

Basilotta-Gómez-Pablos, V., Estévez-Méndez, J.L., Brígido-Mero, M. & Nistal-Anta, V. (2025). Eficacia del microaprendizaje para el desarrollo de competencias digitales docentes. Un estudio pretest-postest. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 177-194.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.633101>

Eficacia del microaprendizaje para el desarrollo de competencias digitales docentes. Un estudio pretest-postest

Verónica Basilotta-Gómez-Pablos, José Luis Estévez-Méndez, María Brígido-Mero, Verónica Nistal-Anta.

Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)

Resumen

La competencia digital es un elemento esencial en el ámbito educativo, en cualquiera de sus niveles. Diferentes estudios demuestran que los futuros docentes no poseen las destrezas digitales necesarias para la adquisición de su propia formación. El presente estudio se centra en evaluar la efectividad del programa FormaDIG, basado en la visualización de diferentes píldoras de aprendizaje, y destinado a fortalecer las competencias digitales de los docentes en formación de grado y máster. Se adoptó un enfoque cuantitativo mediante un diseño cuasiexperimental, y se administró pre-test y post-test. En el pre-test participaron un total de 144 estudiantes y en el post-test 95 estudiantes. El instrumento aplicado se compone de 21 ítems y cuenta con una fiabilidad de 0.94. Tras la aplicación del programa FormaDIG, se constatan mejoras significativas en las competencias digitales del alumnado, lo que evidencia el impacto positivo del programa en el desarrollo de dichas competencias. Los resultados muestran diferencias significativas entre las puntuaciones del pre-test y el post-test ($p < 0.05$) en todas las dimensiones analizadas, así como de forma global. Estos hallazgos subrayan la necesidad de ofertar en las instituciones de educación superior más programas de formación continua de estas características para potenciar las competencias digitales de los estudiantes.

Palabras clave

Educación superior; formación docente; competencia digital; píldoras de aprendizaje.

Contacto:

Verónica Basilotta-Gómez-Pablos, veronicamagdalenabasilotta@udima.es, Carretera de La Coruña, KM.38,500. Vía de Servicio, nº 15. 28400. Collado Villalba. MADRID

El presente trabajo ha sido financiado por medio del proyecto de innovación FormaDIG (ID-UDIMA-2023-01), en la IV Convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación Educativa, convocada por la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA).

Effectiveness of Microlearning for the Development of Teachers' Digital Competencies: A Pretest-Posttest Study

Abstract

Digital competence is an essential element in education at all levels. Different studies show that future teachers do not have the necessary digital skills for the acquisition of their own training. The present study focuses on evaluating the effectiveness of the FormaDIG programme, based on the visualization of different learning pills, and aimed at strengthening the digital competences of trainee teachers. A quantitative approach was adopted using a quasi-experimental design, and a pre-test and post-test were administered. A total of 144 students participated in the pre-test and 95 students in the post-test. The instrument consisted of 21 items and had a reliability of 0.94. After the application of the FormaDIG programme, significant improvements in students' digital competences were observed, which shows the positive impact of the programme on the development of these competences. The results show significant differences between the pre-test and post-test scores ($p < 0.05$) in all the dimensions analyzed, as well as overall. These findings underline the need for higher education institutions to offer more continuing education programmes with these characteristics in order to enhance students' digital competences.

Key words

Higher education; teacher training; digital competence; learning pills.

Introducción

Desde hace ya algunos años, el avance tecnológico ha transformado el ámbito educativo, exigiendo una adaptación y actualización de los recursos y métodos de enseñanza que se emplean hacia nuevas formas de aprendizaje (Krumsvik, 2011). En este contexto, el nivel de competencia digital y la motivación del profesorado hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son fundamentales para desarrollar habilidades digitales en los estudiantes, siendo preciso contar con un profesorado formado para promover un aprendizaje significativo y ajustado a las demandas del siglo XXI (González-Zamar et al., 2020). Por tanto, el desarrollo de la competencia digital, y en especial, la competencia digital docente, se consolida como una necesidad en el ámbito educativo, la cual puede definirse como la habilidad para usar eficazmente la tecnología con el fin de resolver situaciones concretas y optimizar el proceso educativo (Lázaro-Cantabrana et al., 2019; Rodríguez-García et al., 2019). Dicha competencia precisa de diferentes habilidades cognitivas, tecnológicas y éticas, siendo todas ellas fundamentales para lograr un uso adecuado de la tecnología en la educación (Grande et al., 2021; Guilcapi et al., 2024).

Para alcanzar este objetivo se han puesto en marcha distintas iniciativas que buscan promocionar el desarrollo de competencias digitales en los docentes (Basilotta-Gómez-Pablos et al., 2022). A nivel internacional se han propuesto marcos de referencia, como el denominado Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía (DigComp), que se organiza en cinco áreas relacionadas con el desarrollo de competencias en los ciudadanos (Vuorikari et al., 2022). Por otro lado, está el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) (Redecker, 2017), elaborado por el Centro Común de

Investigación de la Comisión Europea, y pensado para la promoción de las competencias digitales del profesorado, pero no específicamente enfocado en el ámbito universitario, a pesar de que en los últimos años se haya establecido como una referencia también para este nivel formativo.

Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos, el profesorado continúa encontrando dificultades para aplicar de manera exitosa las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Melgarejo et al., 2024; Peirats et al., 2018). Además, la literatura científica indica que en la actualidad el profesorado muestra ciertas carencias en algunas de las competencias digitales planteadas en los anteriores marcos europeos. En concreto, en aquellas vinculadas a la creación de contenidos y la seguridad en internet, que parecen quedar en un segundo plano (Verdú-Pina et al., 2023) frente a otras más comúnmente desarrolladas (UNESCO, 2018).

