598>
- Torres-Gordillo, J. J., & Herrero-Vázquez, E. A. (2016). PLE: entorno personal de aprendizaje vs. Entorno de aprendizaje personalizado. *Revista Espanola de Orientacion y Psicopedagogia*, 27(3), 26-42. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.27.num.3.2016.18798>
- UNESCO (2013). *Strategic approaches on the use of ICTS in education in Latin America and the Caribbean*. Santiago (Chile): Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean (OREALC/UNESCO). Extraído de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251\\_eng](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223251_eng)
- Villalustre, L., Del Moral, M. y Neira-Piñeiro, M. (2019). Percepción docente sobre la Realidad Aumentada en la enseñanza de ciencias en Primaria. Análisis DAFO. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 16(3), 3301. [https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i3.3301](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3301)
- Zacharia, Z. C. (2005). The Impact of interactive computer simulations on the nature and quality of postgraduate science teachers' explanations in physics. *International Journal of Science Education*, 27(14), 1741-1767. <https://doi.org/10.1080/09500690500239664>

**Contribuciones del autor:** los autores han contribuido por igual en todos los apartados del artículo.

**Financiación:** esta investigación no recibió financiación externa.

**Agradecimientos:** los autores agradecen a los docentes en formación su desinteresada colaboración.

**Conflicto de intereses:** los autores del presente artículo declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación de este manuscrito.

**Declaración ética:** el proceso de elaboración de este artículo se ha realizado conforme a los principios éticos establecidos por la comunidad científica.

#### Cómo citar este artículo:

Marrero-Galván, J.J. y Negrín Medina, M.A. (2023). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza sobre la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 27(2), 45-69. DOI: <https://doi.org/10.30827/profesorado.21312>

#### Anexo

##### Cuestionario inicial: concepción de CDD

*Edad:*

*Género:*

*Especialidad:*

---

Preguntas 1 y 2 (tipo Likert de 1 a 5, siendo 1 la peor valoración y 5 la mejor). Preguntas 3 y 4 (respuesta corta).

---

*Pregunta 1. En el contexto de la Educación Secundaria: ¿Cuál es el nivel de importancia o relevancia que confieres a la Competencia Digital Docente?*

*Pregunta 2. ¿En qué nivel o grado dominas la competencia digital docente?*

*Pregunta 3. Definir competencia digital docente.*

*Pregunta 4. ¿Qué competencias digitales deberían tener el profesorado para ejercer con eficacia su profesión?*

##### Cuestionario final: concepción de CDD y opinión acerca de la propuesta formativa

---

Preguntas 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11 y 12 (tipo Likert de 1 a 5, siendo 1 la peor valoración y 5 la mejor). Preguntas 3, 4, 9 (respuesta corta). Pregunta 10 (dicotómica si/no).

---

*Pregunta 1. En el contexto de la Educación Secundaria: ¿Cuál es el nivel de importancia o relevancia que confieres a la Competencia Digital Docente?*

*Pregunta 2. ¿En qué nivel o grado dominas la competencia digital docente?*

*Pregunta 3. Definir competencia digital docente.*

*Pregunta 4. ¿Qué competencias digitales deberían tener el profesorado para ejercer con eficacia su profesión?*

*Pregunta 5. Los recursos utilizados han sido...*

*Pregunta 6. ¿Ha sido formativo el uso de un EPA para hacer el entorno profesional?*

*Pregunta 7. ¿Es útil la creación de un entorno profesional?*

*Pregunta 8. ¿Es útil la creación de un entorno profesional específico relacionado con las ciencias?*

*Pregunta 9. ¿Qué ha supuesto para ti el EPA en términos de aprendizaje?*

*Pregunta 10. ¿Tienes intención de seguir utilizando el entorno creado?*

*Pregunta 11. ¿Necesitas más formación en CDD*

*Pregunta 12. ¿Cómo calificarías la propuesta formativa?*