

BORDÓN

Revista de Pedagogía



Volumen 72
Número, 2
2020

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE COMPETENCIA DIGITAL PARA FUTUROS MAESTROS MEDIANTE ECUACIONES ESTRUCTURALES¹

Validation of the Digital Competence Questionnaire for Pre-service Teachers through structural equations modeling

JULIO CABERO-ALMENARA, JULIO BARROSO-OSUNA, JUAN JESÚS GUTIÉRREZ-CASTILLO
Y ANTONIO PALACIOS-RODRÍGUEZ
Universidad de Sevilla (España)

DOI: 10.13042/Bordon.2020.73436

Fecha de recepción: 12/07/2019 • Fecha de aceptación: 11/02/2020

Autor de contacto / Corresponding author: Antonio Palacios-Rodríguez. E-mail: aprodriguez@us.es

INTRODUCCION. La tecnología, como elemento necesario para el avance de la sociedad del siglo XXI, ha asumido un papel fundamental en el entorno educativo. En esta línea, diferentes instituciones respaldan la importancia del desarrollo de la competencia digital para vivir, trabajar y aprender en la sociedad del conocimiento. Este trabajo analiza la fiabilidad y validez del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros. Este instrumento está basado en los principales marcos de desarrollo de la competencia digital: estándares ISTE (Estados Unidos) e indicadores DigComp (Europa). Se concibe como una herramienta que permite al alumnado de Magisterio una mejor comprensión de su nivel competencial, proporcionando una forma de auto-evaluar sus fortalezas y necesidades o áreas de mejora de aprendizaje digital en distintas dimensiones: alfabetización tecnológica; comunicación y colaboración; búsqueda y tratamiento de la información; ciudadanía digital; creatividad e innovación. **MÉTODO.** Para ello, se emplean técnicas de análisis factorial exploratorio (AFE) y análisis factorial confirmatorio (AFC), utilizando ecuaciones estructurales. En esta investigación han participado 657 alumnos y alumnas del Grado en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria de la Universidad de Sevilla. **RESULTADOS.** Los resultados demuestran la fiabilidad y validez del cuestionario, además de las posibilidades que ofrece la metodología de validación mediante ecuaciones estructurales. Asimismo, se subraya la importancia de usar instrumentos de evaluación competencial con fundamentos fiables que avalen su uso. **DISCUSIÓN.** Finalmente, se reclama una mayor oferta formativa y una metodología educativa basada en competencias que esté garantizada por herramientas fiables y válidas.

Palabras clave: *Competencia digital, Cuestionarios, Validación, Ecuaciones estructurales, Futuros docentes.*

Introducción

Hoy en día, es difícil refutar que las tecnologías de la información y la comunicación son elementos necesarios para el avance social y económico de la sociedad del conocimiento y para el posicionamiento dentro de la denominada “cuarta revolución social”. La comunicación digital ha transformado las prácticas de alfabetización y ha asumido una gran importancia en el funcionamiento de los contextos de la comunidad del conocimiento del siglo XXI (Pérez y Nagata, 2019). Sin embargo, el estar sumergidos en una sociedad digital no asegura las mismas oportunidades para toda la ciudadanía en cuanto a su acceso y uso ni, en consecuencia, es requisito único para que esta desarrolle la competencia digital de forma natural.

Por otra parte, la aparición de nuevas tecnologías está teniendo consecuencias para el desarrollo en una cultura multimodal o líquida. Este nuevo contexto está marcado por la presencia de múltiples soportes, diferentes tecnologías y distintos formatos y lenguajes (Ilomäki, Paavola, Lakkala y Kantosalo, 2016). Además, ejerce una fuerte oposición a la cultura sólida tradicional, caracterizada por la existencia de conocimientos estables transmitido de una generación a otra sin grandes cuestionamientos, el archivo de la información en soportes físicos sólidos y por un proceso lento de creación, producción y difusión de la información. Tal contexto cultural lleva a cierta marginalidad a la persona que no posee las competencias necesarias para desenvolverse en la mutación y transformación que está ocurriendo en la sociedad digital (Maestre Espejo, Nail Kröyer y Rodríguez-Hidalgo, 2017), ya que una de las consecuencias que traerá la masiva presencia de las tecnologías es la aparición de un “paro tecnológico” (Scherer y Siddiq, 2019). Para su incorporación al nuevo contexto sociolaboral, será necesario poseer una fuerte competencia tecnológica para desenvolverse en este contexto. Desde el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP) se apunta que el 90% de los puestos de

trabajo requerirán en un futuro próximo algún tipo de competencia digital (Brugia y Zukersteinova, 2019), la cual no se refiere al mero manejo instrumental de las tecnologías, sino fundamentalmente a la adquisición de habilidades referidas a la localización, análisis, selección, transformación y comunicación de informaciones y datos en diferentes soportes y lenguajes.

A partir de esta situación, muchas organizaciones e instituciones relacionadas con el sector tecnológico y educativo han realizado distintas investigaciones y proyectos sobre cómo incluir las TIC en el ámbito educativo (He y Zhu, 2017; Lázaro, Usart y Gisbert, 2019; López-Gil y Bernal Bravo, 2019). Así pues, aparecen diferentes propuestas que persiguen desarrollar itinerarios formativos y competenciales relacionados con lo que la ciudadanía, en general, y los docentes y estudiantes, en particular, deben dominar respecto a las tecnologías (Llorente e Iglesias, 2018; Rodríguez-García, Raso y Ruiz-Palmero, 2019). De esta forma, surgen los estándares o indicadores competenciales, entendidos como “una guía a seguir para el aprendizaje y el desarrollo de una alfabetización tecnológica” (Gutiérrez-Castillo y Gómez-del-Castillo, 2015: 5). En este sentido, los estándares o indicadores competenciales se caracterizan por:

- Contribuir al aprendizaje continuo (Williamson, Potter y Eynon, 2019).
- Garantizar la operativización práctica de los aprendizajes (Gutiérrez-Castillo y Cabero-Almenara, 2016; Lázaro-Cantabrana, Gisbert-Cervera y Silva-Quiroz, 2018).
- Suponer un marco de referencia de los aprendizajes relacionados con la competencia digital (Beneyto-Seoane y Collet-Sabé, 2018).
- Predecir metodologías útiles y procesos de evaluación basados en competencias (Gómez, Thevenet y Bellido, 2018).

