

Evaluación de la Competencia Digital Docente: instrumentos, resultados y propuestas. Revisión sistemática de la literatura

Assessment of Digital Teaching Competence: Instruments, results and proposals. Systematic literature review

Rosa García-Ruiz ¹ * 

Mariana Buenestado-Fernández ¹ 

María Soledad Ramírez-Montoya ² 

¹ Universidad de Cantabria, Spain

² Tecnológico de Monterrey, Mexico

* Autor de correspondencia. E-mail: rosa.garcia@unican.es

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

García-Ruiz, R., Buenestado-Fernández, M., & Ramírez-Montoya, M.S. (2023). Evaluación de la Competencia Digital Docente: instrumentos, resultados y propuestas. Revisión sistemática de la literatura [Assessment of Digital Teaching Competence: instruments, results and proposals. Systematic literature review]. *Educación XXI*, 26(1), 273-301. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33520>

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de aceptación: 01/08/2022

Publicado online: 02/01/2023

RESUMEN

La competencia digital docente (CDD) es un reto en la práctica profesional del profesorado y un problema identificado en la investigación al que dar respuestas. En concreto, la evaluación de la CDD es un elemento clave para tomar decisiones respecto a la formación de los docentes y a futuras líneas de investigación. Tomando este reto como foco, el objetivo

de este artículo es proporcionar un panorama actualizado sobre las herramientas utilizadas en los procesos de evaluación de la competencia digital de los docentes, indagando en el tipo de diseño de investigación, instrumentos y análisis utilizados, así como los resultados obtenidos tras su aplicación y sus implicaciones. El estudio realizado se aborda desde una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices marcadas en la declaración PRISMA, con una muestra de 66 artículos publicados entre 2017 y febrero de 2022 en revistas indexadas en la Web of Science y Scopus, en los que se evalúa la CDD. Los resultados obtenidos muestran niveles medios y bajos de CDD diagnosticados y ofrecen evidencias de la relevancia de la evaluación de la CDD para su mejora. Así mismo evidencian que el marco europeo DIGCOMPEDU y el español propuesto por el INTEF, son seguidos por investigadores de todo el mundo. Sin embargo, es una práctica habitual que los investigadores elaboren su propio instrumento para evaluar la CDD, siendo el cuestionario de autoevaluación el utilizado en la mayor parte de los estudios, al tiempo que se recomienda complementarlo con otras herramientas cualitativas para evaluar el nivel real adquirido. Las conclusiones ponen de manifiesto que los investigadores coinciden en reclamar dos aspectos fundamentales: aumentar la formación docente en competencia digital y avanzar en diseños de investigación que permitan comprobar cómo mejora el nivel CDD a través de propuestas formativas contextualizadas a la etapa educativa o tipo de enseñanza.

Palabras clave: competencia digital docente, instrumento de evaluación, formación docente, investigación educativa, tecnología, innovación educativa

ABSTRACT

Teaching digital competence is a challenge in the professional field of teachers. It also is an identified problem in the research to which answers can be given. Specifically, the evaluation of CDD is a key element for making decisions regarding teacher training and future lines of research. Taking this challenge as a focus, the objective of this article is to provide an updated overview of the tools used in the processes of evaluation of the digital competence of teachers. For that, an investigation has been done focusing on the type of research design, instruments and analysis used, as well as the results obtained after its application and its implications. The study carried out has been approached from a systematic review of the literature, following the guidelines set out in the PRISMA declaration, with a sample of 66 articles published between 2017 and February 2022 in journals indexed in the Web of Science and Scopus, in which the CDD was evaluated. The results obtained show medium and low levels of diagnosed CDD and offer evidence of the relevance of CDD evaluation in its improvement. Likewise, these show that the European framework DIGCOMPEDU and the Spanish framework proposed by INTEF are followed by researchers from all over the world. However, it is a common practice for researchers to develop their own instrument to assess DDC, with the self-assessment questionnaire used in most studies, while it is recommended to complement it with other qualitative tools to assess the actual level acquired. The conclusions show that researchers agree on two fundamental aspects: to increase teacher training in digital competence and to progress in research designs that allow us to verify

how the CDD level improves through training proposals contextualized in the educational stage or type of teaching.

Keywords: digital teaching competency, measurement instrument, teacher training, educational research, technology, educational innovation

INTRODUCCIÓN

Las competencias digitales docentes presentan un área sustancial para la innovación y transformación de la educación. Este trabajo pretende aportar evidencias científicas que permitan avanzar en la evaluación de la competencia digital docente (CDD), como una de las líneas de investigación necesarias, según Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020), para mejorar el nivel de CDD de cualquier etapa educativa. La revisión de literatura abordada tiene como propósito identificar de manera exhaustiva investigaciones publicadas entre 2017 y febrero de 2022, cuyo foco de estudio es la evaluación de la CDD, para indagar sobre el tipo de diseño de investigación seguido en los estudios, las características de los instrumentos utilizados y conocer cuáles son los resultados obtenidos y las implicaciones derivadas de sus análisis.

Son diversas las conceptualizaciones que se ubican para la CDD. La Comisión Europea, por ejemplo, define la competencia digital como el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes esenciales para garantizar el uso seguro y crítico de las Tecnologías de la Sociedad de la Información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet (Parlamento Europeo, 2016). Por su parte, Gisbert Cervera et al. (2016) definen la CDD como un conjunto nuevo de destrezas y conocimientos que debe garantizar su excelencia en el ejercicio profesional y que son requeridos para apoyar el aprendizaje del alumnado en el mundo digital. De manera cercana a estas concepciones, Gudmundsdottir y Hatlevik (2018) la ubican como necesaria en una realidad donde los recursos y los medios digitales forman parte de la práctica educativa cotidiana.

Cabe destacar la preocupación de la Comisión Europea por mejorar la alfabetización digital de los ciudadanos, poniendo en marcha el Plan de Acción de Educación Digital para el período 2021-2027 cuyo objetivo es aumentar la proporción de ciudadanos europeos que posean competencias digitales hasta el 70% en 2025 (Comisión Europea, 2021), poniendo de relieve la figura del docente como responsable de la alfabetización digital de sus estudiantes (García-Ruiz & Pérez Escoda, 2021; Redecker & Punie, 2017). La CDD en la última década, y de manera

destacada a partir de 2020, ha sido reconocida como una de las competencias claves para el ejercicio de la profesión docente de cualquier nivel educativo (Dervenis et al., 2022; Fernández-Luque, 2021).

Diversas instituciones a nivel internacional han propuesto modelos y marcos conceptuales para desarrollar la CDD (Barbazán et al., 2021; Caena & Redecker, 2019; Pérez-Escoda et al., 2019) que han permitido que diversos grupos de investigación analicen la CDD a través de herramientas inspiradas en ellos. A diferentes niveles contextuales, se encuentra el Marco UNESCO de Competencia TIC para docentes, el Marco Europeo de Competencias Digitales para Docentes (DigcompEdu) y, a nivel nacional, el Marco Común de Competencia Digital Docente en España, el Modelo de Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en Colombia, el Modelo de Competencias y Estándares TIC para la profesión docente en Chile, o el Marco de enseñanza digital en Reino Unido; así mismo, otras organizaciones e investigadores han aportado importantes modelos como los Estándares ISTE para Educadores de la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación o el modelo T-PACK. Cabero-Almenara, Barroso-Osuna et al. (2020) destacan que los modelos tienen en común que trabajan competencias, criterios y descriptores, además de perfilar cada estándar para determinar cómo usar e integrar las TIC, identificar necesidades y definir itinerarios formativos personalizados.

Existen revisiones de la literatura previas centradas en la CDD, a partir de las cuales se ha podido comprender el alcance y la necesidad de mejorar esta competencia en el profesorado. Destacan de manera relevante las investigaciones y las revisiones de la literatura centradas en la CDD en la educación superior (Barbazán et al., 2021; Basilotta-Gómez-Pablos et al., 2022; Durán et al., 2016; Esteve-Mon et al., 2020a; Farias-Gaytan, 2022; Sillat et al., 2021), siendo escasas las enfocadas a otras etapas educativas (Fernández-Batanero, 2021).

Resulta de interés para nuestro estudio, la revisión realizada por Pinto et al. (2022) sobre el desarrollo de la CDD en la formación inicial del profesorado, a partir de investigaciones publicadas entre 2009 y 2019, en la que se destaca el aumento significativo de publicaciones en la última década, en especial las derivadas de investigaciones en las que se muestran los resultados de la evaluación de esta competencia. En la misma línea, Saltos-Rivas et al. (2021) señalan un incremento considerable de investigaciones que pretenden evaluar la CDD en educación superior desde 2010.

