

Diseño y validación del instrumento DigCompEdu Check-In para la medición de la competencia digital docente en los centros no universitarios de la Comunidad de Madrid

Francisco José Fernández-Cruz

Universidad Complutense de Madrid. España.

 0000-0001-6103-5272; ffernandezcruz@ucm.es

Fidel Rodríguez-Legendre

Universidad Francisco de Vitoria de Madrid. España.

 0000-0002-8329-3712; fidelrodriguez29@gmail.com

Daniel Albertos Gómez

Comunidad de Madrid. España.

 0000-0001-6049-7766; dalbertos@educa.madrid.org



© de los autores

Recibido: 6/3/2025

Aceptado: 2/7/2025

Publicación avanzada: 23/9/2025

Cita recomendada: FERNÁNDEZ-CRUZ, F. J., RODRÍGUEZ-LEGENDRE, F. y ALBERTOS GÓMEZ, D. (2025). Diseño y validación del instrumento DigCompEdu Check-In para la medición de la competencia digital docente en los centros no universitarios de la Comunidad de Madrid. *Educar*, en prensa, 1-24. <<https://doi.org/10.5565/rev/educar.2447>>

Resumen

La aplicación del marco DigCompEdu para definir la competencia digital del docente (CDD) ha sido ampliamente analizada en numerosos trabajos de investigación. El presente estudio tiene como objetivo validar el instrumento DigCompEdu Check-In para medir la competencia digital docente en centros no universitarios de la Comunidad de Madrid. Se empleó una metodología cuantitativa con un diseño *ex post facto* y no experimental, utilizando una muestra de 665 docentes de educación infantil, primaria, secundaria y formación profesional. Los resultados del análisis psicométrico del cuestionario muestran una excelente fiabilidad interna del constructo, con un α de Cronbach de 0,941 y un Ω de McDonald de 0,942. Posteriormente se realizó el análisis factorial exploratorio (AFE) para explorar la estructura subyacente de los datos sin imponer una estructura preconcebida, para luego realizar el análisis factorial confirmatorio (AFC) a fin de ratificar una estructura factorial específica basada en la teoría o en investigaciones previas. Este estudio destaca la importancia de contar con herramientas fiables para evaluar y mejorar las competencias digitales de los docentes, contribuyendo así a la formación de ciudadanos digitales en un entorno educativo cada vez más tecnológico.

Palabras clave: tecnología educativa; formación del profesorado basada en competencias; alfabetización digital; programas de formación del profesorado; alfabetización tecnológica

Resum. *Disseny i validació de l'instrument DigCompEdu Check-In per al mesurament de la competència digital docent en els centres no universitaris de la Comunitat de Madrid*

L'aplicació del marc DigCompEdu per definir la competència digital del docent (CDD) ha estat àmpliament analitzada en nombrosos treballs de recerca. El present estudi té com a objectiu validar l'instrument DigCompEdu Check-In per mesurar la competència digital docent en centres no universitaris de la Comunitat de Madrid. Es va emprar una metodologia quantitativa amb un disseny *ex post facto* i no experimental, utilitzant una mostra de 665 docents d'educació infantil, primària, secundària i formació professional. Els resultats de l'anàlisi psicomètrica del qüestionari mostren una excel·lent fiabilitat interna del constructe, amb un α de Cronbach de 0,941 i un Ω de McDonald de 0,942. Posteriorment es va realitzar l'AFE per explorar l'estructura subjacent de les dades sense imposar-ne cap de preconcebuda, per després realitzar l'AFC a fi de ratificar una estructura factorial específica basada en la teoria o en recerques prèvies. Aquest estudi destaca la importància de comptar amb eines fiables per avaluar i millorar les competències digitals dels docents, la qual cosa contribueix a formar ciutadans digitals en un entorn educatiu cada vegada més tecnològic.

Paraules clau: tecnologia educativa; formació del professorat basada en competències; alfabetització digital; programes de formació del professorat; alfabetització tecnològica

Abstract. *Design and validation of the DigCompEdu Check-In instrument for measuring teachers' digital skills in non-university schools in the Community of Madrid*

The application of the DigCompEdu Framework to define teachers' digital competence (TDC) has been extensively analysed in numerous research studies. The present study aims to validate the DigCompEdu Check-In instrument to measure teachers' digital competence in non-university schools in the Community of Madrid. A quantitative methodology was used with an *ex post facto* and non-experimental design, using a sample of 665 teachers of pre-school, primary, secondary and vocational education. The results of the psychometric analysis of the questionnaire show excellent reliability and construct validity, with a Cronbach's α of 0.941 and a McDonald's Ω of 0.942. Subsequently, a EFA was performed to explore the underlying structure of the data without imposing a preconceived structure, and then a CFA was performed to ratify a specific factor structure based on theory or previous research. This study highlights the importance of having reliable tools to assess and improve teachers' digital competences, thus contributing to the training of digital citizens in an increasingly technological educational environment.

Keywords: educational technology; competency-based teacher education; digital literacy; teacher education programmes; technological literacy

Sumario

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Discusión y conclusiones |
| 2. Método | Referencias bibliográficas |
| 3. Resultados | |

1. Introducción

Actualmente, el desarrollo de competencias digitales en el área de la educación es clave para que los docentes puedan adaptarse a las transformaciones vinculadas a la tecnología y a las necesidades de un entorno social digitalizado (Ranieri, 2022). Este hecho se enmarca en un nuevo escenario laboral, donde los futuros empleos estarán asociados a la posesión de destrezas necesarias para un desempeño efectivo, además de la cada vez mayor presencia de diversas aplicaciones digitales relacionadas con prácticas sociales, culturales, procesos de comunicación, estrategias colaborativas y vida cotidiana en los entornos familiares (Dias-Trindade y Moreira, 2023; Williamson et al., 2019). En este marco cabe apuntar un antecedente fundamental referido a la «alfabetización digital», expuesto inicialmente por Glister (Ilomäki et al., 2023) y que a finales de la década de 1990 se refería a aquellas actitudes, destrezas y conocimientos indispensables para una inserción eficaz y operativa del individuo en la sociedad de la información. Pero, además, al ser agregada la necesaria «construcción de conocimiento» como un componente clave de la «alfabetización digital» (Martí et al., 2008), se establecerá una diferencia con la «alfabetización informacional» diseñada en 1974 por Paul Zurkowski (Calderón Rehecho, 2010; Vidal Ledo et al., 2016). De esta forma, se va a registrar una ampliación o una superación definitiva de los conceptos de alfabetización tradicional (desarrollo de capacidades en lectoescritura y aritmética), alfabetización bibliotecaria (Buschman, 2010), alfabetización en medios (Cabero-Almenara y Guerra-Liaño, 2011; Tyner, 2008), alfabetización informática o en tecnologías de la información y el conocimiento (TIC) (Rodríguez-Espinosa et al., 2014) y la antes mencionada alfabetización informacional (Wilson et al., 2015).

A partir de estos antecedentes, si la inserción en la sociedad de la información mediante la adquisición de habilidades para gestionar las TIC fuera el objetivo de las alfabetizaciones digitales, la posible capacidad para generar cambios y transformaciones sociales mediante la comprensión de las dimensiones globales de estas nuevas tecnologías vendría a ser el objetivo de las competencias digitales (Díaz-Arce y Loyola-Illescas, 2021).

