



DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO SOBRE COMPETENCIA DIGITAL EN FORMACIÓN DOCENTE

DESIGN AND VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE ON DIGITAL COMPETENCE IN TEACHER TRAINING

María Graciela Badilla-Quintana <https://orcid.org/0000-0002-1317-9228> | Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación, Centro de investigación en Educación y Desarrollo, Chile | mgbadilla@ucsc.cl

Juan José Galindo Ledezma <https://orcid.org/0000-0002-7024-1788> | Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación, Chile | jgalindo@doctoradoedu.ucsc.cl

Gerlys María Villalobos Fontalvo <https://orcid.org/0000-0002-2998-1282> | Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Electrónica e Informática, Chile | gerlys.villalobos@usm.cl

Mario Hernán Bravo Molina <https://orcid.org/0000-0003-4085-1275> | Universidad del Bío-Bío, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Chile | mbravo@ubiobio.cl

RESUMEN

El desarrollo de la competencia digital (CD) constituye un eje central en la formación inicial docente (FID), dada la necesidad de responder a los retos educativos en un contexto marcado por la digitalización y la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG). La evaluación de la CD es un factor estratégico para orientar decisiones institucionales y actualizar planes de estudio en carreras de educación. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un instrumento de evaluación de la CD para estudiantes de FID en cuatro universidades del sur de Chile. Se desarrolló un cuestionario interactivo a partir de marcos internacionales (ISTE, UNESCO, DigCompEdu), que fue sometido a validación de contenido por expertos, entrevistas cognitivas y prueba piloto. La muestra final incluyó 309 estudiantes. Los resultados evidencian validez de constructo y consistencia interna adecuada ($\alpha = .73$; $\omega = .74$). Se concluye que el cuestionario es pertinente para diagnosticar niveles de CD en estudiantes de FID y puede ser adaptado a nuevos desafíos educativos, como la integración de la IAG.

Palabras clave: competencia digital, formación inicial docente, tecnología de la información y comunicación, validación

ABSTRACT

The development of digital competence (DC) is a central axis in Initial Teacher Training (ITT), given the need to address educational challenges in a context marked by digitalization and the emergence of generative artificial intelligence (GAI). The assessment of DC is a strategic factor for guiding institutional decisions and updating curricula in education programs. This study aimed to design and validate a DC assessment instrument for ITT students in four universities in southern Chile. An interactive questionnaire was developed based on international frameworks (ISTE, UNESCO, DigCompEdu) and underwent expert content validation, cognitive interviews, and pilot testing. The final sample included 309 students. Results show construct validity and adequate internal consistency ($\alpha = .73$; $\omega = .74$). The findings support the use of this questionnaire as a diagnostic tool for measuring DC levels in ITT students and highlight its adaptability to new educational challenges such as GAI integration.

Keywords: digital competence, initial teacher training, information and communication technology, validation

¹ Esta investigación fue realizada gracias al financiamiento otorgado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID, Chile, Proyecto Fondecyt Regular 1231136 "TYMMI" 2.0: Experiencias sincrónicas y asincrónicas para favorecer el aprendizaje y las prácticas pedagógicas efectivas en escenarios desafiantes de post pandemia a través de tecnologías y modelos pedagógicos en mundos inmersivos"; otorgado a la Dra. María Graciela Badilla Quintana



INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico y la digitalización han transformado los procesos de enseñanza y aprendizaje, demandando un profesorado con sólidas competencias digitales (Careaga-Butter et al., 2020; Reimers & Schleicher, 2020) mediante la diversificación de experiencias de aprendizaje adaptables a variedades de herramientas digitales (Alexander et al., 2019; Fernández-Gutiérrez et al., 2020).

En el caso de la Formación Inicial Docente (FID), la incorporación de estándares internacionales de competencia digital (CD) resulta crucial para garantizar que los futuros profesores puedan integrar herramientas digitales y responder a los desafíos educativos actuales generando un cambio de la pedagogía tradicional hacia una eminentemente virtual (Chancusig, 2021; Salele & Khan, 2022).

La pandemia por COVID-19 y, más recientemente, la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG), han intensificado la necesidad de diagnosticar y fortalecer las competencias digitales docentes (Bravo et al., 2023; Zainos et al., 2024; Muñoz & Delgado, 2025). Sin embargo, la mayoría de los instrumentos disponibles se enfocan en la autopercepción, careciendo de enfoques aplicados a la demostración de habilidades en contextos simulados (Calderón-Garrido et al., 2021; Sánchez-Caballé et al., 2021), por lo cual, es necesario precisar cuáles son los marcos referenciales de CD global, y de esta manera, establecer las fuentes principales para el diseño de un instrumento que permita evaluar el nivel de CD de estudiante en FID.

La CD en el proceso de FID para una era digital

El avance tecnológico y la evidencia empírica sobre la CD en el proceso de FID para una era digital, permite establecer estándares para la docencia (Benavides & Ríos, 2025); dicha estandarización da lugar a marcos normativos para la formación docente que, según el informe Horizon del año 2017, consideraba la alfabetización digital, la conciencia ética del uso de TIC, la capacidad de las personas para utilizar herramientas digitales y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo (Adam et al., 2017). Ediciones recientes del EDUCAUSE Horizon Report sobre enseñanza y aprendizaje, integran la alfabetización y la ciudadanía digital críticas, la conciencia ética en el uso de tecnologías -incluida la inteligencia artificial generativa y el manejo de datos-, la capacidad de las personas para utilizar y evaluar de forma reflexiva herramientas digitales, así como el fortalecimiento del pensamiento crítico en entornos en línea (Pelletier et al., 2023, 2024; Robert et al., 2025).

El sustento epistemológico define las habilidades que cada individuo debe desarrollar en lo concerniente al acceso, uso y adopción de tecnologías en los diferentes ámbitos y contextos (Scheerder et al., 2017); estas son: saber teórico conceptual de la tecnología, el saber práctico de las diferentes herramientas digitales para diferentes propósitos y un saber de corresponsabilidad individual del uso ético de herramientas digitales (Delgado & Sanz, 2018).

Este estudio hará referencia a la definición de CD planteada por Ferrari (2013), como el conjunto de conocimiento, habilidades, actitudes, estrategias y valores que se requieren cuando se usan TIC y que permiten realizar tareas, solucionar problemas, comunicar, gestionar, colaborar y crear contenido digital de modo efectivo, ético y reflexivo. Diferentes autores sostienen que dichas



capacidades, habilidades y actitudes son relevantes por el impacto que genera en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Campaña-Jiménez et al., 2019; Delgado & Sanz, 2018; Otero et al., 2021); más relevante aún, considerando la emergencia sanitaria de hace algunos años desafió nuevas formas de enseñanza del profesorado para un contexto virtual (Arruti et al., 2021; Careaga-Butter et al., 2020) y sobre todo por la llegada de la inteligencia artificial (IA) al mundo y a la educación, siendo crucial que los docentes desarrollen su competencia digital para integrar exitosamente la IA (Muñoz & Delgado, 2025; Zainos et al., 2024).