Diferentes autores, organizaciones e instituciones definen distintos indicadores que describen

la competencia digital docente (González Calatayud, Román García y Prendes Espinosa, 2018; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020; Rodríguez, Méndez y Martín, 2018; Siddiq, Gochyev y Wilson, 2017). A continuación, se abordan dos experiencias internacionales que se están configurando como referentes en el proceso del establecimiento de estándares competenciales: los estándares ISTE (América) y el proyecto DigComp (Europa).

La Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (International Society for Technology in Education [ISTE]) se considera un referente a nivel internacional en materia de tecnología educativa (Pérez-Escoda, García-Ruiz y Aguaded, 2019). Esta organización proporciona recursos tecnológicos educativos de apoyo al aprendizaje profesional y está relacionado con la innovación en todos los niveles educativos. Además, la ISTE destaca en el establecimiento de estándares de competencias y habilidades tecnológicas en los alumnos. Esta institución publica y difunde el proyecto NETS (National Educational Technology Standards o Estándares Nacionales en Tecnología para la Educación), constituido como un programa de

planificación para alumnos. En la última versión del proyecto, se señala que el alumnado debería “saber y ser capaz de hacer para aprender efectivamente y vivir productivamente en un mundo cada vez más digital” (Crompton, 2017: 24). En la figura 1 se desarrollan las seis categorías o dimensiones a las que hacen referencia los estándares ISTE.

En 2013, el Centro Común de Investigación (Joint Research Centre [JRC]) de la Comisión Europea publica el *Marco de competencia digital para ciudadanos DigComp*, que ha sido revisado en varias ocasiones (Carretero, Vuorikari y Punie, 2017; Ferrari, 2013; Vuorikari, Punie, Carretero y Van-den-Brande, 2016). Desarrollado como un proyecto científico, DigComp es amparado inicialmente por la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea (DG EAC) y, más tarde, por la Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión de la Unión Europea (DG EMPL). Para producir el marco, se llevó a cabo una extensa revisión de la literatura, una investigación de estudios de casos y un proceso de consulta a más de 200 expertos de los Estados miembros de la Unión Europea.

FIGURA 1. Dimensiones asociadas a los estándares ISTE

Creatividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento creativo, construcción de conocimiento y desarrollo de productos y procesos innovadores utilizando las TIC.
Comunicación y colaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de medios y entornos digitales para la comunicación y el trabajo colaborativo.
Investigación y manejo de información	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención, evaluación y uso de información con herramientas tecnológicas.
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas y toma de decisiones con TIC: planificación de investigaciones, administración de proyectos, resolución de problemas.
Ciudadanía digital	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con las TIC y práctica de conductas legales y éticas.
Funcionamiento y conceptos de las TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión adecuada de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC.

Fuente: elaboración propia a partir de Crompton (2017).

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

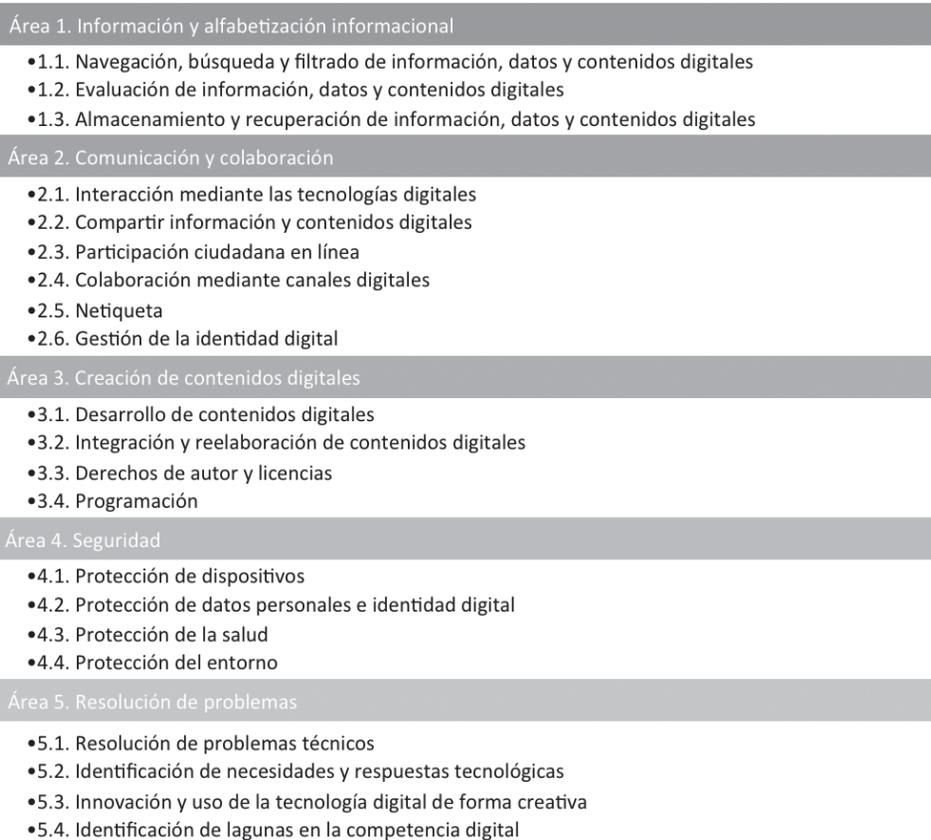
DigComp describe lo que significa ser digitalmente competente y se puede utilizar en todos

los sectores, disciplinas y sistemas para permitir que las personas desarrollen distintas competencias digitales. DigComp enfoca estas dimensiones transversales a través de 5 áreas competenciales: información y alfabetización informacional; comunicación y colaboración; creación de contenidos digitales; seguridad; y resolución de problemas.