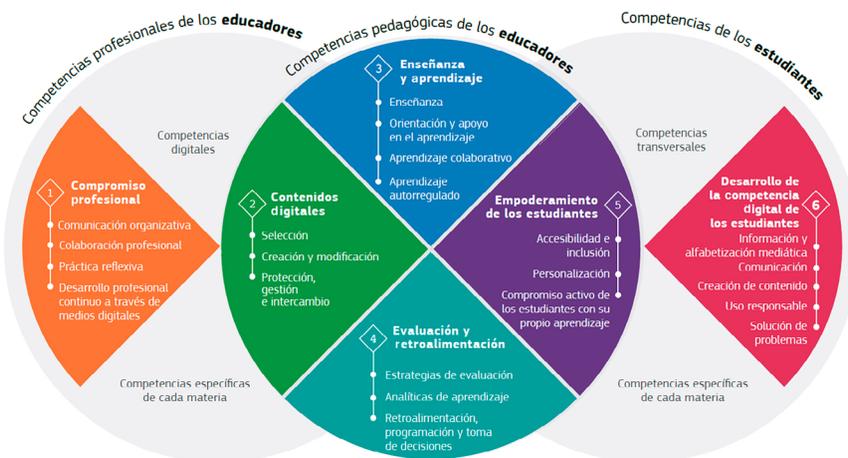
Vista la importancia de esta habilidad competencial, la Schola Europaea / Office of the Secretary-General y la Pedagogical Development Unit, dependiente del Council of the European Union, en términos generales precisa su aplicación de la siguiente manera:

La competencia digital implica el uso seguro, crítico y receptivo y el compromiso con las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y por la participación en la sociedad. Incluye información y datos, alfabetización, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales (incluida la programación), seguridad (incluido el bienestar digital y competencias relativas a la ciberseguridad) y resolución de problemas. (Council of the European Union, 2018, p. 9)

Seguidamente, gracias a las indicaciones del Parlamento Europeo y al Marco Estratégico de Educación y Formación de la Comisión Europea, tiene lugar la estandarización de la competencia digital de los docentes (Fuentes et al., 2019).

En este punto, cabe señalar el marco de competencias digitales para los educadores DigCompEdu como un recurso para la evaluación y mejora de las competencias digitales del profesorado, creado bajo los auspicios del Join Research Center (JRC) para la Comisión Europea (Redecker y Punie, 2020). De esta forma, se toman en cuenta varias dimensiones competenciales, que incluyen problemas tecnológicos y su solución, así como aspectos relacionados con la seguridad o el uso y la administración de la información digital (Ferrari et al., 2014) (ver figura 1).

Figura 1. Áreas y competencias del marco CompDigEdu. Traducción del Marco Europeo DigCompEdu



Fuente: Redecker y Punie (2020).

Fruto de este marco europeo para el desarrollo de las competencias digitales del docente, se elabora, como herramienta de evaluación, el cuestionario DigCompEdu Check-In, dirigido al profesorado con el objetivo de registrar las características de sus destrezas en el uso de las tecnologías para el desempeño en el aula, y, de esta manera, lograr una autoevaluación para la toma de decisiones (Llorente-Cejudo et al., 2023). Es por eso que dicha herramienta evaluativa está asociada a un enfoque cuantitativo diseñado para estudiar las competencias digitales de los docentes en seis áreas fundamentales (ver figura 2).

Figura 2. Estructura de la herramienta DigCompEdu Check-In

1. Compromiso profesional	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación organizacional. • Colaboración profesional. • Práctica reflexiva. • Formación digital.
2. Recursos digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Selección. • Creación y modificación. • Administración, intercambio y protección.
3. Pedagogía digital	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza. • Guía. • Aprendizaje colaborativo. • Aprendizaje autodirigido.
4. Evaluación y retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de evaluación. • Análisis de evidencias y pruebas. • Retroalimentación y planificación.
5. Empoderamiento de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad e inclusión. • Diferenciación y personalización. • Participación activa del alumnado.
6. Facilitación de la competencia digital de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Información y alfabetización mediática. • Comunicación y colaboración digital. • Creación de contenido digital. • Uso responsable y bienestar. • Solución digital de problemas.

Fuente: Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020).

De esta forma se estructura un cuestionario que contempla una serie de perfiles progresivos que se vinculan al nivel de percepción competencial: novato (A1), explorador (A2), integrador (B1), experto (B2), líder (C1) y pionero (C2) (Romero-Tena et al., 2024). El desarrollo de este cuestionario, que ha estado respaldado por instituciones académicas y científicas como el EU Science Hub y ha sido utilizado en contextos educativos específicos, consta de 22 ítems distribuidos en las seis áreas mencionadas, lo que ha permitido identificar de forma precisa las destrezas digitales más consolidadas y aquellas que requieren mayor desarrollo por parte del docente (González-Medina et al., 2024). De esta forma, gracias a los resultados obtenidos en la evaluación de la CDD (competencia digital docente), se podrían implementar dinámicas de carácter innovador en el desarrollo de la creatividad y el aprendizaje de los estudiantes (Schmid y Petko, 2020).

Es por ello por lo que, en un contexto en el que las competencias digitales de los docentes se consideran esenciales para la formación de ciudadanos digitales, el cuestionario DigCompEdu Check-In se presenta como una herramienta valiosa para facilitar la incorporación de habilidades tecnológicas en las aulas, tanto para el docente como para el estudiante. Es la utilización de esta herramienta en estudios recientes la que ha permitido comprobar la utilidad de este instrumento para promover la evaluación de la CDD en diversos contextos

educativos, abordando no solo competencias técnicas, sino también aspectos éticos y sociales del uso de tecnologías digitales (Buils et al., 2024; Gairín et al., 2023; Ilomäki et al., 2023; Luque-Jiménez y García-Ruiz, 2024; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2018).

1.1. Aplicación y validación

El cuestionario DigCompEdu Check-In ha sido utilizado en diversos estudios (Buils et al., 2024; Cabero-Almenara et al., 2020; Dias-Trindade y Gomes Ferreira, 2020; Gairín et al., 2023; Ilomäki et al., 2023; Llorente-Cejudo et al., 2023; Ranieri, 2022) y ha ofrecido resultados interesantes, aunque del todo insuficientes, debido a que muy pocos llegan a desarrollar un estudio profundo de la fiabilidad y la validez del constructo que sustenta dicha herramienta (Cabero-Almenara et al., 2021; Llorente-Cejudo et al., 2023; Martín Párraga et al., 2022).

1.2. Objetivo del estudio

El objetivo de esta propuesta consistiría en validar la escala DigCompEdu Check-In en su aplicación a docentes en contextos educativos no universitarios de la Comunidad de Madrid, con el fin de sopesar sus fortalezas y debilidades, sus necesidades o las áreas de mejora en el aprendizaje digital.

2. Método

El presente estudio se desarrolló empleando una metodología de investigación cuantitativa, basada en un diseño de carácter exploratorio *ex post facto* y no experimental (Bisquerra, 2004; Kerlinger y Lee, 2002). Este enfoque metodológico fue seleccionado porque la competencia digital del profesorado no fue objeto de manipulación, y no se contaba con datos previos a la implementación de la herramienta.

2.1. Población y muestra

El trabajo de investigación se llevó a cabo a partir de la selección de participantes mediante un muestreo incidental basado en la participación voluntaria. La muestra estuvo compuesta por un total de 665 docentes distribuidos de la siguiente manera: educación infantil (un 10,1%), educación primaria (un 33,1%), educación secundaria (un 43,3%) y formación profesional (un 13,5%), todos ellos pertenecientes a la Comunidad de Madrid. Esta región fue seleccionada debido a las múltiples iniciativas realizadas por su Consejería de Educación para mejorar y acreditar la competencia digital de su personal docente.