Diversas organizaciones internacionales y nacionales han desarrollado marcos de referencia, estándares e indicadores para definir la CD y orientar su evaluación. A partir de una revisión de la literatura, se evidencian siete marcos de referencia de CD para estudiantes en formación inicial docente, los que se describen en la tabla 1.

Tabla 1.

Marcos de referencias Competencia Digital en Formación docente

Nombre	Institución/ Marco de referencia	Referencia	Objeto / dimensiones
ECD-TIC/ICT CFT	UNESCO	(Estevez-Mon et al., 2016; UNESCO 2018)	Adquisición de conocimientos (antes Alfabetización tecnológica) (Knowledge Acquisition) Profundización de conocimientos (Knowledge Deepening) Creación de conocimientos (Knowledge Creation)
NETS	International Society for Technology in Education (ISTE)	(ISTE, 2024; Alejaldre & Álvarez, 2019)	Alfabetización digital. Búsqueda y socialización de información presencial y virtual. Autorregulación digital.

ENLACES	Ministerio de Educación (Chile)	Jiménez-Hernández et al., 2021	Conocimientos técnicos. Conocimientos pedagógicos. Aspectos legales. Gestión de la información. Desarrollo profesional
DIGCOM P Digcomp Edu	Comisión Europea, Joint Research Centre: DigComp y DigCompEdu	(Redecker, 2017; Caena & Redecker, 2019)	Alfabetización informacional y de datos. Comunicación y colaboración. Creación de contenidos digitales. Seguridad. Resolución de problemas. Desarrollo profesional docente (en el caso de DigCompEdu).
DIGILIT	Proyecto Erasmus+K A203 Enhancing Digital Literacy of University Students	(Ferrari et al., 2012; Fraser et al., 2013; Quiroz, 2011)	Alfabetización digital. Precisión del contenido. Calidad en uso tecnológico. Intuición – interactividad. Investigación. Gestión de información
COMID	Estrategia Formativa para el Desarrollo de la Competencia Digital Docente.	(Delgado & Sanz, 2018; Silva et al., 2019)	Experiencia. Conocimiento. Capacidad de uso de TIC. Desarrollo personal y profesional.
ICDL	Reconocido por el informe UNESCO	(Chou Rodríguez et al., 2017; Law et al., 2018; UNESCO, 2018)	Habilidades de acceso. Uso de TIC. Búsqueda de información. Comunicación/colaboración. Creación de contenido digital. Seguridad. Solución de problemas. Competencias de la profesión.

Fuente: Elaboración propia

Los marcos de referencia constituyen la base para la definición de estándares de competencia digital (CD) en la docencia y en la formación de futuros



profesores, estableciendo niveles que van desde competencias básicas hasta habilidades avanzadas necesarias para un desempeño académico y profesional adecuado (Silva-Quiroz et al., 2022). En el contexto europeo, el referente principal es el Marco Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp) y, específicamente para educadores, el DigCompEdu (Ferrari, 2013; Caena & Redecker, 2019). En Norteamérica y en países anglosajones predominan los ISTE Standards for educators en su versión más reciente (ISTE, 2024), mientras que a nivel global y en América Latina, además de DigCompEdu e ISTE, se consideran los marcos impulsados por la UNESCO, como el ICT Competency Framework for Teachers (UNESCO, 2018) y el Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills (UNESCO Institute for Statistics, 2018).

A partir de la tabla 1, se observa que han proliferado diversas iniciativas que proponen modelos, estándares e instrumentos de evaluación de la competencia digital en el uso de TIC (Viñoles-Cosentino et al., 2022). En conjunto estos marcos convergen en un grupo de áreas de CD que incluyen la alfabetización digital, la comunicación y colaboración en entornos digitales, la creación y gestión de contenidos, la seguridad y la resolución de problemas (Calderón-Garrido et al., 2021); así como la ciudadanía digital y el uso ético, responsable e inclusivo de las TIC en contextos educativos (Arredondo et al., 2020; Tomczyk, 2020).

Entre los instrumentos disponibles para evaluar la competencia digital (CD) del estudiantado universitario destaca el INCOTIC 2.0, de origen español, que permite un autodiagnóstico de la CD al ingreso a la educación superior, y cuya versión adaptada en Latinoamérica se denomina INCOTIC-LA (González-Martínez et al., 2018). A este se suman otros cuestionarios de autopercepción como el CDAES (Cuestionario para el Estudio de la Competencia Digital del Alumnado de Educación Superior), validado con una estructura de seis

dimensiones de CD en estudiantes de grados de Educación Infantil y Primaria (Gutiérrez-Castillo et al., 2017), y el y el CODIEU (Cuestionario de Competencia Digital de Estudiantes Universitarios), aplicado en universidades de España y Portugal para medir conocimientos sobre TIC, manejo de dispositivos, herramientas y servicios digitales, así como actitudes hacia ellos (Casillas-Martín & Cabezas-González, 2018). Otro referente es el cuestionario ACUTIC, centrado en analizar las actitudes, conocimientos y usos de las TIC en educación superior (Mirete-Ruiz, 2015), mientras que el instrumento Campus Digital evalúa el nivel de desarrollo de la CD en estudiantes de educación superior a partir de dimensiones tecnológicas, funcionales y de ciudadanía digital (Restrepo-Palacio & Segovia-Cifuentes, 2020). En el ámbito específico de la formación inicial docente, el Cuestionario de Competencia Digital para Futuros Maestros (CCDFM) ofrece una medida de la CD autopercibida de los estudiantes de pedagogía, alineada con el marco DigComp (Cabero-Almenara et al., 2020). Finalmente, más allá de los autoinformes, el instrumento DIGCOMP-PED, utilizado por Silva-Quiroz y Morales-Morgado (2022), se basa en el marco DIGCOMP y plantea situaciones problemáticas que el estudiantado debe resolver mediante respuestas dicotómicas (correcto/incorrecto), avanzando hacia una evaluación más objetiva del desempeño en CD.