Por otro lado, y de acuerdo con la bibliografía científica sobre análisis de competencias digitales docentes, se constata que la mayoría de los estudios realizados en los últimos años se centran principalmente en los docentes en activo (Romero-Tena et al., 2021). Sin embargo, es fundamental analizar la formación que adquieren los futuros profesores, así como prestar atención al desarrollo de estrategias institucionales adecuadas que permitan potenciar la competencia digital del profesorado en formación (Viñoles-Cosentino et al., 2022), para favorecer una verdadera transformación digital de la sociedad.

Marimon-Martí et al. (2023) insisten en la importancia de emplear estrategias actuales para formar a los docentes en el uso pedagógico de las tecnologías digitales. Es imprescindible que estos profesionales cuenten con competencias digitales que les permitan ofrecer escenarios de aprendizaje diversos y donde la tecnología despliegue todo su potencial para enriquecer los procesos formativos (Mas-García et al., 2024).

Así, las universidades desempeñan un papel clave en el desarrollo de las competencias digitales del nuevo profesorado, ya que, además de contar con los expertos necesarios, tienen la responsabilidad de formar a los profesionales del futuro, preparándolos para enfrentar los desafíos de un entorno cada vez más digitalizado. En este sentido, resulta fundamental explorar cómo estas instituciones contribuyen a la adquisición y desarrollo de competencias digitales de los futuros docentes, esenciales para empoderar al profesorado hacia una práctica educativa más efectiva (Martín-Párraga et al., 2023; Sánchez-Caballé et al., 2020). De esta forma, se encuentran diversas iniciativas, pedagógicamente variadas (Guzmán y Castillo, 2022), como son la utilización de juegos serios (Sandí, 2020), el aprendizaje en entornos virtuales (Zumba-Novay y Paredes-Chacín, 2022) o el empleo de propuestas interactivas para desarrollar las competencias digitales (Marín et al., 2022).

También, cabe destacar que la inmediatez para visualizar el contenido, la libertad para decidir cómo consumirlo y la flexibilidad en cuanto al tiempo de uso, han promocionado el empleo de iniciativas más intensivas que reducen la temporalización del proceso de aprendizaje (Alarcón y Mercado, 2023). Prueba de ello son los NOOC (Nano Open Online Course), en detrimento de los denominados MOOC (Masive Open Online Course), la aparición de bootcamps como cursos formativos intensivos o el denominado aprendizaje “Just-In-Time”, en el que los estudiantes buscan la adquisición rápida de conocimientos o habilidades justo

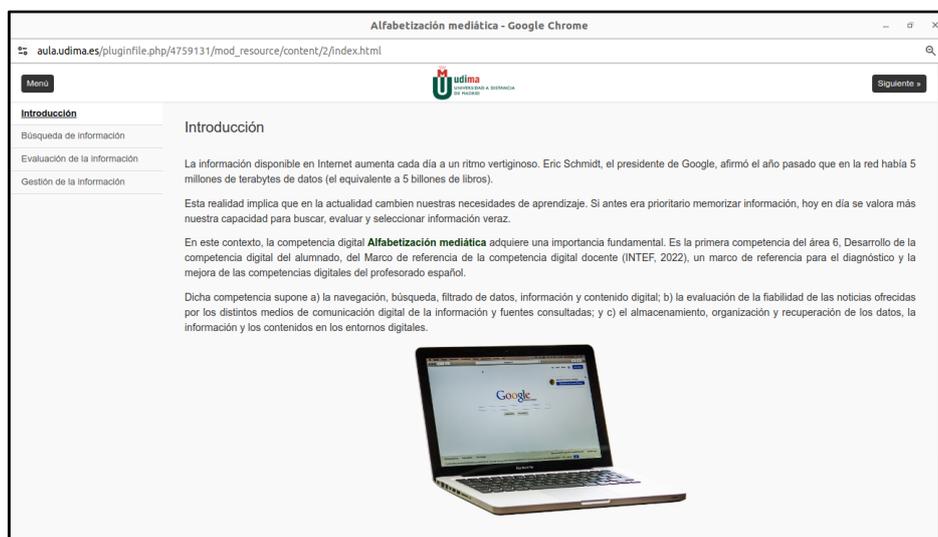
cuando los necesitan, pudiendo adquirir conocimiento de forma rápida y efectiva. Entre todas estas nuevas propuestas se halla el denominado microaprendizaje, que consiste en ofrecer contenido a través de pequeños fragmentos de información de forma estructurada y con finalidad educativa, junto con actividades de aprendizaje a corto plazo (Allela et al., 2020), fomentando la atención, la motivación, la autonomía y la flexibilidad (Salinas y Marín, 2014), y favoreciendo una mayor retención del conocimiento (Giurgiu, 2017).

Ante la necesidad anteriormente presentada y haciendo uso del microaprendizaje, se ha desarrollado un programa de formación en competencias digitales para futuros docentes (FormaDIG) en una universidad a distancia de España, distribuido en once semanas, de marzo a junio de 2024, centrado en el área seis del marco DigCompEdu (Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes) donde se busca promocionar las competencias del alumnado universitario en las siguientes dimensiones: 1) alfabetización informacional, 2) comunicación y colaboración, 3) creación de contenidos, 4) seguridad y 5) resolución de problemas. De acuerdo con ello, se crea una aula virtual en Moodle que incluye cinco módulos de eXeLearning, es decir, un módulo por dimensión.

Cada módulo de eXeLearning se organiza en diferentes apartados. En concreto, cada apartado desarrolla una competencia digital e incluye los siguientes contenidos y recursos: a) una breve introducción y descripción de la competencia digital; b) una píldora de aprendizaje en formato vídeo de máximo quince minutos de duración, publicada en YouTube, con los contenidos principales de la competencia digital que se trabaja y su aplicación en el ámbito educativo; c) y un conjunto de actividades de autoevaluación (de tipo desplegable, verdadero-falso, lista desordenada, y rellenar huecos).

Por último, en el aula virtual de Moodle se ofrecen diferentes seminarios, con expertos en la temática, para profundizar en algunas de las cuestiones tratadas en los módulos de eXeLearning. En la figura 1, se muestra un ejemplo del primer módulo en eXeLearning, el cual trabaja el área competencial de alfabetización informacional.