La mayor parte de estas publicaciones ponen de manifiesto la necesidad de mejorar la formación del profesorado en competencia digital, tanto para el profesorado en activo como para el profesorado en formación (Melash et al. 2020), y recomiendan ampliar la investigación en CDD para garantizar la eficacia de esta formación (Gisbert Cervera et al., 2016; Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández, 2020), descubrir qué factores inciden positivamente en su mejora y reducir aquellos que generan disfunciones (Frolova et al., 2020).

Ante esta prolífica productividad de investigaciones respecto a la CDD, llama la atención la ausencia de revisiones de la literatura respecto a cómo se está evaluando la CDD, con qué instrumentos se está recogiendo la información o qué resultados se están obteniendo en los diversos estudios. Con la intención de aportar conocimiento al respecto, se acomete este trabajo desde una revisión sistemática de la literatura teniendo en cuenta las bases de datos de las revistas científicas más prestigiosas.

Este trabajo se centra en conocer qué marcos de la competencia digital se han tenido en cuenta por los investigadores para llevar a cabo sus estudios, reconociendo como referentes el marco europeo DIGCOMPEDU (European Commission, 2017) y el español (INTEF, 2017), en vigor hasta su actualización en mayo de 2022. Las motivaciones que impulsan el interés por estos marcos coinciden con las propuestas del estudio de Cabero-Almenara, Romero-Tena et al. (2020) al ser avalados por expertos como los más trascendentales desde una perspectiva internacional, sirviendo así mismo a los docentes para conocer qué competencias digitales deben desarrollar.

A partir de este contexto, se plantea como objetivo revisar la literatura científica más relevante sobre la evaluación de la CDD en relación con tres ámbitos de investigación:

- Ámbito de investigación 1. Identificación de investigaciones enfocadas en la evaluación de la CDD, así como sus indicadores de calidad en relación con las revistas en las que fueron publicadas.
- Ámbito de investigación 2. Descripción de los métodos de investigación utilizados para evaluar la CDD del profesorado.
- Ámbito de investigación 3. Análisis de los resultados de la evaluación de la CDD y de las recomendaciones de los expertos.

MÉTODO

Este estudio proporciona una síntesis de la evaluación de la CDD a partir de la revisión sistemática de la literatura que toma como referencia los estándares de PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Con el objeto de responder a preguntas específicas de investigación, esta guía actualizada orienta el proceso de revisión en la identificación de las fuentes de información, los criterios de elegibilidad y las estrategias de búsqueda, la selección de los estudios, el análisis de los datos y la sistematización de los hallazgos (Kitchenham et al., 2010; Yepes-Núñez et al., 2021).

Fase 1: Preguntas de investigación

En la tabla 1 se han estructurado las preguntas de investigación según los tres ámbitos previamente descritos.

Tabla 1*Preguntas de investigación asociadas a los ámbitos planteados*

Ámbitos de investigación	Preguntas de investigación
Ámbito de investigación 1	P1. ¿Cuál es la distribución de los artículos en las bases de datos WOS y SCOPUS entre 2017 y febrero de 2022 y cuáles se publicaron en las revistas mejor posicionadas en JCR SSCI y SJR? P2. ¿Cuál es la distribución temporal y geográfica de estos artículos?
Ámbito de investigación 2	P3. ¿Qué tipos de diseños de investigación se llevan a cabo para evaluar la CDD? P4. ¿Qué características tienen las muestras de estos estudios? P5. ¿Qué peculiaridades tienen las herramientas empleadas para evaluar la CDD? P6. ¿Qué tipos de análisis realizan estos estudios?
Ámbito de investigación 3	P7. ¿Cuáles son las principales contribuciones de los estudios al conocimiento general de la evaluación de la CDD en función de los resultados encontrados? P8. ¿Cuáles son las implicaciones y las recomendaciones de estos estudios para futuras investigaciones?

Fase 2: Fuentes de información y criterios de elegibilidad

Para la búsqueda de los estudios se han consultado las bases de datos más prestigiosas, Web of Science (WOS) y Scopus. Se refinó la búsqueda a estudios que contenían los descriptores en el título, el resumen o las palabras clave, estuviesen en acceso abierto y formato artículo, redactados en inglés y castellano y pertenecientes al área de ciencias de la educación en WOS o de ciencias sociales en SCOPUS. En el caso de WOS se han incluido los estudios de toda la colección de bases de datos. La acotación temporal establecida fue desde el año 2017 hasta febrero de 2022 porque coincide con la publicación del Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017) y con el incremento de estudios sobre la evaluación de la CDD en ambas bases de datos (Sillat et al., 2021).

Fase 3: Estrategias de búsqueda

Para la búsqueda de los estudios en las bases de datos se han establecido las palabras clave más utilizadas en la literatura científica sobre esta temática, teniendo en cuenta las preguntas de investigación. Son las siguientes: *digital competence*,

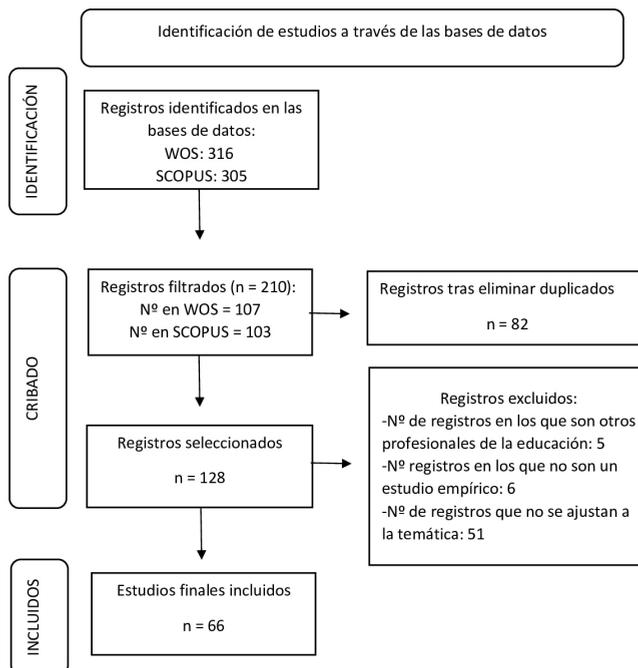
digital teaching competence, evaluation, assessment, educator, teacher, lecture, preservice teacher, teacher training, future teacher. A partir de estos términos y del empleo de distintos operadores booleanos, se diseñó la siguiente ecuación de búsqueda en ambas bases de datos: (“digital competence” OR “digital teaching competence”) AND (evaluat* OR assess*) AND (educator* OR teacher* OR lecturer* OR “preservice teacher*” OR “teacher* training” OR “future teacher*”).

Fase 4: Proceso de selección

La aplicación de los criterios de elegibilidad y la ecuación de búsqueda en ambas bases de datos dio como resultado 210 artículos, de los cuales 82 estaban duplicados en ambas bases de datos. Se tomaron los 128 restantes para el cribado a través de la lectura del título y resumen (en el caso de no quedar claro se accedió al texto completo) y tomando como criterios de exclusión: otros profesionales de la educación (inspectores de educación y educadores sociales), estudios que no son empíricos y que no se ajustan a la temática objeto de estudio. Este proceso de exclusión dio como resultado 66 artículos (Figura 1).

Figura 1

Diagrama de flujo del procedimiento de selección de estudios de acuerdo con PRISMA



RESULTADOS

La presentación de resultados de la revisión sistemática de la literatura se estructura de acuerdo con las diferentes preguntas de investigación. Los resultados emanan de un análisis de contenido de los artículos (identificados en el apartado de Referencias bibliográficas), con base en los tres ámbitos delineados para este estudio.