En lo referente a la cantidad de integrantes de la muestra, según Hair et al. (2014), es recomendable contar con un número de observaciones al menos

cinco veces mayor que la cantidad de variables del estudio. Sin embargo, para minimizar problemas asociados a desviaciones de la normalidad, se sugiere incrementar esta proporción a quince observaciones por variable.

2.2. Instrumento

Para evaluar la competencia digital docente basada en el modelo DigCompEdu, se utilizó una herramienta de autorreflexión para docentes denominada DigCompEdu Check-In (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). Al completar el cuestionario, los participantes reciben un informe digital personalizado que detalla su nivel competencial global y desglosa los resultados por áreas. La herramienta establece una distinción entre dos grupos de docentes: por un lado, el profesorado de educación infantil, primaria, secundaria y formación profesional; por otro, los docentes de nivel universitario (Joint Research Centre, 2019).

Cada una de las competencias del modelo DigCompEdu se representa mediante un único ítem, seleccionando en la respuesta el concepto más amplio que engloba el contenido específico de cada competencia. El cuestionario consta de 22 ítems distribuidos en 6 áreas competenciales: compromiso profesional (4 ítems), recursos digitales (3 ítems), pedagogía digital (4 ítems), evaluación y retroalimentación (3 ítems), empoderamiento de los estudiantes (3 ítems) y facilitación de la competencia digital de los estudiantes (5 ítems). En este trabajo se presenta la traducción y la adaptación al contexto español de dicho instrumento (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020).

Los ítems (ver tabla 1) se miden en una escala de cinco niveles, en la que los participantes seleccionan la opción que mejor representa su práctica docente. Las opciones están organizadas siguiendo una progresión lógica en los niveles de competencia del marco DigCompEdu: sin compromiso (0 puntos), conocimiento parcial (1 punto), uso ocasional (2 puntos), uso creciente (3 puntos) y uso sistemático e integral (4 puntos). Por lo tanto, cada ítem puede alcanzar un máximo de 4 puntos, y el total máximo del cuestionario es de 88 puntos.

Tabla 1. Áreas e ítems de la herramienta DigCompEdu Check-In

Área	Ítem
Área 1. Compromiso profesional	1.1. Uso sistemáticamente diferentes canales digitales para mejorar la comunicación con los estudiantes y compañeros cuando sea necesario. Por ejemplo: correos electrónicos, blogs, el sitio web de la organización educativa, sistema de gestión del aprendizaje [LMS], apps, etc.
	1.2. Uso tecnologías digitales para trabajar con mis compañeros dentro y fuera de mi organización educativa.
	1.3. Desarrollo activamente mi competencia digital docente.
	1.4. Participo en cursos de formación en línea cuando se presenta la oportunidad. Por ejemplo: cursos en línea de la Administración, MOOC, webinars...

(Continúa en la página siguiente)

Área	Ítem
Área 2. Recursos digitales	2.1. Utilizo diferentes sitios de Internet (páginas web) y estrategias de búsqueda para encontrar y seleccionar distintos recursos digitales.
	2.2. Creo mis propios contenidos digitales y modifico otros existentes para adaptarlos a mis necesidades como docente.
	2.3. Protejo el contenido sensible de forma segura. Por ejemplo: exámenes, calificaciones, datos personales...
Área 3. Enseñar y aprender	3.1. Considero cuidadosamente cómo, cuándo y por qué usar las tecnologías digitales en el aula para garantizar que se aproveche su valor añadido.
	3.2. Superviso las actividades y las interacciones de mis estudiantes en los entornos colaborativos en línea que utilizamos.
	3.3. Cuando mis estudiantes trabajan en grupo, utilizan tecnologías digitales para adquirir y documentar conocimientos.
	3.4. Utilizo tecnologías digitales para permitir a mis estudiantes planificar, documentar y evaluar su propio proceso de aprendizaje. Por ejemplo: pruebas de autoevaluación, portafolio digital, blog, foros...
Área 4. Evaluación y retroalimentación	4.1. Uso estrategias de evaluación digital para monitorizar el progreso de los estudiantes.
	4.2. Analizo todos los datos disponibles para identificar al alumnado que necesita apoyo adicional. Nota que incluye: participación de los estudiantes, desempeño, calificaciones, asistencia, actividades e interacciones sociales en entornos en línea... El alumnado que necesita apoyo adicional es aquel que se encuentra en riesgo de abandono escolar, que muestra rendimiento bajo, trastorno de aprendizaje, necesidades específicas de aprendizaje o que carece de habilidades transversales (habilidades sociales, verbales o de estudio).
	4.3. Uso tecnologías digitales para proporcionar retroalimentación efectiva.
Área 5. Empoderamiento de los estudiantes	5.1. Cuando propongo tareas digitales, considero y abordo posibles problemas, como el acceso igualitario a dispositivos y a los recursos digitales; problemas de compatibilidad o nivel bajo de competencia digital del alumnado.
	5.2. Utilizo tecnologías digitales para ofrecer a los estudiantes oportunidades de aprendizaje personalizadas. Por ejemplo: asignación de diferentes tareas digitales a los estudiantes para abordar las necesidades de aprendizaje individuales, atención a las preferencias e intereses...
	5.3. Uso tecnologías digitales para que el alumnado participe activamente en clase.
Área 6. Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes	6.1. Enseño al alumnado cómo evaluar la confiabilidad de la información buscada en línea y a identificar información errónea y/o sesgada.
	6.2. Propongo tareas que requieren que los estudiantes usen medios digitales para comunicarse y colaborar entre sí o con una audiencia externa.
	6.3. Propongo tareas que requieren que los estudiantes creen contenido digital. Por ejemplo: vídeos, audios, fotos, presentaciones, blogs, wikis...
	6.4. Enseño a los estudiantes cómo comportarse de manera segura y responsable en línea.
	6.5. Animo a los estudiantes a utilizar las tecnologías digitales de manera creativa para resolver problemas concretos. Por ejemplo: superar obstáculos o desafíos emergentes en su proceso de aprendizaje.

Fuente: Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020).

Para determinar el nivel de competencia digital docente se implementó un sistema de asignación de niveles validado por diversos estudios (Benali et al., 2018; Ghomi y Redecker, 2019; Joint Research Centre, 2019). Este sistema

permite asignar tanto un nivel global como un nivel específico por áreas competenciales (ver tabla 2).

Tabla 2. Sistema de clasificación por áreas de DigCompEdu Check-In

Área competencial	Nivel competencial	Puntuación
1. Compromiso profesional 3. Pedagogía digital	Novato (A1)	4 puntos
	Explorador (A2)	5 a 7 puntos
	Integrador (B1)	8 a 10 puntos
	Experto (B2)	11 a 13 puntos
	Líder (C1)	14 a 15 puntos
	Pionero (C2)	16 puntos
2. Recursos digitales 4. Evaluación y retroalimentación 5. Empoderamiento de los estudiantes	Novato (A1)	3 puntos
	Explorador (A2)	4 a 5 puntos
	Integrador (B1)	6 a 7 puntos
	Experto (B2)	8 a 9 puntos
	Líder (C1)	10 a 11 puntos
	Pionero (C2)	12 puntos
6. Facilitación de la competencia digital de los estudiantes	Novato (A1)	5 a 6 puntos
	Explorador (A2)	7 a 8 puntos
	Integrador (B1)	9 a 12 puntos
	Experto (B2)	13 a 16 puntos
	Líder (C1)	17 a 19 puntos
	Pionero (C2)	20 puntos

Fuente: Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020).