Figura 1.
Módulo 1 en eXeLearning. Alfabetización informacional.



Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del presente trabajo es conocer si la metodología empleada, basada en el microaprendizaje, tiene un efecto positivo en las competencias digitales de los docentes en formación. Para ello, se analizará cómo perciben sus competencias digitales antes y después de aplicar el programa FormaDIG.

Por tanto, se parte de la siguiente hipótesis de trabajo: “El desarrollo del programa FormaDIG para la adquisición de competencias digitales docentes, utilizando píldoras de aprendizaje, influye positivamente en el desarrollo de las competencias digitales del área seis del marco DigCompEdu”.

Metodología

Objetivos

Los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes:

- a. Analizar el efecto del programa FormaDIG tanto en la puntuación total del área seis del marco DigCompEdu, como en las puntuaciones de cada una de las dimensiones que integra, desde el punto de vista de los estudiantes de grado y máster.
- b. Comprobar el efecto del programa FormaDIG en cada una de las competencias digitales de las dimensiones analizadas, desde el punto de vista del alumnado de grado y máster.
- c. Determinar en qué competencias digitales de cada una de las dimensiones los estudiantes de grado y máster se perciben más y menos competentes tras la finalización del programa FormaDIG.

Diseño

Para lograr el objetivo descrito en el apartado anterior, se realiza un estudio cuasi-experimental de tipo pretest-postest, donde se evalúan y comparan las competencias digitales autopercebidas por parte del alumnado, antes y después de recibir una formación basada en píldoras de aprendizaje.

Muestra

En la formación participan un total de 161 estudiantes (81.3% mujeres y 18.7% hombres) de entre 25 y 60 años de edad, matriculados en diferentes titulaciones de educación de Grado y Máster, de la Universidad a Distancia de Madrid. En el pre-test participan 144 estudiantes (27.10% de Grado y 72.9% de Máster) y en el post-test 95 (31.57% de Grado y 68.42% de Máster). Para la selección de la muestra se utiliza un procedimiento de muestreo intencional no probabilístico, por conveniencia.

VARIABLES e INSTRUMENTO

En el diseño de la investigación se definen dos tipos de variables: independiente y dependiente. La variable independiente es el programa de formación FormaDIG que realizan los estudiantes y que tiene como objetivo formar al alumnado en las competencias digitales del área seis del marco DigCompEdu a través de diferentes vídeos, publicados en YouTube.

Las variables dependientes estudiadas se definen como las competencias digitales que poseen los estudiantes de las titulaciones de educación. Para recoger la información se emplea el Cuestionario de Autodiagnóstico de Competencias Digitales del Gobierno de España: <https://generaciond.gob.es/cuestionario-autodiagnostico>.

El instrumento consta de 63 ítems siguiendo una escala tipo Likert de 5 puntos (de 0 a 4), distribuidos en 21 competencias, que a su vez se organizan en cinco dimensiones: D1. Alfabetización informacional (3 competencias); D2. Comunicación y colaboración (6 competencias); D3. Creación de contenidos (4 competencias); D4. Seguridad (4 competencias); y D5. Resolución de problemas (4 competencias).

Para la muestra estudiada, la fiabilidad de este instrumento se mide con el coeficiente Alfa de Cronbach, encontrando niveles altos de confiabilidad: $\alpha(D1)=0.78$; $\alpha(D2)=0.86$; $\alpha(D3)=0.83$; $\alpha(D4)=0.81$; $\alpha(D5)=0.81$. A nivel de instrumento, este alcanza una fiabilidad excelente ($\alpha = 0.949$).

Procedimiento

La investigación se organiza en tres etapas: 1.ª medición inicial de la variable dependiente (pretest); 2.ª desarrollo del programa formativo (intervención) y 3.ª aplicación de la prueba de evaluación (postest). La formación se centra en la visualización de diferentes vídeos en formato de píldora de aprendizaje y la realización de actividades de autoevaluación en eXeLearning. En los vídeos se incorporan cuestiones teóricas y prácticas para desarrollar las competencias digitales del alumnado en el aula. Los estudiantes siguen un método de enseñanza basado en el aprendizaje autónomo y en la construcción de su conocimiento, a partir de las intervenciones de los docentes en los diferentes vídeos, los materiales facilitados y la realización de diferentes actividades. Además, se ofrecen sesiones síncronas para tratar diversos temas de interés, como la aplicación de la inteligencia artificial en las aulas, el aprendizaje colaborativo, programas de innovación educativa para el desarrollo de las competencias digitales en el alumnado, y el uso de metodologías activas e innovadoras. Una vez finalizada la formación, se realiza una sesión de clausura y cierre del curso con todos los estudiantes implicados.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utiliza el software SPSS v.26. En primer lugar, se procede a realizar la prueba de bondad de ajuste con el objetivo de verificar si los datos siguen una distribución normal. Una vez calculado el índice de Kolmogorov-Smirnov, prueba de normalidad para una muestra, y aplicando la corrección de Lilliefors, se observa que el instrumento no sigue una distribución normal ($p=0.000$). En segundo lugar, se realizan análisis descriptivos con medidas de tendencia central (media y desviación estándar) y análisis inferenciales con la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, al no cumplir los supuestos de normalidad de los datos. Las diferencias son consideradas significativas a partir de $p<0.05$.

Resultados

En este apartado se organizan los resultados partiendo de los objetivos específicos definidos en el estudio.

En primer lugar, para poder analizar el efecto del programa FormaDIG tanto en la puntuación total del área, como en las puntuaciones de cada una de las dimensiones que integra, se consideran los valores obtenidos antes de realizar la formación (pretest) y después de realizar la formación (postest), en estudiantes de grado y máster.

En la tabla 1 se puede comprobar la existencia de diferencias significativas entre las puntuaciones del pretest y postest en estudiantes de grado y máster, tanto en la puntuación total del área, como en cada una de las dimensiones ($p < 0.01$). Esto demuestra la eficacia de la metodología empleada para el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.