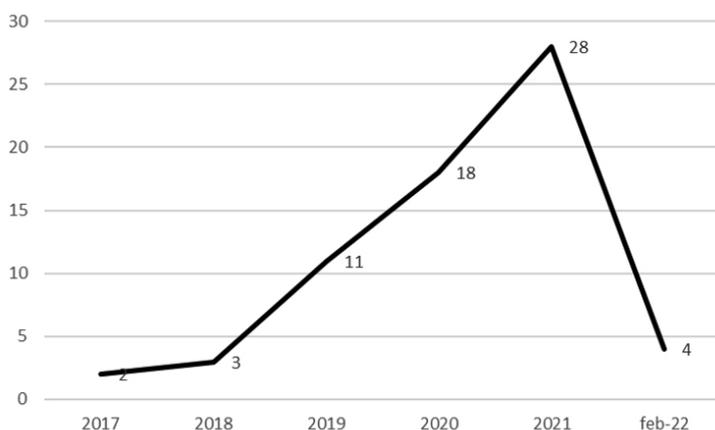
Ámbito de investigación 1. Identificación de investigaciones enfocadas en la evaluación de la CDD, así como sus indicadores de calidad en relación con las revistas en las que fueron publicadas

El número total de artículos que cumplieron criterios de exclusión e inclusión fue de 66. En respuesta a la P1, principalmente se encuentran distribuidos en las bases de datos WOS ESCI/SCOPUS (n=26) y WOS SSCI/SCOPUS (n=22) a diferencia de WOS ESCI (n=7) y SCOPUS (n=11). Por otra parte, los artículos publicados en las revistas mejor posicionadas (Q1) en WOS SSCI y SCOPUS son los de Cattaneo et al. (2022), Gallego-Arrufat et al. (2019), Gudmundsdottir et al. (2020), Hämäläinen et al. (2021), Pérez y Hernández (2020), Pongsakdi et al. (2021), Silva et al. (2019a), Tomczyk et al. (2021) y Usart Rodríguez et al. (2021).

Respecto a la P2, cabe destacar que entre el año 2017 y 2019 se publicó el 24.24% de los artículos. Se evidencia un creciente interés de esta temática desde el año 2020, con el 75.75% de la productividad acumulada hasta febrero de 2022, destacando 28 artículos publicados en el año 2021 (Figura 2).

Figura 2

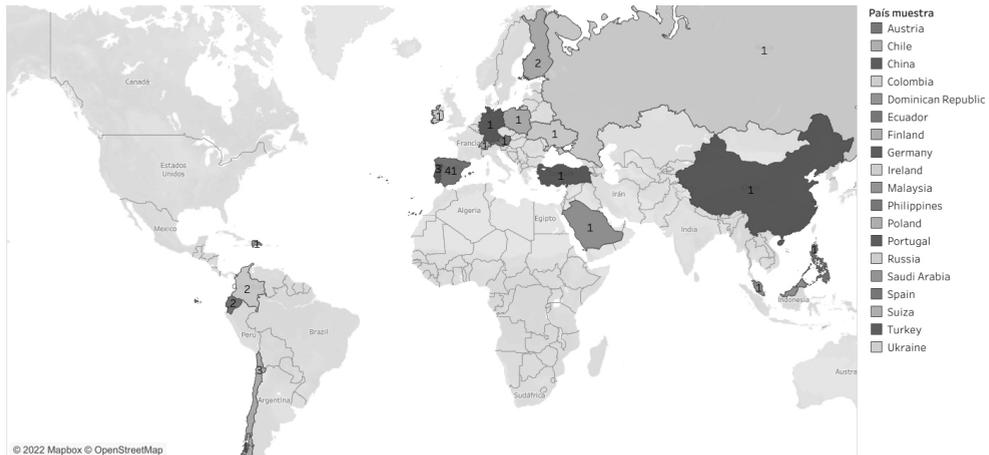
Evolución de producción científica sobre la evaluación de la CDD



La distribución geográfica de los autores indica que en el 75.75% de las investigaciones firman españoles, y tan solo el 24.24% de los artículos son firmados por autores de países que no pertenecen a la Unión Europea. Respecto a la distribución geográfica del primer autor de los artículos se encontró una gran diversidad de investigadores en todo el mundo, tal y como se refleja en la Figura 3.

Figura 3

Ubicación geográfica de los autores que ocupan la primera posición de los estudios sobre la evaluación de la CDD



Ámbito de investigación 2. Descripción de los métodos de investigación utilizados para evaluar la CDD del profesorado

El diseño de investigación de los estudios analizados (P3) es mayoritariamente cuantitativo con el 89.39% de los casos (Falcó Boudet, 2017; Jiménez-Hernández et al., 2020) y, en menor medida, cualitativo con el 6.06% (Sales et al., 2020; Suárez-Guerrero et al., 2021) y mixto con el 4.45% (Llopis Nebot et al., 2021; Ruiz-Cabezas et al., 2021). Del total de los estudios con un enfoque cuantitativo predominan con un 77.27%, los estudios con diseños no experimentales, frente a los experimentales con un 13.63% (Marín Suelves et al., 2019; Pongsakdi et al., 2021; Romero-García et al., 2020).

En cuanto a la muestra de estos estudios (P4), predominan los de docentes en activo ($n = 39$) frente a los futuros docentes ($n = 27$). En el caso de los estudios sobre la evaluación de la CDD de los futuros docentes se encontraron más muestras con estudiantes de grado o titulación equivalente en otros países ($n_{\text{grado}} = 13$; $n_{\text{posgrado}} = 8$; $N_{\text{ambos}} = 6$). Por otra parte, se identificaron más estudios que aglutinan profesorado en activo de diferentes etapas educativas ($n = 15$) y profesorado universitario ($n =$

13), que de otras etapas o enseñanzas del sistema educativo ($n_{E.Adultos} = 1$; $n_{E.Artísticas} = 1$; $n_{F.P.} = 2$; $n_{E.secundaria} = 5$; $n_{E.primaria} = 1$; $n_{E.Infantil} = 1$). Al igual que ocurre con la distribución geográfica de los autores, el 78.79% de los estudios obtienen muestras de países de la Unión Europea (78.79%) y, dentro de estas, la mayoría son españolas (63.63%). Así mismo hay seis estudios con datos de muestras de diferentes países, destacando dos que los han recogido en 7 y 11 países, con 873 y 53390 docentes en activo respectivamente. Lógicamente no existe homogeneidad en los tamaños de las muestras utilizadas en los estudios. En el caso de estudios centrados en la validación de un instrumento que mida la CDD, el tamaño es reducido cuando solo se han centrado en juicios de expertos y abarcan entre 142 y 1098 participantes cuando validan con los sujetos objeto de estudio. Respecto a las muestras de los estudios en los que se ha evaluado la CDD, el tamaño varía entre 40 y 867 participantes en enfoques cuantitativos y con un intervalo de entre 11 y 26 cuando se han empleado técnicas cualitativas.

En respuesta a la P5 sobre las peculiaridades de las herramientas empleadas para evaluar la CDD, respecto a los tipos de herramientas y técnicas de recogida de información que se utilizan, se encontró que en el 89.39% de los estudios fue un cuestionario de autopercepción de la CDD. Tres estudios utilizaron un enfoque mixto, combinando el cuestionario con los grupos de discusión (Llopis Nevot et al., 2021; Ruiz Cabezas et al., 2020) y también con las entrevistas, el análisis documental y la observación sistemática (Prieto-Ballester et al., 2021). Dos estudios cualitativos utilizan la entrevista (Suárez Guerrero et al., 2021) y en uno de ellos además realizaron grupos de discusión (Sales et al., 2020). Por otra parte, se han encontrado estudios que evalúan la CDD con una rúbrica (Marcano et al., 2020) o con una plataforma en la que el profesorado obtiene el resultado de la autoevaluación, y en función de este se le proponen actividades formativas (Viñoles-Cosentino et al., 2021). Existen estudios como el de Tomczyk et al. (2021, en el que combinan herramientas que miden la CDD a través de la autopercepción con pruebas competenciales que permiten contrastar el nivel real adquirido.

En cuanto al diseño y la validación de las herramientas utilizadas para evaluar la CDD, 49 estudios (74.24%) han utilizado un instrumento *ad hoc* o lo han adaptado a partir de otros. Dentro de estos, destacan nueve estudios en los que el diseño y la validación ha sido el objeto central de la investigación. Se dirigen cinco a docentes en activo (Barragán et al., 2020; Guillén et al., 2021; Medina et al., 2018; Tourón et al., 2018; Viñoles-Cosentino et al., 2021) y cuatro a futuros docentes (Cabero-Almenara, Barroso-Osuna et al. (2020); Lázaro Cantabrana et al., 2019; Marcano et al., 2020; Usart et al., 2021). Los 17 estudios restantes han utilizado un instrumento ya validado. Concretamente, los instrumentos que han sido utilizados por más investigadores son: el instrumento DigCompEdu Check-In de Redecker y Punie (2017) en seis estudios (Cabero et al., 2021; Dias-Trindade & Moreira, 2020; Dias-Trindade et al., 2021; Karunaweera et al., 2021; Torres Barzabal et al. 2022; Yazon

et al., 2019), el Cuestionario para evaluar la CDD de Tourón et al. (2018) en tres estudios (Domínguez-Lloria et al., 2021; Prieto et al., 2021; Romero et al., 2020), y el COMDID-A de Lázaro Cantabrana et al. (2019) en dos estudios (Palau Martín et al., 2019; Paz Saavedra et al., 2022).