Para avanzar y profundizar en el conocimiento empírico de la CD para estudiante en FID, es imprescindible disponer de instrumentos válidos, fiables y sensibles al contexto que vayan más allá de la medida genérica del constructo. Si bien existen instrumentos que miden la CD para alumnado universitario y algunos pocos para futuros docentes, la mayoría se apoya en la autopercepción o la autoeficacia, a través de escalas tipo Likert que recogen lo que el estudiantado declara saber o hacer (Ateşkan & Hart, 2021; Bjursten et al., 2022; Broza et al., 2023; El-Hamamsy et al., 2021; Kite & Park, 2023; Mury et al., 2022; Ouahbi et al., 2022). A este grupo se suman instrumentos recientes como



la escala SCoDAT para la competencia de enseñanza en la era digital en profesorado en formación (Kang et al., 2024), la escala para medir la CD de estudiantes de educación superior desarrollada por Mejías-Acosta et al. (2024) o la escala de competencia digital para asistir a estudiantes con diversidad funcional validada por Masalimova et al. (2022), todos ellos basados también en juicios de autoinforme. Las revisiones sistemáticas sobre competencia digital docente y del alumnado universitario coinciden en señalar este predominio de enfoques autorreportados y la escasez de evaluaciones basadas en el desempeño o en tareas auténticas (García-Ruiz et al., 2023a; Mejías-Acosta et al., 2024). En este contexto, cobran relevancia propuestas de corte más procedural, como el instrumento COMPDIG-PED/DIGCOMP-PED, que plantea situaciones problemáticas alineadas con el marco DigComp y las puntúa de forma dicotómica, aportando evidencias de CD a partir de la resolución efectiva de tareas y habiendo sido validado con estudiantes de pedagogía y otros universitarios en Chile (Silva-Quiroz & Morales-Morgado, 2022; Rioseco-Páis et al., 2024). Sin embargo, este tipo de instrumentos sigue siendo minoritario, por lo que persiste la necesidad de diseñar y adaptar herramientas de evaluación que permitan demostrar el nivel de desarrollo de la CD en contextos realistas y específicos de la Formación Inicial Docente chilena.

Considerando las brechas detectadas en la literatura y la necesidad de contar con instrumentos de evaluación de la competencia digital basados en desempeño, este estudio se orienta a responder las siguientes preguntas de investigación: (P1) ¿Qué evidencias de validez de contenido y consistencia interna presenta el Cuestionario de Competencia Digital para estudiantes en Formación Inicial Docente? (P2) ¿Cuál es el nivel de competencia digital de los estudiantes de FID en las dimensiones Tecnológica, Informacional, Comunicacional y de Ciudadanía Digital? y (P3) ¿Existen diferencias significativas en el nivel de competencia digital según género, carrera, universidad y año de

carrera? Estas preguntas permiten articular la relevancia teórica, la pertinencia metodológica y el aporte empírico del estudio, al situarlo en el marco de las transformaciones actuales en alfabetización digital y formación docente.

En coherencia con estas preguntas, el estudio se orienta a desarrollar un instrumento que permita evaluar la competencia digital del estudiantado de Formación Inicial Docente desde una perspectiva basada en desempeño y sustentada en marcos internacionales reconocidos. Para ello, se plantea un proceso sistemático que abarca desde el diseño conceptual del cuestionario hasta su validación psicométrica y la caracterización del nivel de competencia digital de la población estudiada. En este marco, los siguientes objetivos guían el desarrollo del estudio:

Por consiguiente, los objetivos de este estudio son: (O1) Diseñar y validar la estructura teórica y la consistencia interna del Cuestionario de Competencia Digital para estudiantes en Formación Inicial Docente, (O2) Determinar el nivel de competencia digital de estudiantes en FID de cuatro universidades del sur de Chile.

Diseño del Instrumento

Para la construcción del instrumento, se utilizaron los principales marcos referenciales que estandarizan las competencias digitales (Viñoles-Cosentino et al., 2022).

El instrumento diseñado estableció un marco referencial común para la comprensión y desarrollo de la competencia digital, organizada en cuatro dimensiones: (a) Tecnológica, vinculada al uso y adopción de tecnologías con diversos propósitos, como navegación en la red, búsqueda, procesamiento, almacenamiento y recuperación de datos, así como producción de contenidos digitales y ofimática (Arruti et al., 2021; Durán et al., 2019); (b) Informacional, relativa al acceso, filtrado, selección y recuperación de información, junto con la identificación de necesidades y respuestas



tecnológicas en distintos contextos (Sánchez-Caballé et al., 2020); (c) Comunicacional, orientada al intercambio y colaboración en entornos virtuales, la gestión de identidad digital y la reelaboración de contenidos mediante canales digitales (Otero et al., 2021); y (d) Ciudadanía digital, que abarca la participación ciudadana en línea, el respeto de derechos de autor y licencias, la programación, la protección de dispositivos y la salud, así como el cuidado del entorno social (Arredondo et al., 2020; Gallego Arrufat et al., 2019; Tomczyk, 2020).

Diseño de los ítems del instrumento

En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura para establecer el estado del arte de los marcos de referencia sobre competencia digital más utilizados en la FID y en la educación superior, los cuales se sistematizan en la tabla 1. Estos marcos, que permiten evaluar la CD en base a los modelos más utilizados (Jiménez-Hernández et al., 2021).

En segundo lugar, se llevó a cabo una síntesis de las dimensiones de la CD presentes en estos marcos europeos y americanos con el objetivo de identificar núcleos comunes que orientaran el diseño de los ítems. La tabla 2 resume esta comparación, incorporando modelos conceptuales procedentes de Europa -como las propuestas de Calvani et al. (2008) para Italia, Hatlevik et al. (2015) para Noruega, Soldatova y Rasskazova (2014) para Rusia y el marco DigComp de la Comisión Europea- y de América- como los estándares ISTE (International Society for Technology in Education, 2016), la matriz de habilidades digitales de la DGTIC-UNAM (DGTIC, 2014) y el marco ENLACES en Chile (Alarcón et al., 2013).

A partir de esta síntesis, se definieron como ejes recurrentes de la CD las áreas de alfabetización informacional y digital, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y ciudadanía digital, y resolución de problemas, coherentes con los marcos recogidos en la Tabla 1. Sobre esta base, se diseñaron los ítems

del instrumento como situaciones problemáticas contextualizadas en la Formación Inicial Docente chilena, de modo que cada ítem se vincula explícitamente a una de estas dimensiones y permite evaluar el desempeño del estudiantado más allá de la autoperccepción de su competencia digital.

Tabla 2.