Además, si se realiza un análisis detallado de los estadísticos descriptivos de cada dimensión, se observa que las áreas en las que inicialmente los futuros docentes se perciben menos competentes (*Creación de contenidos*, *Alfabetización informacional*, *Resolución de problemas*) son las que obtienen mejores resultados tras la formación realizada. Si se resta la media de ambas pruebas, se constata lo que han aprendido los estudiantes, sobre todo, en la dimensión de *Creación de contenidos* y *Alfabetización informacional*. En la dimensión de *Creación de contenidos* se observa que en los estudiantes de grado se produce una diferencia de 0.7 puntos y en los estudiantes de máster una diferencia de 0.78. En la dimensión de *Alfabetización informacional*, se produce una diferencia en los estudiantes de grado de 0.73 puntos y en los estudiantes de máster de 0.54 puntos. En el caso de la dimensión de *Resolución de problemas* se observa una diferencia de 0.52 puntos en grado y máster. Sin embargo, la dimensión que presenta menos diferencias es la de *Comunicación y colaboración*: 0.45 puntos en estudiantes de grado y 0.46 en estudiantes de máster.

Tabla 1.
Estadísticos de las dimensiones del cuestionario en función del momento

Dimensión	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Alfabetización informacional	Pre-test	2.68	0.79			2.91	0.59		
	Post-test	3.41	0.51	-3.368	0.001	3.45	0.38	-5.321	0.000
Comunicación y colaboración	Pre-test	2.97	0.62			3.04	0.59		
	Post-test	3.42	0.43	-2.545	0.011	3.50	0.38	-5.015	0.000
Creación de contenidos	Pre-test	2.55	0.67			2.52	0.81		
	Post-test	3.25	0.56	-3.459	0.001	3.30	0.51	-5.085	0.000
Seguridad	Pre-test	2.98	0.53			3.01	0.63		
	Post-test	3.48	0.54	-2.875	0.004	3.52	0.38	-4.787	0.000
Resolución de problemas	Pre-test	2.79	0.72			2.85	0.69		
	Post-test	3.31	0.70	-2.757	0.006	3.37	0.51	-3.948	0.000
Total	Pre-test	2.80	0.58			2.86	0.56		
	Post-test	3.38	0.50	-3.343	0.001	3.43	0.38	-5.196	0.000

Nota: M= media; DE= desviación estándar; Z= el valor estadístico de la prueba de Wilcoxon; p= nivel de significación.

Si se representan las medias obtenidas de ambos grupos (grado y máster) en el post-test, tanto del total del área como de las diferentes dimensiones que integra, se observa que los estudiantes de máster tienen una percepción ligeramente más positiva de sus competencias digitales que los estudiantes de grado, tras la formación recibida (ver figura 2).

Figura 2.

Diferencias en las puntuaciones del post-test entre estudiantes de Grado y Máster



En segundo lugar, para cumplir el segundo y tercer objetivo específico del presente trabajo, se aplica nuevamente la prueba de Wilcoxon en las competencias digitales de cada dimensión. Dicha prueba revela la existencia de diferencias significativas entre las puntuaciones del pre-test y post-test. En el caso de los estudiantes de grado, en varias de las competencias digitales; y en el caso de los estudiantes de máster, en todas las competencias digitales de las dimensiones analizadas.

A continuación, se muestran los resultados de cada dimensión. En la tabla 2 se observan los resultados de la dimensión *Alfabetización informacional*. En este caso, la competencia digital que presenta mayores diferencias en estudiantes de grado, con un nivel de significación inferior a 0.01, es la competencia *Buscar información*, en la cual se halla una diferencia de 0.99 puntos. Sin embargo, en el caso de los estudiantes de máster, la competencia digital que presenta mayores diferencias es *Gestionar información*, en la cual se observa una diferencia de 0.68 puntos ($p < 0.01$). Por otro lado, la competencia que presenta menores diferencias en ambos casos, igualmente con un nivel de significación inferior a 0.01, es la competencia de *Evaluar información*: 0.48 puntos de diferencia en estudiantes de grado y 0.37 puntos de diferencia en estudiantes de máster.

Tabla 2.

Estadísticos de las competencias de alfabetización informacional en función del momento

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Buscar información	Pre-test	2.23	0.98			2.57	0.86		
	Post-test	3.22	0.78	-2.937	0.003	3.16	0.61	-4.597	0.000
Evaluar información	Pre-test	3.17	0.91			3.36	0.75	-2.928	0.003
	Post-test	3.65	0.50	-2.698	0.007	3.73	0.36		
Gestionar información	Pre-test	2.64	0.96			2.79	0.69		
	Post-test	3.37	0.63	-3.388	0.001	3.47	0.50	-4.943	0.000

En la tabla 3 se presentan los resultados de la dimensión *Comunicación y colaboración* que es la que menos ha mejorado después de la formación recibida, según los estudiantes. En el caso del alumnado de grado se obtienen diferencias significativas en las competencias digitales de *Interactuar a través de dispositivos* ($p < 0.01$), *Compartir contenidos digitales* ($p < 0.05$) y *Colaborar en entornos digitales* ($p < 0.01$). Sin embargo, en los estudiantes de máster se obtienen diferencias significativas en todas las competencias digitales de la dimensión ($p < 0.05$).

Si se analizan los resultados de cada una de las competencias, se observa que la competencia que más ha mejorado, desde la perspectiva de los estudiantes, es la de *Colaborar en entornos digitales*, dado que se produce una diferencia entre el pre-test y el post-test, con un nivel de significación inferior a 0.01, de 0.98 puntos en estudiantes de grado, y 0.85 puntos en estudiantes de máster. La segunda competencia que más ha mejorado en estudiantes de grado es la de *Interactuar a través de dispositivos* (0.46 puntos) y, en estudiantes de máster, *Gestionar mi identidad digital* (0.64 puntos).

