



## Píldoras formativas y competencia digital: un recurso para la formación de futuros docentes

*Training pills and digital competence: a resource for future teachers' training*

 Andrea Cívico-Ariza; [andracivico@uma.es](mailto:andracivico@uma.es)

 Ernesto Colomo-Magaña; [ecolomo@uma.es](mailto:ecolomo@uma.es)

 Francisco David Guillén-Gámez; [davidguillen@uma.es](mailto:davidguillen@uma.es)

 María Rubio-Gragera; [mrubiogr@uma.es](mailto:mrubiogr@uma.es)

Universidad de Málaga (España)

### Resumen

Las píldoras formativas para los estudiantes, por su formato y duración, se convierten en un recurso relevante para el aprendizaje, además de favorecer la mejora de su competencia digital si las crean ellos mismos. Este estudio se centra en conocer cómo incide la creación de píldoras formativas en el desarrollo de la competencia digital de futuros docentes. Mediante un diseño cuantitativo de panel longitudinal (pre-test y post-test), con enfoque descriptivo e inferencial, se analizaron las percepciones de 184 estudiantes de los Grados de Educación Infantil y Primaria con el instrumento validado "Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Docentes". Los resultados indican una mejora de las percepciones sobre el nivel de competencia digital tras la creación y visualización de las píldoras formativas, existiendo diferencias significativas entre sexos, con mayor nivel autopercebido de los hombres, y entre titulaciones, con mejores resultados entre futuros docentes de primaria. Como conclusión, es interesante favorecer el uso y generación de microaprendizajes entre el alumnado para mejorar su proceso formativo.

**Palabras clave:** microaprendizaje; enseñanza-aprendizaje digital; píldoras formativas; competencia digital; formación docente

### Abstract

*Training pills for students, due to its format and duration, are not only a relevant resource for learning, but also to promote their digital competence improvement if these are created by themselves. This study focuses on knowing how the fact of designing training pills affects the development of digital competence of future teachers. Using a quantitative longitudinal panel design (pre-test and post-test), with a descriptive and inferential approach, the perceptions of 184 students from the Preschool and Primary Education Teaching were analyzed with the validated instrument "Digital Competence Questionnaire for Future Teachers". The results indicate an improvement in perceptions about the level of digital competence after the creation and visualization of the training pills, existing relevant differences in the variables gender and bachelor's degree (either Pre-school or Primary Education). Results show that men have a higher self-perceived level of digital competence, while future primary school teachers also demonstrate better results. As a conclusion, we consider that it is interesting to promote the use and generation of microlearning among students to improve their training process.*

**Keywords:** microlearning; digital teaching-learning; training pills; digital competence, teacher training.



## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad digital ha revolucionado la forma de aprender, sobre todo de las nuevas generaciones que priorizan los aspectos tecnológicos (Kole et al., 2023), debido tanto al crecimiento de dispositivos móviles, redes sociales y tecnologías interactivas (Hernández et al., 2020), como a su preferencia por procesos personalizados e inmersivos que se adapten a sus intereses y ritmos de aprendizaje (Johnson y Sveen, 2020). Entre los recursos a utilizar, ganan mucho protagonismo los materiales visuales y multimedia, por su capacidad para captar y mantener la atención (Shorey et al., 2021), a la vez que el mantenimiento de un rol activo durante su visualización (Abhirami y Devi, 2022; Blazheska-Tabakovska et al., 2017). Entre los materiales visuales, caben destacar recursos como los videoblogs (Al Hibra et al., 2019; Colomo et al., 2020; Sari, 2018), los vídeos 360º (Angulo et al., 2023; Gold y Windscheid, 2020; Marín et al., 2022) o las instantáneas culturales (Colomo y Cívico, 2023; Colomo et al., 2023a), todos ellos canalizados a través de plataformas web para su reproducción como YouTube (Ríos y Romero, 2022). Un recurso visual que ha ganado protagonismo en los procesos educativos son las denominadas píldoras formativas.

Las píldoras formativas se sustentan en el modelo de los microaprendizajes, pudiendo abordar conocimientos instructivos en vídeos breves de corta duración (Krasnova et al., 2023). Su éxito radica en la dificultad de mantener la atención en periodos prolongados debido a la sobreinformación actual, por lo que facilitar información breve y concreta aumenta la probabilidad de su comprensión y recuerdo (Muñoz et al., 2016), junto a un incremento de la motivación del discente ante el material audiovisual al que se expone (Muñoz et al., 2012). Destacan también por adaptarse a los ritmos de aprendizaje de cada discente (Rodríguez et al., 2017) y por su ubicuidad, pudiendo reproducirse desde cualquier medio y con acceso en todo momento y lugar (Crespo y Sánchez-Saus, 2020). Pese a ser recomendado por investigadores por su calidad como apoyo docente (Fínez et al., 2021), todavía faltan un mayor número de experiencias y estudios sobre su impacto en el ámbito universitario (Urchaga et al., 2022). Por sus aspectos positivos comentados, las píldoras formativas sirven para aprender sobre ámbitos muy diferentes, incluida la mejora de las destrezas del profesorado para utilizar las tecnologías.