El desarrollo del instrumento DigCompEdu Check-In implicó un riguroso proceso que incluyó consultas con expertos, pruebas preliminares y una revisión exhaustiva de los ítems (Ghomi y Redecker, 2019; Punie y Redecker, 2017). La primera versión, publicada en inglés en 2018, fue aplicada a 160 docentes de la Unión Europea y mostró una excelente consistencia interna (alfa de Cronbach = 0,91). En octubre de 2018 se lanzó una nueva versión en inglés y alemán, ajustando la escala de respuestas para alinearla con los niveles de competencia del marco. Esta versión fue validada con 335 docentes alemanes, demostrando una alta consistencia interna (alfa de Cronbach = 0,934), utilizando pruebas estadísticas, como la U de Mann-Whitney, para el contraste de medias no paramétricas, para ver si existían diferencias entre los valores de dos variables, o el coeficiente de correlación ρ de Spearman, para conocer si había relación entre dos variables (Ghomi y Redecker, 2019).

2.3. Procedimiento de recogida y análisis de datos

A continuación fueron realizadas varias reuniones con los responsables de tecnología de los centros educativos no universitarios seleccionados, con el fin de acceder a un grupo amplio de docentes. A este colectivo se le pasó el cuestionario en línea, debido a su inmediatez y a que ofrecía un informe detallado de los resultados al profesorado que participaba en el estudio, con lo que se aportaba un incentivo que ayudaba a recabar una muestra mayor.

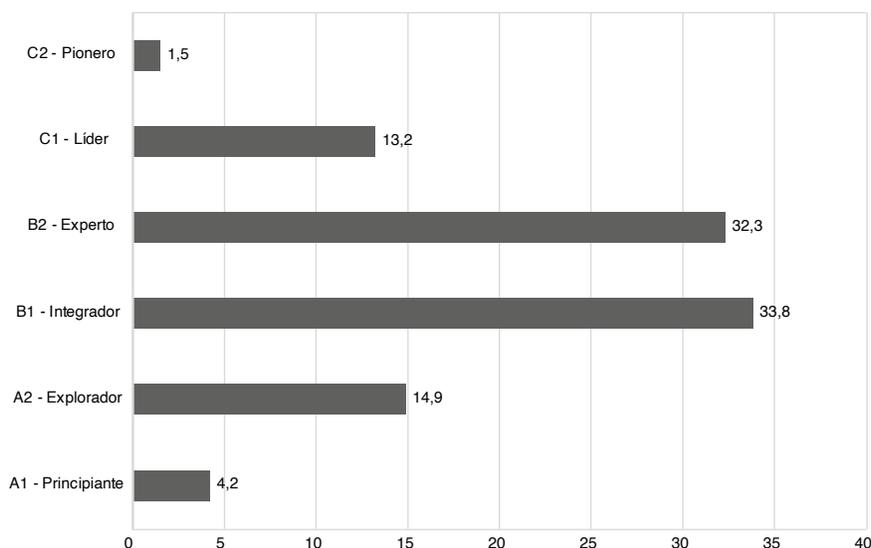
El procesamiento de los datos se llevó a cabo utilizando el software SPSS (versión 29), con el propósito de evaluar la fiabilidad del cuestionario y sus dimensiones a través del coeficiente α de Cronbach y el Ω de McDonald. Este análisis permitió identificar la pertinencia de eliminar ciertos ítems tras examinar los índices de homogeneidad (correlación ítem-total corregida).

Asimismo, para evaluar la adecuación del modelo factorial teórico propuesto, se empleó el software AMOS (versión 29). Las dimensiones y los indicadores previamente definidos fueron sometidos a un análisis factorial exploratorio y a un análisis factorial confirmatorio, siguiendo los criterios metodológicos establecidos por Byrne (2016).

3. Resultados

Los resultados iniciales revelan un nivel general medio en la autopercepción de la competencia digital del profesorado de enseñanzas no universitarias, con una media de 2,20 sobre 4 y una desviación típica de 1,077.

Figura 3. Porcentaje de la muestra en cada uno de los perfiles de competencial digital docente (CDD) en función del marco DigCompEdu



Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la figura 3, el instrumento proporciona una valoración detallada del perfil de competencia digital docente (CDD), tanto en cada una de las seis áreas del marco como en el cuestionario global. De acuerdo con los niveles establecidos en el modelo DigCompEdu utilizado por la herramienta DigCompEdu Check-In, la distribución de las puntuaciones evidencia un nivel competencial medio-bajo en la muestra analizada. El mayor porcentaje de participantes se ubica en el nivel B1-Integrador, alcanzando un 33,8% en el cuestionario total y resultados similares en cada área.

3.1. *Fiabilidad del instrumento*

Para evaluar la consistencia interna del instrumento, se empleó el coeficiente α de Cronbach y el Ω de McDonald, tomando como referencia la muestra utilizada en este estudio para analizar la fiabilidad del cuestionario. Se consideraron óptimos los indicadores de homogeneidad (correlación ítem-total corregida) con valores superiores a 0,4. En este sentido, el resultado obtenido para el α de Cronbach fue de 0,941, y para el Ω de McDonald, de 0,942 (ver tabla 3), lo que indica una fiabilidad excelente y permite medir la competencia digital docente con precisión.

Sin embargo, al analizar la consistencia interna de las subdimensiones del instrumento, se observa que el número de ítems en cada área influye significativamente en los resultados. En particular, aquellos ámbitos competenciales con menor cantidad de ítems presentan niveles de fiabilidad cuestionables, ya que solo cuentan con tres ítems para evaluar aspectos específicos de la competencia digital docente, como es el caso de los recursos digitales y el empoderamiento de los estudiantes.

Tabla 3. Análisis de la fiabilidad del instrumento: α de Cronbach y Ω de McDonald

Competencia digital docente	N.º de ítems	α de Cronbach	Ω de McDonald	Fiabilidad
Cuestionario total	22	0,941	0,942	Excelente
Subdimensión	N.º de ítems	α de Cronbach	Ω de McDonald	Fiabilidad
1. Compromiso profesional	4	0,750	0,764	Aceptable
2. Recursos digitales	3	0,648	0,654	Cuestionable
3. Pedagogía digital	4	0,835	0,838	Buena
4. Evaluación y retroalimentación	3	0,727	0,747	Aceptable
5. Empoderamiento de los estudiantes	3	0,698	0,704	Aceptable
6. Facilitación de la competencia digital del estudiante	5	0,892	0,892	Buena

Fuente: elaboración propia.

3.2. Validez de constructo (*análisis factorial exploratorio y confirmatorio*)

Tanto el análisis factorial exploratorio (AFE) como el análisis factorial confirmatorio (AFC) tienen como objetivo analizar la estructura factorial subyacente a una matriz de correlaciones, aunque con propósitos diferentes: el AFE se emplea para desarrollar teorías y explorar patrones en casos en que el conocimiento sobre el constructo es limitado, mientras que el AFC se utiliza para verificar modelos teóricos previamente definidos y evaluar su ajuste a los datos. Aunque el AFE no es necesario cuando existe una estructura teórica fundamentada (como es el caso), siendo únicamente necesario el AFC para la validez de constructo, se considera su realización para dotar de mayor entidad y solidez el análisis pretendido, desarrollando este enfoque de manera secuencial, primero AFE y luego AFC, tal y como recomiendan algunos autores (Arruda et al., 1996; Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010; Lloret-Segura et al., 2014).