Sin embargo, la competencia digital que menos ha mejorado en ambos casos es *Comportarse en entornos digitales*: 0.14 puntos en estudiantes de grado y 0.25 puntos en estudiantes de máster.

Tabla 3.

Estadísticos de las competencias de comunicación y colaboración en función del momento

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Interactuar a través de dispositivos	Pre-test	2.94	0.76			3.05	0.67		
	Post-test	3.54	0.43	-2.722	0.006	3.50	0.52	-4.539	0.000
Compartir contenidos digitales	Pre-test	3.16	0.81			3.20	0.78		
	Post-test	3.52	0.49	-2.003	0.045	3.49	0.74	-2.338	0.019
Usar servicios digitales públicos y privados	Pre-test	3.21	0.94			3.39	0.72		
	Post-test	3.48	0.52	-1.602	0.109	3.69	0.45	-2.900	0.004

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Colaborar en entornos digitales	Pre-test	1.96	1.24	-2.757	0.006	2.07	1.25	-3.886	0.000
	Post-test	2.94	0.90			2.92	1.02		
Comportarse en entornos digitales	Pre-test	3.51	0.50	-0.956	0.339	3.49	0.58	-2.173	0.030
	Post-test	3.65	0.43			3.74	0.36		
Gestionar mi identidad digital	Pre-test	3.04	0.81	-1.950	0.051	3.02	0.87	-4.434	0.000
	Post-test	3.41	0.59			3.66	0.47		

En la tabla 4 se muestran los resultados de la dimensión *Creación de contenidos*, que es una de las dimensiones que más ha mejorado del área seis del marco DigCompEdu, según el alumnado. Tal y como puede apreciarse en el caso de los estudiantes de grado, el nivel de significación es inferior a 0.05 en tres competencias digitales (*Crear contenidos digitales*, *Respetar los derechos de autor*, *Relación con la programación*). Por tanto, se puede afirmar al 95% que estas diferencias son estadísticamente significativas. Sin embargo, en los estudiantes de máster, el nivel de significación es inferior a 0.01 puntos en todos los casos.

Tabla 4.

Estadísticos de las competencias de creación de contenidos en función del momento

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Crear contenidos digitales	Pre-test	3.23	0.74	-2.164	0.030	3.06	0.89	-4.219	0.000
	Post-test	3.63	0.42			3.61	0.46		
Reutilizar recursos existentes	Pre-test	2.70	0.98	-1.391	0.164	2.48	1.22	-3.515	0.000
	Post-test	3.18	0.70			3.22	0.83		
Respetar los derechos de autor	Pre-test	2.52	0.90	-2.907	0.004	2.55	1.08	-3.897	0.000
	Post-test	3.23	0.67			3.47	0.64		
Relación con la programación	Pre-test	1.76	1.17	-3.692	0.000	1.98	1.16	-4.395	0.000
	Post-test	2.97	0.94			2.92	0.96		

En concreto, se observa cómo la competencia *Relación con la programación* es la que más ha mejorado con la formación recibida (1.21 puntos en estudiantes de grado y 0.94 puntos en estudiantes de máster), seguida de la competencia *Respetar los derechos de autor* (0.71 puntos en estudiantes de grado y 0.92 puntos en estudiantes de máster). Sin embargo, la competencia *Crear contenidos digitales* es la que menos ha mejorado (0.4 puntos en estudiantes de grado y 0.55 puntos en estudiantes de máster).

En la tabla 5 se destacan los resultados de la dimensión de *Seguridad*. En primer lugar, en los estudiantes de grado se aprecian diferencias significativas, con un nivel de significación inferior a 0.05, en tres competencias digitales de la dimensión (*Proteger mis datos*, *Proteger mi salud y bienestar*, y *Proteger el medioambiente*). Sin embargo, en los estudiantes de máster se observan diferencias significativas en todas las competencias, con un nivel de significación inferior a 0.01, lo que demuestra una vez más la eficacia de la formación en competencias digitales. En segundo lugar, y si se analizan las medias obtenidas, se halla que la competencia que más ha mejorado es *Proteger el medioambiente* (0.72 puntos en estudiantes de grado y 0.6 puntos en estudiantes de máster), seguida de la competencia *Proteger mi salud y bienestar* (0.68 en estudiantes de grado y 0.59 en estudiantes de máster). Sin embargo, la competencia que menos ha mejorado, desde el punto de vista de los estudiantes de grado es *Proteger dispositivos* (0.27 puntos) y desde el punto de vista de los estudiantes de máster *Proteger mis datos* (0.33 puntos).

Tabla 5.
Estadísticos de las competencias de seguridad en función del momento

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Proteger dispositivos	Pre-test	3.31	0.78			3.13	0.92		
	Post-test	3.58	0.50	-1.605	0.109	3.66	0.45	-4.033	0.000
Proteger mis datos	Pre-test	3.37	0.64			3.45	0.71		
	Post-test	3.69	0.41	-2.504	0.012	3.78	0.47	-3.223	0.001
Proteger mi salud y bienestar	Pre-test	2.66	0.75			2.69	0.78		
	Post-test	3.34	0.67	-2.505	0.012	3.28	0.63	4.111	0.000
Proteger el medioambiente	Pre-test	2.58	0.96			2.78	0.85		
	Post-test	3.30	0.82	-2.336	0.020	3.38	0.59	-3.624	0.000

Por último, en la tabla 6 se destacan los resultados de la dimensión *Resolución de problemas*. En el caso de los estudiantes de grado se obtienen diferencias significativas en tres competencias de la dimensión, con un nivel de significación inferior a 0.05 (*Resolver problemas técnicos*, *Usar la tecnología de forma innovadora*, y *Mejorar mis competencias digitales*). Sin embargo, en los estudiantes de máster se detectan diferencias significativas en todas las competencias ($p < 0.05$).

