

# BORDÓN

## Revista de Pedagogía

NÚMERO MONOGRÁFICO / SPECIAL ISSUE

Competencia digital, TPACK y ética tecnológica:  
retos para la sociedad de la información y el conocimiento (SIC)

*Digital competency, tpack and technological ethics:  
challenges for the information and knowledge society (IKS)*

Isabel María Gómez-Trigueros y Carolina Bustamante  
(editores invitados / *guest editors*)



Volumen 75  
Número, 4  
2023

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA**

# LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE EN LOS MAESTROS EN FORMACIÓN: AUTOCONSTRUCCIÓN DE MATERIALES DIGITALES<sup>1</sup>

## *Digital competence for educators in teacher training: self-construction of digital materials*

RUBÉN DELGADO ÁLVAREZ<sup>1</sup>, JAVIER BOBO-PINILLA<sup>1,2</sup>  
Y CRISTO JOSÉ DE LEÓN PERERA<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Salamanca (España)

<sup>(2)</sup> Universidad de Valladolid (España)

DOI: 10.13042/Bordon.2023.97999

Fecha de recepción: 18/01/2023 • Fecha de aceptación: 11/04/2023

Autor de contacto / Corresponding autor: Rubén Delgado Álvarez. E-mail: rfa@usal.es

Cómo citar este artículo: Delgado Álvarez, R., Bobo-Pinilla, J. y De León Perera, C. J. (2023). La competencia digital docente en los maestros en formación: autoconstrucción de materiales digitales. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 75(4), 135-150. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97999>

---

**INTRODUCCIÓN.** El desarrollo de la competencia digital y de la competencia digital docente son aspectos necesarios en los maestros en formación. Los avances tecnológicos hacen que surjan una serie de estrategias e iniciativas nacionales e internacionales dirigidas al desarrollo de las competencias digitales de la ciudadanía. En este propósito son fundamentales los procesos formativos y los docentes involucrados en ellos, así como los docentes en formación que se encargarán de los estudiantes del futuro. El adecuado desarrollo de la competencia digital docente repercutirá de forma positiva en el desarrollo de la competencia digital de sus estudiantes y, por ello, en la consecución de ciudadanos con habilidades digitales para poder desenvolverse en la sociedad actual notablemente tecnológizada. **MÉTODO.** Se ha desarrollado un estudio con enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental con medidas pretest y postest con el que se han evaluado las variaciones en los conocimientos sobre el espacio geográfico en el Grado en Maestro en Educación Infantil antes y después del desarrollo de la estrategia pedagógica diseñada. La muestra ha estado integrada por 45 docentes en formación que han sido repartidos en un grupo experimental y en un grupo control. **RESULTADOS.** Tras la intervención educativa se constata un incremento en el aprendizaje en el grupo experimental significativamente mayor que el incremento contabilizado en el grupo control. **DISCUSIÓN.** El desarrollo de la actividad llevada a cabo presenta resultados positivos que confirman que el programa formativo ha contribuido a la mejora del aprendizaje de las cuestiones teóricas y al aumento de las competencias digitales docentes. Son frecuentes los estudios que determinan que existe un incremento en el aprendizaje cuando en el proceso se utilizan medios digitales. Del mismo modo, la utilización de este tipo de propuestas incide de forma positiva en las actitudes de los estudiantes para trabajar la temática.

**Palabras clave:** *Competencia digital docente, Digitalización de la enseñanza, Construcción de materiales, Formación docente, Investigación educativa.*

---

## Introducción

Las evoluciones tecnológicas influyen de forma destacada en la sociedad (Cabero-Almenara *et al.*, 2020). Paulatinamente, se han visto modificados mucho de los actos cotidianos, desde la forma de comunicarse e interactuar hasta la forma en la que se realiza cualquier transacción comercial (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Marín Suelves *et al.*, 2021; Salas *et al.*, 2021). La sociedad se encuentra en un momento en el que el acceso a la tecnología va a determinar el devenir de buena parte de la población (Comisión Europea, 2012). Redes sociales, digitalización, inmediatez, dispositivos móviles, etc., son algunos de los aspectos que se han vuelto esenciales en el marco de la digitalización y que van a condicionar la forma de proceder de los ciudadanos. Para ello, la población ha de estar formada y disponer de los conocimientos y habilidades que les permitan desenvolverse con garantías (Silva *et al.*, 2022). En este proceso ocupa un lugar destacado el ámbito de la educación (Dias-Trinidad y Albuquerque, 2022). Los procesos de enseñanza-aprendizaje (en adelante, E-A) también tienen que adaptarse a las nuevas situaciones y formar a los estudiantes en función de sus pretensiones y necesidades educativas (Serrano Fernández *et al.*, 2022). Para ello, es necesario contar con docentes que dispongan de los conocimientos y de las habilidades suficientes en materia digital para adaptar no solo los contenidos, sino también los métodos de enseñanza a las nuevas tendencias y demandas de la sociedad (Fuentes *et al.*, 2019). En este sentido, los docentes en formación han de tener un papel destacado, pues serán los encargados de desarrollar los procesos formativos desde la base educativa (Fuentes *et al.*, 2019; Marimon-Martí *et al.*, 2022). Se ha de contar con docentes con competencia digital (en adelante, CD), capaces de asumir las nuevas situaciones y realidades de las aulas (Romero-García *et al.*, 2020). Para ello, desde diferentes organismos, tanto de carácter nacional como internacional, se está trabajando en el diseño y desarrollo de una estrategia formativa centrada en el aprendizaje a lo largo de la vida (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Marín Suelves *et al.*, 2021). Así, surge el denominado Marco Europeo de Competencia Digital para el Ciudadano (DigComp) en el que se pone de manifiesto la importancia de contar con ciudadanos que dispongan de habilidades digitales para realizar un uso crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante, TIC) (Vuorikari *et al.*, 2022). En el contexto de estas publicaciones de la Comisión Europea, sale a la luz el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) en el año 2017. Con este se pretende que los países miembros de la Unión Europea cuenten con mecanismos comunes que les permitan impulsar el desarrollo de la CD desde la educación (Redecker, 2017). También desde la Unión Europea se pone en marcha el Plan de Acción de Educación Digital (en su primera fase para el periodo 2018-2020 y en la fase actual para el periodo 2021-2027) que persigue el desarrollo de un ecosistema educativo digital de alto rendimiento. Siguiendo esta tendencia, desde la Comisión Europea y teniendo como objetivos fundamentales la lucha contra el cambio climático y el desarrollo de la competencia digital, en el año 2016 se pone en marcha la Agenda de Capacidades que ha sido renovada por la nueva Agenda Europea de Capacidades. Esta se encuentra configurada por un total de 12 acciones que persiguen el desarrollo de una ciudadanía adaptada a las necesidades laborales del siglo XXI. En esta agenda ocupan un lugar destacado los procesos formativos en materia digital, especialmente en la enseñanza superior. Partiendo de la nueva Agenda Europea de Capacidades aparece la Coalición por las Capacidades y los Empleos Digitales en el año 2022. Formada por un conjunto de organizaciones, grandes empresas tecnológicas y la Comisión Europea, esta coalición tiene el objetivo de minimizar las carencias relacionadas con la competencia digital (Digital Skills and Jobs Platform, recuperado de <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/about/digital-skills-and-jobs-coalition> consultado 18/11/2022). También con carácter europeo, en enero de 2022 aparecen dos nuevas iniciativas relacionadas con la digitalización en la enseñanza superior y que se enmarcan en la Estrategia Europea para las Universidades. Estas se