En este caso se dividió aleatoriamente la muestra total (665 sujetos) en dos submuestras equivalentes (333 y 332 participantes), en función de dos momentos diferentes de la recogida de datos. La primera submuestra fue utilizada para realizar el AFE, explorando la estructura factorial subyacente a los ítems. La segunda submuestra permitió confirmar dicha estructura mediante el AFC, siguiendo las recomendaciones de Brown (2006).

El AFE se llevó a cabo tomando como referencia la configuración estructural descrita en la literatura especializada (ver figura 2). El análisis arrojó valores indicativos de la idoneidad del modelo, con un índice KMO de 0,961 y resultados significativos en la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 8015,824$; $gl = 231$, y $p < 0,001$). Asimismo, se calculó la varianza total explicada y se obtuvieron seis factores correspondientes a las dimensiones del constructo, con un porcentaje acumulado del 68,983%. Las comunalidades de los ítems también fueron evaluadas y se observaron valores superiores a 0,529, lo cual es adecuado para muestras amplias.

Se aplicaron diferentes métodos de rotación factorial (PROMAX, VARIMAX, QUARTIMAX, EQUAMAX y OBLIMIN) y se identificó un ajuste más adecuado de la matriz de componentes a través de la rotación ortogonal VARIMAX, al ser consistente con la fundamentación teórica. Este procedimiento permitió detectar la estructura subyacente más idónea. Adicionalmente, se observó que el ítem 3,1, aunque inicialmente no se alineaba de forma clara, mostró un ajuste más efectivo dentro del factor 4 en la matriz de componentes rotada, aunque en la tabla 4 aparece en el factor 3.

En conjunto, los análisis realizados confirman la idoneidad del modelo factorial propuesto y su coherencia con los datos obtenidos, lo que asegura una base sólida para la validación del cuestionario en la segunda fase del estudio mediante el AFC.

En primer lugar, se estimó el modelo con los factores de orden superior y, posteriormente, se analizó la multidimensionalidad subyacente a dichos factores, de acuerdo con el modelo teórico representado en la figura 4 y los índices de modificación derivados del análisis.

Tabla 4. Matriz de componentes rotados (VARIMAX con normalización Kaiser)

	1	2	3	4	5	6
I_1.1	0,563					
I_1.2	0,581					
I_1.3	0,666					
I_1.4	0,850					
I_2.1		0,776				
I_2.2		0,725				
I_2.3		0,916				
I_3.1			0,114			
I_3.2			0,683			
I_3.3			0,727			
I_3.4			0,682			
I_4.1				0,554		
I_4.2				0,780		
I_4.3				0,577		
I_5.1					0,582	
I_5.2					0,705	
I_5.3					0,641	
I_6.1						0,765
I_6.2						0,796
I_6.3						0,780
I_6.4						0,728
I_6.5						0,758

Fuente: elaboración propia.

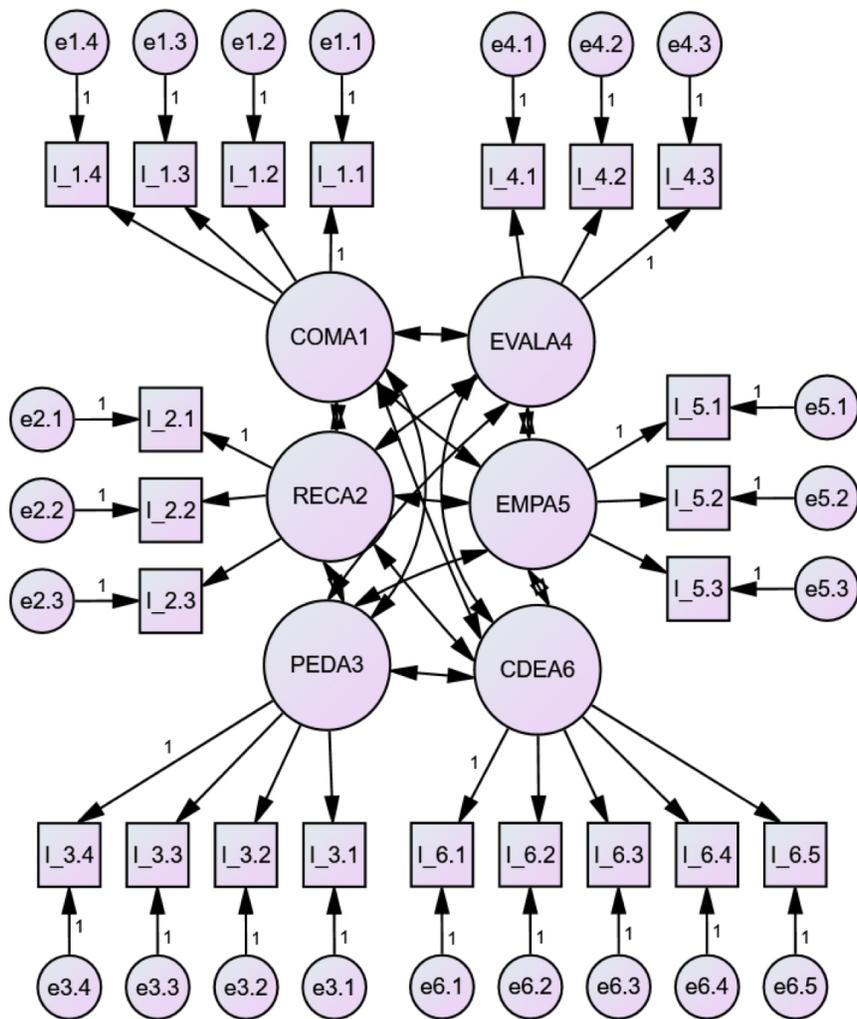
A continuación, se establecieron las reglas de correspondencia y las relaciones entre las variables latentes y evaluadas a través del cuestionario. Con base a esto, se configuró el modelo inicial de medición de la competencia digital docente de centros educativos no universitarios (ver figura 4). Este modelo incluye todos los indicadores teóricos necesarios para evaluar las seis áreas consideradas.

El modelo comprende seis variables latentes, que se corresponden con las áreas del modelo DigCompEdu: *compromiso profesional* (COM-A1), definida por cuatro indicadores; *recursos digitales* (REC-A2), con tres indicadores; *pedagogía digital* (PED-A3), definida por cuatro indicadores; *evaluación y retroalimentación* (EVAL-A4), con tres indicadores; *empoderamiento de los estudiantes* (EMP-A5), con tres indicadores, y *facilitación de la competencia digital de los estudiantes* (CDE-A6), definida por cinco indicadores. En total, el modelo está

compuesto por 22 variables observadas (identificadas como I_1.1 a I_6.5) y sus correspondientes 22 términos de error (designados como e1.1 a e6.5).

De este modo, el modelo inicial reúne todos los elementos necesarios para evaluar de manera integral las dimensiones teóricas propuestas, lo que permite una representación estructural clara de la competencia digital del docente de centros no universitarios.

Figura 4. Modelo estructural inicial de la CDD del DigCompEdu Check-In



Fuente: elaboración propia.

Tras la especificación del modelo y habiendo verificado la normalidad multivariante (coeficiente de Mardia = 53,975, siendo bajo en relación con el umbral $p \cdot [p + 2]$, donde p corresponde al número de variables observadas [$22 \cdot [22 + 2] = 528$]), y obteniendo una significación estadística de 0,189 ($< 1,96$) (Bollen, 1989), se procedió a estimar los parámetros del modelo utilizando el método de máxima verosimilitud (ML). Este método es reconocido como uno de los más eficientes y apropiados bajo la suposición de normalidad multivariante, como lo señala Hayduk (1996).