Dimensiones de la Competencia Digital en Europa y América

Dimensiones de la CD en Europa	Italia (Calvani et al., 2008)	Flexibilidad para adaptarse a nuevas situaciones tecnológicas Analizar, seleccionar y evaluar críticamente datos e información Explotar las tecnologías para resolver problemas y construir conocimiento compartido y colaborativo Fomentar la dimensión ética de la información y la responsabilidad personal
Noruega (Edvard Hatlevik et al., 2015)	Adquirir y procesar información digital Producir información digital Responsabilidad digital Comunicación digital	
Rusia (Soldatova & Rasskazova, 2014)	Información y medios (trabajo con contenidos en línea) Comunicativa Técnica Consumo y uso responsable de recursos digitales	
Comisión Europea (Caena & Redecke, 2019; Ferrari, 2013)	Alfabetización informacional y de datos Comunicación y colaboración digital Creación de contenidos digitales Seguridad Resolución de problemas	
Dimensiones de la Competencia Digital en América	Estados Unidos ISTE Standard versión clásica para estudiantes (International Society for Technology in Education, 2016)	Creatividad e innovación Comunicación y colaboración Investigación y manejo de información Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones Ciudadanía digital Funcionamiento y conceptos de las TIC
México (DGTIC, 2014)	Acceso a la información Comunicación y colaboración en línea Seguridad de la información Procesamiento y administración	



Investigación

Diseño y validación de un Cuestionario sobre Competencia Digital en Formación Docente

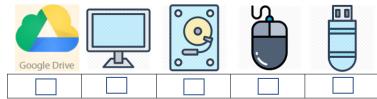
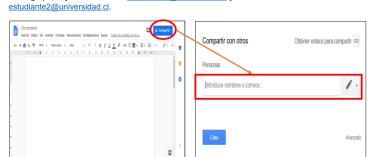
	de la información Manejo de medios Equipos de cómputo y dispositivos móviles Ambientes virtuales de aprendizaje Recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza
Chile-ENLACES (Alarcón et al., 2013)	Información Comunicación efectiva y colaboración Convivencia digital Uso de tecnologías (dimensión técnica)

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se definió un formato de respuesta de carácter operacional, en el que cada ítem exige la interacción directa del participante con la aplicación instalada en el computador, de manera que la competencia digital se evalúe a partir de su desempeño efectivo y no solo de su autopercepción.

Tabla 3.

Cantidad de ítems por dimensión del instrumento de Competencia Digital

DIMENSIÓN	Ejemplo del ítem										
Tecnológica	Pregunta: A partir de las imágenes propuestas, marque una X en la casilla correspondiente, si el objeto pertenece a un medio para almacenar información (Puede marcar más de una opción). 										
52 ítems											
Informacional	Pregunta: Una vez que se ha realizado una búsqueda de información y se han jerarquizado los resultados, indique con una X los recursos tecnológicos que podría utilizar para organizar la información: <table border="1" data-bbox="350 1513 727 1581"> <tr> <td>procesador de texto</td> <td>carpeta y subcarpetas en PC</td> </tr> <tr> <td>planiña electrónica</td> <td>unidad de almacenamiento externo</td> </tr> <tr> <td>presentador digital</td> <td>unidad de almacenamiento interno</td> </tr> <tr> <td>anotaciones en cuaderno</td> <td>anotación en ficha tablográfica de papel</td> </tr> <tr> <td>carpeta y subcarpetas en unidad de almacenamiento virtual o nube</td> <td></td> </tr> </table>	procesador de texto	carpeta y subcarpetas en PC	planiña electrónica	unidad de almacenamiento externo	presentador digital	unidad de almacenamiento interno	anotaciones en cuaderno	anotación en ficha tablográfica de papel	carpeta y subcarpetas en unidad de almacenamiento virtual o nube	
procesador de texto	carpeta y subcarpetas en PC										
planiña electrónica	unidad de almacenamiento externo										
presentador digital	unidad de almacenamiento interno										
anotaciones en cuaderno	anotación en ficha tablográfica de papel										
carpeta y subcarpetas en unidad de almacenamiento virtual o nube											
9 ítems											
Comunicacional	Pregunta: Invite como editores del documento creado en Google Docs a los compañeros de su grupo, cuyos correos son: estudiante1@universidad.cl y estudiante2@universidad.cl . 										
11 ítems											
Ciudadanía digital	Pregunta: Seleccione las opciones que le permiten obtener un certificado de antecedentes en línea. 										
17 ítems											

Fuente: Elaboración propia

La versión inicial del instrumento de evaluación de la competencia digital para estudiantes en Formación Inicial Docente quedó conformada por 89 ítems, organizados en cuatro dimensiones: Tecnológica (52 ítems), Informacional (9 ítems), Comunicacional (11 ítems) y Ciudadanía digital (17 ítems), tal como se detalla en la tabla 3.

La Dimensión Tecnológica es la que contiene mayor cantidad de ítems. No obstante, las habilidades y destrezas a desarrollar en esta dimensión corresponden a la competencia básica para poder realizar diferentes actividades con uso de TIC (Graça et al., 2021).

Descripción del instrumento

El instrumento evalúa la competencia digital a partir de cuatro dimensiones: (1) Dimensión Tecnológica, (2) Dimensión Informacional, (3) Dimensión Comunicacional, y (4) Dimensión Ciudadanía Digital.

Cada ítem está compuesto por uno o más procedimientos que, al ser resueltos correctamente, otorgan hasta 1 punto. En caso de respuestas parciales, el estudiante recibe un puntaje proporcional al número de pasos correctamente ejecutados. El cuestionario combina preguntas de selección múltiple, dicotómicas y de ejecución práctica, presentadas en escenarios simulados que requieren que el estudiante demuestre sus conocimientos, habilidades y destrezas en la resolución de problemas.

El instrumento se aplica en un entorno virtual implementado en una plataforma web alojada en un servidor privado. El acceso se realiza mediante un usuario y una clave específicos, con el propósito de resguardar la identidad y la confidencialidad de los participantes.

Indicadores referenciales

Para establecer los niveles de CD del estudiantado a partir de los resultados del instrumento se



consideraron distintos marcos de referencia internacionales, los cuales se sintetizan en la tabla 4. Estos marcos permiten describir la progresión de la CD desde desempeños iniciales hasta actuaciones avanzadas en contextos educativos, y sirven como base conceptual para la definición de los niveles de logro.

Tabla 4.

Marcos de referencia para medir la Competencia Digital

Marco	Nivel	Diferencias entre niveles
El Marco Común de Competencia Digital Docente (DigComp/ DigCompEdu ampliado) (Caena & Redecker, 2019; Ferrari, 2013)	Básico A1	Nivel inicial de competencia digital, la persona requiere apoyo frecuente para desarrollar y aplicar su CD.
	Básico A2	Nivel básico con cierta autonomía; con apoyo apropiado, la persona puede desarrollar y consolidar su CD.
	Intermedio B1	Nivel intermedio; la persona es capaz de desarrollar su CD por sí misma, resolviendo problemas sencillos en contextos habituales.
	Intermedio B2	Nivel intermedio alto; la persona actúa de forma independiente, responde a sus propias necesidades formativas y resuelve problemas bien definidos para seguir desarrollando su CD.
	Avanzado C1	Nivel avanzado; la persona no solo gestiona su propia CD, sino que puede asesorar y guiar a otras personas en su desarrollo.
	Avanzado C2	Nivel avanzado superior; la persona desarrolla su CD y la de otros en contextos complejos, respondiendo a necesidades diversas y cambiantes.
DigCompEdu (Redecker, 2017)	A1. Novato A2. Explorador B1. Integrador B2. Experto C1. Líder C2. Pionero	Estos niveles describen una progresión que va desde usos dispersos y experimentales de las tecnologías hacia una integración reflexiva, creativa y estratégica, en la que la persona analiza críticamente sus propias prácticas y la de otros, evalúa la eficacia pedagógica de las TIC y se convierte en referente e