En concreto, si se comparan las medias del pre-test y el post-test de cada grupo, se observa que la competencia *Usar la tecnología de forma innovadora* es la que más ha mejorado, dado que se produce una diferencia de 0.76 puntos en los estudiantes de grado y de 0.74 en los estudiantes de máster. Sin embargo, la competencia que menos ha mejorado es *Dar respuesta a mis necesidades digitales* (0.15 puntos de diferencia en estudiantes de grado y 0.34 puntos de diferencia en estudiantes de máster).

Tabla 6.
Estadísticos de las competencias de resolución de problemas en función del momento

Competencias	Momento	Grado				Máster			
		M	DE	Z	p	M	DE	Z	p
Resolver problemas técnicos	Pre-test	3.00	1.12			3.22	0.94		
	Post-test	3.47	0.79	-2.255	0.024	3.60	0.53	-2.389	0.017
Dar respuesta a mis necesidades digitales	Pre-test	3.26	0.94			3.29	0.71		
	Post-test	3.41	0.80	-1.070	0.284	3.63	0.46	-2.547	0.011
Usar la tecnología de forma innovadora	Pre-test	2.35	1.04			2.31	1.11		
	Post-test	3.11	0.78	-	0.003	3.05	0.94	-3.936	0.000
Mejorar mis competencias digitales	Pre-test	2.55	0.86			2.59	0.90		
	Post-test	3.26	0.74	-2.505	0.012	3.20	0.70	-3.173	0.002

Discusión y conclusiones

Los resultados del presente estudio revelan que la formación llevada a cabo en el programa FormaDIG, con futuros docentes de grado y máster, es efectiva para desarrollar las competencias digitales del área seis del marco DigCompEdu.

En primer lugar, y en la línea de otros estudios como el de González (2021) y Colomo et al. (2023), si se comparan los valores del pre-test y post-test obtenidos tanto en el total del área, como en cada una de las dimensiones que integra, se obtienen diferencias significativas en todos los casos. Por tanto, se aprecia que la percepción de los futuros docentes sobre sus propias competencias mejora tras la implementación de FormaDIG. En concreto, se halla que las dimensiones en las que los estudiantes se perciben menos competentes inicialmente (pre-test), son las dimensiones en las que más han aprendido (post-test): *Creación de contenidos*, *Alfabetización informacional* y *Resolución de problemas*.

En segundo lugar, los resultados evidencian la existencia de diferencias significativas en las competencias digitales de las diferentes dimensiones analizadas. En el caso de los estudiantes de grado se obtienen diferencias significativas en la mayoría de competencias digitales analizadas, y en el caso de los estudiantes de máster se obtienen diferencias significativas en todas las competencias digitales.

En relación a la dimensión de *Alfabetización informacional*, la competencia digital que experimenta mejores resultados en estudiantes de grado es *Buscar información*, dado que se halla un incremento de 0.99 puntos entre la puntuación del pre-test y el post-test. Sin embargo, en el caso de los estudiantes de máster, la competencia digital que presenta un mayor incremento es *Gestionar información*, en la cual se observa una mejora de 0.68 puntos. Al respecto, Peñalva-Vélez et al. (2018) señalan que la alfabetización informacional es una dimensión indispensable para empoderar al alumnado en la cultura digital actual. Además, a través de esta dimensión es posible favorecer el desarrollo de otras competencias digitales

docentes (Jiménez, 2024), dado que existe cierta interrelación entre ellas. Sin embargo, a pesar de su importancia en la actualidad, se trata a de un área menos explorada en la literatura científica (García-Zabaleta et al., 2021) cuyo objetivo es capacitar al docente en el empleo crítico y seguro de las tecnologías (Gálvez-de-la-Cuesta et al., 2020) y facilitar el empoderamiento didáctico y tecnológico que brindan las herramientas digitales (Fuentes-Cancell et al., 2022). Así pues, el programa FormaDIG puede ser una oportunidad para avanzar en la adquisición de esta competencia tan esencial, que requiere de una formación integral en los futuros docentes (Martínez-Bravo et al., 2021). Según Delgado et al. (2022), es necesario que la formación de este colectivo se diseñe en base a las necesidades del contexto actual y transforme los procesos de enseñanza clásicos en nuevas experiencias de aprendizaje.

Respecto a la dimensión de *Comunicación y colaboración*, también se encuentran resultados estadísticamente significativos entre los dos momentos analizados en las diferentes dimensiones, lo que señala que la formación fue adecuada (García-Ruiz, 2022). En concreto, se observa un mayor incremento en la competencia digital de *Colaborar en entornos digitales*, la cual presenta en el pre-test los valores más bajos. También se evidencia una mejora de la competencia relacionada con la gestión de la identidad digital y la interacción a través de dispositivos. Sin embargo, la competencia digital que menos se ha incrementado en ambos grupos (grado y máster) es la de *Compartir contenidos digitales*. Estos datos ponen de relieve que los futuros docentes cuentan inicialmente con mayores destrezas y habilidades en las competencias que tienen que emplear habitualmente en su vida cotidiana (González et al., 2018; Moreno et al., 2020).

Por otro lado, y en relación a la dimensión de *Creación de contenidos*, se evidencia que es una de las dimensiones del área seis del marco DigCompEdu, junto a la dimensión de *Alfabetización informacional*, que más ha mejorado. En concreto, las competencias *Relación con la programación* y *Respetar los derechos de autor* son las que experimentan mejores resultados en ambos grupos. En la primera se produce un incremento de 1.21 puntos en estudiantes de grado y 0.94 en estudiantes de máster. En la segunda se obtiene una mejora de 0.71 puntos en estudiantes de grado y 0.92 puntos en estudiantes de máster. Estos resultados coinciden con los de otros trabajos (Cabanillas et al., 2020; Fernández-Sánchez y Silva-Quiroz, 2022; Gabarda et al., 2017; Girón et al., 2019; Gutiérrez-Portlán et al., 2018). Según Colomo et al. (2023) la competencia de *Creación de contenidos* tiene una presencia escasa en los planes de formación inicial del profesorado, por lo que se requiere de programas como FormaDIG para incrementar la adquisición de dichas competencias.