En cuanto a los índices de ajuste, diversos estudios han señalado las limitaciones del estadístico chi-cuadrado en muestras grandes, debido a que este indicador tiende a ser menos fiable en dichas condiciones (Bagozzi et al., 1991; Cupani, 2012; Mulaik et al., 1989). Para contrarrestar esta limitación, algunos autores, como Lévy-Mangin y Varela (2006), recomiendan el uso de medidas alternativas de ajuste absoluto (ver tabla 5).

En el modelo inicial analizado, los índices de ajuste obtenidos fueron en su mayoría aceptables, con la excepción del RMSEA y el HI90, cuyos valores superaron el umbral de 0,06, considerado como el límite aceptable según Kline (2015). Estos resultados sugieren la necesidad de realizar ajustes adicionales en el modelo para optimizar su adecuación a los datos.

Tabla 5. Resumen de los índices de ajuste de los modelos inicial, intermedio y final de medida del perfil competencial innovador del docente universitario según sus estudiantes

Medida	Nivel de ajuste recomendado	Valor del modelo inicial	Valor del modelo intermedio	Valor del modelo final
N		332	332	332
Chi-cuadrado/PCMIN	< 500	721,548	598,789	414,813
DF		194	184	166
Chi-cuadrado/DF	< 3	3,7193	3,2542	2,4988
Probability		0,000	0,000	0,000
IFI		0,933	0,946	0,966
TLI	> 0,9	0,920	0,932	0,956
CFI		0,933	0,946	0,966
PRATIO		0,840	0,797	0,790
PNFI	> 0,7	0,765	0,737	0,747
PCFI		0,784	0,754	0,764
RMSEA		0,064	0,059	0,048
LO90	< 0,06	0,059	0,054	0,042
HI90		0,069	0,064	0,530
Hoelter 0,05		210	237	316
Hoelter 0,01	> 200	224	253	339

Fuente: elaboración propia.

Al examinar la tabla de índices de modificación se encontró que algunos indicaron la conveniencia de incluir covariables entre los términos de error, justificables desde una perspectiva teórica:

- e5.1-e5.3. Analizar el acceso igualitario a dispositivos y recursos digitales. Usar TIC para que el alumnado participe activamente en clase.
- e1.3-e1.1. Desarrollo de mi CDD. Uso de diferentes canales digitales para mejorar mi comunicación.
- e6.4-e6.2. Manejarse de forma segura y responsable en línea. Diseño de tareas que requieren el uso de medios digitales.
- e3.3-e3.4. Los estudiantes trabajan en grupo con TIC. Utilizo TIC para que los estudiantes desarrollen su propio proceso de aprendizaje.
- e3.1-e3.4. Analizo cómo usar las TIC en el aula como valor añadido. Utilizo TIC para que los estudiantes desarrollen su propio proceso de aprendizaje.
- e1.4-e1.3. Participo en cursos de formación en línea. Desarrollo activamente mi competencia digital docente.
- e6.1-e6.5. Evaluar la confiabilidad de la información buscada en línea. Animo a los estudiantes a utilizar las TIC de manera creativa para resolver problemas concretos.
- e3.1-e3.3. Analizo cómo usar las TIC en el aula como valor añadido. Los estudiantes trabajan en grupo con TIC.

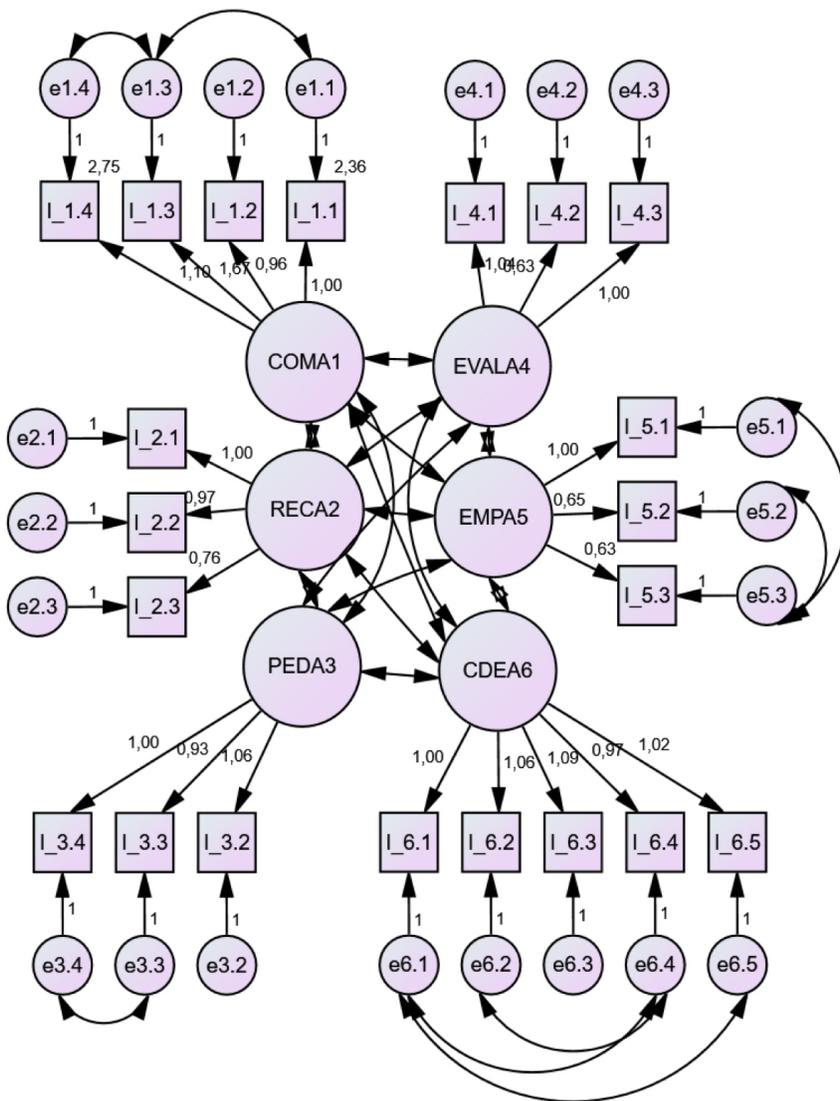
Tal y como se aprecia en los índices de ajuste de la tabla 4, el modelo intermedio todavía tenía valores que no acababan de acercarse a sus valores óptimos (chi-cuadrado/PCMIN y HI90), por lo que se tomó la decisión de anular el ítem 3.1 atendiendo a los valores obtenidos en el AFE que daba resultados no unipolares.

Una vez realizadas las modificaciones previas, se obtuvo el modelo final (ver figura 6) a partir de una muestra de 332 sujetos, que incluía 21 variables observadas (correspondientes a los elementos) y 27 variables latentes (6 factores y 21 términos de error). De estas 48 variables, 27 eran exógenas y 21, endógenas. Se estimaron 86 parámetros y el modelo presentó 166 grados de libertad, lo que permitió obtener un modelo sobreidentificado y estimable.

La estimación de los parámetros del modelo final se llevó a cabo mediante el método de máxima verosimilitud (coeficiente de Mardia = 49,875 menos que $21 \cdot (21 + 2) = 483$ – significación estadística $<1,96$), y los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios (ver tabla 4), destacando CFI = 0,966, TLI = 0,957 e IFI = 0,966. El RMSEA fue de 0,048 y se logró un tamaño de muestra adecuado con un índice Hoelter de 339. Además, los índices de parsimonia fueron altos (PRATIO = 0,790, PNFI = 0,747 y PCFI = 0,764), lo que indica que el modelo es bastante parsimonioso.