La competencia digital docente es un factor clave para la mejora de los procesos de enseñanza actuales (Romero et al., 2021), donde el uso de plataformas, dispositivos, recursos y entornos digitales sustentan nuevas formas de aprender (López et al., 2020a), debiendo adquirir las destrezas precisas para su utilización (Sánchez, 2021), sobre todo con metodologías innovadoras (López et al., 2020b). En Europa, la referencia para su desarrollo ha sido el Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado - DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017), con las siguientes seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación y retroalimentación, empoderar a los estudiantes, y facilitar la competencia digital del alumnado. Pese a tener dicho marco como guía, sigue siendo un reto para las instituciones de educación superior la incorporación, modelado y desarrollo de la CDD (Pinto et al., 2023), especialmente lo referente al área de creación de contenidos digitales (López et al., 2020c). Habiendo sido múltiples las intervenciones y acciones para su logro, apostar por crear junto al alumnado un repositorio con recursos digitales audiovisuales, como las píldoras formativas, al que después acceder para mejorar dichas competencias, puede ser una opción si se respalda mediante el método científico. Por todo ello, este estudio pretende conocer cómo incide la creación de píldoras formativas en el desarrollo de la competencia digital de futuros docentes de infantil y primaria (pre-test vs post-test). Además de este objetivo, también se comprobará

si existen diferencias significativas en función del sexo del alumnado y del grado de educación que cursan tras la creación de las píldoras (post-test).

### 1.1. Trabajos relacionados

En lo que respecta al nivel de competencia digital autopercebido por futuros docentes, los estudios señalan una diversidad en las consideraciones, encontrando valoraciones notables (Aguilar et al., 2021; Colomo et al., 2023b), intermedias (Colomo et al., 2023c; Domingo et al., 2019) o medio-bajas (Cañete et al., 2022; Romero, 2017). Si se atiende a la incidencia de la creación de contenido digital, encontramos resultados heterogéneos. Mientras que los trabajos de Girón et al. (2019), con 114 estudiantes de los Grados de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Castilla -La Mancha, y de Marín et al. (2022), con 230 docentes en formación de la Universidad de Valencia, revelaron mayores dificultades para la creación de contenidos, el estudio de Zhao et al. (2021), con 5164 universitarios en China, la mitad de la muestra se percibió competente para crear, editar y mejorar contenidos. Por su parte, los trabajos de Cassany y Shafirova (2021) y Moreno et al. (2020), ambos con futuros docentes creando contenidos en formato audiovisual, encontraron que su elaboración afectó positivamente al desarrollo de la competencia digital.

Si atendemos a la variable sexo como factor incidente en los niveles de competencia digital de los futuros docentes, son múltiples las investigaciones que han ahondado en dicha realidad. Entre las que no hallaron diferencias significativas, encontramos la de Perifanou et al. (2021), quienes examinaron la relación entre la competencia digital y el uso de plataformas de vídeos en 155 universitarios griegos, sin diferencias por sexo aunque las mujeres puntuaron mejor. Tampoco se produjeron diferencias significativas en los estudios de Gabarda et al. (2023), con 166 docentes en formación de la Universidad de Valencia; Romero (2017), con 854 futuros docentes españoles que cursaban el Grado de Educación Primaria; y Usart et al. (2021), con 144 futuros docentes de la universidad Rovira i Virgil. Considerando las titulaciones de primaria e infantil, el trabajo de Galindo y Bezanilla (2021) tampoco encontró diferencias significativas por cuestión de sexo. Entre las investigaciones que si encontraron diferencias significativas, solo el trabajo de Pozo et al. (2020), con 520 docentes en formación de infantil, primaria y secundaria, halló diferencias en favor de la mujer, principalmente en la capacidad para crear contenidos. Por el contrario, si hay más estudios en la que los hombres puntúan significativamente superior que las mujeres respecto a la CDD. Así ocurre con el trabajo de Guillén et al. (2021), con 81 docentes madrileños de infantil, primaria y secundaria, donde además se reflejó que la etapa educativa no incidía en el nivel de competencia digital. Mismos resultados se recogieron en los estudios de Ortega et al. (2020), con 428 futuros docentes españoles y franceses; Cañete et al. (2022), con 330 docente paraguayos en formación; Colomo et al. (2023b; 2023c), con 185 futuros docentes de primaria y 226 estudiantes del Grado de Pedagogía y Educación Primaria de la Universidad de Málaga; y Aguilar et al. (2021), en esta misma institución con 84 futuros docentes de Infantil y Primaria, hallando diferencias significativas con mejores puntuaciones de los hombres que las mujeres.

En cuanto a cómo incide el grado que están cursando los futuros docentes, encontramos trabajos que encuentran resultados dispares en los niveles de CDD según haga referencia a infantil o primaria. Así ocurre con el trabajo de Basgall et al. (2023), donde los 2157 docentes encuestados alcanzaron buenas puntuaciones en competencia digital, siendo semejantes por

etapas aunque siempre poseían más nivel en los que trabajan con alumnado de mayor edad. Resultados semejantes hallaron Portillo et al. (2020) con 4586 docentes vascos, obteniendo menor competencia digital en aquellos que ejercían en las primeras etapas educativas. Por el contrario, el estudio de Cabero et al. (2022), con 1194 docentes andaluces con un nivel medio-bajo de CDD, que la etapa educativa predecía dichos niveles autopercebidos, siendo menor conforme mayor era la etapa educativa en la que podía dar clase.

## 2. MÉTODO

### 2.1. Diseño

Se llevó a cabo una investigación cuantitativa, ex post facto y pre-experimental, con un diseño de panel longitudinal con medidas en función del momento (pre-test / post-test), para conocer la incidencia de la creación de píldoras formativas en el nivel de competencia digital docente autopercebida. Para ello, se aplicaron análisis descriptivos e inferenciales del conjunto de la muestra, considerando las variables sexo y titulación tras la intervención (post-test).