En cuanto a la dimensión de *Seguridad*, las competencias que más han mejorado con la formación recibida en ambos grupos son la *Protección del medioambiente* y la *Protección de la salud y el bienestar*, que eran las competencias que presentaban valores más bajos en el pre-test. Estos resultados reflejan que los estudiantes no solo han tomado conciencia de la importancia de proteger sus dispositivos y datos en un entorno digital, sino del impacto que la tecnología puede tener en el individuo y en el entorno.

En la dimensión de *Resolución de problemas*, también se hallan diferencias estadísticamente significativas en todas las competencias que forman parte de la dimensión. Entre ellas, se

puede destacar la competencia *Usar la tecnología de forma innovadora*, lo que sugiere que la formación en este ámbito resultó especialmente eficaz. Sin embargo, la competencia *Dar respuesta a mis necesidades digitales* fue la que experimentó menos mejoras.

Como conclusión, el presente estudio evidencia la efectividad del programa FormaDIG en la formación de los futuros docentes, el cual contribuyó de manera significativa en la mejora de todas las dimensiones del área seis del marco DigCompEdu en estudiantes de grado y máster. Por tanto, se puede afirmar que la metodología empleada, basada en el microaprendizaje, ha sido pertinente para responder a las necesidades de los docentes en formación, que buscan una mayor flexibilidad, accesibilidad y pertinencia en sus experiencias educativas. En especial, se destacan las áreas competenciales de creación de contenidos, alfabetización informacional y resolución de problemas, que inicialmente se presentaban como las más débiles. Estos resultados confirman que es necesario una mayor presencia de la competencia digital en la formación inicial de los docentes, a través de estrategias metodológicas concisas y centradas en el estudiante como el microaprendizaje, las cuales requieren de un espacio propio en los planes de estudio, permitiendo la capacitación de los futuros profesionales de la educación en este ámbito (De Lima, 2024).

Por último, se puede señalar como principales limitaciones del estudio el hecho de haber trabajado una única área del marco DigCompEdu. Además, siempre que se analizan las percepciones sobre la competencia digital existe el riesgo de que haya un sesgo entre la propia percepción y las competencias reales (Ferrando-Rodríguez et al., 2023; Marín et al., 2022). Por ello sería interesante, a modo de prospectiva, completar la investigación con el uso de otros instrumentos y pruebas específicas que permitan valorar la adquisición de las competencias digitales identificadas. También, se podría incorporar en la formación del futuro profesorado las demás áreas del marco DigCompEdu, con el objetivo de obtener nuevos resultados que permitan entender con mayor profundidad las necesidades actuales del futuro profesorado. Para finalizar, se prevé realizar análisis inferenciales que permitan explorar el desarrollo de competencias en función de los distintos perfiles del profesorado existentes.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a la financiación obtenida por la Universidad a Distancia de Madrid para la realización del proyecto de innovación FormaDIG (ID-UDIMA-2023-01), en la IV Convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación Educativa.

Referencias

- Alarcón, E. A., y Mercado, R. J. (2023). Oferta de cursos masivos abiertos en línea (MOOC) de las universidades mexicanas: un estudio observacional. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia*, 4(1), 31-45.
- Allela, M. A., Ogange, B. O., Junaid, M. I., & Charles, P. B. (2020). Effectiveness of Multimodal Microlearning for In-service Teacher Training. *Journal of Learning Development*, 7(3), 384-398. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v7i3.387>

- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L. A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Cabanillas, J. L., Luengo, R., y Torres, J. L. (2020). La búsqueda de información, la selección y creación de contenidos y la comunicación docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), pp. 241-267. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.24128>
- Colomo, E., Aguilar, I., Cívico, A., y Colomo, A. (2023). Percepción de futuros docentes sobre su nivel de competencia digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 27-39. <https://doi.org/10.6018/reifop.542191>
- Colomo, E., Gabarda, V., Cívico, A., y Cuevas, N. (2023). Análisis de la competencia digital de futuros profesionales de la educación en tiempos de pandemia. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 49(1), 1-19. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349267866esp>
- Delgado, D. S., Martínez, T. M., y Tigrero, J. W. (2022). Desarrollo de competencias digitales del profesorado mediante entornos virtuales. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 52(3), 291–310. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.3.512>
- De Lima, B. A. (2024). Microlearning: estratégias para potencializar o tempo de aprendizado. *EaD & Tecnologias Digitais Na Educação*, 13(15), 215–218. <https://doi.org/10.30612/eadtde.v13i15.18138>
- Fernández-Sánchez, M. R., y Silva Quiroz, J. (2022). Evaluación de la competencia digital de futuros docentes desde una perspectiva de género. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 327–346. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32128>
- Ferrando-Rodríguez, M. de L., Gabarda Méndez, V., Marín-Suelves, D., y Ramón-Llin Más, J. (2023). ¿Crea contenidos digitales el profesorado universitario? Un diseño mixto de investigación. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (66), 137–172. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.96309>
- Fuentes-Cancell, D. R., Aguaced, I., y Estrada-Molina, O. (2022) La información y alfabetización informacional del marco común de competencia digital docente: una revisión sistemática. *Revista de psicología, ciències de l'Educació i de l'Esport* 41(1). 35-49 <https://doi.org/10.51698/aloma.2023.41.1.35-49>
- Gálvez-de-la-Cuesta, M. del C., Gertrudix-Barrio, M., y García-García, F. (2020). Datos abiertos y educación: formación de docentes en la sociedad digital. *Páginas De Educación*, 13(2), 1–20. <https://doi.org/10.22235/pe.v13i2.1913>
- Gabarda, V., Rodríguez, A., y Moreno, M. D. (2017). La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educatio Siglo XXI*, 35 (2), 253-274. <http://dx.doi.org/10.6018/jj/298601>
- García-Ruiz, R., Buenestado, M., y Renés-Arellano, P. (16-18 de noviembre de 2022). *De la competencia digital como usuario a la competencia digital docente. Autopercepción sobre la brecha digital*. Congreso Internacional Edutec. Institut de Recerca i Innovació Educativa. Palma.