Asimismo, DigComp establece 21 competencias necesarias para ser digitalmente competente, las cuales se desarrollan en la figura 2.

A raíz de esta iniciativa, distintos países miembros de la Unión Europea han demostrado la adaptación e incorporación de este marco a distintos proyectos de establecimiento de objetivos,

FIGURA 2. Áreas y competencias asociadas al marco DigComp



Fuente: elaboración propia a partir de Carretero et al. (2017).

diseño de estrategias, desarrollo de programas de educación y capacitación o evaluación y reconocimiento de competencias (Llorente e Iglesias, 2018). Algunas de estas iniciativas son el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2013, 2014, 2017a, 2017b), DigCompOrg (Kampylis, Punie y Devine, 2015), DigCompEdu (Ghomi y Redecker, 2018; Redecker y Punie, 2017) o Digital Literacy: 21st Century Competences for Our Age (Department of eLearning, 2015).

A partir de estas referencias, el interés de este trabajo está vinculado al estudio del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros. Dicho instrumento está basado en los principales marcos de desarrollo de la competencia digital: ISTE (Crompton, 2017) y DigComp (Carretero *et al.*, 2017). Por consiguiente, el objetivo fundamental es analizar la fiabilidad y validez del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros, que evalúa el nivel de autopercepción de competencia digital del alumnado del Grado en Educación Infantil y del Grado en Educación Primaria.

Metodología

Muestra

De los 700 alumnos y alumnas matriculados en el Grado en Educación Infantil y el Grado en Educación Primaria de la Universidad de Sevilla, 657 contestaron el Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros: 510 mujeres y 147 hombres, con una media de edad de 21 años. Para su selección se optó por criterios incidentales o de conveniencia, según su disponibilidad a responder el cuestionario (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014).

En cuanto al perfil tecnológico, la gran mayoría de dicho alumnado afirma tener ordenador personal (98,2%), teléfono móvil inteligente (99,2%) y conexión a Internet (98%).

Asimismo, el lugar de conexión a Internet más habitual es “cualquiera, al disponer de Internet móvil” (56,8%), “en la universidad” (39,1%) y “en casa” (4,1%). Al mismo tiempo, la mayoría de los participantes manifiestan conectarse a Internet más de 10 horas a la semana (44,7%), entre 5 y 10 horas (26%), entre 1 y 5 horas (24,8%) y 1 hora o menos (4,4%).

Con 657 participantes en una población de 700 personas se asegura el 93,85% de dicha población. Conjuntamente, se obtiene un margen de error muestral máximo de $\pm 0,9\%$ con un nivel de confianza del 95%.

Instrumento de recogida de datos

Para recoger los datos, se ha elaborado un cuestionario diseñado *ad hoc*, denominado Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros (anexo). Para su elaboración, se han tomado como base estudios similares (Gutiérrez-Castillo, Cabero-Almenara y Estrada-Vidal, 2017; Choi, Cristol y Gimbert, 2018; Hatlevik, Throndsen, Loi y Gudmundsdottir, 2018). Los diferentes ítems han sido actualizados de acuerdo con las dimensiones de los estándares ISTE (Crompton, 2017) y el proyecto DigComp (Carretero *et al.*, 2017). Cada ítem se mide en una escala Likert de 11 intervalos, donde 0 representa el valor mínimo y 10 el máximo.

El cuestionario tiene un pequeño encabezado en el que se presenta el objetivo principal de la investigación. Después, se procede a recoger las características sociodemográficas de los participantes: género, experiencia de uso con Internet, dispositivos de acceso y frecuencia de uso. Dichos datos pueden ser usados para obtener una descripción de la muestra que permita estudiar su posible influencia sobre otras variables. A continuación, se presentan 20 ítems para evaluar la autopercepción del alumnado (tabla 1).

Estos ítems responden a 5 dimensiones competenciales:

1. Alfabetización tecnológica: la competencia digital es saber planificar e implementar el uso de tecnologías digitales en diferentes contextos (Crompton, 2017; Pérez-Escoda *et al.*, 2019).
2. Comunicación y colaboración: la competencia digital está relacionada con la capacidad para utilizar las tecnologías digitales para interactuar con amigos, compañeros de trabajo, alumnado y familia (Fernández-Márquez y Leiva-Olivencia, 2017; Ramírez-García y González-Fernández, 2016). Asimismo, esta comunicación a través de la tecnología permite el desarrollo profesional individual y la innovación colectiva y continua en cualquier tipo de organización (Ghomi y Redecker, 2018).
3. Búsqueda y tratamiento de la información: relacionada con las fuentes, creación y distribución de recursos digitales. La ciudadanía debe ser capaz de modificarlos, crearlos y compartirlos (Beneyto-Seoane y Collet-Sabé, 2018).
4. Ciudadanía digital: relacionada con saber usar y administrar de manera responsable el contenido digital, respetando las normas de derechos de autor y protegiendo los datos personales (Carretero *et al.*, 2017). Además, cualquier ciudadano digital está comprometido con su formación a lo largo de la vida (Crompton, 2017).
5. Creatividad e innovación: uso de herramientas digitales innovadoras para modificar elementos ya existentes con el fin