Como es lógico, no se ha encontrado ningún estudio publicado que elabore o adapte una herramienta o utilice una ya validada que no cumpla los parámetros de validación y fiabilidad establecidos en la investigación educativa.

En relación con el contenido de las herramientas de los estudios, existe un mayor número de estudios que toman como referencia marcos competenciales de diferentes instituciones ($n = 32$), frente a herramientas en las que no se han señalado referentes ($n = 11$) o en las que se utilizan diversas fuentes (marcos o herramientas de otros autores) ($n = 23$). Destacan especialmente el marco DIGCOMPEDU (Redecker y Punie, 2017) y el Marco de Competencia Digital (INTEF, 2017), por ser los seguidos por 11 y 12 investigaciones respectivamente a la hora de definir las dimensiones en torno a las que se estructuran las herramientas de evaluación. Cabe señalar que estos marcos se han tomado como referentes en estudios de países de fuera de la Unión Europea como Filipinas, Sri Lanka, Arabia Saudí, Ucrania y Turquía (Al Khateeb, 2017; Çebi y Reisoglu, 2020; Karunaweera & Lee, 2021; Maiier & Koval, 2021; Yazón et al., 2019).

En menor medida se han seguido otros marcos como el Marco de competencias de los docentes en materia de TIC de la UNESCO (2019), el Russian Teachers' Digital Literacy del Analytical Center NAFI (2019), la Definición de TDC del Departamento de Ensenyament Generalitat de Catalunya (2016), el DIGCOMP (CE-JRC) de Ferreri (2013), el Certificado Europeo de Habilidades Informáticas del CEPIS (1995) y los Estándares TIC para la Formación Inicial Docente (FID) del Ministerio de Educación Chile (2009), como se puede comprobar en la tabla 2 en el Anexo 1.

Entre los estudios que no han señalado referentes o han utilizado diversas fuentes para la construcción de sus instrumentos, se encuentran aquellos que han organizado las dimensiones para evaluar la CDD teniendo en cuenta los tipos de saberes que aglutina el concepto de competencia: conocimientos, habilidades y actitudes (Escobar-Zúñiga, 2021; Hämäläinen et al., 2021; Pongsakdi et al., 2021; Ruiz Cabezas, 2020). También están aquellos que han diseñado dimensiones que vinculan la evaluación de la CDD con funciones concretas que les son asignadas a los docentes como la atención educativa al alumnado con discapacidad (Medina-García et al., 2021), el desarrollo de metodologías activas e innovadoras de aprendizaje (Hosseini-Mohand et al., 2021), o la tutoría (Guillen-Gamez et al., 2021). Por otra parte, están los que han diseñado instrumentos sobre la CDD ajustados a temáticas concretas como el ciberbullying (Gudmundsdottir et al., 2020), el uso responsable de internet (Baena-Morales et al., 2020; García-Ruiz & Pérez-Escoda, 2021), o la seguridad digital (Gallego-Arrufat et al., 2019).

Por último, se abordan los tipos de análisis realizados en las investigaciones (P6). Aunque gran parte de los estudios que han diseñado su propia herramienta de evaluación han realizado análisis preliminares de validación y fiabilidad, nueve son los estudios en los que su objetivo central era diseñar y validar un instrumento para evaluar la CDD. Estos estudios han llevado a cabo procesos de validación del constructo mediante análisis de consistencia interna y confiabilidad y análisis factorial exploratorio y confirmatorio (Barragán-Sánchez et al., 2020; Cabero-Almenara et al., 2020; Guillén-Gámez et al., 2021; Medina-García et al., 2021; Tourón et al., 2018) y de validación del contenido a través de juicio de expertos (Lázaro Cantabrana et al., 2019; Marcano et al., 2020; Usart Rodríguez et al., 2021; Viñoles-Cosentino et al., 2021).

La mayor parte de los estudios basados en un enfoque cuantitativo realizan análisis descriptivos, correlacionales (Jorge-Vázquez et al., 2021; Paz Saavedra et al., 2022), inferenciales (Gallego-Arrufat et al., 2019; Muñoz y Ruiz-Domínguez, 2021; Pongsakdi et al., 2021), predictivos (Çebi & Reisoğlu, 2020; Guillen-Gamez & Mayorga-Fernandez, 2020; Myyry et al., 2022) y de regresión (Cattaneo et al., 2022; Hämäläinen et al., 2021; Jiménez-Hernández et al., 2020; Muñoz & Ruiz-Domínguez, 2021; Tomczyk, 2021; Tomczyk et al., 2021). Los estudios basados en un enfoque cualitativo se centran en análisis de contenido inductivo y deductivo (Sales et al., 2020; Suárez-Guerrero et al., 2021).

Ámbito de investigación 3. Análisis de los resultados de la evaluación de la CDD y de las recomendaciones de los expertos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada una de las investigaciones que forman parte de esta revisión sistemática, y tratando de dar respuesta a la P7, encontramos evidencias que ponen de manifiesto que a nivel general la CDD del profesorado debe ser mejorada; aunque algunos estudios demuestran diferencias en función de las dimensiones analizadas, no existe unanimidad en los resultados (Al Khateeb, 2017; Dias-Trindade & Moreira, 2020; Hämäläinen et al., 2021; Muñoz-Pérez & Cubo Delgado, 2019; Muñoz & Ruiz, 2021). Se observa en algunas investigaciones que existen diferencias respecto a los conocimientos, las habilidades y las actitudes que requiere dominar un docente para considerar que es competente digitalmente (Gallego-Arrufat et al., 2019; Napal Fraile et al., 2018). Así lo señalan Hämäläinen et al. (2021), al analizar datos de docentes de 11 países en los que evidenciaron diferencias en las habilidades y los conocimientos adquiridos, y en menor medida en las actitudes de los docentes, al reconocer la importancia de la digitalización en el ámbito educativo y el interés por mejorar su propia CDD como ocurre en los estudios de Muñoz Pérez & Cubo Delgado (2019), Ruiz Cabezas et al. (2020) y Tomczyk et al. (2021).

A este respecto es preciso remarcar que una gran parte de las evaluaciones de la CDD realizadas recogen la autopercepción de los docentes, la cual no necesariamente coincide con el nivel real, incluso en algunos estudios se evidencia que el nivel competencial autopercebido es mayor que el adquirido (Silva et al., 2019a; Tomczyk, 2021; Viñoles-Cosentino et al., 2021; Zhao et al., 2021). Por ello, autores como Rossi Cordero y Barajas Frutos (2018) proponen la reducción de la brecha entre la competencia digital deseada y la adquirida realmente a través de la formación, de la que son partidarios los docentes (Muñoz & Ruiz-Domínguez, 2021).

Los resultados encontrados en la evaluación del nivel de CDD ponen de manifiesto que existen una serie de factores que influyen, como son los factores contextuales, como la carga de trabajo de los docentes o la disponibilidad de recursos tecnológicos (Cattaneo et al., 2022) y personales (Hämäläinen et al., 2021), la edad (Paz Saavedra et al. 2020), el compromiso profesional (Falcó Boudet, 2017), la propia actitud hacia la competencia digital (Al Khateeb, 2017), el número de investigaciones y proyectos de innovación en los que participan (Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2020), el nivel de competencia digital percibido (Çebi & Reisoğlu, 2020), y el nivel de estudios del profesorado (Santos et al., 2021). El estudio de Yazón et al. (2019) demostró que a mayor nivel de CDD mayor productividad científica del profesorado. Sin embargo, Heuling et al. (2021) encuentran la reproducción de patrones propios de la brecha digital provocada por la influencia del origen socioeconómico y del género en los futuros docentes.

Los autores de los 66 artículos analizados, además de presentar los resultados obtenidos en sus diagnósticos, han realizado un esfuerzo considerable por aportar recomendaciones y propuestas de mejora de la CDD y de su evaluación, cuyo análisis y síntesis trata de dar respuesta a la P8 planteada en esta revisión de la literatura.