desarrollan con el objetivo, entre otros, de fomentar la capacitación de las universidades como agentes para la transición digital.

Sobrepasando el ámbito europeo, la UNESCO desarrolla el Marco de Competencias de los Docentes en Materia de TIC, centrado en las competencias digitales que tienen los docentes para intervenir en el progreso de las habilidades digitales de sus estudiantes. En esta misma línea, la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE) lanza los estándares homónimos para educadores en materia de digitalización. A través de las diferentes iniciativas de carácter internacional se está trabajando en la configuración de una sociedad con cualificación desde el punto de vista digital. Todas ellas coinciden en la importancia otorgada al ámbito educativo y a los programas formativos en materia de digitalización.

Desde el punto de vista nacional, los esfuerzos se centran en hacer efectivos los programas europeos. Para ello, en el año 2020 se pone en marcha la Agenda España Digital 2025 donde se contemplan un total de 50 medidas agrupadas en 10 ejes estratégicos orientados a la transformación digital de España. En su eje tercero, “Reforzar las competencias digitales de los trabajadores y del conjunto de la ciudadanía”, se enmarcan todas las medidas dirigidas a la formación y educación. Su objetivo se centra en la constitución de una sociedad con CD y en la reducción de la brecha digital en educación. Dentro de la Agenda España Digital 2025 se ha impulsado la puesta en marcha del Plan de Competencias Digitales cuyos ejes y líneas de actuación persiguen como objetivo común el desarrollo de las habilidades digitales del conjunto de la población. También de carácter nacional, pero centrado específicamente en los procesos educativos y en la formación docente, se define el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente, resultante de la Conferencia Sectorial de Educación. Este marco propone las líneas de actuación para que cada una de las comunidades autónomas diseñen políticas educativas para fomentar la CD de los docentes. En él se establecen los niveles de competencia necesarios de los docentes desde el nivel de aptitud 1 (Conocimiento: formación inicial sobre el uso de las TD y en los procesos E-A) hasta el nivel de aptitud 6 (Transformación: creación de nuevas situaciones de enseñanza y aprendizaje de las TD). Con ello, se pretende definir un mecanismo centrado en la formación permanente del profesorado en materia de digitalización. Igualmente, desde la normativa de educación, en la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se apuesta por destacar la importancia que tienen los procesos de digitalización y el desarrollo de la CD tanto del profesorado como de los estudiantes para poder responder las nuevas demandas de la sociedad, según el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2020).

En resumen, desde la Unión Europea se está trabajando para el desarrollo de unos canales orientados a la formación permanente en materia digital y para la configuración de una sociedad con habilidades digitales (Consejo de la Unión Europea, 2003). Todas las iniciativas lanzadas, ya sean de carácter nacional o internacional, destacan el valor que ha de tener el docente en el proceso de adquisición de las competencias digitales. Igualmente, señalan que este ha de contar con una base de conocimientos digitales y con habilidades en esta materia suficientes para permitir adaptar los contenidos a las nuevas metodologías, a los nuevos instrumentos digitales y a las necesidades de los estudiantes. Proponen el desarrollo de procesos formativos continuados para que los docentes puedan seguir adquiriendo conocimientos adaptados a las evoluciones tecnológicas. En este sentido, cobran notable importancia la CD y la competencia digital docente (en adelante, CDD). La CD es, tomando como referencia a Hatlevik *et al.* (2015, p. 346), “las habilidades, conocimiento y actitudes que hacen que los estudiantes usen los medios digitales para participar, trabajar y resolver problemas, de