No se observaron valores significativos en los índices de modificación, por lo que no fue necesario agregar subfactores al modelo. Los valores normalizados de los parámetros confirmaron la buena calidad de los indicadores, en tanto que las correlaciones entre los términos de error tuvieron un valor sustancial en todos los casos, al igual que las estimaciones de los términos de error.

Figura 6. Modelo estructural final de la CDD del DigCompEdu Check-In



Fuente: elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

El objetivo de validar el instrumento DigCompEdu Check-In para medir la competencia digital docente en centros no universitarios de la Comunidad de Madrid se ha alcanzado con éxito. El análisis psicométrico del cuestionario ha demostrado una excelente fiabilidad en general y por dimensión, lo que indica una adecuada consistencia interna.

La fundamentación teórica del trabajo de investigación presentado ha permitido concretar el constructo estudiado a partir de estudios planteados por autores relevantes en este campo (Dias-Trindade y Moreira, 2023; Ranieri, 2022; Williamson et al., 2019). No obstante, al igual que el presente trabajo, estos estudios plantean la evaluación de la competencia digital docente a través de su propia autopercepción, lo que puede suponer un sesgo importante en su medida. En tal sentido, sería interesante que, en un futuro, se pudiera evaluar la competencia digital docente en centros no universitarios atendiendo a la percepción de sus estudiantes, teniendo en cuenta trabajos metodológicamente similares en cuanto al objeto de estudio (Cabero-Almenara et al., 2020; Llorente-Cejudo et al., 2023). No obstante, existen muchas más investigaciones que tratan de estudiar la competencia digital del propio estudiante, lo que se aleja del objetivo del presente trabajo (Gairín et al., 2023; González-Medina et al., 2024; Luque-Jiménez y García-Ruiz, 2024).

En lo que se refiere a esta fundamentación teórica, se ha podido estructurar un sistema dimensional sólido y robusto, lo que se ha manifestado en el análisis factorial del instrumento, donde se ha encontrado una correlación significativa entre los términos de error de los ítems definitivos y el sistema propuesto a partir de la teoría que lo sustenta. En tal sentido, tanto las relaciones entre las variables como las modificaciones presentadas en el modelo inicial tienen justificación atendiendo a estudios que han validado este procedimiento metodológico (Cabero-Almenara et al., 2021; Llorente-Cejudo et al., 2023).

Teniendo en cuenta algunas decisiones tomadas en el trascurso de la investigación, aunque se han justificado de manera detallada a lo largo del texto, se pueden considerar interpretaciones alternativas a los datos ofrecidos. En primer lugar, la exclusión del ítem 3.1 en el modelo final, justificada por no ser unipolar en el AFE, también puede deberse a una mala redacción que haya confundido a la muestra en su respuesta. En un segundo término, valorando que los factores estaban definidos desde una fundamentación teórica amplia con múltiples estudios que avalaban su estructura, se ha considerado que una alternativa a dicha organización de las dimensiones no tendría sentido, siendo corroborada por el AFE y el AFC.

Por otro lado, es posible interpretar que algunas cargas factoriales pueden deberse a sesgos culturales, a la naturaleza del autoinforme o a las características específicas de la muestra utilizada en la Comunidad de Madrid o de las condiciones en las que los responsables locales están implementando políticas concretas que ayuden a la mejora del perfil docente en las escuelas e institutos.

Para dar solución a esta incógnita se debe hacer un estudio comparativo con aquellos trabajos de investigación similares que se hayan hecho o que se realicen en un futuro y que analicen las variables indicadas, para identificar si pueden ser elementos diferenciadores en el perfil de la competencia digital del docente.

El tamaño de la muestra en este estudio es fundamental para permitir este análisis, como se indica en Hair et al. (2014), aunque se debe resaltar el uso del muestreo no probabilístico e incidental como limitación del estudio. Sin embargo, sería recomendable ampliar la muestra para mejorar su capacidad de generalización mediante el uso de un muestreo probabilístico y validar el instrumento en diferentes contextos no hispanohablantes (países, regiones, etc.), considerando la enseñanza híbrida emergente, especialmente en contextos pospandémicos. Igualmente, sería muy interesante que, en pasos sucesivos, los resultados de este estudio pudiesen proyectarse en aplicaciones concretas que ayudaran a mejorar la evaluación de las competencias digitales docentes en el ámbito no universitario, a la vez que condicionen los planes de formación docente que se ofrecen al respecto.

En conclusión, los resultados obtenidos en este trabajo indican la validez del constructo y la estructura dimensional propuesta del instrumento de medición, que incluye un factor unidimensional compuesto por seis subfactores. Por lo tanto, se puede concluir que se ha logrado el objetivo del estudio, que consiste en contribuir al campo científico que investiga la calidad y la innovación de los programas de educación mediante un cuestionario válido y fiable para medir el perfil competencial digital del docente en centros no universitarios desde su propia percepción.

Referencias bibliográficas

- ARRUDA, J. E., WEILER, M. D., VALENTINO, D., WILLIS, W. G., ROSSI, J. S., STERN, R. A., GOLD, S. M. y COSTA, L. (1996). A guide for applying principal-components analysis and confirmatory factor analysis to quantitative electroencephalogram data. *International Journal of Psychophysiology*, 23(1-2), 63-81. <[https://doi.org/10.1016/0167-8760\(96\)00032-3](https://doi.org/10.1016/0167-8760(96)00032-3)>
- BAGOZZI, R. P., YI, Y. y SINGH, S. (1991). On the use of structural equation models in experimental designs: Two extensions. *International Journal of Research in Marketing*, 8(2), 125-140. <[https://doi.org/10.1016/0167-8116\(91\)90020-8](https://doi.org/10.1016/0167-8116(91)90020-8)>
- BENALI, M., KADDOURI, M. y AZZIMANI, T. (2018). Digital competence of Moroccan teachers of English. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 14(2), 99-120. <<https://www.learntechlib.org/p/184691/>>
- BISQUERRA, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Plaza.
- BOLLEN, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*, vol. 210. John Wiley & Sons.
- BROWN, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Press.