Los investigadores reclaman un esfuerzo por mejorar el nivel de CDD en torno a una oferta formativa adaptada y al uso adecuado de los recursos y las tecnologías digitales:

- Formación permanente especializada en CDD (Al Khateeb, 2017; Cabero-Almenara et al. 2020c; Falcó Boudet, 2017; Silva et al., 2019a)
- Formación inicial en las universidades con mayor enfoque en CDD (Falcó Boudet, 2017; Gómez-Trigueros et al., 2021; Moreno-Guerrero, 2020; Silva et al., 2019b) y de manera transversal en el plan de estudios (Jiménez-Hernández, 2020; Marín Suelves et al., 2019; Sales et al., 2020). Dicha formación debe enfocarse a la gestión de recursos digitales y metodológica para garantizar su correcta implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje (Maiier & Koval, 2021).
- Fomentar el uso frecuente de tecnología en las prácticas pedagógicas, lo cual requiere una mayor dotación de recursos en los centros (Al Khateeb, 2017),

y la actitud positiva hacia su uso (Al Khateeb, 2017; Cattaneo et al., 2022; Hämäläinen et al., 2021), además del uso responsable de las tecnologías (Baena-Morales et al., 2020; García-Ruiz & Pérez-Escoda, 2020; Gudmundsdottir et al., 2020).

En relación con las mejoras propuestas respecto a la propia investigación sobre CDD y su evaluación, caben destacar las siguientes:

- Adaptar los instrumentos de recogida de información para detectar y resolver los desafíos que obstaculizan y desmotivan al profesorado en la mejora de su CDD (Al Khateeb, 2017).
- Combinar métodos de investigación cuantitativos y cualitativos, y desarrollar nuevos métodos de evaluación (Al Khateeb, 2017; Hämäläinen et al., 2021), como las rúbricas de evaluación (Marcano et al. 2020) o la evaluación acompañada de intervención formativa (Miguel-Revilla et al., 2020).
- Recoger evidencias de la CDD mediante pruebas competenciales que complementen la propia percepción docente (Viñoles-Cosentino et al., 2021) y que pueden carecer de objetividad (Baena-Morales, 2020; Myyry et al., 2022).
- Tener en cuenta factores que afectan en los resultados: factores sociodemográficos, como el género (Esteve-Mon et al., 2020a), los años de experiencia docente (Zhao, 2021), la edad o el nivel educativo (Flores-Lueg & Roig-Vila, 2019), y factores estructurales, como la dotación de recursos o las oportunidades formativas de los docentes (Cattaneo et al., 2022).
- Ampliar el tamaño de las muestras y los contextos geográficos en los que se recogen datos para poder comparar resultados (Jorge-Vázquez, 2021; Prieto Ballester et al., 2021).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La revisión sistemática de la literatura abordada en este trabajo analizó las 66 publicaciones en revistas científicas de alto impacto entre los años 2017 y 2022, cuyo foco de estudio era la evaluación de la CDD, con la intención de contribuir a la mejora de una de las competencias docentes más importantes en el contexto educativo y tecnológico actual, como es la digital, teniendo en cuenta que para mejorarla es preciso conocer cuál es el dominio que el profesorado tiene al respecto y, en consecuencia, decidir las actuaciones necesarias para su mejora.

De acuerdo con el primer ámbito de investigación, los resultados encontrados ponen de manifiesto el papel relevante de la CDD como una de las competencias clave de la profesión docente y de la calidad educativa para dar respuesta a las

demandas que la sociedad actual plantea, coincidiendo con la Comisión Europea (2021), Dervenis et al. (2022) y Fernández-Luque (2021). Del mismo modo, se ha puesto de manifiesto el enorme interés científico por su evaluación, con un auge en las publicaciones en WOS y Scopus desde 2020, especialmente en el continente europeo y en España en concreto. Estos hallazgos coinciden con otras investigaciones previas (Pinto et al., 2022; Saltos-Rivas et al., 2021; Sillat et al., 2021) que destacaron el crecimiento exponencial del interés de los investigadores por esta temática, en especial a partir de la pandemia, comprobando efectivamente que el año 2021 es el que más artículos reúne desde 2017.

La revisión de la literatura abordada ha podido dar respuesta a las preguntas planteadas en relación con el segundo ámbito de investigación al conocer que, si bien la mayoría de investigaciones siguen el método cuantitativo no experimental para evaluar la CDD, existe una amplia variedad de instrumentos de evaluación utilizados, como también destacaban Silva et al. (2019b), que siguen los marcos establecidos por la Comisión Europea (Digcomp y DigcompEdu) y el INTEF español (Marco Común de la Competencia Digital Docente), dotándolos de un reconocimiento científico relevante en la línea propuesta por Cabero-Almenara, Barroso-Osuna et al. (2020), Cabero-Almenara, Romero-Tena et al. (2020) y Cabero et al. (2021).

El tercer ámbito de investigación planteado en esta revisión pretendía conocer cuáles son los resultados aportados por los expertos respecto a la CDD. En este sentido hemos comprobado que, a pesar de la dificultad de llegar a un único diagnóstico global, una parte relevante de los estudios ponen de manifiesto que el nivel de CDD percibido por los docentes es más bajo que el que realmente poseen. Sin embargo, coincidiendo con Melash et al. (2020), su interés por mejorar la competencia digital es manifiesto, destacando una actitud positiva hacia el uso de tecnologías en sus prácticas y la formación docente.

Finalmente, los resultados de esta investigación ponen de manifiesto una serie de recomendaciones propuestas por los investigadores que pretenden mejorar la evaluación de la CDD en dos ámbitos: la mejora de los planes de formación y las líneas de investigación, para que las aportaciones resulten sumamente valiosas y permitan acometer procesos y propuestas de mejora de la propia CDD. Las investigaciones analizadas coinciden con Melash et al. (2020) en la necesidad de mejorar el diseño de los planes de formación y con Frolova et al. (2020), Gisbert Cervera et al. (2016), y Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández (2020) en continuar la línea de investigación respecto a los instrumentos de evaluación utilizados por la comunidad científica. Teniendo en cuenta la relación de recomendaciones extraídas de los estudios analizados, cabe destacar la propuesta de Al Khateeb (2017), puesto que sintetiza aquellas con mayor coincidencia por parte de los expertos: concienciar a los docentes en la necesidad de mejorar su competencia digital a través de planes de formación continua, ofrecer más formación en competencia digital y recursos

tecnológicos a los centros, y aumentar una investigación cualitativa que permita profundizar en el nivel de CDD.

Las conclusiones de esta revisión destacan que la CDD es reconocida como una competencia clave en la profesión docente, y su mejora es señalada como garantía de éxito de la calidad de la docencia. Los resultados de las investigaciones analizadas coinciden en señalar la importancia de diseñar planes formativos que propicien su mejora, tanto para los docentes en activo como para los docentes en formación, incluso adaptando dichos planes a las distintas etapas educativas en las que ejercen su profesión, así como a las distintas especialidades. Así mismo, las investigaciones analizadas destacan la necesidad de mejorar la evaluación de esta competencia para poder diseñar planes formativos en función de los resultados. Para ello recomiendan los expertos aumentar la investigación centrada en la evaluación de docentes de diferentes etapas y especialidades, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, superando la limitación derivada de los cuestionarios de autopercepción, utilizando pruebas competenciales o ampliando las muestras de los estudios para alcanzar una visión internacional, entre otras. Por ello, podemos concluir en este trabajo que conocer cómo se está abordando la evaluación de la CDD hasta la actualidad, y las recomendaciones de los expertos, supondrá un recurso valioso para futuras investigaciones que den respuesta al reto inicialmente planteado de mejorar la CDD.

Por lo tanto, los hallazgos presentados en esta revisión sistemática de la literatura aportan un panorama respecto a métodos, participantes, instrumentos de recogida de datos, resultados y recomendaciones de los autores en publicaciones del más alto impacto para la mejora de la CDD, como una pieza clave de la calidad de la educación en todos los niveles educativos de la sociedad actual y futura.