### 2.2. Muestra

Se realizó un muestro intencional (no probabilístico) entre el alumnado de los Grado en Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Málaga durante el curso 2022/2023. De entre los 472 potenciales participantes, la muestra final la conformaron 184 estudiantes (38.98% del total). En lo que respecta a factores sociodemográficos, 147 fueron mujeres (79.90%) y 37 hombres (20.10%), con una edad media de  $19.84 \pm 0.74$  años. En cuanto a titulación en curso, 129 son estudiantes del Grado en Educación Primaria (70.10%) y 55 del Grado en Educación Infantil (29.90%).

### 2.3. Instrumento

La percepción sobre el nivel de competencia digital de los futuros docentes se valoró con recogió con el Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros (CCDFM) (Cabero et al., 2020). Utilizando una escala tipo Likert de 11 puntos (0-10, ambos inclusive), donde las puntuaciones más altas reflejan mejor competencia digital y viceversa. La fiabilidad del CCDFM fue excelente ( $\alpha = 0.931$ ), quedando el cuestionario estructurado en 5 dimensiones y 20 ítems (tabla 1): DIM A (alfabetización tecnológica,  $\alpha = 0.838$ ), DIM B (comunicación y colaboración,  $\alpha = 0.792$ ), DIM C (búsqueda y tratamiento de la información,  $\alpha = 0.889$ ), DIM D (ciudadanía digital,  $\alpha = 0.904$ ) y DIM E (creatividad e innovación,  $\alpha = 0.925$ ). A nivel de validez psicométrica, el análisis factorial confirmatorio fue satisfactorio (CMIN=176.88; GFI=0.944; PGFI= 0.758; NFI=0.993; PNFI= 0.836). Para esta investigación, con la muestra trabajada, se alcanzó una excelente fiabilidad ( $\alpha = 0.937$ ).

**Tabla 1**

*Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros (CCDFM)*

Dimensión	Ítem
A	1 Sistemas operativos (PC y Smartphone)
	2 Correo electrónico
	3 Software de tratamiento de sonido, imagen y video
	4 Aplicación de comunicación sincrónica
B	5 Herramientas web 2.0
	6 Creación y modificación de páginas web
	7 Localización, almacenamiento y etiquetado de contenido en línea
C	8 Identificación y evaluación de información en línea
	9 Organización, análisis y uso ético de información en línea
	10 Síntesis de información en línea
	11 Representación y relación de informaciones en línea
D	12 Uso seguro, legal y responsable de contenido en línea
	13 Compromiso con el aprendizaje a lo largo de la vida
	14 Evaluación crítica
E	15 Ideas originales con TIC
	16 Tecnologías emergentes
	17 Tendencias en TIC
	18 Simulaciones
	19 Creación de recursos
	20 Adaptación a nuevos entornos

*Nota.* Fuente: Cabero et al (2020, p. 50)

## 2.4. Procedimiento

Considerando los cambios en las formas de aprender del alumnado, su interés y capacidad de atención, los recursos y estrategias mediadas por tecnologías de corta duración son una alternativa con potencial para el logro académico. En este contexto, el proyecto Erasmus+ “DIGital competences for engaGING future educators -DIGGING<sup>1</sup>”, tenía como fin examinar la competencia digital de futuros docentes europeos, teniendo como marco el DigCompEdu. De dicho análisis, se derivaba una detección de necesidades sobre las áreas y subáreas que los docentes en formación debían mejorar, elaborando un repositorio de recursos co-creados (profesorado universitarios y estudiantes de los grados de educación) para mejorar dichos aspectos. Se partía del principio de aprender haciendo, generando procesos en los que el alumnado interactuaba con las tecnologías y herramientas digitales en el diseño, desarrollo e implementación de contenidos y recursos en torno al DigCompEdu. En este caso, el foco se

<sup>1</sup> Referencia: 2021-1-ES01-KA220-HED-000030297

sitúo en crear contenido en formato de píldoras formativas, mejorando directamente competencias digitales como las referidas a elaborar material digital, así como el resto de las destrezas contempladas en el marco de referencia (Redecker y Punie, 2017). Como el interés se expandía a los futuros docentes en formación, se animó al alumnado de segundo curso de educación infantil y primaria a participar en el estudio. El motivo se basa en que si bien el alumnado del grado en educación infantil no tiene ninguna asignatura con contenidos vinculados a la tecnología educativa, los de primaria si la tienen y la cursan en 1º, por lo que en 2º curso parten de esos conocimientos previamente adquiridos, debiendo ser una variable que incida en el desarrollo de la CDD. Partiendo de todo esto, se animó a alumnado de 2º curso de ambas titulaciones a participar, de forma libre y voluntaria, en la experiencia. Inicialmente, respondieron al instrumento CCDFM mediante un GoogleForms autoadministrado, incluyendo un correo electrónico para volver a remitirlo tras culminar el experimento. Analizados los resultados y detectadas las necesidades, se establecieron grupos de trabajo en función de las áreas y subáreas en las que los participantes obtenían mejores resultados. Tras ello, se repartieron la creación de píldoras formativas sobre dichas subáreas del marco DigCompEdu, dando instrucciones básicas sobre el formato de las píldoras a elaborar para mantener cierta homogeneidad (duración; tipo de contenido; software; material de apoyo, etc.). Los grupos de trabajo contaron con 4 semanas para elaborar las píldoras, recibiendo feedback y resolviendo dudas durante su ejecución, subiéndose las mismas posteriormente al repositorio del proyecto. Finalmente, se les solicitó que visionaran los materiales co-creados entre todos, así como cualquier otro recurso que quisieran de los que conformaban el repositorio, dándoles otras 4 semanas. El cuestionario CCDFM fue nuevamente pasado a la muestra tras concluir el tiempo de acceso al repositorio. La investigación respetó los protocolos de la Declaración de Helsinki, satisfaciendo las cuestiones legales y éticas de este tipo de cuestionarios.