forma independiente y en colaboración con otros en un momento crítico, responsable y de manera creativa”. En esta misma línea, aunque con un carácter más amplio, los estudios de Ferrari (2013), Ilomäki *et al.* (2016) y Vuorikari *et al.* (2016) señalan que la CD es la capacidad que tienen las personas para usar las TIC de una forma responsable y creativa, ya sea para dar respuesta a sus necesidades laborales, educativas o de ocio. Se trata de una competencia clave destacada en los diferentes documentos normativos en materia de educación (Castro Rodríguez *et al.*, 2019) y que forma parte del denominado aprendizaje permanente (Comisión Europea, 2006). La CD es “un proceso de alfabetización complejo para el desarrollo de actividades cotidianas y profesionales” (García Prieto *et al.*, 2022, p. 166) que implica saber cuándo utilizar las TIC y cómo ha de ser su adaptación en función de las necesidades del momento (Ferrari, 2013). Se considera necesario el desarrollo de las habilidades tecnológicas de los estudiantes para configurar una sociedad adaptada a las nuevas tendencias tecnológicas (Marín Suelves *et al.*, 2022). La CD se centra en las habilidades que han de poseer las personas para poder desenvolverse adecuadamente en la sociedad actual, tanto desde el punto de vista social como profesional (Marín Suelves *et al.*, 2021). Como se indicó anteriormente, la Unión Europea ha configurado una serie de iniciativas encaminadas a la promoción del desarrollo de la CD a través del Marco de Competencia Digital para los Ciudadanos (DigComp) que en la actualidad cuenta con tres versiones (años 2013, 2016 y 2017) (Marín Suelves *et al.*, 2021). En estos tres documentos se proporciona, de forma detallada, a través de sus cinco dimensiones, los ocho niveles de competencia digital y una serie de ejemplos para que todos los Estados miembro cuenten con un documento base para desarrollar la CD.

Desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje, la CDD supone un elemento destacado en el proceso educativo (Prendes y Gutiérrez, 2013). En este sentido, el docente juega un papel fundamental para contribuir en la dotación de la CD (Marimon-Martí *et al.*, 2022), aunque, para ello, este ha de estar capacitado y disponer de las habilidades suficientes para incorporar las TIC al proceso de enseñanza en función de las necesidades de sus estudiantes y de los contenidos a tratar (Castañeda *et al.*, 2018; Gutiérrez-Castillo *et al.*, 2017; Prendes y Gutiérrez, 2013; Silva *et al.*, 2019). El desarrollo de la CDD supone saber adaptarse a los continuos cambios tecnológicos a través de los procesos de formación permanente (Fuentes *et al.*, 2019), así como modificar las estrategias didácticas para que la incorporación de los medios digitales sea efectiva en los nuevos escenarios de aprendizaje (Marimon-Martí *et al.*, 2022; Pinto-Santos y Pérez-Garcías, 2022). Para hacer frente a las necesidades de adaptación la Unión Europea desarrolla el Marco Europeo Para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) (Redecker, 2017). Con este marco se pretende fijar las bases para que los Estados miembro elaboren programas y actuaciones para fomentar el desarrollo de la CDD (Redecker, 2017; Viñoles-Cosentino *et al.*, 2022). Durante la formación docente se han de diseñar propuestas didácticas que permitan al futuro maestro adquirir conocimientos para implementar en el aula los instrumentos digitales (Pinto-Santos y Pérez Garcías, 2022). Igualmente, es necesario que este se enfrente a supuestos prácticos en los que sea necesario adaptar o diseñar nuevos elementos digitales para cubrir las necesidades del proceso de E-A (Castiñeira Rodríguez *et al.*, 2022).

## Método

### Diseño de la investigación

Se ha desarrollado un estudio con enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental con medidas pretest y posttest, con el que se han evaluado las variaciones en los conocimientos sobre

el espacio en Educación Infantil (en adelante, EI) antes y después del desarrollo de la estrategia pedagógica (Campbell y Stanley, 1993; Hernández Sampieri *et al.*, 2014). Los estudiantes han sido divididos en dos grupos (grupo experimental y grupo control) realizando mediciones pre y pos intervención en ambos grupos. El grupo experimental (GE) se encuentra integrado por los estudiantes que llevan a cabo el programa formativo, por su parte, el grupo control (GC) está configurado por los estudiantes que no participarán en las actividades sobre digitalización y siguen un método tradicional de aprendizaje en el que el docente ocupa el lugar principal del proceso. La asignación de los sujetos a los grupos no se ha realizado de forma aleatoria ya que se ha trabajado con los grupos establecidos por el centro siguiendo criterios independientes del estudio.

Las preguntas de investigación de las que se parte son las siguientes: 1. ¿Cuál es la incidencia que tiene el diseño de propuestas didácticas en el desarrollo de la competencia digital docente de los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Infantil? 2. ¿Cómo influye la autoconstrucción de materiales digitales en el proceso de aprendizaje de contenidos teóricos sobre el espacio geográfico? y 3. ¿Cuál es la incidencia que tiene sobre los docentes en formación diseñar y adaptar instrumentos digitales a las necesidades educativas de los estudiantes?

Los objetivos del estudio, relacionados con estas preguntas de investigación, se centran en analizar la incidencia que tiene el diseño de propuestas didácticas en el desarrollo de la competencia digital docente de los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Infantil. Igualmente, se persigue analizar la influencia que tiene la digitalización en el proceso de aprendizaje de contenidos teóricos sobre el espacio geográfico, así como analizar la capacidad de los docentes en formación para adaptar las TIC a las necesidades educativas.

Como hipótesis de partida se establece que la autoconstrucción de materiales digitales contribuirá significativamente en la adquisición de la competencia digital docente y en el incremento de los conocimientos sobre el espacio geográfico en los docentes en formación.

## **Variables**

El diseño de la investigación se encuentra articulado por dos tipos de variables: independiente y dependiente. En el caso que nos ocupa, la variable independiente es el programa de construcción de materiales digitales para la enseñanza del espacio geográfico. Por su parte, la variable dependiente se define como los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el espacio geográfico, donde se consideran cuatro dimensiones: 1.<sup>a</sup> percepción, conceptualización y comprensión del espacio; 2.<sup>a</sup> la representación del espacio; 3.<sup>a</sup> el uso de la cartografía en EI y 4.<sup>a</sup> los mapas cognitivos del espacio.

## **Muestra**

La muestra está conformada por un total de 45 estudiantes del Grado en Maestro en Educación Infantil de la Universidad de Salamanca durante el curso académico 2021-2022. Todos los participantes han sido informados sobre los objetivos del estudio. Los rangos de edad de los participantes se sitúan entre los 19 y los 26 años, siendo el porcentaje mayor el de 20 años (71.1%). La distribución por sexos se encuentra notablemente desequilibrada, 43 mujeres y 2 varones,

característica propia del Grado en Maestro en Educación Infantil. La distribución de los participantes en los grupos es la siguiente: 21 estudiantes en el grupo experimental (46.66%), siendo todas ellas mujeres; y 24 en el grupo control (53.34%), siendo 22 mujeres y dos hombres.