Competencia TIC: enfoque pedagógico (Valencia-Molina et al., 2016)	Integración Reorientación Evolución	inspiración para su comunidad educativa.
		El modelo plantea una progresión desde el uso básico e instrumental de las TIC hacia la interacción, la construcción de conocimiento y la creación de nueva información, avanzando finalmente hacia la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC y la participación activa de la comunidad educativa.
ISTE Estándares para docentes (Arredondo et al., 2020; ISTE, 2016)	No establecen niveles de logro sino roles: aprendiz, líder, ciudadano, colaborador, diseñador, facilitador y analista.	Los indicadores asociados a estos roles implican que el profesorado explora y aplica enfoques educativos innovadores con TIC, reflexiona de forma continua sobre su práctica, participa en redes profesionales, actúa como modelo para sus estudiantes, dialoga con la comunidad educativa y otros actores del sistema, y utiliza datos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos marcos de referencia se establecen tres niveles globales para interpretar la CD de estudiantes en FID en el contexto de este estudio: Básico, Intermedio y Avanzado, que agrupan los niveles A, B y C de los marcos europeos en categorías más operativas para el análisis de resultados.

MÉTODO

Este estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, de carácter no experimental y transversal, orientado al diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital (CD) de estudiantes en Formación Inicial Docente (FID) en universidades chilenas. El objetivo central fue obtener evidencias de validez y fiabilidad de un instrumento basado en marcos de referencia internacionales y



latinoamericanos de CD, que permitiera evaluar el desempeño del estudiantado en situaciones problemáticas auténticas vinculadas a su formación profesional.

En coherencia con este propósito, se desarrolló un estudio instrumental, en el que se siguieron procedimientos sistemáticos de construcción, revisión y prueba del instrumento, incorporando tanto la revisión de literatura como técnicas psicométricas para asegurar la calidad de las medidas obtenidas.

Diseño de investigación

El diseño de investigación se estructuró en tres fases principales. En la primera fase, se realizó una revisión de la literatura especializada sobre competencia digital y se analizaron los marcos de referencia más utilizados en Europa y América para la docencia y la formación inicial docente, los cuales se sintetizan en las Tablas 1 y 2. Esta fase permitió identificar dimensiones recurrentes de la CD y establecer la base conceptual para la construcción del instrumento.

En la segunda fase, se procedió al diseño de los ítems del instrumento, definiendo cuatro dimensiones: Tecnológica, Informacional, Comunicacional y Ciudadanía Digital. Los ítems se construyeron como situaciones problemáticas contextualizadas en la FID chilena y se implementaron en formato operacional, de manera que el estudiantado debiera interactuar con una aplicación instalada en el computador para resolver las tareas propuestas.

En la tercera fase, se desarrolló el proceso de validación, que incluyó: (i) validación de contenido mediante juicio de expertos, para asegurar la pertinencia, claridad y representatividad de los ítems respecto de las dimensiones teóricas; (ii) entrevistas cognitivas con estudiantes en FID, orientadas a analizar la comprensión de los enunciados, instrucciones y formatos de respuesta; y (iii) una prueba piloto

con una muestra de estudiantes de pedagogía, con el fin de examinar el funcionamiento empírico de los ítems y estimar la consistencia interna del instrumento.

Participantes

La validación de contenido mediante juicio de expertos contó con la participación de 13 especialistas nacionales e internacionales en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la educación.

En la fase de entrevistas cognitivas participaron 3 estudiantes de pregrado de programas de Formación Inicial Docente de una de las universidades a la que pertenecen los investigadores, mientras que la prueba piloto se aplicó a 5 estudiantes de FID de la misma institución.

Para el análisis de consistencia interna, la muestra estuvo compuesta por 309 estudiantes de FID de cuatro universidades del sur de Chile: Universidad 1 ($n = 136$), Universidad 2 ($n = 11$), Universidad 3 ($n = 10$) y Universidad 4 ($n = 149$); además de 3 estudiantes de universidades internacionales. Del total de participantes, el 60% se identificó como mujer ($n = 185$) y el 40% como hombre ($n = 124$).

Procedimiento de validación

El método de validación del instrumento se articuló en torno a tres procedimientos complementarios: i) validación de contenido por juicio de expertos, ii) entrevistas cognitivas, y iii) validación por prueba piloto para determinar la consistencia interna del instrumento.

1. Validación de contenido por juicio de expertos

Con el propósito de garantizar la rigurosidad, exactitud y validez de contenido de los ítems, se llevó a cabo un proceso de validación mediante juicio de expertos (Vega et al., 2019). El análisis



de concordancia interjueces permitió estimar el grado de acuerdo entre los especialistas respecto a la claridad de las instrucciones y la pertinencia de los reactivos en relación con las dimensiones teóricas del instrumento.

Tras la aceptación de la invitación, se convocó a los expertos a una sesión grupal de validación. Los jueces evaluaron cada ítem considerando tres criterios: (1) Pertinencia, entendida como la coherencia entre el ítem y el objetivo del instrumento; (2) Claridad, relativa a la redacción y precisión con que se expresa aquello que se pretende medir; y (3) Ajuste, referido a la correspondencia del ítem con la dimensión teórica asignada. Cada criterio se valoró mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 indicaba Totalmente en desacuerdo y 5 Totalmente de acuerdo.

Durante la sesión, se realizó la lectura y explicación de cada ítem, apoyada con material visual para facilitar su comprensión. Posteriormente, los expertos discutieron colectivamente la pertinencia, claridad y ajuste de los reactivos, para luego registrar de manera individual sus valoraciones en la pauta de validación. Finalmente, los resultados fueron sistematizados en una planilla Excel y analizados mediante el coeficiente de validez de contenido, a fin de identificar ítems con niveles de acuerdo insuficientes y establecer los ajustes necesarios.

2. Entrevista cognitiva

En segundo lugar, se realizaron entrevistas cognitivas a tres estudiantes de pregrado de programas de FID de una universidad del sur de Chile, con el objetivo de recoger sugerencias para mejorar la redacción y comprensión de los ítems. La participación fue voluntaria y las sesiones se llevaron a cabo en dependencias de la propia institución.

El procedimiento consistió en que el investigador leía cada ítem y solicitaba a los estudiantes que

indicaran, de forma dicotómica (sí/no), si el enunciado les resultaba comprensible. Cuando la respuesta era negativa, se pedía que explicitaran qué parte generaba dificultad y que propusieran alternativas de redacción.

La retroalimentación obtenida permitió ajustar únicamente aquellas expresiones consideradas complejas y sustituir acrónimos poco claros. Por ejemplo, el término "TIC" fue reemplazado por su forma desarrollada "Tecnologías de la Información y la Comunicación", con el fin de favorecer una interpretación más precisa por parte del estudiantado.