- García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Campión, R. S., y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (76), 90–108. <https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2021.76.2027>
- Girón, V., Cózar, R. y González-Calero, J. (2019). Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22 (3), 193- 218. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.22.3.373421>
- Giurgiú, L. (2017). Microlearning an evolving elearning trend. *De Gruyter Open*, 22(1), 18-35. <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0003>
- González, P. (2021). Consecuencias y uso de las TIC antes y después del coronavirus: un estudio piloto. *Revista INFAD de Psicología*, 1(2), 211-220.
- González, V., Román, M., y Prendes, 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-Zamar, M. D., Abad-Segura, E., y Belmonte-Ureña, L. J. (2020). Aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias digitales. Análisis de tendencias. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 14, 91-110. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4741>
- Grande, M., Cañón, R., García-Martín, S., y Cantón, I. (2021). Competencia digital: docentes en formación y resolución de problemas. *Educar*, 57(2), 381-396.
- Guilcapi, D., León, N. del C., Elizalde, F., y Astudillo, M. I. (2024). Docentes en formación: análisis de las dimensiones que promueven las competencias digitales. *Runae*, (10), 62-77.
- Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M., y Sánchez-Vera, M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Comunicar*, 54, 91-100. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-09>
- Guzmán, D., y Castillo, A. (2022). Cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje: desafíos en la práctica docente desde análisis de carrera universitaria chilena. *Revista Educación*, 46(1), 1-17. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.45593>
- Jiménez, Y. (2024), Alfabetización digital y el desarrollo de competencias digitales en docentes rurales de educación secundaria. *Horizontes. Revista de investigación en Ciencias de las Educación*, 8(32), 236-250. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.719>
- Krumsvik, R. J. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Hogre utbildning*, 1(1), 39-51.
- Lázaro-Cantabrana, J., Usart-Rodríguez, M., & Gisbert-Cervera, M. (2019). Assessing teacher digital competence: the construction of an instrument for measuring the knowledge 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., Usart, M., y Ojando, E. S. (2023). Análisis de la autopercepción de la competencia digital docente en la formación inicial de maestros y maestras. *Revista de Investigación Educativa*, 41(1), 51-67. <https://doi.org/10.6018/rie.501151>
- Marín, D., Gabarda, V., y Ramón-Llin, J. A. (2022). Análisis de la competencia digital en el futuro profesorado a través de un diseño mixto. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(70), 1-30. <https://doi.org/10.6018/red.523071>
- Marín, M. A., Valladares, G. M., y Alfonso, J. (2022). Propuesta interactiva para el desarrollo de las competencias digitales. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(2), 89-95.
- Martín-Párraga, L., Llorente-Cejudo, C., y Barroso-Osuna, J. (2023). Variables de estudio e influencia de las TIC en el profesorado universitario: la competencia digital docente en una universidad peruana. *Campus Virtuales*, 12(2), 9-18. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.2.1236>
- Martínez-Bravo, M.C., Sádaba-Chalezquer, C., y Serrano-Puche, J. (2021). Meta-marco de la alfabetización digital: análisis comparado de marcos de competencias del siglo XXI. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79, 76-110. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2021-1508>
- Mas-García, V., Gabarda, V., Peirats, J., y Llin, J. A. R. (2024). Incidencia de la formación inicial y permanente en la competencia digital del profesorado de secundaria. *Revista Fuentes*, 26(1), 72-84. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2024.23817>
- Melgarejo, J. A., Puma, J. E., y Cadenillas, V. (2024). Competencias digitales en docentes universitarios. Una revisión sistemática. *Revista Invecom*, 4(2), 1-11.
- Moreno, A., López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., y López-Núñez, J. A. (2020). Estado de la competencia digital docente en las distintas etapas educativas desde un alcance internacional. *Revista Espacios*, 41(16).
- Peirats, J., Gabaldón, D., y Marín, D. (2018). Percepciones sobre materiales didácticos y la formación en competencia digital. *@tic.revista d'innovació educativa*, 20, 54-62. <https://doi.org/10.7203/attic.20.12122>
- Peñalva-Vélez, A., Napal, M., y Mendioroz, A. M. (2018) Competencia digital y alfabetización digital de los adultos (profesorado y familias). *International Journal of New Education*, (1). <https://doi.org/10.24310/IJNE1.1.2018.4892>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Rodríguez-García, A.M., Raso-Sánchez, F., y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: Un estudio de metaanálisis en la Web of Science. *Píxel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 54, 65-82. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Romero-Tena, R., Llorente-Cejudo, C., y Palacios-Rodríguez, A. (2021). Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil:

- presencialidad vs virtualidad. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.(76), 109-125. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2071>
- Salinas, J., y Marín, V. I. (2014). Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional. *Campus virtuales*, 3(2), 46-61.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1), 63-74. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.1.63-74>
- Sandí, J. C. (2020). Desarrollo de competencias digitales en el profesorado a través de juegos serios: un estudio de caso aplicado en la Universidad de Costa Rica (UCR). *E-Ciencias de la Información*, 10(2), 1-29. <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v10i2.38946>
- UNESCO. (2018). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- Verdú-Pina, M., Lázaro-Cantabrana, J. L., Grimalt-Álvaro, C., y Usart., M. (2023). El concepto de competencia digital docente: revisión de la literatura. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25 (11). 1-13. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e11.4586>
- Viñoles-Cosentino, V., Sánchez-Caballé, A., y Esteve-Mon, F. M. (2022). Desarrollo de la competencia digital docente en contextos universitarios. Una revisión sistemática. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(2), 11-27. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.001>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & 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. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Zumba-Novay, E. G., y Paredes-Chacin, I. M. (2022). Desarrollo de competencias digitales en la educación superior a través de entornos virtuales. Revisión de casos en la educación superior ecuatoriana. *Polo del conocimiento*, 7(11), 1-19. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>