TABLA 1. Descripción de los ítems del cuestionario

Dimensión	Ítem	Descriptor
A. Alfabetización tecnológica	A1	Sistemas operativos (PC y <i>smartphone</i>)
	A2	Correo electrónico
	A3	<i>Software</i> de tratamiento de sonido, imagen y vídeo
	A4	Aplicación de comunicación sincrónica
B. Comunicación y colaboración	B5	Herramientas web 2.0
	B6	Creación y modificación de páginas web
	B7	Localización, almacenamiento y etiquetado de contenido en línea
C. Búsqueda y tratamiento de la información	C8	Identificación y evaluación de información en línea
	C9	Organización, análisis y uso ético de información en línea
	C10	Síntesis de información en línea
	C11	Representación y relación de información en línea
D. Ciudadanía digital	D12	Uso seguro, legal y responsable de contenido en línea
	D13	Compromiso con el aprendizaje a lo largo de la vida
	D14	Evaluación crítica
E. Creatividad e innovación	E15	Ideas originales con TIC
	E16	Tecnologías emergentes
	E17	Tendencias en TIC
	E18	Simulaciones
	E19	Creación de recursos
	E20	Adaptación a nuevos entornos

Fuente: elaboración propia.

de mejorarlos (Crompton, 2017). La innovación con TIC está relacionada con la exploración y uso de tecnologías emergentes (Cabero Almenara y Barroso Osuna, 2015), las simulaciones (Gértrudix y Gértrudix, 2013) y la metodología de resolución de problemas (Carretero *et al.*, 2017; Crompton, 2017).

Procedimiento de recogida y análisis de datos

El cuestionario se ha realizado en formato digital, a través de la plataforma Google Forms. La recogida de datos se efectuó al inicio del primer cuatrimestre, durante los meses de octubre y noviembre. Se explicaron las finalidades del estudio y se pidió la colaboración del alumnado. En todo momento se ha asegurado el anonimato de los participantes.

La matriz de datos ha sido modificada por motivos operacionales. Así, se han creado nuevas variables —dimensiones Dim_A, Dim_B, Dim_C, Dim_D y Dim_E— calculadas a partir del sumatorio de los ítems que las componen, con valor mínimo 0 y máximo 10. La fiabilidad, validez discriminante y validez convergente del cuestionario se han calculado mediante los coeficientes: alfa de Cronbach, omega de McDonald, fiabilidad compuesta (CR), varianza media extractada (AVE) y varianza máxima compartida (MSV). Adicionalmente, y para comparar estos resultados, se ha usado el método de análisis inferencial entre ítems y dimensiones. Para ello, se ha empleado la técnica de análisis correlacional bivariado por medio del coeficiente de correlación ρ de Spearman. Por su parte, la validez de constructo de la prueba se ha obtenido mediante un análisis factorial exploratorio (AFE). El método utilizado para la selección de los factores es el método de componentes principales. Los factores obtenidos son rotados ortogonalmente utilizando el método Varimax con normalización Kaiser. Una vez determinado el número de factores, se realiza un análisis factorial confirmatorio (AFC), el

cual se utiliza para comprobar si las medidas teóricas del modelo son consistentes a través del modelado de diagramas y uso de ecuaciones estructurales (Ruiz, Pardo y San Martín, 2010). Es decir, se comprueba si los datos se ajustan al modelo de medición hipotético arrojado por el análisis factorial exploratorio. El método empleado para contrastar el modelo teórico ha sido el de mínimos cuadrados ponderados (WLS), que proporciona estimaciones consistentes en muestras que no se ajustan a criterios de normalidad (Ruiz *et al.*, 2010). Para este último procedimiento se ha usado el programa informático AMOS, capaz de revelar relaciones complejas hipotéticas entre variables, usando un modelado de ecuaciones estructurales (SEM). Paralelamente, se ha comprobado que los datos no se distribuyen normalmente a través de un estudio descriptivo en el que se ha tenido en cuenta la asimetría y curtosis. La prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov ha confirmado esta comprobación, con significación (p-valor) igual a .000 para todos los ítems (distribución no normal).

Análisis y resultados

La fiabilidad del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros se ha calculado mediante el coeficiente alfa de Cronbach de forma global y para cada una de sus dimensiones. Los resultados muestran un índice alfa de Cronbach de .931 de manera global. Se establece que este índice es muy alto (>.9), indicando un alto grado de fiabilidad del cuestionario (O'Dwyer y Bernauer, 2014). En la tabla 2 se presentan los índices de fiabilidad por dimensiones. De la misma forma, se procede a calcular la fiabilidad de las dimensiones consideradas en el cuestionario: alfabetización tecnológica (.838), comunicación y colaboración (.792), búsqueda y tratamiento de la información (.889), ciudadanía digital (.904) y creatividad e innovación (.925). En este caso, todas las dimensiones superan el valor .7. Se considera que todas las dimensiones poseen una fiabilidad

TABLA 2. Validez convergente y discriminante del modelo

Dimensión	CR	Ajuste	AVE	Ajuste	MSV	Ajuste
A	.840		.569		.402	
B	.795		.565		.370	
C	.896	CR>.7	.685	AVE>.5	.394	MSV<AVE
D	.908		.768		.422	
E	.927		.680		.422	

Fuente: elaboración propia.

alta (Lévy Mangin, Varela Mallou y Abad González, 2006). Conjuntamente, se calculan los coeficientes de fiabilidad compuesta (CR), varianza media extractada (AVE) y varianza máxima compartida (MSV). La tabla 2 muestra los resultados, así como los valores de referencia tomados para el ajuste del modelo (Hair, Black, Babin y Anderson, 2010).

Todas las cifras obtenidas ajustan con los valores de referencia. Por tanto, se demuestra la fiabilidad del modelo (CR), así como su validez convergente (AVE) y discriminante (MSV). A continuación, se procede a analizar las correlaciones simples de cada ítem con la dimensión teórica o constructo. Los resultados se muestran en la tabla 3.

TABLA 3. Correlaciones de los ítems con las dimensiones asociadas

Ítem	Dim_A	Dim_B	Dim_C	Dim_D	Dim_E
A1	.794				
A2	.782				
A3	.844				
A4	.834				
B5		.811			
B6		.857			
B7		.856			
C8			.853		
C9			.894		
C10			.911		
C11			.836		
D12				.910	
D13				.937	
D14				.887	
E15					.862
E16					.869
E17					.900
E18					.820
E19					.860
E20					.730

Fuente: elaboración propia.