## 2.5. Análisis de datos

Las pruebas estadísticas fueron realizadas con el programa SPSS v.25:

- Se examinaron los estadísticos descriptivos e inferenciales del CCDFM en función del momento (pre-test VS post-test), comprobando la existencia de diferencias significativas mediante la prueba W de Wilcoxon para muestras relacionadas, al no cumplirse los criterios de normalidad y homocedasticidad (los supuestos paramétricos se detallan en el apartado de resultados). Se calculó el tamaño del efecto a partir de la r de Rosenthal, estipulando valores de 0.2 (efecto pequeño), 0.5 (efecto medio) y 0.8 (efecto grande) (Rosenthal et al., 1994).
- Con los resultados del post-test, se analizó tanto la incidencia de la variable sexo como de la variable grado de educación que cursan. Se obtuvieron estadísticos descriptivos e inferenciales para cada variable, aplicando la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, al no cumplirse los criterios de normalidad y homocedasticidad (valores reflejados en el apartado resultados). El tamaño del efecto también se calculó con la r de Rosenthal (Rosenthal et al., 1994).

### 3. RESULTADOS

En los siguientes subapartados, se han organizado los resultados a partir de los objetivos definidos en este estudio.

#### 3.1. Influencia de las píldoras formativas en la percepción de futuros docentes sobre su competencia digital

Para poder examinar la incidencia de las píldoras formativas en los niveles autopercebidos de CDD en la muestra de estudio, se consideran los datos antes de comenzar el experimento (pre-test) y tras la creación y el acceso al repositorio para el visionado de las píldoras formativas (post-test). El análisis del CCDFM, de carácter descriptivo e inferencial, incluyó las dimensiones y el total del instrumento (tabla 1).

Tabla 2

Estadísticos CCDFM en función del momento

Dimensión	Momento	M±SD	Kolmogorov-Smirnov		Levene		W de Wilcoxon		
			F	p.	F	p.	Z	p.	r
A	Pre-test	7.02±1.35	0.171	0.000*	13.972	0.000*	-7.566	0.000*	0.403
	Post-test	8.10±1.09	0.100	0.000*					
B	Pre-test	6.40±1.15	0.208	0.000*	0.142	0.707	-7.853	0.000*	0.432
	Post-test	7.54±1.23	0.122	0.000*					
C	Pre-test	6.39±1.24	0.216	0.000*	11.254	0.001*	-9.288	0.000*	0.501
	Post-test	7.77±1.14	0.089	0.001*					
D	Pre-test	6.88±1.50	0.142	0.000*	31.372	0.000*	-8.121	0.000*	0.423
	Post-test	8.16±1.23	0.124	0.000*					
E	Pre-test	6.07±1.31	0.240	0.000*	6.091	0.014*	-8.926	0.000*	0.482
	Post-test	7.41±1.12	0.084	0.003*					
Total	Pre-test	6.55±1.07	0.089	0.001*	4.580	0.033*	-	0.000*	0.526
	Post-test	7.80±0.95	0.101	0.000*					

Nota: M (media) SD (desviación estándar); \*= p < 0.05

Si bien se hallaron valoraciones de un nivel medio de competencia digital docente respecto al instrumento, estas mejoraron tras crear las píldoras y visualizar las mismas, produciéndose diferencias significativas con un efecto medio entre ambos momentos. De este modo, los resultados señalan que las diferencias fueron significativas en todas las dimensiones del cuestionario entre el pre-test y el post-test, siendo de efecto medio en lo que respecta a la competencia para la búsqueda y tratamiento de la información (DIM C), donde el rango de puntuación entre ambos momentos fue el mayor (6.40 a 7.54). En el resto de las dimensiones, el efecto de las diferencias significativas fue medio bajo, siendo la alfabetización tecnológica

(DIM A) la que obtuvo el efecto más bajo (0.403), influyendo en ello el ser la dimensión mejor valorada en el pre-test (7.02) y no siendo la mejor valorada en el post-test, quedando ese logro para la dimensión de la ciudadanía digital (DIM D= 8.16). Por su parte, la creatividad e innovación (DIM E), estuvo más próxima a valores de efecto medio (0.482), pese a ser la dimensión con menor autopercepción de nivel antes del proceso (6.07) y tras la grabación y visualización de las píldoras (7.41).

### 3.2. Análisis de las percepciones del alumnado sobre su competencia digital tras crear y visualizar las píldoras en función del sexo

Para realizar la estadística inferencial, fueron examinadas la normalidad y homocedasticidad. Los datos señalan siempre que alguno de los sexos tuvo distribución normal ( $p \geq 0.05$ , salvo en dimensiones A y B), y homocedasticidad de los datos (Levene,  $p \geq 0.05$  en 4 de las 5 dimensiones y en el total de la variable sexo). Por ello, se aplicó la prueba T de Student para dos muestras independientes.