### Instrumento

Para la evaluación se ha diseñado y desarrollado un instrumento *ad hoc* integrado por 30 preguntas: 20 preguntas tipo test con 4 opciones de respuesta y una opción correcta; 6 preguntas abiertas; y 4 cálculos. Las preguntas tipo test suponen el 50% de la calificación de la prueba calculado en base 100. Por su parte, los otros dos tipos de preguntas suponen el 30% (preguntas abiertas) y el 20% (cálculos). Para la evaluación de las preguntas abiertas se utiliza una rúbrica que valora el nivel de precisión de las respuestas. Los cálculos son evaluados en función del resultado, siendo la evaluación siguiente: resultado correcto 5 puntos, resultado incorrecto 0 puntos.

### Procedimiento

La investigación se ha estructurado en tres etapas: 1.<sup>a</sup> medición inicial de la variable dependiente (pretest); 2.<sup>a</sup> desarrollo del programa formativo (intervención) y 3.<sup>a</sup> aplicación de la prueba de evaluación (postest). La intervención se centra en la autoconstrucción de materiales digitales para proceder al aprendizaje de contenidos teóricos sobre el espacio geográfico en EI. Está articulada por siete sesiones de 110 minutos cada una. En ellas se han incorporado cuestiones teóricas sobre el aprendizaje del espacio geográfico en EI siguiendo, para ello, el manual *Didáctica de las Ciencias Sociales en Educación Infantil*, de la profesora Ana María Aranda (Aranda Hernando, 2016).

Las sesiones formativas han sido diseñadas para ser aplicadas en el mismo momento tanto en el GE como en el GC. En ambos casos, los docentes en formación se han agrupado en pequeños grupos colaborativos de 4 o 5 estudiantes en función de sus preferencias. El GC ha seguido un método de enseñanza basado en el aprendizaje autónomo y en la construcción de su conocimiento a partir de las intervenciones del docente al cargo y de los materiales facilitados por este. Bajo la supervisión del profesor los grupos han creado los materiales que utilizarán para adquisición de conocimientos.

Por su parte, el GE también ha seguido una metodología basada en el trabajo autónomo y en la tendencia constructivista del aprendizaje. En este caso, bajo la dirección del docente los grupos han creado sus propios materiales teniendo que ser estos de carácter digital. Durante la primera sesión, los estudiantes se han encargado de la búsqueda de información sobre el aprendizaje del espacio en EI teniendo en cuenta, para ello, los siguientes conjuntos de contenidos: percepción, conceptualización y comprensión del espacio; representación del espacio; el uso de la cartografía en EI; los mapas cognitivos del espacio.

La segunda sesión se ha centrado en la búsqueda de instrumentos didácticos tecnológicos que puedan ser incorporados al proceso de E-A en EI. En ella, los docentes en formación han analizado cuáles pueden ser los instrumentos más apropiados para la etapa educativa y han

identificado la necesidad de realizar adaptaciones en función de la tipología de los contenidos y de las características de la etapa.

Las cinco sesiones restantes se han centrado en la construcción de los materiales digitales para el estudio.

Una vez finalizadas las sesiones formativas, da comienzo la tercera fase, en la que se realiza una nueva medición sobre los conocimientos de los docentes en formación sobre el espacio geográfico (postest). Las pruebas de evaluación (pretest y postest) se realizan de forma individual.

### **Análisis de los datos**

Para el análisis de los datos se utilizó el *software* SPSS v.26 (IBM Corp., 2019). Inicialmente se obtuvieron los valores descriptivos (media, error estándar de la media, mediana, valor mínimo y valor máximo) para los resultados de GC y GE a los tres parámetros a analizar, nota pretest, nota postest y diferencia de notas ( $\Delta$  Nota). Para poder aplicar de forma adecuada los estadísticos de contraste de hipótesis, se comprobó la normalidad y homocedasticidad del conjunto de los datos. Para asegurar la normalidad se aplicó el test de Shapiro-Wilk ya que el tamaño muestral fue menor a 50 (21 en el GE y 24 en el GC); para la homocedasticidad se aplicó el test de Levene de igualdad de varianzas.

Para comprobar la igualdad de condiciones iniciales del grupo control y del grupo experimental, se usó el estadístico *t* de student para datos independientes aplicado a las notas pretest ( $H_0$ , las notas medias del pretest son iguales en ambos grupos;  $H_1$ , las notas medias del pretest son diferentes). Para comprobar la mejora de notas en ambos grupos se usó el estadístico *t* de student para datos emparejados de forma independiente en cada grupo ( $H_0$ , hay igualdad entre la media de las de notas pretest y postest;  $H_1$ , no hay igualdad entre la media de las de notas pretest y postest); para comprobar la efectividad de las diferentes metodologías aplicadas al grupo control y al grupo experimental, se aplicó el estadístico *t* de student para muestras independientes a las diferencias entre las notas pretest y postest de cada grupo ( $H_0$ , las diferencias de las notas pre/postest son iguales en ambos grupos;  $H_1$ , las diferencias de las notas pre/postest son diferentes en los grupos). En todos los casos se aceptó la hipótesis alternativa cuando el nivel de significación fue inferior al 5% ( $\alpha \leq 0.05$ ).

Finalmente, para conocer las tendencias de mejora en ambos grupos se aplicó un test de correlación de Pearson entre las notas pretest y postest a cada grupo.