Las limitaciones del estudio pueden ubicarse en que fueron contempladas las publicaciones de dos sistemas de indización (WoS y Scopus), seleccionadas por la amplitud y el prestigio en la comunidad académica; sin embargo, en futuros estudios sería recomendable integrar otros sistemas donde se pueden ubicar más artículos sobre esta temática. Los resultados del estudio indican implicaciones para la práctica educativa como la formación en competencias digitales, con el objeto de que pueda transferirse en innovaciones educativas en el aula. De igual forma, se denotan implicaciones para la investigación en los diseños y los tamaños de las muestras para conocer las prácticas que los docentes realizan en el desarrollo de su CDD. Queda, por tanto, con este estudio, una invitación a seguir estudiando el tema de las competencias digitales docentes con una visión que lleve a la mejora de las prácticas educativas, analizando, entre otros, el impacto en la CDD derivado de la actualización del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente español.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca en “ALFAMED” (Red Euroamericana de Investigadores), con el apoyo del Proyecto I+D “Alfabetización mediática y digital en jóvenes y adolescentes: diagnóstico y estrategias de innovación educativa para prevenir riesgos y fomentar buenas prácticas en la Red-EDUCAMED”, financiado por la Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria; el Proyecto “Contribución a la alfabetización mediática en el Caribe”, financiado por la Unión Europea (Ventana Adelante-ICT385-22). También en el marco del Proyecto “NOVUS OpenResearchLab: innovación con inteligencia artificial y robótica para escalar niveles de dominio de razonamiento para la complejidad”, financiado por el TEC de Monterrey (México).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(*) Referencias analizadas en la revisión sistemática de literatura.

- Al Khateeb, A.A.M. (2017). Measuring Digital Competence and ICT Literacy: An Exploratory Study of In-Service English Language Teachers in the Context of Saudi Arabia. *International Education Studies*, 10(12), 38-51. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n12p38> (*)
- Baena-Morales, S., Martínez-Roig, R., & Hernández-Amorós, M.J (2020). Sustainability and educational technology— A description of the teaching self-concept. *Sustainability*, 12(24), 10309. <https://doi.org/10.3390/su122410309> (*)
- Barbazán, D., Ben, Abdellah, K.D.M., & Montes Hoyos, C.M. (2021). La competencia digital docente en Educación Superior: Estado del arte en España y Latinoamérica. *Etic@net*, 21(2), 267-282. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i2.20837>
- Barragán-Sánchez, R., Corujo-Vélez, M.C., Palacios-Rodríguez, A., & Román-Graván, P. (2020). Teaching Digital Competence and Eco-Responsible Use of Technologies: Development and Validation of a Scale. *Sustainability*, 12(18), 7721. <https://doi.org/10.3390/su12187721> (*)
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.A., & Otto, A. (2022). Teachers’ digital competencies in higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 8. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J.J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Validación del cuestionario de competencia digital para futuros maestros mediante ecuaciones estructurales. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 72(2), 45-63. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.73436> (*)
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competences of educators in Health Sciences: Their relationship with

- some variables. *Educación Médica*, 22(2), 94-98. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.11.014> (*)
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2021). Comparative European DigCompEdu Framework (JRC) and Common Framework for Teaching Digital Competence (INTEF) through expert judgment. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 14(1). <http://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.25740>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marcos de Competencias Digitales Docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European digital competence framework for educators (DigCompEdu). *European Journal of Education*, 54(3), 1-14. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Cattaneo, A.P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358> (*)
- Çebi, A., & Reisoğlu, I. (2020). Digital Competence: A Study from the Perspective of Pre-service Teachers in Turkey. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 294-308. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.583> (*)
- Comisión Europea (2021). *Medidas de la UE para atender el bajo nivel de competencias digitales*. Tribunal de cuentas europeo. <https://bit.ly/3CGKtwQ>
- Dervenis, C., Fitsilis, P., & Latrellis, O. (2022). A review of research on teacher competencies in higher education. *Quality Assurance in Education*. <https://doi.org/10.1108/QAE-08-2021-0126>
- Días-Trindade, S., & Moreira, J.A. (2020). Assessment of high school teachers on their digital competences. *Magis*, 3, 1–21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.ahst> (*)
- Dias-Trindade, S., Moreira, J.A., & Ferreira, A.G. (2021). Evaluation of the teachers' digital competences in primary and secondary education in Portugal with DigCompEdu CheckIn in pandemic times. *Acta Scientiarum. Technology*, 43(1), e56383. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v43i1.56383> (*)
- Domínguez-Lloria, S., & Pino-Juste, M. (2021). Digital competence in public schools Secondary Music teachers during the COVID-19 pandemic. *Revista electrónica de LEEME*, 47. <https://doi.org/10.7203/LEEME.47.20515> (*)

- Durán M., Gutiérrez, I., & Prendes, M. (2016). Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 97-114. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.1.97>
- Escobar-Zúñiga, J.C., Arenas-Martínez, E.C., & Sánchez-Valencia, P. A. (2021). Metodología de evaluación de competencias digitales en estudiantes de maestría con modalidad virtual. *Formación universitaria*, 14(4), 71-78. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400071> (*)
- Esteve-Mon, F.M., Adell-Segura, J., Llopis Nebot, M.A., Valdeolivas Novella, G., & Pacheco Aparicio, J. (2019). The Development of Computational Thinking in Student Teachers through an Intervention with Educational Robotics. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 139-152. <https://doi.org/10.28945/4442> (*)
- Esteve-Mon, F.M., Llopis-Nebot, M.A., & Adell-Segura, J. (2020a). Digital Teaching Competence of University Teachers: A Systematic Review of the Literature. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(4), 399-406. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.3033225>
- Esteve-Mon, F.M., Llopis, M.A., & Adell-Segura, J. (2020b). Digital competence and computational thinking of student teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(02), 29-41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11588> (*)
- European Commission (2017). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en
- Falcó Boudet, J.M. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 73-83. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1359> (*)
- Farias-Gaytan, S., Aguaded, I., & Ramirez-Montoya, M.S. (2022). Transformation and digital literacy: Systematic literature mapping. *Education and Information Technologies*, 27, 1417-1437 <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10624-x>
- Fernández-Batanero, J.M., Román-Graván, P., & Montenegro Rueda, M., López-Meneses, E., & Fernández-Cerero, J. (2021). Digital Teaching Competence in Higher Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 11 (689). <https://doi.org/10.3390/educsci11110689>
- Fernández-Luque, A.M., Ramírez-Montoya, M.S., & Córdón-García, J.A. (2021). Training in digital competencies for health professionals: systematic mapping (2015-2019). *Profesional de la información*, 30(2). <https://doi.org/10.3145/epi.2021.mar.13>
- Flores-Lueg, C., & Roig-Vila, R. (2019). Factores personales que inciden en la autovaloración de futuros maestros sobre la dimensión pedagógica del uso de TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(27), 151-171. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.345> (*)

- Frolova, E.V., Rogach, O.V., & Ryabova, T.M. (2020). Digitalization of Education in Modern Scientific Discourse: New trends and risk analysis. *European Journal of Contemporary Education*, 9, 313-336. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.2.313>
- Gallego-Arrufat, M., Torres-Hernández, N., & Pessoa, T. (2019). Competence of future teachers in the digital security area. *Comunicar*, 61, 57-67. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-05> (*)
- García-Ruiz, R., & Pérez Escoda, A. (2021). La competencia digital docente como clave para fortalecer el uso responsable de Internet. *Campus Virtuales* 10(1), 59-71. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/781> (*)
- García-Vandewalle García, J.M., García-Carmona, M., Trujillo Torres, J.M., & Moya Fernández, P. (2021). Analysis of digital competence of educators (DigCompEdu) in teacher trainees: the context of Melilla, Spain. *Technology, Knowledge and Learning*, 2131. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09546-x> (*)
- Garzón Artacho, E., Martínez, T.S., Ortega Martín, J.L., Marín Marín, J.A., & Gómez García, G. (2020). Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*, 12, 2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852> (*)
- Gisbert Cervera, M., González Martínez, J., & Esteve Mon, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- Gómez-Trigueros, I. M., Ponsoda López de Atalaya, S., & Díez Ros, R. (2021). Towards an insertion of technologies: The need to train in digital teaching competence. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, 10(3), 64–87. <https://doi.org/10.17583/rimcis.8652> (*)
- Guillen-Gamez, F.D., & Mayorga-Fernandez, M.J. (2020). Prediction of factors that affect the knowledge and use higher education professors from Spain make of ICT resources to teach, evaluate and research: A study with research methods in educational technology. *Education Sciences*, 10(10), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci10100276> (*)
- Guillén-Gámez, F.D., & Mayorga-Fernandez, M.J. (2020). Prediction of factors that affect the Knowledge and use Higher Education Professors from Spain Make of ICT resources to teach, evaluate and research: A study with research methods in educational technology. *Education Sciences*, 10(10), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci10100276>
- Gudmundsdottir, G.B., & Hatlevik, O.E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>