Se consideran todos los valores superiores a .707 para aceptar un ítem como integrante de la dimensión (Carmines y Zeller, 1979). Por tanto, todos los ítems están integrados en sus respectivas dimensiones.

Los resultados obtenidos se han contrastado a partir del coeficiente omega de McDonald, calculado a partir de los pesos factoriales de la matriz de componente rotado de forma global. El resultado corrobora la fiabilidad obtenida anteriormente. En este caso, el coeficiente omega de McDonald es de .942.

La validez de constructo de la prueba se ha obtenido mediante un análisis factorial exploratorio (tabla 4). Previamente, se ha confirmado la aplicabilidad del análisis factorial a través del test KMO, con coeficiente estadísticamente significativo de .736 y prueba de esfericidad de

Bartlett, con significación (p-valor) igual a .000 (se puede aplicar el análisis factorial).

Los resultados, que explican un 74,6% de la varianza, determinan los 5 factores teóricos propuestos: alfabetización tecnológica (A), comunicación y colaboración (B), búsqueda y tratamiento de la información (C), ciudadanía digital (D) y creatividad e innovación (E).

El modelo teórico que propone el análisis factorial exploratorio (AFE) es contrastado a través de un análisis factorial confirmatorio (AFC). En la figura 3 se representa el diagrama estructural planteado con los índices de correlación ítem-dimensión y dimensión-dimensión.

Las cargas factoriales de las dimensiones se sitúan entre .66 y .95. Estos valores denotan altos niveles de correlación. De la misma forma, la

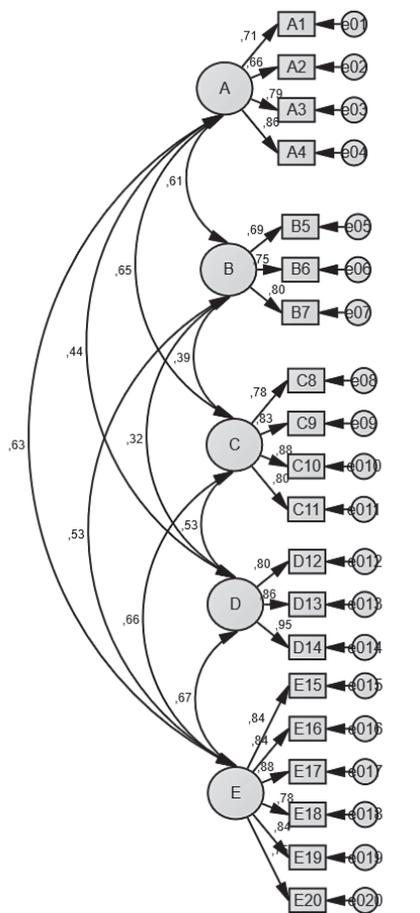
TABLA 4. Matriz de componente rotado

Ítem	Dim_A	Dim_B	Dim_C	Dim_D	Dim_E
A1	.743				
A2	.640				
A3	.688				
A4	.723				
B5		.689			
B6		.667			
B7		.649			
C8			.723		
C9			.809		
C10			.834		
C11			.678		
D12				.781	
D13				.871	
D14				.780	
E15					.811
E16					.825
E17					.856
E18					.718
E19					.803
E20					.691

Fuente: elaboración propia.

mayoría de los niveles de relación entre los diferentes factores son también altos, con una media de .57. También se observan bajos niveles de relación entre las dimensiones B-D (.32) y B-C (.39). Estos han sido considerados dentro de las limitaciones del estudio. No obstante, los resultados confirman el modelo teórico planteado. La tabla 5 muestra los valores obtenidos y de referencia para el ajuste del modelo según Lévy Mangin *et al.* (2006): chi-cuadrado (CMIN), índice de bondad de ajuste (GFI), índice de bondad de ajuste parsimónico (PGFI), índice de ajuste normalizado (NFI) e índice de ajuste parsimónico normalizado (PNFI).

FIGURA 3. Diagrama estructural del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros



Fuente: elaboración propia.

TABLA 5. Índices de ajuste

Índice	Resultado	Ajuste
CMIN	176.88	CMIN<500
GFI	.944	GFI>.7
PGFI	.758	PGFI>.7
NFI	.993	NFI>.7
PNFI	.836	PNFI>.7

Fuente: elaboración propia.

Discusión y conclusiones

El principal resultado de esta investigación está relacionado con la validez confirmatoria del Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros. En este sentido, la fiabilidad y la validez del instrumento creado permiten generar conocimiento científico con un nivel de precisión y evidencia válido para la mejora de la calidad educativa en las instituciones de formación (Gisbert y Lázaro, 2015; Rodríguez-García, Raso y Ruiz-Palmero, 2019), ideando sistemas educativos que puedan atender las demandas de la sociedad del conocimiento (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Basilotta Gómez-Pablos, Cabezas González, Casillas Martín, González Roderro, Hernández Martín y Mena Marcos, 2015). Se han obtenido altos índices de fiabilidad, comprobado la validez teórica del modelo y corroborado la estructura confirmatoria del modelo. Por este motivo, la robustez científica del instrumento lo convierte en idóneo para:

- Establecer un modelo de desarrollo de competencias digitales para estudiantes de Magisterio (Grado en Educación Primaria y Grado en Infantil), alineado con los principales marcos competenciales en sus distintas dimensiones y niveles.
- Establecer una base sólida, basada en evidencias científicas, que puede guiar las políticas educativas en todos los niveles.

- Servir de plantilla que permita avanzar rápidamente hacia el desarrollo de un instrumento concreto, adaptado a las necesidades de cada institución educativa, sin tener que desarrollar una base conceptual para ello.
- Generar un lenguaje y una lógica comunes que pueden ayudar a debatir e intercambiar ideas entre las distintas universidades nacionales e internacionales.
- Crear un punto de referencia poniendo de manifiesto la importancia de la tecnología digital en los contextos educativos, sociales, laborales y económicos.