**Tabla 3**

*Estadísticos CCDFM en función del sexo.*

Dimensión	Sexo	M±SD	Kolmogorov-Smirnov		Levene		T de Student		
			F	p.	t	p.	t	p.	r
A	Mujer	7.90±1.06	0.117	0.000*	3.211	0.075	5.284	0.000*	0.463
	Hombre	8.89±0.82	0.157	0.022*					
B	Mujer	7.29±1.17	0.124	0.000*	1.900	0.170	6.086	0.000*	0.509
	Hombre	8.55±0.95	0.145	0.048*					
C	Mujer	7.59±1.11	0.102	0.001*	0.000	0.996	4.685	0.000*	0.406
	Hombre	8.52±0.98	0.122	0.181					
D	Mujer	7.97±1.25	0.123	0.000*	6.724	0.010*	4.520	0.000*	0.425
	Hombre	8.94±0.76	0.135	0.086					
E	Mujer	7.16±1.00	0.081	0.019*	0.672	0.413	6.855	0.000*	0.531
	Hombre	8.42±1.01	0.116	0.200					
Total	Mujer	7.58±0.86	0.111	0.000*	0.004	0.948	6.979	0.000*	0.550
	Hombre	8.66±0.78	0.97	0.200					

*Nota.* M (media) SD (desviación estándar); \*=  $p < 0.05$

Como se observa en la tabla, con independencia del sexo del alumnado, las percepciones sobre el nivel de competencia digital tras la intervención abarcan todo el espectro de una consideración notable. Destacar que, en todos los casos, los hombres puntuaron significativamente mejor que las mujeres, siendo en el total del instrumento donde mayor efecto se reflejó (0.550), pese a que el mayor rango de diferencia entre puntuaciones (1.29 puntos) se alcanzó en las dimensiones creatividad e innovación (DIM E), donde menos puntuaron ambos sexos en todo el instrumento; y comunicación y colaboración (DIM B), alcanzando en ambos casos también un efecto medio (DIM E= 0.531; DIM B=0.509). La

dimensión ciudadanía digital (DIM D) fue la más valorada por ambos sexos, teniendo la diferencia un efecto bajo (0.425). El efecto más bajo alcanzado en las diferencias significativas (0.406) se produjo en la dimensión búsqueda y tratamiento de la información (DIM C), donde la diferencia fue inferior a 1 punto (0.93).

### 3.3. Análisis de las percepciones del alumnado sobre su competencia digital tras crear y visualizar las píldoras en función de la titulación

Como ya ocurriera con la variable sexo, los datos al diferenciar por el grado de educación señalan que alguna titulación tuvo distribución normal ( $p \geq 0.05$ , salvo en dimensiones B y D), y homocedasticidad de los datos (Levene,  $p \geq 0.05$  en 4 de las 5 dimensiones y en el total), aplicándose nuevamente la prueba T de Student para dos muestras independientes.

Tabla 4

Estadísticos CCDFM en función del grado de educación que estudian

Dimensión	Grado	M±SD	Kolmogorov-Smirnov		Levene		T de Student		
			F	p.	t	p.	t	p.	r
A	Primaria	8.41±0.95	0.126	0.000*	0.002	0.966	6.557	0.000*	0.459
	Infantil	7.37±1.06	0.108	0.161					
B	Primaria	7.88±1.10	0.113	0.000*	0.864	0.354	6.325	0.000*	0.449
	Infantil	6.75±1.15	0.133	0.017*					
C	Primaria	8.14±0.93	0.141	0.000*	0.969	0.326	7.587	0.000*	0.506
	Infantil	6.92±1.14	0.114	0.072					
D	Primaria	8.50±0.99	0.119	0.000*	6.402	0.012*	6.277	0.000*	0.427
	Infantil	7.37±1.37	0.151	0.003*					
E	Primaria	7.71±1.03	0.121	0.000*	0.306	0.581	6.038	0.000*	0.438
	Infantil	6.72±1.00	0.109	0.153					
Total	Primaria	8.13±0.78	0.163	0.000*	0.055	0.814	8.548	0.000*	0.563
	Infantil	7.02±0.85	0.086	0.200					

Nota: M (media) SD (desviación estándar); \*=  $p < 0.05$

La titulación también fue una variable con incidencia en la estadística inferencial, hallando diferencias significativas en todas las dimensiones y el total del instrumento en favor del alumnado del Grado en Educación Primaria, cuyas percepciones tras crear las píldoras y visualizarlas no bajaron del notable, mientras que las del alumnado de infantil lo hicieron en tres dimensiones (DIM B, DIM C y DIM E). Indicar que la creatividad y la innovación (DIM E), la dimensión más relacionada con la creación de contenido mediante las píldoras formativas, ha sido la peor considerada en ambas titulaciones, obteniendo un efecto bajo (0.438) en la significatividad de su diferencia entre puntuaciones. Por el contrario, la ciudadanía digital (DIM D), fue la mejor valorada (en el caso del alumnado de infantil, también la alfabetización tecnológica (DIM A) logró la misma consideración), pese a tener el efecto más bajo respecto a las diferencias entre titulaciones (0.427). Pese a existir solo diferencias de efecto medio, la más alta se produjo en el total del instrumento (0.563), logrando en ambas titulaciones una percepción de notable respecto a su nivel de competencia digital.