- Gudmundsdottir, G.B., Hernandez Gasso, H., Colomer Rubio, J.C., & Hatlevik, O.E. (2020). Student teachers' responsible use of ICT: Examining two samples in Spain and Norway. *Computers & Education*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103877> (*)
- Hämäläinen, R., Nissinen, K., Mannonen, J., Lämsä, J., Leino, K., & Taajamo, M. (2021). Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge? *Computers in Human Behavior*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106672> (*)
- Heuling, L.S., Wild, S., & Vest, A. (2021). Digital competences of prospective engineers and science teachers: A latent profile and correspondence analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(4), 760-782. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1831> (*)
- Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J.M., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Campos-Soto, A. (2021). Analysis of the use and integration of the flipped learning model, project-based learning, and gamification methodologies by secondary school mathematics teachers. *Sustainability*, 13(5), 2606. <https://doi.org/10.3390/su13052606> (*)
- INTEF. (2017). *Marco común de la competencia digital docente*. <https://bit.ly/35SyPDi>
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Mayoral, A.M., & Morales, J. (2020). Digital competence of future secondary school teachers: Differences according to gender, age, and branch of knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473. <https://doi.org/10.3390/su12229473> (*)
- Jorge-Vázquez, J., Nãñez Alonso, S.L., Fierro Saltos, W.R., & Pacheco Mendoza, S. (2021). Assessment of digital competencies of university faculty and their conditioning factors: Case study in a technological adoption context. *Education Science*, 11(10), 637. <https://doi.org/10.3390/educsci11100637> (*)
- Karunaweera, A., & Lee, K.W. (2021). Measuring digital competence: an exploratory study mapping digital competence profiles of Sri Lankan English language teachers. *Asian Pacific Journal of Educators and Education*, 36(1), 93-112. <https://doi.org/10.21315/apjee2021.36.1.6> (*)
- Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O. P., Turner, M., Niazi, M., & Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering—a tertiary study. *Information and software technology*, 52(8), 792-805. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006>
- Lázaro Cantabrana, J.L., Usart Rodriguez, M., & Gisbert Cervera, M. (2019). Assessing teacher digital competence: the construction of an Instrument for measuring the knowledge of pre-service teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 73-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370> (*)

- Llopis Nebot, M.A., Vinales Cosentino, V., Esteve-Mon, F.M., & Adell Segura, J. (2021). Diagnostic and educational self-assessment of the digital competence of university teachers. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(3-4), 115-131. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-03-04-03> (*)
- Maiier, N., & Koval, T. (2021). How to develop digital competence in pre-service FL teachers at University level. *Advanced Education*, 8(18), 11–18. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.227639> (*)
- Marcano, B., Íñigo, V., & Sánchez Ramírez, J.M. (2020). Validación de rúbrica para evaluación de e-actividades diseñadas para el logro de competencias digitales docentes. *Apuntes Universitarios*, 10(2), 115–129. <https://doi.org/10.17162/au.v10i2.451> (*)
- Marín Suelves, D., Vidal Esteve, M.I., Peirats Chacón, J., & San Martín Alonso, A. (2019). Competencia digital transversal en la formación del profesorado, análisis de una experiencia. *INNOEDUCA. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(1), 4-12. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.4890> (*)
- McGarr, O., & McDonagh, A. (2020). Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland. *Irish Educational Studies*, 40(1), 115-128. <https://doi.org/10.1080/03323315.2020.1800501> (*)
- Medina-Garcia, M., Higuera-Rodríguez, L., Garcia-Vita, M.M., & Dona-Toledo, L. (2021). ICT, disability, and motivation: Validation of a measurement scale and consequence model for inclusive digital knowledge. *International Journal Environment Research and Public Health*, 18(13), 6770. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136770> (*)
- Melash, V.D., Molodychenki, V.V., Huz, V.V., Varenychenko, A.B., & Kirsanova, S.S. (2020). Modernization of education programs and formation of digital competences of future primary school teachers. *International Journal of Higher Education*, 9(7), 377-386. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n7p377>
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., & Sánchez-Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1–12. <https://doi.org/10.14742/ajet.5281> (*)
- Moreno-Guerrero, A., Míajá-Chippirraz, N., Bueno-Pedrero, A., & Borrego-Otero, L. (2020). The information and information literacy area of the digital teaching competence. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-16. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.25> (*)
- Muñoz F.J.R., & Ruiz-Domínguez, M.D.M. (2021). A competência digital dos professores de literatura no ensino médio na Espanha. *Texto Livre, Belo Horizonte-MG*, 14(3), e31351, <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.31351> (*)

- Muñoz Pérez, E., & Cubo Delgado, S. (2019). Competencia digital, formación y actitud del profesorado de educación especial hacia las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 209-241. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9151> (*)
- Myry, L., Kallunki, V., Katajavuori, N., Repo, S., Tuononen, T., Anttila, H., Kinnunen, P., Haarala-Muhonen, A., & Pyoeraelae, E. (2022). COVID-19 accelerating academic teachers' digital competence in distance teaching. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.770094> (*)
- Napal Fraile, M., Peñalva-Vélez, A., & Mendióroz Lacambra, A.M. (2018). Development of dDigital competence in secondary education teachers' training. *Education Science*, 8(3), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104> (*)
- Palau Martín, R.F., Usart, M., & Ucar Camicero, J. (2019). La competencia digital de los docentes de los conservatorios. Estudio de autopercepción en España. *Revista Electrónica LEEME*, 44, 24-41. <https://doi.org/10.7203/LEEME.44.1563> (*)
- Parlamento Europeo (2016). *Competencias clave para el aprendizaje permanente -Un marco de referencia europeo*. <https://bit.ly/3t83wx7>
- Paz Saavedra, L., Gisbert Cervera, M., & Usart Rodríguez, M. (2022). Competencia digital docente, actitud y uso de tecnologías digitales por parte de profesores universitarios. *Pixel-Bit*, 63, 93-130. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91652> (*)
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development. *Cultura y Educación*, 31(2), 232-266. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Pérez García, A., & Hernández-Sánchez, A.M. (2020). Efectos del programa affective e-learning en el desarrollo de la competencia digital en estudiantes del Grado en Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 38, 129-150. <https://doi.org/10.6018/educatio.416431> (*)
- Pinto-Santos, A.R., Garcias, A.P., & Garcias, A.P. (2022). Development of teaching digital competence in initial teacher training: A systematic review. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(1), 01-15. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6250>
- Pongsakdi, N., Kortelainen, A., & Veermans, M. (2021). The impact of digital pedagogy training on in-service teachers' attitudes towards digital technologies. *Education and Information Technology*, 26, 5041-5054. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10439-w> (*)
- Prieto-Ballester, J.M., Revuelta-Dominguez, F.I., & Pedrera-Rodriguez, M.I. (2021). Secondary school teachers self-perception of digital teaching competence in Spain following COVID-19 confinement. *Education Sciences*, 11(8), 407. <https://doi.org/10.3390/educsci11080407> (*)

- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators*. *DigCompEdu*. European Commission, Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/178382>
- Rodríguez-García, A.M., Fuentes Cabrera, A., & Moreno Guerrero, A.J. (2019). Competencia digital docente para la búsqueda, selección, evaluación y almacenamiento de la información. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(3). <https://doi.org/10.47553/rifop.v33i3.73200> (*)
- Romero-Garcia, C., Sacristan San Cristobal, M., Buzon-Garcia, O., & Navarro Asencio, E. (2020). Evaluation of a program for the improvement of learning and digital competence in future teachers utilizing active methodologies. *Estudios sobre Educación*, 39, 179-205. <https://doi.org/10.15581/004.39.179-205> (*)
- Rossi Cordero, A.S., & Barajas Frutos, M. (2018). Competencia digital e innovación pedagógica: Desafíos y oportunidades. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(3), 317-339. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8004> (*)
- Ruiz Cabezas, A., Medina Domínguez, M., Pérez Navío, E., & Medina Rivilla, A. (2020). University teachers' training: the digital competence. *Pixel-Bit*, 58, 181-215. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74676> (*)
- Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., & Gómez-Hernández, J.A. (2020). Perspectives on the information and digital competence of Social Sciences students and faculty before and during lockdown due to Covid-19. *Profesional de la Información*, 29(4), e290423. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.23> (*)
- Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Serrano Rodríguez, R. (2021). On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education: A systematic mapping study. *PLoS ONE*, 16(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257344>
- Santos, C.C., Pedro, N.S.G., & Mattar, J. (2021). Assessment of the proficiency level in digital competences of higher education professors in Portugal. *Educação*, 46(1), e63/ 1–37. <https://doi.org/10.5902/1984644461414> (*)
- Sillat, L.H., Tammets, K., & Laanpere, M. (2021). Digital competence assessment methods in higher education: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(402). <https://doi.org/10.3390/educsci11080402>
- Silva, J., Morales, M.J., Lázaro-Cantabrana, J.L., Gisbert, M., Miranda, P., Rivoir, A., & Onetto, A. (2019b). Digital teaching competence in initial training: Case studies from Chile and Uruguay. *Education Policy Analysis Archives*, 27(93). <https://doi.org/10.14507/epaa.27.3822> (*)
- Silva, J., Usart, M., & Lázaro-Cantabrana, J. (2019a). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. *Comunicar*, 61, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-03> (*)
- Sorochinsky, M. A. (2021). Digital competence of teachers and students in Yakutia: problems and prospects of e-learning during the pandemic. *Educação*, 46(1), e99/ 1–16. <https://doi.org/10.5902/1984644466423> (*)