### **Resultados**

La media de las notas pretest fueron sobre 100, 43.19 y 39.43 para los GE y GC, respectivamente (tabla 1); en cuanto a las notas postest, los valores para ambos grupos fueron 77.21 y 46.43, respectivamente; la media de incremento de las notas pretest y postest fue de 34.01 puntos en el GE y de 6.99 en el GC; como resultado destacable, en el GE se observa un mínimo de incremento de nota de 10.71 puntos, mientras que en el GC se observó un mínimo en el incremento de -17.86 puntos.

En cuanto a los incrementos máximos, los valores fueron de 57.14 y 28.57 para GE y control respectivamente. El resto de los valores pueden observarse en la tabla 1.

**TABLA 1. Valores descriptivos básicos para los tres parámetros medidos**

		Grupo experimental	Grupo control
Nota pretest	Media	43.19 ( $\pm 1.94$ )	39.43 ( $\pm 1.84$ )
	Mediana	42.86	41.07
	Mínimo	28.57	14.29
	Máximo	60.71	57.14
Nota postest	Media	77.21 ( $\pm 2.86$ )	46.43 ( $\pm 2.07$ )
	Mediana	78.57	44.64
	Mínimo	53.57	25.00
	Máximo	96.43	71.43
$\Delta$ Nota	Media	34.01 ( $\pm 3.09$ )	6.99 ( $\pm 2.11$ )
	Mediana	35.71	3.57
	Mínimo	10.71	-17.86
	Máximo	57.14	28.57

La prueba de normalidad de los datos no reflejó valores significativos que pudieran permitirnos rechazar la hipótesis de no normalidad (tabla 2). Igualmente, el test de Levene aplicado a los datos reflejó valores no significativos, de forma que tampoco pudo descartarse la no igualdad de las varianzas.

**TABLA 2. Tabla resumen de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk**

	Shapiro-Wilk					
	Grupo experimental			Grupo control		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Notas pretest	0.969	21	0.721	0.923	24	0.068
Notas postest	0.933	21	0.155	0.971	24	0.695
$\Delta$ Nota	0.960	21	0.507	0.938	24	0.147

El resultado del estadístico *t* de student para el primer contraste de hipótesis (igualdad de grupo control y grupo experimental en cuanto a las notas del pretest) reflejó un valor de significación de 0.167 ( $\alpha > 0.05$ ), indicando diferencias no significativas entre las medias (aceptada la  $H_0$ ); en cuanto a la comparación de mejora en ambos grupos, el estadístico *t* de student para muestras dependientes aplicado reflejó valores de significación de 0.000 y 0.003 para GE y GC, respectivamente, en ambos casos la diferencia de notas pretest postest es altamente significativa (se

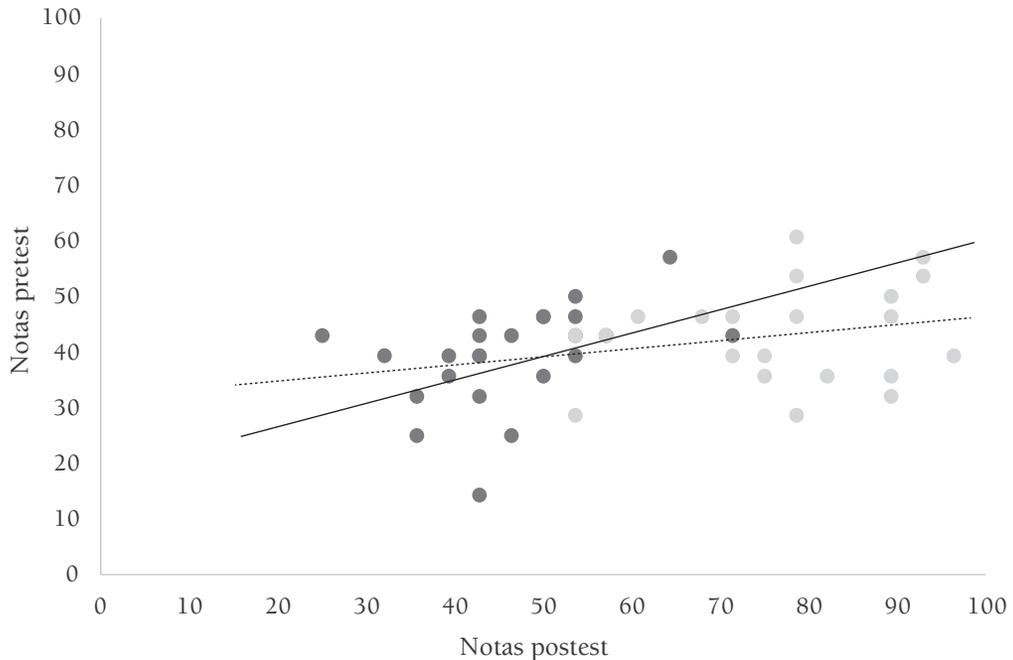
rechaza la  $H_0$  en los dos casos); respecto al tercer contraste, igualdad de las medias de las diferencias pre/postest entre GC y GE, el resultado que reflejó el estadístico  $t$  de student fue altamente significativo ( $\alpha < 0.000$ ; tabla 3), indicando una diferencia entre las medias de 27.02 puntos (se rechaza la  $H_0$  para este caso).

**TABLA 3. Prueba  $t$  de student para la igualdad de medias comparando el incremento de notas pre/postest entre el grupo experimental y el grupo control**

$t$	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Tamaño del efecto (d de Cohen)	
					Inferior	Superior		
$\Delta$ Nota	7.365	43	0.000	27.02	3.67	19.62	34.42	1

Finalmente, respecto a la correlación de Pearson, en el GE no se detectó un patrón significativo, mientras que para el GC hay una significación de  $\alpha = 0.039$  con un valor de correlación de 0.423 (tabla 4 y figura 1).