Además, se pone de manifiesto la importancia de los marcos planteados por la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (Crompton, 2017) y el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Carretero *et*

al., 2017; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020; Redecker y Punie, 2017). Al mismo tiempo, se recomienda la replicación de la metodología de este estudio con estos modelos.

La principal limitación del estudio se encuentra en las características de su muestra, con la que se conseguirían resultados más representativos de la población; por ello puede ser aconsejable replicar el estudio en otras universidades nacionales e internacionales. Además, la mejora de los ítems del cuestionario permitiría obtener mayores niveles de precisión científica.

Otras líneas de investigación afines a esta son los estudios relacionados con las concepciones del profesorado en formación sobre la tecnología y sus efectos en la práctica docente o el estudio de buenas prácticas educativas con tecnología digital en las universidades.

Nota

¹ Diseño, producción y evaluación de t-MOOC para la adquisición de competencias digitales del profesorado universitario. (US-1260616). Proyecto I+D+i FEDER Andalucía 2014-2020 financiado por la Consejería de Economía y Conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Beneyto-Seoane, M. y Collet-Sabé, J. (2018). Análisis de la actual formación docente en competencias TIC. Por una nueva perspectiva basada en las competencias, las experiencias y los conocimientos previos de los docentes. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 4(23), 45-57. doi: <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8396>
- Brugia, M. y Zukersteinova, A. (2019). *Continuing vocational training in EU enterprises*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. doi: <https://doi.org/10.2801/704583>
- Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2015). *Nuevos retos en tecnología educativa*. Madrid: Síntesis.
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente "DigCompEdu". Traducción y adaptación del cuestionario "DigCompEdu Check-In". *ED-METIC*, 9(1), 213-234. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Carmines, E. y Zeller, R. (1979). *Reliability and validity assessment*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc. doi: <https://doi.org/10.4135/9781412985642>
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: the Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxemburgo: Publication Office of the European Union. doi: <https://doi.org/10.2760/38842>

- Choi, M., Cristol, D. y Gimbert, B. (2018). Teachers as digital citizens: the influence of individual backgrounds, Internet use and psychological characteristics on teachers' levels of digital citizenship. *Computers & Education*, 121, 143-161. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.005>
- Crompton, H. (2017). *ISTE standards for educators: a guide for teachers and other professionals*. Eugene, Estados Unidos: International Society for Technology in Education.
- Department of eLearning (2015). *Digital literacy: 21st century competences for our age*. La Valeta: Department of eLearning.
- Fernández-Márquez, E. y Leiva-Olivencia, J. J. (2017). Competencias digitales en docentes de Educación Superior Digital/Digital competences in Higher Education professors. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 213-231. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.12.558>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: a framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. doi: <https://doi.org/10.2788/52966>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Basilotta Gómez-Pablos, V., Cabezas González, M., Casillas Martín, S., González Rodero, L., Hernández Martín, A. y Mena Marcos, J. (2015). La formación del profesorado universitario en tecnologías de la información y la comunicación en la Universidad de Salamanca. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 75-88. doi: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.14.1.75>
- Gértrudix, M. y Gértrudix, F. (2013). Aprender jugando. Mundos inmersivos abiertos como espacios de aprendizaje de los y las jóvenes. *Revista de Estudios de Juventud*, 101, 123-137.
- Ghomi, M. y Redecker, C. (2018). *Digital Competence of Educators (DigCompEdu): development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence*. Berlín: Joint Research Centre.
- Gisbert, M. y Lázaro, J. (2015). Professional development in teacher digital competence and improving school quality from the teachers' perspective: a case study. *New Approaches in Educational Research*, 4(2), 124-131. doi: <https://doi.org/10.7821/naer.2015.7.123>
- Gómez, B. L., Thevenet, P. S. y Bellido, M. R. G. (2018). La escuela del siglo XXI: retos digitales necesarios para dar respuesta a la realidad social y educativa. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(1), 6-19. doi: <https://doi.org/10.17345/UTE.2018.1.2150>
- González Calatayud, V., Román García, M. y Prendes Espinosa, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 1-15 (391). doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- Gutiérrez-Castillo, J. J. y Cabero-Almenara, J. (2016). Estudio de caso sobre la autopercepción de la competencia digital del estudiante universitario de las titulaciones de Grado de Educación Infantil y Primaria. *Profesorado*, 20(2), 180-199.
- Gutiérrez-Castillo, J. J., Cabero-Almenara, J. y Estrada-Vidal, L. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10), 16.
- Gutiérrez-Castillo, J. J. y Gómez-del-Castillo, M. (2015). Influencia de las TIC en los procesos de aprendizaje y comunicación de los estudiantes de educación. *Revista de Pedagogía*, 36(98), 34-51.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. y Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis*. Prentice-Hall, Estados Unidos: Cengage Learning EMEA.
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M. y Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107-119. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- He, T. y Zhu, C. (2017). Digital informal learning among Chinese university students: the effects of digital competence and personal factors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 44. doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0082-x>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). Madrid: McGraw-Hill Education.

- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. y Kantosalu, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655-679. doi: <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- INTEF (2013). *Marco Común de Competencia Digital Docente. Borrador con propuesta de descriptores VI.0*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado.
- INTEF (2014). *Marco Común de Competencia Digital Docente V2.0*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado.
- INTEF (2017a). *Marco Común de Competencia Digital Docente. Enero 2017*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado.
- INTEF (2017b). *Marco Común de Competencia Digital Docente. Octubre 2017*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado.
- Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2015). *A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Sevilla: JRC. doi: <https://doi.org/10.2791/54070>
- Lázaro-Cantabrana, J. L., Gisbert-Cervera, M. y Silva-Quiroz, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 1. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Lévy Mangin, J. P., Varela Mallou, J. y Abad González, J. (2006). *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales: temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*. España: Netbiblo.
- Llorente, P. A. e Iglesias, E. C. (2018). Desarrollo de la competencia digital en la formación inicial del profesorado de Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 52, 97-110. doi: <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.2018.I52.07>
- López-Gil, M. y Bernal Bravo, C. (2019). El perfil del profesor en la Sociedad Red. Reflexiones sobre las competencias digitales de los y las estudiantes en Educación de la Universidad de Cádiz. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 11, 83-100.
- Maestre Espejo, M.^a del M., Nail Kröyer, O. y Rodríguez-Hidalgo, A. J. (2017). Desarrollo de competencias TIC y para la educación inclusiva en la formación inicial práctica del profesorado. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 68(2), 57-72. doi: <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51110>
- Moreno Rodríguez, M. D., Gabarda Méndez, V. y Rodríguez Martín, A. M. (2018). Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de Magisterio. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(3), 253-270. doi: <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V22I3.8001>
- O'Dwyer, L. y Bernauer, J. (2014). *Quantitative research for the qualitative researcher*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc. doi: <https://doi.org/10.4135/9781506335674>
- Pérez, T. A. y Nagata, J. J. (2019). The digital culture of students of pedagogy specialising in the humanities in Santiago de Chile. *Computers & Education*, 133, 1-12. doi: <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.01.002>
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development. *Cultura y Educación*, 31(2), 232-266. doi: <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Ramírez-García, A. y González-Fernández, N. (2016). Media competence of teachers and students of compulsory education in Spain. *Comunicar*, 24(49), 49-58. doi: <https://doi.org/10.3916/C49-2016-05>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators DigCompEdu*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Rodríguez-García, A. M., Raso, F. y Ruiz-Palmero, J. (2019). Competencia digital, educación superior y formación del profesorado: un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit*, 54(4), 65-81. doi: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i54.04>
- Ruiz, M. A., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles de Psicólogo*, 31(1), 34-45.

- Scherer, R. y Siddiq, F. (2019). The relation between students' socioeconomic status and ICT literacy: findings from a meta-analysis. *Computers & Education*, 138, 13-32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.011>
- Siddiq, F., Gochyyev, P. y Wilson, M. (2017). Learning in digital networks – ICT literacy: a novel assessment of students' 21st century skills. *Computers & Education*, 109, 11-37. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.014>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. y Van-den-Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. doi: <https://doi.org/10.2791/11517>
- Williamson, B., Potter, J. y Eynon, R. (2019). New research problems and agendas in learning, media and technology: the editors' wishlist. *Learning, Media and Technology*, 44(2), 87-91. doi: <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1614953>

Anexo

Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros

Sobre el cuestionario

Esta herramienta de autoevaluación se basa en los estándares ISTE y el Marco Europeo de Competencia Digital (DigComp). Los principales objetivos de esta investigación son validar el cuestionario y permitirte reflexionar sobre tus fortalezas personales y áreas donde puedes mejorar la forma en la que usas las tecnologías digitales. Te invitamos a autoevaluarte con estos 20 ítems. La información que facilites tendrá carácter anónimo, garantizando en todo momento la confidencialidad de tus datos.

Gracias por participar.

Datos sociodemográficos		
<input type="checkbox"/> Mujer	<input type="checkbox"/> Hombre	Edad: _____
Tengo ordenador personal <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO		
Tengo un <i>smartphone</i> <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO		
Dispongo de conexión a Internet <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO		
Me conecto a Internet en... (elige el más habitual)		
<input type="checkbox"/> Casa		
<input type="checkbox"/> Universidad		
<input type="checkbox"/> Cualquier lugar (Internet móvil)		
Semanalmente, me conecto a Internet...		
<input type="checkbox"/> 1 hora o menos		
<input type="checkbox"/> Entre 1-5 horas		
<input type="checkbox"/> Entre 5-10 horas		
<input type="checkbox"/> Más de 10 horas		

Las opciones de respuesta están organizadas por distintos niveles de compromiso con las tecnologías digitales (0= mínimo, 10= máximo).

A1. Sé utilizar distintos sistemas operativos en ordenadores (Windows, Mac, Linux...) y móviles (Android, iOS...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A2. Sé cómo se configura y funciona un gestor de correo electrónico (Gmail, Outlook...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A3. Sé utilizar algún software de tratamiento de sonido (Audacity, Recording Studio...), imagen (The Gimp, Photoshop, Canva...) y/o vídeo (Movie Maker, Camtasia...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A4. Sé utilizar alguna herramienta de comunicación sincrónica (WhatsApp, Telegram, Skype...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

B5. Conozco herramientas de la web 2.0, para compartir y publicar recursos en línea (Youtube, Calameo...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

B6. Soy capaz de diseñar, crear o modificar una página web (Wiki, Site...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

B7. Sé localizar, almacenar y etiquetar recursos de Internet.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

C8. Sé identificar la información relevante evaluando distintas fuentes y su procedencia.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

C9. Soy capaz de organizar, analizar y usar éticamente la información a partir de una variedad de fuentes y medios.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

C10. Sintetizo la información y la selecciono adecuadamente para la construcción y asimilación del nuevo contenido.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

C11. Uso *software* para la realización de mapas conceptuales y mentales (Canva, Genially...), diagramas o esquemas, para presentar las relaciones entre ideas y conceptos.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

D12. Promuevo y practico el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

D13. Estoy comprometido con mi aprendizaje continuo utilizando las TIC.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

D14. Me considero competente para hacer críticas constructivas, juzgando y haciendo aportaciones a los trabajos TIC desarrollados por mis compañeros y compañeras.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E15. Tengo la capacidad de concebir ideas originales, novedosas y útiles utilizando las TIC.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E16. Soy capaz de crear trabajos originales utilizando los recursos TIC emergentes (realidad aumentada, robótica...).