3. Prueba piloto

En tercer lugar, la nueva versión revisada del cuestionario de evaluación de la CD se aplicó a cinco estudiantes de Formación Inicial Docente, con el propósito de verificar la pertinencia del procedimiento y de las instrucciones, estimar el tiempo necesario para completar la prueba y detectar posibles dudas o dificultades en la interacción con la plataforma (Ríos Rocher et al., 2019). Esta aplicación piloto permitió confirmar la adecuada comprensión de los enunciados y ajustar aspectos menores de formato y navegación antes de proceder a la aplicación a gran escala.

4. Validación interna

La aplicación del instrumento se realizó de manera virtual en cuatro universidades del sur de Chile. Para gestionar el acceso a los participantes, se contactó a las jefaturas de carrera de cada institución, a quienes se informó sobre los objetivos y alcances de la investigación. Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se procedió a la recolección de datos.

La participación del estudiantado fue voluntaria y se llevó a cabo previa firma de un consentimiento informado, revisado y aprobado por el Comité de Ética de la universidad de uno de los investigadores. Este procedimiento



permitió resguardar la confidencialidad de la información y el respeto de los principios éticos de la investigación con personas.

Análisis de datos

El análisis de datos se estructuró en dos niveles principales: la evaluación psicométrica del instrumento y la descripción/comparación de los resultados obtenidos por el estudiantado.

En primer lugar, se analizó la validez de contenido de los ítems a partir de las valoraciones de los expertos. Para ello, se calculó el Coeficiente de Validez de Contenido total (CVCt) y por ítem, considerando los criterios de pertinencia, claridad y ajuste a la dimensión teórica. Este coeficiente permite estimar el grado de acuerdo entre jueces y la adecuación de cada reactivo respecto del constructo que se desea medir, siendo una de las estrategias más utilizadas en estudios de validación de instrumentos en educación y ciencias sociales (por ejemplo, Hernández-Nieto, 2002; Polit & Beck, 2006). Ítems con valores de CVC inferiores al umbral establecido fueron revisados y, en su caso, reformulados o eliminados.

En segundo lugar, se evaluó la fiabilidad interna del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach (y, cuando correspondía, otros índices de consistencia interna), siguiendo las recomendaciones clásicas para la estimación de la fiabilidad en escalas educativas (DeVellis, 2017; Nunnally & Bernstein, 1994; Tavakol & Dennick, 2011). Se consideraron aceptables valores de fiabilidad iguales o superiores a .70, interpretados a la luz del número de ítems por dimensión y del carácter exploratorio del estudio.

Se realizaron análisis descriptivos e inferenciales para identificar posibles diferencias entre los subgrupos demográficos de la muestra. Se

realizaron análisis descriptivos (medidas de tendencia central y dispersión) para caracterizar el nivel de competencia digital global y por dimensiones, así como para describir la distribución de puntajes según género, universidad, carrera y año de formación.

Para el contraste entre grupos, se llevaron a cabo análisis inferenciales con el fin de identificar diferencias significativas en los puntajes de competencia digital en función de las variables sociodemográficas y académicas. Previamente, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Cuando los datos cumplían estos supuestos, se emplearon pruebas paramétricas, como la prueba t de Student para comparaciones entre dos grupos y el análisis de varianza de un factor (ANOVA) para comparaciones entre más de dos grupos. En los casos en que se vulneraban los supuestos de normalidad o homocedasticidad, se recurrió a pruebas no paramétricas equivalentes, como U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis (Field, 2018).

Cuando se identificaron diferencias globales significativas entre más de dos grupos, se aplicaron pruebas post hoc apropiadas al tipo de análisis (por ejemplo, pruebas de Tukey en el caso de ANOVA o comparaciones par a par con corrección por comparaciones múltiples en el caso de pruebas no paramétricas), con el fin de determinar entre qué grupos específicos se encontraban las diferencias.

Todos los análisis se realizaron con el software estadístico JASP v.6.0, que permite la aplicación integrada de procedimientos descriptivos, pruebas de supuestos y análisis inferenciales paramétricos y no paramétricos en estudios de validación de instrumentos y comparación de grupos.



RESULTADOS

Coefficiente de Validez de Contenido (CV Ct)

Los resultados del cuestionario de evaluación de CD para estudiantes en FID que mide el nivel de concordancia entre las respuestas de los expertos, se calcularon mediante el coeficiente de validez de contenido total (CV Ct). Los resultados de los criterios de valoración de los expertos correspondientes a la claridad, pertinencia y ajuste se presentan en la tabla 5.

En términos globales, los coeficientes de claridad (CV Ct = .933) y pertinencia (CV Ct = .924) se sitúan por encima de .90, lo que indica un nivel de validez de contenido y concordancia entre jueces excelente. Por su parte, el criterio de ajuste alcanza un CV Ct total de .845, superior a .80, lo que se considera un nivel de validez y concordancia bueno (Hernández-Nieto, 2002). Estos resultados respaldan la adecuación de los ítems en relación con las dimensiones teóricas definidas para el instrumento.

Tabla 5.

Validez y concordancia por dimensión según criterios por jueces

	Valoración	Dimensión	CV Ct
Claridad	1		.918
	2		.886
	3		.890
	4		.862
	Total		.933
Pertinencia	1		.948
	2		.891
	3		.877
	4		.904
	Total		.924
Ajuste	1		.854
	2		.804
	3		.865
	4		.837
	Total		.845

Fuente: Elaboración propia



Resultados prueba piloto

La prueba piloto permitió confirmar que los participantes comprendieron adecuadamente los ítems y que las instrucciones resultaban claras. Asimismo, posibilitó estimar un tiempo razonable de aplicación del instrumento. La versión inicial requería aproximadamente 90 minutos, por lo que, a partir del análisis de los resultados y de la retroalimentación del estudiantado, se eliminaron reactivos redundantes y se simplificaron algunos procedimientos, reduciendo la duración total a cerca de 60 minutos.

La aplicación piloto también puso de manifiesto la importancia del soporte tecnológico de la plataforma digital utilizada. Dado que el acceso al instrumento es restringido y se realiza mediante credenciales individuales, fue necesario un monitoreo constante por parte del equipo investigador durante la aplicación, tanto para acompañar el ingreso de los participantes como para resolver eventuales incidencias técnicas.

Consistencia interna

El instrumento definitivo quedó conformado por 63 ítems, distribuidos en 29 para la Dimensión Tecnológica, 6 para la Dimensión Informacional, 11 para la Dimensión Comunicacional y 17 para la Dimensión Ciudadanía Digital. Para evaluar su consistencia interna, el cuestionario se aplicó a 309 estudiantes de Formación Inicial Docente. La fiabilidad del cuestionario se analizó mediante el coeficiente Alpha de Cronbach y el Omega de McDonald, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6.