**FIGURA 1. Gráfica de correlación entre las notas pretest y las notas postest del grupo experimental (gris claro) y grupo control (gris oscuro)**



**TABLA 4. Valores de la correlación de Pearson para la comparación entre las notas pretest y postest para ambos grupos**

		Notas post-test	
		Grupo experimental	Grupo control
Notas pretest	Correlación de Pearson	0.212	,423*
	Sig. (bilateral)	0.355	0.039
	N	21	24

## Discusión y conclusiones

El desarrollo de la actividad construcción de materiales digitales para aprender el espacio geográfico y desarrollar habilidades digitales presenta resultados positivos que confirman que el programa formativo ha contribuido a la mejora del aprendizaje de las cuestiones teóricas y al aumento de las competencias digitales docentes. Las diferencias significativas detectadas en el incremento de las calificaciones pre/postest del grupo experimental respecto del grupo control indican que existe una mayor mejora en las calificaciones de los estudiantes que han construido sus conocimientos con la ayuda de instrumentos digitales frente a los que han realizado el aprendizaje de forma tradicional. En cuanto a los valores de la correlación de Pearson (tabla 4, figura 1), estos no son significativos en el grupo experimental, debido, probablemente, a que las comparaciones se hacen de forma individual y se detecta que, aunque algunos estudiantes hayan mejorado mucho en la calificación postest respecto a la calificación pretest, otros no han mejorado en la misma medida, estando de forma general desligada la calificación individual pretest de la calificación postest. Este resultado puede ser debido a la distribución de los estudiantes en pequeños grupos de trabajo, donde se localizan algunos con diferentes capacidades iniciales. La correlación en el grupo control es débil pero significativa de forma que en el aprendizaje tradicional los estudiantes con mejores calificaciones pretest también consiguen, de forma general, las mejores calificaciones postest.

La estrategia didáctica utilizada ha supuesto una mejoría en los conocimientos sobre el espacio geográfico, pero también un incremento en las habilidades digitales de los docentes en formación. Cada uno de los grupos ha construido sus materiales con base en un instrumento digital. De acuerdo con los trabajos de Arisoy (2022), Cabero-Almenara *et al.* (2022), Hoban y Nielsen (2014), Mills *et al.* (2019), Nielsen Turney *et al.* (2022), Romero-García *et al.* (2020) y Scheel Vladova y Ullrich (2022), la autoconstrucción de materiales digitales y la docencia digitalizada tienen repercusiones positivas en las destrezas digitales de los docentes en formación y, por lo tanto, en la configuración de su CDD. Las tareas realizadas demuestran que los docentes en formación cuentan con un adecuado nivel en alfabetización digital (García Prieto *et al.*, 2022). Igualmente, introducir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de instrumentos tecnológicos repercute de forma positiva en el aprendizaje (Coll, 2018; Engel y Coll, 2022; Méndez-Giménez, 2018). La mejoría experimentada en los resultados obtenidos por el grupo experimental tras ser sometidos al programa formativo basado en la digitalización se corresponde con los obtenidos por otros trabajos. En este sentido, los estudios de Fernández-Río (2018) y Barone *et al.* (2016) señalan que el uso de las TIC influye de forma positiva en el aprendizaje. Además, la agrupación

en pequeños grupos de trabajo autónomo fomenta la colaboración entre iguales, así como la reflexión y el intercambio de ideas (Barone *et al.*, 2016).

La construcción de materiales dirigidos a un tipo de contenidos concretos ha supuesto una búsqueda del recurso digital más adecuado y a la realización de adaptaciones para hacer un uso lo más apropiado posible del instrumento (Coll, 2018; Engel y Coll, 2022) y que este resulte válido para incorporarlo al aprendizaje del espacio geográfico. Resulta necesario que los docentes en formación adquieran un nivel avanzado en su CDD que, además de saber utilizar las TIC, han de saber incorporarlas al proceso de enseñanza-aprendizaje de tal forma que sean eficientes para el propósito perseguido (Engel y Coll, 2022).

Centrando la atención en las preguntas de investigación, a la primera de ellas (¿Cuál es la incidencia que tiene el diseño de propuestas didácticas en el desarrollo de la competencia digital docente de los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Infantil?) se determinó que existe un desarrollo de las habilidades, pues los futuros maestros han de seleccionar y aplicar el uso de un instrumento digital para la enseñanza de unos contenidos teóricos concretos y en este caso así ha sido, los estudiantes han seleccionado el instrumento más adecuado para cada contenido y para cada situación. Los resultados obtenidos relacionados con la segunda de las preguntas (¿Cómo influye la autoconstrucción de materiales digitales en el proceso de aprendizaje de contenidos teóricos sobre el espacio geográfico?) señalan que existe una relación positiva en el aprendizaje a partir de la utilización de medios digitales. En cuanto a los resultados centrados en la tercera de las preguntas (¿Cuál es la incidencia que tiene sobre los docentes en formación diseñar y adaptar instrumentos digitales a las necesidades educativas de los estudiantes?), estos indican que la propuesta llevada a cabo favorece que los futuros maestros desarrollen habilidades para poder adaptar correctamente los instrumentos digitales a las necesidades del proceso.

En lo que a las limitaciones de este trabajo se refiere, se ha destacar el carácter local y el tamaño reducido de la muestra, aunque podría ser representativo para transferir los resultados a contextos de las mismas características. Prospectivamente, la presente investigación puede ser el comienzo para el análisis de nuevas variables y realizar comparaciones entre los docentes en formación de las distintas etapas educativas (primaria y secundaria).