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En un contexto educativo donde las tecnologías ganan relevancia, apostar por recursos visuales y multimedia ayuda a captar la atención del alumnado (Shorey et al., 2021), convirtiéndolo en protagonista de su proceso formativo (Abhirami y Devi, 2022). Las píldoras formativas, dentro del modelo de microaprendizaje por su corta duración (Krasnova et al., 2023), destacan por favorecer la motivación y la comprensión de los contenidos (Muñoz et al., 2012), adaptándose a los ritmos de aprendizaje del alumnado (Rodríguez et al., 2017). Por tanto, pueden ser un recurso interesante para formar a los futuros docentes sobre competencia digital, mediante su diseño y elaboración, así como tras la visualización de estas, siendo este el foco sobre el que se ha construido este trabajo y cuyos objetivos pasamos a comentar.

Comenzamos por señalar la existencia de valoraciones que oscilan entre notables e intermedias por parte de los participantes sobre su nivel de CDD, siendo semejante a lo ocurrido en diferentes trabajos (Aguilar et al., 2021; Basgall et al., 2023; Colomo et al., 2023b; 2023c; Domingo et al., 2019; Galindo y Benzanilla, 2021; Ortega et al., 2020) y contrario a lo acontecido en otros estudios donde la muestra reflejó peores valoraciones respecto a su competencia digital (Cabero et al., 2022; Cañete et al., 2022; Girón et al., 2019; Romero, 2017). Situando el foco en la influencia que tuvo crear píldoras formativas y visualizarlas en la percepción de los futuros docentes sobre su competencia digital, los resultados del post-test reflejaron diferencias significativas con efectos medios y bajos respecto a las valoraciones del pre-test, en todas las dimensiones y en el total del instrumento, incluida la dimensión de creatividad e innovación más vinculada al diseño y elaboración de las píldoras. De este modo, crear píldoras formativas tuvo una incidencia significativa en la competencia digital autopercebida de los participantes, en la misma línea de los trabajos de Cassany y Shafirova (2021) y Moreno et al. (2020), con un impacto alto, y Zhao et al. (2021), con un impacto medio. Los hallazgos no coincidieron con investigaciones donde la incidencia de crear contenidos en la competencia digital fue baja (Galindo y Bezanilla, 2021; Girón et al., 2019; Marín et al., 2022).

Si analizamos las percepciones del alumnado sobre su competencia digital tras crear y visualizar las píldoras en función del sexo, los resultados reflejan que las mejores percepciones fueron para los hombres, produciéndose diferencias en todas las dimensiones del instrumento. Estos hallazgos en los que el sexo masculino obtiene mejores valoraciones que el femenino respecto al nivel de competencia digital coincide con distintos estudios (Aguilar et al., 2021; Cañete et al., 2022; Colomo et al., 2023b; 2023c; Guillén et al., 2021; Ortega et al., 2020), siendo contrarios a los trabajos en los que las diferencias significativas fueron a favor de las mujeres (Pozo et al., 2020) y en aquellos en los que no se produjo diferencias por sexos (Gabarda et al., 2023; Galindo y Bezanilla, 2021; Perifanou et al., 2021; Romero, 2017; Usart et al., 2021).

Respecto a si las titulaciones influyeron en el nivel de competencia digital autopercebido tras la intervención con las píldoras formativas, los datos reflejan un mejor nivel en el alumnado que cursa el Grado en Educación Primaria, produciéndose diferencias significativas con el alumnado de Educación Infantil. Estos resultados coinciden con las investigaciones de Basgall et al. (2023) y Portillo et al. (2020), pese a que hay trabajos donde el alumnado de infantil es el que obtiene un nivel más alto de competencia digital (Cabero et al., 2022) o donde se observan diferencias por nivel (Guillén et al., 2021). No obstante, estos resultados deben tomarse con cautela de cara a su generalización, ya que el hecho de que en el Grado en Educación Infantil no se curse ninguna asignatura sobre tecnología educativa, mientras que el alumnado de primaria

participante había ya cursado una materia sobre dicha temática genera desigualdades de partida en la muestra que conforma el estudio.

Por tanto, podemos concluir que el proceso de creación de píldoras formativas (diseño y elaboración) sobre contenidos de competencia digital y su posterior visualización, mejoran los niveles autopercebidos de competencia digital entre los futuros docentes, siendo relevante su impacto en la destreza de creación de contenidos, al ser uno de los factores que suele destacar por obtener peores consideraciones respecto a poseer las habilidades necesarias. De este modo, promover intervenciones que favorezcan la creación de recursos digitales y multimedia en formato de microaprendizajes puede ser una opción interesante para el aprendizaje de los futuros docentes.

Entre las principales implicaciones derivadas de esta investigación, la co-creación de contenidos digitales conlleva un enriquecimiento mutuo de profesorado y alumnado, sirviendo como base para el diseño de recursos con los que aprender en el contexto formativo. Por igual, el hecho de que las píldoras formativas sean creadas por el propio alumnado no solo les genera el recurso posterior para el aprendizaje, si no que mejora su competencia de crear contenido digital al aprender durante su propia elaboración.

En cuanto a las limitaciones de este trabajo, cabe señalar la no aleatoriedad de la muestra, determinada por la voluntad de participar en la intervención dentro del proyecto, y el bajo número de participantes, siendo aspectos por subsanar en futuros trabajos que se realicen para lograr una generalización más real de los resultados. Además, el hecho de que el alumnado del Grado en Educación Infantil no hubiera cursado ninguna asignatura sobre tecnología educativa generaba una diferencia de base que ha podido incidir en los resultados alcanzados, debiendo optar por conformar una muestra en la que no se produzca dicha diferencia. Junto a ello, como futuras líneas, también se podrían considerar otras variables como el rendimiento académico o el nivel de competencia digital reconocido por las instituciones evaluadoras de dichas destrezas también pueden ser interesantes a considerar, así como examinar la existencia de diferencias entre docentes en activo y en formación.