El instrumento alcanzó un coeficiente Alpha de Cronbach de .73, valor que supera el umbral de .70 habitualmente considerado aceptable en estudios de carácter exploratorio y en escalas que evalúan constructos complejos en educación (Nunnally & Bernstein, 1994; Tavakol & Dennick, 2011). De manera complementaria, se estimó el coeficiente Omega ordinal, recomendado para evaluar la confiabilidad en cuestionarios cuando no se cumple estrictamente el supuesto de tau-equivalencia entre ítems, cuyo resultado fue .74, lo que confirma una consistencia interna adecuada (Contreras & Novoa-Muñoz, 2018).

Tabla 6.

Estadísticas de confiabilidad de la escala frecuente

Estimar	McDonald's ω	Cronbach's α	Mean	sd
Total de ítems	.740	.730	25.204	5.349

Fuente: Elaboración propia

La cercanía entre los valores de alfa y omega sugiere que la escala presenta un patrón de correlaciones internas coherente con la estructura propuesta y ofrece una medida estable del nivel de competencia digital en las cuatro dimensiones consideradas.

Indicadores del nivel de competencia digital

La evaluación del nivel de competencia digital (CD) se determinó a partir del puntaje total obtenido en el desarrollo del instrumento. Dado que cada dimensión incluye un número distinto de ítems, la puntuación se



asignó tanto de forma global como por dimensión. Se establecieron tres niveles de desempeño: Básico, Intermedio y Avanzado (ver tabla 7).

Tabla 7.

Nivel de conocimiento digital

Niveles	DIM1	DIM2	DIM3	DIM4	Puntaje total
Básico	6	2	2	4	0 a 13,99
Intermedio	12	4	4	8	14 a 28,99
Avanzada	17	6	6	12	29 a 41

Fuente: Elaboración propia

En el Nivel Básico, el estudiante demuestra un manejo elemental de la competencia digital en las cuatro dimensiones del instrumento (Tecnológica, Informacional, Comunicacional y Ciudadanía digital). Es capaz de realizar tareas sencillas en entornos conocidos y seguir instrucciones explícitas, pero requiere apoyo frecuente para resolver problemas, integrar herramientas digitales en actividades académicas y tomar decisiones informadas sobre el uso ético y seguro de las TIC.

En el Nivel Intermedio, el estudiante utiliza las tecnologías digitales con un grado razonable de autonomía para buscar, seleccionar y gestionar información, comunicarse y colaborar en entornos virtuales, y resolver problemas bien definidos en contextos académicos habituales. Integra herramientas digitales en sus tareas formativas, ajustándolas a sus necesidades, y aplica criterios básicos de seguridad, protección de datos y comportamiento responsable en línea, aunque aún presenta limitaciones en situaciones nuevas o complejas.

En el Nivel Avanzado, el estudiante emplea las tecnologías digitales de forma estratégica, flexible y crítica en las cuatro dimensiones evaluadas. Es capaz de seleccionar y combinar herramientas según los objetivos formativos, crear y compartir contenidos digitales de manera innovadora, resolver problemas complejos en contextos diversos y actuar como referente para sus pares. Además, toma decisiones fundamentadas en términos de ética, ciudadanía digital y protección de datos, demostrando una comprensión profunda de las implicancias pedagógicas y sociales del uso de las TIC.

Comparación de datos demográficos

Se analizaron las variables género, año de ingreso, universidad y carrera, como datos demográficos, cuyos resultados generales se muestran en la tabla 8.

Los estadígrafos descriptivos muestran que el promedio general de competencia digital se mantiene en un rango estrecho en todos los grupos, con medias situadas aproximadamente entre 24.5 y 28.1 puntos, y coeficientes de variación que oscilan mayoritariamente entre 0.12 y 0.17, lo que indica una variabilidad moderada y relativamente homogénea dentro de cada subgrupo.



Por programa, se observan medias ligeramente más altas en el de Pedagogía Básica ($M = 28.14$), Pedagogía en Lenguaje ($M = 26.85$) y Pedagogía en Historia ($M = 26.82$). En el extremo inferior se encuentran Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología ($M = 24.56$) y Pedagogía en Ciencias Naturales y Química ($M = 24.93$). Sin embargo, estas diferencias deben interpretarse con cautela, ya que algunas carreras presentan tamaños muestrales muy reducidos (por ejemplo, Ciencias de la Educación, $n = 3$; Pedagogía en Biología, $n = 2$; Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología, $n = 8$), lo que incrementa la inestabilidad de las estimaciones y dificulta extraer conclusiones firmes sobre posibles brechas entre programas.

En cuanto al género, las medias son muy similares entre hombres ($M = 25.40$) y mujeres ($M = 25.71$), con desviaciones estándar también próximas ($DT \approx 3.5-4.0$) y coeficientes de variación comparables. Esto sugiere que, a nivel descriptivo, no se aprecian diferencias relevantes en el nivel de competencia digital en función del género, al menos en esta muestra.

Por universidad, los promedios son igualmente cercanos entre sí: la Universidad 4 ($M = 25.84$) y la Universidad 3 ($M = 25.83$) muestran medias ligeramente superiores, mientras que la Universidad 2 presenta una media algo menor ($M = 24.93$). No obstante, en dos instituciones los tamaños muestrales son pequeños ($n = 10-11$), por lo que estas diferencias deben considerarse descriptivas y exploratorias, no concluyentes.

Tabla 8.

Estadígrafos descriptivos de variables demográficas

Carrera	N	Media	DT	ET	Coeficiente de variación
Ciencias de la Educación	3	25.867	0.945	0.546	0.037
Educación Diferencial	64	25.555	4.572	0.571	0.179
Pedagogía Básica	7	28.143	4.006	1.514	0.142
Pedagogía en Biología	2	24.850	0.495	0.350	0.020
Pedagogía en Educación Física	28	25.804	4.354	0.823	0.169
Pedagogía en Historia	13	26.823	2.458	0.682	0.092
Pedagogía en Inglés	70	25.029	3.760	0.449	0.150
Pedagogía en Lenguaje	29	26.845	3.147	0.584	0.117
Pedagogía en Matemáticas	32	25.419	3.278	0.579	0.129
Pedagogía en Música	42	25.226	3.438	0.531	0.136
Pedagogía en Ciencias Naturales y Biología	8	24.563	3.448	1.219	0.140
Pedagogía en Ciencias Naturales y Química	11	24.927	4.170	1.257	0.167



Género	N	Media	DT	ET	Coef. de variación
Hombre	124	25.399	3.528	0.317	0.139
Mujer	185	25.706	4.001	0.294	0.156
Universidad	N	Media	DT	ET	Coef. de variación
Internacional	3	25.867	0.945	0.546	0.037
Universidad 1	136	25.326	3.917	0.336	0.155
Universidad 2	11	24.927	4.170	1.257	0.167
Universidad 3	10	25.830	3.494	1.105	0.135
Universidad 4	149	25.844	3.768	0.309	0.146
Año de carrera	N	Media	DT	ET	Coef. de variación
Cuarto año	15	25.433	4.013	1.036	0.158
Tercer año	31	25.187	3.239	0.582	0.129
Segundo año	88	25.839	3.724	0.397	0.144
Primer año	175	25.537	3.957	0.299	0.155

Fuente: Elaboración propia

Según el año de carrera, los puntajes medios se mantienen también en un rango reducido: van desde 25.19 (tercer año) hasta 25.84 (segundo año). El coeficiente de variación es muy similar en todos los niveles ($\approx 0.13 - 0.16$), lo que indica una distribución relativamente homogénea de la competencia digital entre estudiantes de primero a cuarto año. En términos descriptivos, no se observa una tendencia clara de incremento o descenso sistemático del nivel de competencia digital a medida que avanzan en la carrera.