## Notas

---

1. Este trabajo forma parte de los resultados del proyecto: La competencia digital en la enseñanza de las Ciencias Sociales (PC2-2021-03), Universidad de Salamanca y del R+D+i projects TED2021-130300B-C21, financed by the Ministry of Science and Innovation (MCIN/AEI/10.13039/501100011033) and co-funded by the European Union's NextGenerationEU/PRTR program

## Referencias bibliográficas

---

Aranda Hernando, A. M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Sociales en Educación Infantil*. Síntesis.  
Arisoy, B. (2022). Digitalization in education. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(5), 1-13.  
<https://doi.org/10.18844/cjes.v17i5.6982>

- Barone, D. A. C., Zaro, M. A., Musacchio, C., Moraes, A. y Cunha, A. (2016). Audio and Video Media in Teacher Training: Deterritorialization in Education. *Creative Education*, 7, 1056-1068. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.77110>
- Boletín Oficial del Estado (2020). Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 340, 122868-122953. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). La competencia digital docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), 363-372. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372>
- Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F. D., Ruiz-Palmero, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2022). Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/bjet.13151>
- Campbell, D. y Stanley, J. (1993). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu.
- Castañeda, L., Esteve, F y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-20. <https://doi.org/10.6018/red/56/6>
- Castiñeira Rodríguez, N., Lorenzo-Rial, M. A. y Pérez Rodríguez, U. (2022). Competencia digital docente para crear contenidos: autopercepción del profesorado en formación didáctico-científica de Galicia. *Educação y Pesquisa*, 48, 1-25. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248243510>
- Castro Rodríguez, M. M., Marín Suelves y D. Saiz Fernández, H. (2019). Competencia digital e inclusión educativa. Visiones de profesorado, alumnado y familias. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 61, 1-37. <https://doi.org/10.6018/red/61/06>
- Coll, C. (2018). *Personalización del aprendizaje*. Editorial Graó.
- Comisión Europea (2006). Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea de 30.12.2006*. EUR-Lex - 32006H0962 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Comisión Europea (2012). *Un nuevo concepto de educación: invertir en las competencias para lograr mejores resultados socioeconómicos*. Estrasburgo, Publications Office of the European Union. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dd6fddb9-95b5-4828-b8d4-d71d4c00d48f.0005.03/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dd6fddb9-95b5-4828-b8d4-d71d4c00d48f.0005.03/DOC_1&format=PDF)
- Consejo de la Unión Europea (2003). *Conclusiones de la Mesa. Consejo Europeo de Bruselas de 20 y 21 de marzo de 2003*. Publications Office of the European Union. <https://www.consilium.europa.eu/media/20852/75142.pdf>
- Días-Trinidad, S. y Albuquerque, C. (2022). University Teachers' Digital Competence: A case Study from Portugal. *Social Sciences*, 11, 1-17. <https://doi.org/10.3390/socsci11100481>
- Engel, A. y Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 225-242. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- Fernández-Río, J. (2018). Creación de vídeos educativos en la formación docente: un estudio de caso. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(1), 115-127. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.1.293121>
- Ferrari, A. (2013) *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. European Union.

- Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Análisis de la Competencia Digital Docente: Factor Clave en el Desempeño de Pedagogías Activas con Realidad Aumentada. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- García Prieto, F. J., López-Aguilar, D. y Delgado-García, M. (2022). Competencia digital del alumnado universitario y rendimiento académico en tiempos de COVID-19. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 64, 165-199. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91862>
- Gutiérrez-Castillo, J. J., Cabero-Almenara, J. y Estrada-Vidal, L. I. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10), 1-27. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n10/17381018.html>
- Hatlevik, O., Guomundsdóttir, G. y Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: a multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers and Education*, 81, 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Hoban, G. y Nielsen, W. (2014). Generating science discussions through creating a narrated stop-motion animation: The affordances of Slowmotion. *Teaching and Teacher Education*, 42, 68-78. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.04.007>
- IBM Corp. Released (2019). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY, IBM Corp.
- Illomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. y Kantosalo, A. (2016). Digital competence - an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21, 655-679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- Marimon-Martí, M., Romeu-Fontanillas, T., Ojando-Pons, E. S. y Esteve-González, V. (2022). Competencia digital docente: autopercepción en estudiantes de educación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 65, 275-303. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93208>
- Marín Suelves, D., Cuevas Monzonís, N. y Gabarda Méndez, V. (2021). Competencia digital ciudadana: análisis de tendencias en el ámbito educativo. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 329-349. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.30006>
- Marín Suelves, D., Gabarda Méndez, V. y Ramón-Llin Mas, J. A. (2022). Análisis de la competencia digital en el futuro profesorado a través de un diseño mixto. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 70(22), 1-30. <https://doi.org/10.6018/red.523071>
- Méndez-Giménez, A. (2018). El enfoque baso en autoconstrucción de materiales. El video-tutorial como estrategia de enseñanza para futuros docentes. *Retos*, 34, 311-316. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.63634>
- Mills, R., Tomas, L. y Lewthwaite, B. (2019). The impact of students-constructed animation on middle school students' learning about plate tectonics. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 165-177. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-018-9755-z>
- Nielsen, W., Turney, A., Georgiou, H. y Jones, P. (2022). Meaning making with multiple representations: a case study of a preservice teacher creating a digital explanation. *Research in Science Education*, 52, 871-890. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10038-2>
- Pinto-Santos, A. R. y Pérez-Garcías, A. (2022). Gestión curricular y desarrollo de la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 69(22), 1-21. <https://doi.org/10.6018/red.493551>
- Prendes, M. P. y Gutiérrez, I. (2013). Competencias tecnológicas del profesorado en las universidades españolas. *Revista de Educación*, 361, 196-222. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-140>

- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Romero-García, C., Buzón-García, O, Sacristán-San-Cristóbal, M. y Navarro-Asencio, E. (2020). Evaluación de un programa para la mejora del aprendizaje y la competencia digital en futuros docentes empleando metodologías activas. *Estudios sobre Educación*, 39, 1-28. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205>
- Salas, C., Moncada, F, Ibáñez, R. y Santana, A. (2021). Recursos digitales complementarios en el texto escolar de lenguaje y comunicación. *Estudios Pedagógicos*, XLVII(3), 59-78. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300059>
- Scheel, L., Vladova, G. y Ullrich, A. (2022). The influence of digital competences, self-organization and independent learning abilities on students' acceptance of digital learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(44), 1-33. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00350-w>
- Serrano Fernández, L., Vela Llauradó, E., Martín Martínez, L. y Rodríguez García, C. (2022). La competencia digital en la atención del alumnado con necesidades educativas especiales. Una visión general del marco europeo para la competencia docente digital "DigCompEdu". *Digital Education Review*, 41, 284-305. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.284-305>
- Silva, J. E., Cerda, C., Fernández-Sánchez, M. R. y León, M. (2022). Competencia digital docente del profesorado en formación inicial de universidades públicas chilenas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 97(36.1), 1-19. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.90221>
- Silva, J. E., Lázaro, J. L., Miranda, P., Morales, M. J., Gisbert, M., Rivoir, A. y Onetto, A. (2019). Digital teaching competence in initial training: Case studies from Chile and Uruguay. *Education Policy Analysis Archives*, 27(93), 1-30. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.3822>
- 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, Eficiencia y Cambio en Educación*, 20(2), 11-27. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.001>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. y Punie, Y. (2022). *DigComp2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. y Van Den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model*. Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/607218>