## 5. FINANCIACIÓN

Erasmus+: Digital Competences for Engaging Future Educators -DIGGING-Ref: 2021-1-ES01-KA220-HED-000030297.

## 6. REFERENCIAS

- Abhirami, K. y Devi, M. K. (2022). Student Behavior Modeling for an E-Learning System Offering Personalized Learning Experiences. *Computer Systems Science & Engineering*, 40(3), 1127-1144. <https://doi.org/10.32604/csse.2022.020013>
- Aguilar, Á.I., Colomo, E., Colomo, A. y Sánchez, E. (2021). COVID-19 y competencia digital: percepción del nivel en futuros profesionales de la educación. *Hachetetepé. Revista científica De Educación Y Comunicación*, (24), 1102. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2022.i24.1102>

- Al Hibra, B., Hakim, L. y Sudarwanto, T. (2019). Development of Vlog Learning Media (Video Tutorial) on Student Materials. Tax al SMK PGRI 1 Jombang. *International Journal of Educational Research Review*, 4(3), 435-438. <https://doi.org/10.24331/ijere.573945>
- Angulo, G. A., Lewis, F., Plante, P. y Brassard, C. (2023). Estado del arte sobre el uso de la realidad virtual, la realidad aumentada y el video 360° en educación superior. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (84), 35-51. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2769>
- Basgall, L., Guillén, F. D., Colomo, E. y Cívico, A. (2023). Digital competences of teachers in the use of YouTube as an educational resource: analysis by educational stage and gender. *Discover Education*, 2(1), e28. <https://doi.org/10.1007/s44217-023-00054-x>
- Blazheska-Tabakovska, N., Ivanovic, M., Klasnja-Milicevic, A. y Ivkovic, J. (2017). Comparison of E-learning personalization systems: Protus and PLeMSys. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(1), 57-70. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i01.6085>
- Cabero, J., Guillén, F. D., Ruiz, J. y Palacios, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
- Cañete, D., Torres, C., Lagunes, A. y Gómez, M. (2022). Competencia digital de los futuros docentes en una Institución de Educación Superior en el Paraguay. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (63), 159-195. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91049>
- Cassany, D. y Shafirova, L. (2021). “¡Ya está! Me pongo a filmar”: Aprender grabando vídeos en clase. *Revista signos*, 54(107), 893-918. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342021000300893>
- Colomo, E. y Cívico, A. (2023). Cultural e-snapshots as a digital resource: analysis of their influence on digital competence. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (19), 94–108. <https://doi.org/10.46661/ijeri.7569>
- Colomo, E., Aguilar, A. I., Cívico, A. y Colomo, A. (2023b). 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., Cívico, A., Sánchez, E. y Linde, T. (2023a). Instantáneas culturales y Flipped Classroom: percepciones de futuros docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (66), 173–198. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.97134>
- Colomo, E., Gabarda, V., Cívico, A. y Cuevas, N. (2020). Percepción de estudiantes sobre el uso del videoblog como recurso digital en educación superior. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (59), 7–25. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74358>

- Colomo, E., Gabarda, V., Cívico, A. y Cuevas, N. (2023c). Análisis de la competencia digital de futuros profesionales de la educación en tiempos de pandemia. *Educação e Pesquisa*, 49, e267866. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349267866esp>
- Crespo, M. y Sánchez-Saus, M. (2020). Píldoras formativas para la mejora educativa universitaria: el caso del Trabajo de Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 10. <https://doi.org/10.14201/eks.22370>
- Domingo, M., Bosco, A., Carrasco, S. y Sánchez, J.-A. (2019). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167–182. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- Fínez, M.J., Morán, M.C. y Vallejo, G. (2021). Las píldoras educativas: su valoración por los estudiantes de gradode la Universidad de León. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 293–300. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v1.2183>
- Gabarda, V., Marín, D., Gabarda, C. y Ramón-Llin, J.A. (2023). Future teachers facing the use of technology for inclusion: A view from the digital competence. *Education and Information Technologies*, 28, 9305–9323. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11105-5>
- Galindo, H. y Bezanilla, M.J. (2021). Digital competence in the training of pre-service teachers: Perceptions of students in the degrees of early childhood education and primary education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 37(4), 262-278. <https://doi.org/10.1080/21532974.2021.1934757>
- Girón, V., Cózar, R. y González, J. A. (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. <https://doi.org/10.6018/reifop.373421>
- Gold, B. y Windscheid, J. (2020). Observing 360-degree classroom videos—Effects of video type on presence, emotions, workload, classroom observations, and ratings of teaching quality. *Computes & Education*, 156, 103960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103960>
- Guillén, F.D., Mayorga, M.J., Bravo, J. y Escribano, D. (2021). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 481–498. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>
- Hernández-de-Menéndez, M., Escobar Díaz, C. A. y Morales-Menéndez, R. (2020). Educational experiences with Generation Z. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 14, 847-859. <https://doi.org/10.1007/s12008-020-00674-9>
- Johnson, D. B. y Sveen, L. W. (2020). Three key values of Generation Z: Equitably serving the next generation of students. *College and University*, 95(1), 37-40.