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E17. Identifico tendencias previendo las posibilidades de utilización que me prestan las TIC.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E18. Uso simulaciones para explorar sistemas y temas complejos utilizando las TIC.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E19. Desarrollo materiales donde utilizo las TIC de manera creativa, apoyando la construcción de mi conocimiento.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

E20. Soy capaz de adaptarme a nuevas situaciones y entornos tecnológicos.

Marca solo un recuadro.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Abstract

Validation of the Digital Competence Questionnaire for Pre-service Teachers through structural equations modeling

INTRODUCTION. Technology —as a key element for the advancement of 21st century society— has assumed a fundamental role in the educational environment. In this line, different institutions support the importance of digital competence to live, work and learn in the knowledge society.

This paper analyzes the reliability and validity of the Digital Competence Questionnaire for Pre-service Teachers. This instrument is based on the main digital literacy frameworks: the American ISTE standards (International Society for Technology in Education) and the European DigComp indicators (Joint Research Centre). It is conceived as a tool that allows pre-service teachers to understand their competence level. The instrument provides a way to self-assess and improve their strengths and needs in digital technology. The Digital Competence Questionnaire for Pre-service Teachers has been designed according to a 5-literacy-areas model: technological literacy; communication and collaboration; search and information treatment; digital citizenship; creativity and innovation. All these areas consider what a pre-service teacher should develop in the field of ICT. **METHOD.** For this, exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) techniques are used. This research involves 657 students from the undergraduate Degrees in Childhood Education and the undergraduate Degree in Primary Education of the University of Seville. **RESULTS.** The results demonstrate the reliability and validity of the questionnaire as well as the possibilities offered by the validation methodology through structural equations modeling. Likewise, it underlines the importance of using reliable assessment instruments that support its use. **DISCUSSION.** Finally, there is a demand for a greater educational offer and educational methodology. Furthermore, there is a demand for digital literacy tools which are both for reliable and valid.

Keywords: *Digital competence, Questionnaires, Validation, Structural equation models, Pre-service teachers.*

Résumé

Validation du Questionnaire sur les compétences numériques pour les enseignants pré-formateurs par la modélisation des équations structurelles

INTRODUCTION. La technologie, en tant qu'élément clé pour les progrès de la société du 21^e siècle, a joué un rôle fondamental dans l'environnement éducatif. Dans cette ligne, différentes institutions soutiennent l'importance de la compétence numérique pour vivre, travailler et apprendre dans la société de la connaissance. Cet article analyse la fiabilité et la validité du Questionnaire sur les compétences numériques pour les enseignants de la formation initiale. Cet instrument est basé sur les principaux cadres d'alphabétisation numérique : les normes américaines ISTE (Société Internationale pour la Technologie dans l'Éducation) et les indicateurs européens DigComp (Centre Commun de Recherche). Il est conçu comme un outil qui permet aux enseignants en poste de comprendre leur niveau de compétence. L'instrument offre un moyen d'autoévaluer et d'améliorer les forces et les besoins en technologie numérique. Le Questionnaire sur les compétences numériques pour les enseignants de la formation continue a été conçu selon un modèle à 5 domaines d'alphabétisation : culture technologique ; communication et collaboration ; recherche et traitement de l'information ; citoyenneté numérique ; créativité et innovation. Tous ces domaines examinent ce qu'un enseignant titulaire devrait développer dans le domaine des TIC. **MÉTHODE.** Pour cela, des techniques d'analyse factorielle exploratoire (AFE) et d'analyse factorielle confirmatoire (AFC) sont utilisées. Cette recherche implique 657 étudiants du diplôme en éducation de l'enfance et du diplôme en enseignement primaire de l'Université de Séville. **RÉSULTATS.** Les résultats démontrent la fiabilité et la validité du questionnaire ainsi que les possibilités offertes par la méthodologie de validation à travers la modélisation des équations

structurelles. De même, il souligne l'importance d'utiliser des instruments d'évaluation fiables qui soutiennent son utilisation. **DISCUSSION.** Enfin, il existe une demande pour une offre éducative et une méthodologie pédagogique plus importantes. Par conséquent, il est revendiqué des outils d'alphabétisation numérique fiables et valides.

Mots-clés : *Compétence numérique, Questionnaires, Validation, Modèles d'équations structurelles, Formation des enseignants.*

Perfil profesional de los autores

Antonio Palacios-Rodríguez (autor de contacto)

Graduado en Educación Primaria por la Universidad de Sevilla. También ha realizado el Máster Universitario en Dirección, Evaluación y Calidad de las Instituciones de Formación. Actualmente trabaja como contratado predoctoral FPU en el Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Su experiencia docente e investigadora está relacionada con la tecnología educativa.

Correo electrónico de contacto: aprodriguez@us.es

Dirección para la correspondencia: Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Calle Pirotecnia, 19, 41013 Sevilla.

Julio Cabero-Almenara

Adscrito al Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación. Es director del Grupo de Investigación Didáctica (GID-HUM 390), director del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías, editor jefe de la revista *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* y miembro fundador de *EduTec*. Ha participado en numerosas publicaciones y cursos relacionados con la tecnología educativa.

Correo electrónico de contacto: cabero@us.es

Julio Barroso-Osuna

Adscrito al Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación. Es miembro del Grupo de Investigación Didáctica (GID-HUM 390): análisis tecnológico y cualitativo. Ha participado en numerosas investigaciones y cursos relacionados con la temática de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Su experiencia docente también está relacionada con la materia mencionada.

Correo electrónico de contacto: barroso@us.es

Juan Jesús Gutiérrez-Castillo

Adscrito al Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Es miembro del Grupo de Investigación Didáctica (GID-HUM 390) y editor ejecutivo de la revista *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Ha participado en numerosas investigaciones y cursos relacionados con la temática de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

Correo electrónico de contacto: jjesusgc@us.es