- BUILS, S., VIÑALES-COSENTINO, V., ESTEVE-MON, F. M. y SÁNCHEZ-TARAZAGA, L. (2024). La formación digital en los programas de iniciación a la docencia universitaria en España: Un análisis comparativo a partir del DigComp y DigCompEdu. *Educación XXI*, 27(2), 37-64.
<<https://doi.org/10.5944/educxx1.38652>>
- BUSCHMAN, J. (2010). Alfabetización informacional, «nuevas» alfabetizaciones y alfabetización. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, 25(98), 155-186.
- BYRNE, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.
- CABERO-ALMENARA, J., BARROSO-OSUNA, J., GUTIÉRREZ-CASTILLO, J.-J. y PALACIOS-RODRÍGUEZ, A. (2021). The Teaching Digital Competence of Health Sciences Teachers: A Study at Andalusian Universities (Spain). *International Journal Environmental Research Public Health*, 18(5), 2552.
<<https://doi.org/10.3390/ijerph18052552>>
- CABERO-ALMENARA, J. y GUERRA-LIAÑO, S. (2011). La alfabetización y formación en medios de comunicación en la formación inicial del profesorado. *Educación XXI*, 14(1), 89-115.
<<https://doi.org/10.5944/educxx1.14.1.264>>
- CABERO-ALMENARA, J., GUTIÉRREZ-CASTILLO, J. J., PALACIOS-RODRÍGUEZ, A. y BARROSO-OSUNA, J. (2020). Development of the teacher digital competence validation of DigCompEdu check-in questionnaire in the university context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094.
<<https://doi.org/10.3390/su12156094>>
- CABERO-ALMENARA, J. y PALACIOS-RODRÍGUEZ, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *Edmetic*, 9(1), 213-234.
<<https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>>
- CALDERÓN REHECHO, A. (2010). *Informe APEI sobre alfabetización informacional*. APEI, Asociación Profesional de Especialistas en Información. <<https://www.apei.es/wp-content/uploads/2013/11/InformeAPEI-AlfabetizacionInformacional.pdf>>
- COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2018). Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning. *Official Journal of the European Union*, C189/1. <[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=C_ELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=C_ELEX:32018H0604(01)&from=EN)>
- CUPANI, M. (2012). Análisis de Ecuaciones Estructurales: Conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 2(1), 186-199. <<http://hdl.handle.net/11086/22039>>
- DIAS-TRINDADE, S. y GOMES FERREIRA, A. (2020). Digital teaching skills: DigCompEdu CheckIn as an evolution process from literacy to digital fluency. *ICONO 14: Revista de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 18(2), 162-187.
<<https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1519>>
- DIAS-TRINDADE, S. y MOREIRA, J. A. (2023). Technologies and digital competences in portuguese education: History of its integration in pedagogical practices since the beginning of the 20th century. *Athens Journal of Education*, 10(3), 381-396.
<<https://doi.org/10.30958/aje.10-3-1>>
- DÍAZ-ARCE, D. y LOYOLA-ILLESCAS, E. (2021). Competencias digitales en el contexto COVID 19: Una mirada desde la educación. *Revista Innova Educación*, 3(1), 120-150.
<<https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006>>

- FERRANDO, P. J. y ANGUIANO-CARRASCO, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 18-33. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441003>>
- FERRARI, A., BRECKO, B. y PUNIE, Y. (2014). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Joint Research Centre - The Institute for Prospective Technological Studies. <<https://doi.org/10.2788/52966>>
- 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. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-40. <<https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>>
- GAIRÍN, J., DOMINGO-COSCOLOLA, M., PRATS, M. À. y SIMÓN, J. (2023). El e-portafolio profesional docente como instrumento formativo para la adquisición de la competencia digital docente. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 41(1), 15-26. <<https://doi.org/10.51698/aloma.2023.41.1.15-26>>
- GHOMI, M. y REDECKER, C. (2019). *Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-assessment Instrument for Teachers' Digital Competence*. En *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education, Vol. 1*. CSEDU, 541-548. <<https://doi.org/10.5220/0007679005410548>>
- GONZÁLEZ-MEDINA, I., PÉREZ-NAVÍO, E. y CHOCANO, Ó. G. (2024). Análisis de la competencia digital en profesores de educación primaria en relación con los factores de género, edad y experiencia. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 71, 179-201. <<https://doi.org/10.12795/pixelbit.107277>>
- HAIR, J., BLACK, W., BABIN, A. y ANDERSON, R. (2014). *Multivariate data analysis: Pearson new international edition* (7.ª ed.). Pearson.
- HAYDUK, L. A. (1996). *LISREL issues, debates and strategies*. JHU Press.
- ILOMÄKI, L., LAKKALA, M., KALLUNKI, V., MUNDY, D., ROMERO, M., ROMEU, T. y GOUSETI, A. (2023). Critical digital literacies at school level: A systematic literature review. *Review of Education*, 11(3), e3425. <<https://doi.org/10.1002/rev3.3425>>
- JOINT RESEARCH CENTRE (2019). *Testing the Check-In Self-Reflection Tool*. <<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu/self-assessment>>
- KERLINGER, F. y LEE, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en Ciencias Sociales*. McGraw Hill.
- KLINE, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Publications.
- LÉVY-MANGIN, J. P. y VARELA, J. (2006). *Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales*. Netbiblo.
- LLORENTE-CEJUDO, C., BARRAGÁN-SÁNCHEZ, R., PUIG-GUTIÉRREZ, M. y ROMERO-TENA, R. (2023). Social inclusion as a perspective for the validation of the «Dig-CompEdu Check-In» questionnaire for teaching digital competence. *Education and Information Technologies*, 28(8), 9437-9458. <<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11273-4>>
- LLORET-SEGURA, S., FERRERES-TRAVER, A., HERNÁNDEZ-BAEZA, A. y TOMÁS-MARCO, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 30(3), 1151-1169. <<https://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>>

- LUQUE-JIMÉNEZ, J. y GARCÍA-RUIZ, C. (2024). Competencia digital del profesorado de Educación Secundaria en formación inicial: Niveles de percepción y transferencia a la práctica. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 76(2), 65-86. <<https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.99976>>
- MARTÍ, M. C., VEIGA DE CABO, J. y SANZ-VALERO, J. (2008). Alfabetización digital: Un peldaño hacia la sociedad de la información. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210), 11-15. <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100003>
- MARTÍN PÁRRAGA, L., LLORENTE CEJUDO, C. y BARROSO OSUNA, J. (2022). Validation of the DigCompEdu Check-in Questionnaire through Structural Equations: A Study at a University in Peru. *Education Sciences*, 12(8), 574. <<https://doi.org/10.3390/educsci12080574>>
- MULAIK, S. A., JAMES, L. R., VAN ALSTINE, J., BENNETT, N., LIND, S. y STILWELL, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, 105(3), 430-445. <<https://doi.org/10.1037/0033-2909.105.3.430>>
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf>
- PUNIE, Y. y REDECKER, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>>
- RANIERI, M. (2022). Le competenze digitali degli insegnanti. En BIAGIOLI, R. y OLIVIERO, S. (eds.), *Il Tirocinio Diretto Digitale Integrato (TDDI): Il progetto sperimentale per lo sviluppo delle competenze delle maestre e dei maestri* (pp. 49-60). Firenze University Press. <<https://doi.org/10.36253/978-88-5518-587-5>>
- REDECKER, C. y PUNIE, Y. (2020). *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://www.libreria.educacion.gob.es/ebook/184029/free_download/>
- RODRÍGUEZ-ESPINOSA, H., RESTREPO, L. F. y ARANZAZU, D. (2014). Alfabetización informática y uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en la docencia universitaria. *Revista de la Educación Superior*, 43(171), 139-159. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60432070007>>
- ROMERO-TENA, R., BARRAGÁN-SÁNCHEZ, R., GUTIÉRREZ-CASTILLO, J. J. y PALACIOS-RODRÍGUEZ, A. (2024). Análisis de la competencia digital docente en Educación Infantil: Perfil e identificación de factores que influyen. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 76(2), 45-63. <<https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.100427>>
- SCHMID, M. y PETKO, D. (2020). <Technological Pedagogical Content Knowledge> als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *Jahrbuch Medienpädagogik*, 17, 121-140. <<https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X>>
- TYNER, K. (2008). Audiencias, intertextualidad y nueva alfabetización en medios. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 30, 79-85. <<https://doi.org/10.3916/c30-2008-01-012>>

- VIDAL LEDO, M., FERNÁNDEZ VALDÉS, M. de las M., ZAYAS MUJICA, R. y PAREDES ESPONDA, E. (2016). Alfabetización informacional. *Educación Médica Superior*, 30(4). <<http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/924>>
- 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.
<<https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1614953>>
- WILSON, M., SCALISE, K. y GOCHYYEV, P. (2015). Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 65-80.
<<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.05.001>>