- Kole, I. B., Vidyapeeth, D. P., Birajdar, S. y Kanki, N. A. (2023). innovations in teaching pedagogy: for higher engagement with millennials and gen z. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 11(2), 2379-2389.
- Krasnova, T., Kouznetsova, A., Ovsyannikova, M. y Loginova, A. (2023). Microlearning for generation z in the foreign language classroom. In Edulearn (Ed.), *EDULEARN23 Proceedings* (pp. 987-996). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2023.0358>
- López, J., Moreno, A. J., Pozo, S. y López, J. A. (2020b). Efecto de la competencia digital docente en el uso del blended learning en formación profesional. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología E información*, 34(83), 187–205. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.83.58147>
- López, J., Pozo, S., Ávila, M. y Montero, C. (2020a). Pedagogical projection of teaching digital competition. The case of a cooperative education. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (14), 167–179. <https://doi.org/10.46661/ijeri.3844>
- López, J., Pozo, S., Vázquez, E. y López, E. J. (2020). Análisis de la incidencia de la edad en la competencia digital del profesorado preuniversitario español. *Revista Fuentes*, 22(1), 75–87. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2020.v22.i1.07>
- 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), art.8. <https://doi.org/10.6018/red.523071>
- Marín, V., Sampedro, B. E. y Vega, E. (2022). Promoting learning through use of 360º videos. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 138–151. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.15120>
- Moreno, D., Palacios, A., Barreras, Á. y Pacual, V. (2020). An Assessment of the Impact of Teachers' Digital Competence on the Quality of Videos Developed for the Flipped Math Classroom. *Mathematics*, 8(2), 148. <https://doi.org/10.3390/math8020148>
- Muñoz, J.M., Espiñeira, E.M. y Rebollo, N. (2016). Las píldoras formativas diseño y desarrollo de un modelo de evaluación en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de investigación en educación*, 14(2), 156-169.
- Muñoz, M., Munoz, P. J. y Kloos, C. D. (2012). Sending Learning Pills to Mobile Devices in Class to Enhance Student Performance and Motivation in Network Services Configuration Courses. *IEEE Transactions on Education*, 55(1), 83-87. <https://doi.org/10.1109/TE.2011.2131652>
- Ortega, J.A., Rendón, L.M., Fuentes, J.A. y Ortega, Á. (2020). Eficacia de un programa de formación en competencias digitales aplicado a estudiantes del grado de magisterio en educación primaria basado en el modelo Affective elearning+. *Educatio Siglo XXI*, 38(3), 81-104. <http://dx.doi.org/10.6018/educatio.432421>

- Perifanou, M., Tzafilkou, K. y Economides, A.A. (2021). The Role of Instagram, Facebook, and YouTube Frequency of Use in University Students' Digital Skills Components. *Education Sciences*, 11(12), 766. <https://doi.org/10.3390/educsci11120766>
- Pinto, A. R., Pérez, A. y Darder, A. (2023). Formación en competencia digital docente: validación funcional del modelo TEP. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(1), 39–52. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i1.15191>
- Portillo, J., Garay, U., Tejada, E. y Bilbao, N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability*, 12(23), e10128. <https://doi.org/10.3390/su122310128>
- Pozo, S., López, J., Fernández, M. y López, J. A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Digital competence of educators DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Ríos, A. y Romero, R. (2022). YouTube y el aprendizaje formal de matemáticas. Percepciones de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Innoeduca. Revista Internacional de Tecnología e Innovación Educativa*, 8(2), 27–42. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.14516>
- Rodríguez, A. M., Hinojo, M. A. y Ágreda M. (2017). Análisis del uso de vídeo-tutoriales como herramienta de inclusión educativa. *Publicaciones*, 47, 13-35.
- Romero, R., Castejón, F.-J., López, V.-M. y Fraile, A. (2017). Formative assessment, communication skills and ICT in Initial teacher education. *Comunicar*, 25, 73–82. <https://doi.org/10.3916/c52-2017-07>
- Romero, R., Llorente, C. y Palacios, A. (2021). Competencias Digitales Docentes desarrolladas por el alumnado del Grado en Educación Infantil: presencialidad vs virtualidad. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 109-125. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2071>
- Sanchez, M. M. (2021). El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 126-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2081>
- Sari, P. (2018). Using Vlog in the Youtube Channel as a Means To Improve Students' Motivation And Confidence to Speak English in Intermediate 1 Level of LB-LIA Jambi. *International Journal of Language Teaching and Education*, 1(1), 38-44. <https://doi.org/10.22437/ijolte.v1i1.4596>

- Shorey, S., Chan, V., Rajendran, P. y Ang, E. (2021). Learning styles, preferences and needs of generation Z healthcare students: Scoping review. *Nurse education in practice*, 57, 103247. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103247>
- Urchaga, J. D., Finez, M. J. y Morán, M. C. (2022). Innovación educativa: revisión de experiencias con píldoras educativas o formativas. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2(1), 109–116. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n1.v2.2327>
- Usart, M., Lázaro, J.L. y Gisbert, M. (2021). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XXI*, 24(1), 353-373. <https://doi.org/10.5944/educxx1.27080>
- Zhao, Y., Sánchez Gómez, M. C., Pinto Llorente, A. M. y Zhao, L. (2021). Digital competence in higher education: Students' perception and personal factors. *Sustainability*, 13(21), e12184. <https://doi.org/10.3390/su132112184>

#### Para citar este artículo:

Cívico-Ariza, A., Colomo-Magaña, E., Guillén-Gámez, F. D., y Rubio-Gragera, M. (2024). Píldoras formativas y competencia digital: un recurso para la formación de futuros docentes. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (88), 77-92. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3079>