- Suárez Guerrero, C., Ros Garrido, A., & Lizandra, J. (2021). Aproximación a la competencia digital docente en la formación profesional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67). <https://doi.org/10.6018/red.431821> (*)
- Tomczyk, L. (2021). Declared and real level of digital skills of future teaching staff. *Education Sciences*, 11(10), 619. <https://doi.org/10.3390/educsci11100619> (*)
- Tomczyk, Ł., Jáuregui, V.C., de La Higuera Amato, C.A., Muñoz, D., Arteaga, M., Oyelere, S.S., Akyar, O.Y., & Porta, M. (2021). Are teachers techno-optimists or techno-pessimists? A pilot comparative among teachers in Bolivia, Brazil, the Dominican Republic, Ecuador, Finland, Poland, Turkey, and Uruguay. *Education and Information Technology*, 26, 2715–2741. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10380-4> (*)
- Torres Barzabal, M.L., Martínez Gimeno, A., Jaén Martínez, A., & Herosilla Rodríguez, J.M. (2022). La percepción del profesorado de la Universidad Pablo de Olavide sobre su competencia digital docente. *Pixel-Bit*, 63, 35-64. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91943> (*)
- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S., & Íñigo, V. (2018). Construct validation of a questionnaire to measure teachers' digital competence (TDC). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02> (*)
- Trujillo-Torres, J.M., Gómez-García, G., Navas-Parejo, M.R., & Soler-Costa, R. (2020). The development of information literacy in early childhood education teachers. A study from the perspective of the education center's character. *Journal of Technology and Science Education*, 10(1), 47-59. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.728> (*)
- Usart Rodriguez, M., Lazaro Cantabrana, J.L., & Gisbert Cervera, M. (2021). Validación de una herramienta para autoevaluar la competencia digital docente. *Educación XX1*, 24(1), 353-373. <https://doi.org/10.5944/educxx1.27080> (*)
- Viñoles-Cosentino, V., Esteve-Mon, F.M., Llopis-Nebot, M.Á., & Adell-Segura, J. (2021). Validación de una plataforma de evaluación formativa de la competencia digital docente en tiempos de Covid-19. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 87–106. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29102> (*)
- Yazon, A., Ang-Manaig, K., Buama, C.A.C., & Tesoro, J.F.B. (2019). Digital literacy, digital competence and research productivity of educators. *Universal Journal of Educational Research*, 7(8), 1734 - 1743. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070812> (*)
- Yepes-Núñez, J.J., Urrútica, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Zhao, Y., Pinto Llorente, A.M., Sánchez Gómez, M.C., & Zhao, L. (2021). The impact of gender and years of teaching experience on college teachers' digital competence: An empirical study on teachers in Gansu Agricultural University. *Sustainability*, 13, 4163. <https://doi.org/10.3390/su13084163> (*)

ANEXO 1. RELACIÓN DE MARCO DE REFERENCIA, DIMENSIONES Y ESTUDIOS QUE LOS UTILIZAN

Tabla 2

Relación de marco de referencia, dimensiones y estudios que los utilizan

Marco de referencia	Dimensiones	N	Estudios
Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información y alfabetización informacional 2. Comunicación 3. Creación de contenidos 4. Seguridad 5. Resolución de problemas 	12	Prieto-Ballester (2021); Touron et al. (2018); Domínguez-Lloria & Pino-Juste (2021); Dias-Trindade et al. (2021); García-Ruiz & Pérez-Escoda (2021); Marcano et al. (2020); García-Vandewalle García et al. (2021); Romero-García et al. (2020); Napal Fraile et al. (2018); Pérez & Hernández (2020); Moreno et al. (2020); Rodríguez-García et al. (2019)
DIGCOMP-EDU (CE-JRC) Redecker y Punie (2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso social y profesional 2. Recursos digitales 3. Pedagogía digital 4.. Evaluación y retroalimentación 5. Empoderamiento de los estudiantes 6. Facilitar la competencia digital de los estudiantes 	11	Suarez et al. 2021; Garzón Artacho et al. 2020; Llopis Nebot et al. 2021; Dias-Tridante et al. 2020; Santos et al. 2021; Torres Barzabal et al. 2020; Cabero et al. 2021b; Karunaweera & Lee (2021); Viñoles-Cosentino et al. 2021; Jiménez-Hernández et al. 2020; Maiier & Koval (2021); Barragán-Sánchez et al. (2020) (este estudio se basa también en INTEF, 2017)
DIGCOMP (CE-JRC) (Ferreri, 2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información y alfabetización informacional 2. Comunicación 3. Creación de contenidos 4. Seguridad 5. Resolución de problemas 	3	Trujillo-Torres et al. (2020); Al Khateeb (2017) (2017); Çebi & Reisoğlu (2021)
Marco de competencias de los docentes en materia de TIC (UNESCO, 2019)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas 2. Currículo y evaluación. 3. Pedagogía 4. Aplicación de competencias digitales; 5. Organización y administración; 6. Aprendizaje profesional de los docentes. 	1	Jorge-Vázquez et al. (2021)

Marco de referencia	Dimensiones	N	Estudios
Russian Teachers' Digital Literacy del Analytical Center NAFI (2019)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responsabilidades profesionales 2. Recursos digitales 3. Enseñanza y aprendizaje 4. Evaluación de los estudiantes 5. Empoderamiento de los derechos, oportunidades e independencia de los estudiantes en el proceso educativo 6. Desarrollo de la competencia digital de los estudiantes 	1	Sorochinsky (2021)
Definición de TDC (Departamento de Ensenyament Generalitat de Catalunya, 2016)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño, planificación e implementación didáctica 2. Gestión de recursos y espacios tecnológicos digitales; 3. Comunicación y colaboración 4. Ética y ciudadanía digital 5. Desarrollo profesional 	1	Lázaro Cantabrana et al. (2019)
Certificado Europeo de Habilidades Informáticas (CEPIS, 1995)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos de las Tecnologías de la Información 2. Uso del ordenador y gestión de ficheros 3. Tratamiento de textos 4. Hojas de cálculo 5. Bases de datos 6. Presentaciones 7. Información y comunicación 	1	Tomczyk et al. (2021)
Estándares TIC para la Formación Inicial Docente (FID) (Ministerio de Educación de Chile, 2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos pedagógicos 2. Aspectos técnicos 2. Aspectos de gestión escolar 4. Aspectos sociales 5. Aspectos éticos 6. Aspectos legales del desarrollo 	1	Flores-Lueg & Roig-Vila (2019)

Marco de referencia	Dimensiones	N	Estudios
Herramientas para las que no se han señalado referentes		11	Rossi Cordero, et al. 2018; Ruiz Cabezas et al. 2020; Tomczyk et al. 2021; Medina-García et al. 2021; Pongsakdi et al. 2021; Muñoz & Ruiz-Domínguez. 2021; Sales et al. 2020; Escobar-Zúñiga et al.; 2021; Marín Suelves et al. 2019; McGarr & McDonagh, 2021; Hossei- Mohand, 2021
Herramientas para las que se utilizan diversas fuentes (marcos, herramientas de otros autores)		22	Cattaneo et al. (2022); Myyry et al. 2022; Yazón et al. (2019); Silva et al. (2019a); Silva et al. (2019b); Cabero et al. 2020); Gallego-Arrufat et al. 2019; Usar Rodríguez et al. 2021; Palau Martín et al 2019; Hamalainen et al., 2019; Falcó Boudet, 2017; Muñoz Pérez et al. 2019; Paz Saavedra et al 2021; Zaho et al. 2021; Baena-Morales, 2020; Guillen-Gamez et al., 2021; Esteve et al., 2019; Esteve-Mon et al., 2020b, Miguel-Revilla et al., 2020; Gudmundsdottir et al., 2020; Gómez-Trigueros et al, 2021; Heuling et at., 2021)