## Abstract

---

### *Digital Competence for Educators in Teacher Training: Self-Construction of Digital Materials*

**INTRODUCTION.** The development of digital competence and teacher's digital competence is crucial for educators in training. Technological advances have led to the emergence of international and national strategies and initiatives aimed at fostering digital competencies among citizens. In this context, training processes and the educators involved in them play a fundamental role, as do the trainee teachers who will shape the students' future. The proper development of teacher's digital competence will positively impact their students' digital competence, contributing to the cultivation of citizens equipped with the necessary digital skills to thrive in today's highly technologized society. **METHOD.** A study with a quantitative approach

and a quasi-experimental design, incorporating pretest and post-test measures, was conducted to assess variations in knowledge about geographical space in the Bachelor's Degree in Early Childhood Education before and after the implementation of the designed pedagogical strategy. The sample comprised 45 trainee teachers divided into an experimental group and a control group. **RESULTS.** Following the educational intervention, there is evidence of a significant increase in learning within the experimental group compared to the increase observed in the control group. **DISCUSSION.** The conducted activity has yielded positive results, confirming that the training program has contributed to the enhancement of theoretical knowledge and the improvement of teacher digital competencies. Studies consistently find an increase in learning when digital media are integrated into the teaching process. Similarly, the use of these approaches positively influences students' attitudes towards addressing the topic.

**Keywords:** *Teacher digital competence, Digitalization of teaching, Materials construction, Teacher training, Educational research.*

## Résumé

---

*La compétence numérique des enseignants en formation : l'auto-construction de supports numériques*

**INTRODUCTION.** Le développement de la compétence numérique et de la compétence numérique des enseignants est essentiel pour les enseignants en formation. Les avancées technologiques ont conduit à l'émergence d'une série de stratégies et d'initiatives internationales et nationales visant à développer les compétences numériques des citoyens. Dans cette optique, les processus de formation et les formateurs y impliqués sont fondamentaux, tout comme les enseignants en formation qui seront responsables des étudiants un jour. Le développement adéquat de la compétence numérique des enseignants aura un impact positif sur le développement de la compétence numérique de leurs élèves et, par conséquent, sur la formation de citoyens dotés de compétences numériques qui leur permettront évoluer dans une société comme l'actuelle fortement technologique. **MÉTHODE.** Une étude avec une approche quantitative et une conception quasi expérimentale a été réalisée, utilisant des mesures pré-test et post-test pour évaluer les variations des connaissances sur l'espace géographique dans le cadre du programme de formation de Maître en Éducation de la Petite Enfance avant et après la mise en œuvre de la stratégie pédagogique conçue. L'échantillon était composé de 45 enseignants en formation répartis dans un groupe expérimental et un groupe témoin. **RÉSULTATS.** À la suite de l'intervention éducative une augmentation de l'apprentissage significativement plus élevée que celle observée dans le groupe témoin a été constatée dans le groupe expérimental. **DISCUSSION.** Le développement de l'activité menée a donné des résultats positifs confirmant que le programme de formation a contribué à l'amélioration des connaissances théoriques et au renforcement des compétences numériques des futurs enseignants. Des études montrent souvent une augmentation de l'apprentissage lors de l'utilisation de supports numériques dans le processus. De même, l'utilisation de ce type d'approches influence positivement les attitudes des étudiants à l'heure d'aborder les différents sujets.

**Mots-clés :** *Compétence numérique des enseignants, Numérisation de l'enseignement, Construction de supports, Formation des enseignants, Recherche éducative.*

## Perfil profesional de los autores

---

### **Rubén Delgado Álvarez (antes Rubén Fernández Álvarez) (autor de contacto)**

Profesor contratado doctor en el Área de Didáctica de las Ciencias Sociales del Departamento de Geografía, Universidad de Salamanca. Sus líneas de investigación se centran en el análisis de la competencia digital y de la competencia digital docente, así como en el análisis de las dificultades de aprendizaje de la geografía.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4718-4241>

Correo electrónico de contacto: [rfa@usal.es](mailto:rfa@usal.es)

Dirección para la correspondencia: Edificio Europa, Facultad de Educación. Paseo de Canalejas, 169. 37008 Salamanca, España.

### **Javier Bobo-Pinilla**

Profesor asociado en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales en la Escuela de Magisterio de Zamora, perteneciente a la Universidad de Salamanca, y en el Departamento de Didáctica de Ciencias Sociales, Experimentales y de la Matemática en la Facultad de Educación y Trabajo Social, de la Universidad de Valladolid. Sus líneas de investigación se centran en los problemas de aprendizaje en las áreas de biodiversidad y en la metodología de indagación para la enseñanza de las ciencias.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9600-2657>

Correo electrónico de contacto: [javicastronuevo@usal.es](mailto:javicastronuevo@usal.es)

### **Cristo José de León Perera**

Profesor permanente laboral en el Área de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad de Salamanca. Entre sus líneas de investigación destacan la didáctica de la historia, la enseñanza del tiempo y su didáctica, historia de la Compañía de Jesús en el período moderno y sus vinculaciones con la Universidad de Salamanca.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1647-1424>

Correo electrónico de contacto: [deleper@usal.es](mailto:deleper@usal.es)