En conjunto, estos resultados sugieren que, a nivel descriptivo, las diferencias entre carreras, universidades, género y años de formación son más bien pequeñas, y que el nivel de competencia digital del estudiantado de FID se distribuye de forma relativamente homogénea entre los distintos subgrupos.

Tabla 9.

ANOVA – Dimensión Comunicacional

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado medio	F	p
Año	12.656	3	4.219	5.840	< .001



Residuals	220.319	305	0.722
-----------	---------	-----	-------

Fuente: Elaboración propia

Se efectuó un análisis inferencial de las variables demográficas, previa verificación de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. En términos generales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes de CD en función del género, la universidad de procedencia ni la carrera. La única excepción se observó en la Dimensión Comunicacional, donde el año de carrera mostró diferencias significativas, tal como se aprecia en la tabla 9.

Estos resultados indican un efecto significativo del año de carrera sobre los puntajes en la Dimensión Comunicacional, $F(3.305) = 5.84$, $p < .001$. Para identificar entre qué cursos se localizaban estas diferencias, se realizó un análisis post hoc (Tukey), cuyos resultados se presentan en la tabla 10.

Tabla 10.**Comparaciones post-hoc – año de ingreso a la carrera (Dimensión Comunicacional)**

Carrera	N	Media	DT	ET	Coeficiente de variación
3º año	Segundo año	0.158	0.178	0.889	0.811
	Primer año	-0.151	0.166	-0.912	0.798
	Cuarto año	-0.743	0.267	-2.781	*0.029
2º año	Primer año	-0.309	0.111	-2.781	*0.029
	Cuarto año	-0.901	0.237	-3.796	**0.001
1º año	Cuarto año	-0.592	0.229	-2.591	*0.049

*Nota ($p < .05$; ** $p < .01$.)*

Fuente: Elaboración propia

Los contrastes post hoc muestran diferencias significativas con $p < .05$ entre: 3.^º y 4.^º año (4.^º año obtiene puntajes superiores); 2.^º y 1.^º año (1.^º año obtiene puntajes superiores), y 1.^º y 4.^º año (4.^º año obtiene puntajes superiores).

Además, se observa una diferencia aún más marcada entre 2.^º y 4.^º año ($p < .001$), donde el 4.^º año presenta puntajes significativamente más altos en la Dimensión Comunicacional.

En conjunto, estos resultados sugieren que el nivel de Competencia Comunicacional tiende a ser mayor en los cursos superiores, especialmente en cuarto año, lo que podría estar asociado a una mayor experiencia en contextos académicos y a una exposición más prolongada a actividades que requieren comunicación y colaboración mediadas por tecnologías. No obstante, se observa también que el alumnado de primer año supera al de segundo año, lo que rompe la idea de una progresión estrictamente lineal por curso.



Esta diferencia entre primero y segundo año podría relacionarse con factores contextuales específicos de las cohortes, por ejemplo, cambios curriculares, experiencias diferenciadas de uso de tecnologías o condiciones particulares de ingreso; aunque estas interpretaciones deben tomarse con cautela, ya que el diseño del estudio no permite establecer relaciones causales. En cualquier caso, los hallazgos apuntan a que la Dimensión Comunicacional es sensible a la trayectoria formativa y ofrece un espacio relevante para el diseño de intervenciones pedagógicas dirigidas a fortalecer la competencia digital a lo largo de la FID.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El cuestionario propuesto constituye un avance respecto de instrumentos de evaluación de la competencia digital basados principalmente en autopercepción predominantes en la literatura sobre estudiantes en formación inicial docente y profesorado universitario (Ateşkan & Hart, 2021; Broza et al., 2023, Paz et al., 2022; Sánchez-Caballé et al., 2020). A diferencia de estos enfoques, el instrumento aquí presentado evalúa desempeños en entornos simulados, lo que permite aproximarse al nivel de CD desde el saber hacer en contextos que se asemejan a las tareas reales que los futuros docentes deben afrontar en la educación superior. Ello responde a las recomendaciones recientes que subrayan la necesidad de avanzar desde medidas exclusivamente subjetivas hacia procedimientos más auténticos y basados en tareas (Saltos-Rivas et al., 2021).

En relación con el primer objetivo del estudio – diseñar y validar la estructura teórica y la consistencia interna del cuestionario– los resultados de validez de contenido (CVct elevados en claridad, pertinencia y ajuste) y de fiabilidad (α y ω en torno a .73–.74) indican que el instrumento presenta propiedades psicométricas adecuadas para su uso en población de estudiantes de FID. Esto dialoga con los hallazgos de estudios de mapeo y revisiones sistemáticas que han identificado debilidades frecuentes en la calidad de los

instrumentos de CD (falta de validez reportada, escasa triangulación de evidencias, uso casi exclusivo de cuestionarios de autoinforme) y reclaman herramientas más sólidas desde el punto de vista metodológico (García-Ruiz et al., 2023b).

En cuanto al segundo objetivo, los resultados muestran un nivel relativamente homogéneo de CD entre los distintos subgrupos de la muestra (por género, universidad, carrera y año de carrera), sin diferencias significativas en la mayoría de las comparaciones. Solo en la Dimensión Comunicacional se observaron diferencias según el año de carrera, con mejores resultados en cursos superiores y algunas particularidades entre primero y segundo año. Este patrón coincide con estudios que describen niveles de CD generalmente moderados y con variaciones acotadas entre subgrupos, así como una progresión asociada a la trayectoria formativa y a la exposición sostenida a contextos de uso de tecnologías digitales (Cabero-Almenara et al., 2023; Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2023; Martínez-Serrano et al., 2021; Sánchez-Caballé et al., 2021).

El hecho de que la Dimensión Comunicacional muestre mayor sensibilidad al año de carrera sugiere que las oportunidades de interacción, colaboración y producción mediada por tecnologías –por ejemplo, trabajo en grupo, presentaciones, uso de plataformas virtuales– pueden desempeñar un papel clave en el desarrollo de esta dimensión, lo que coincide con la literatura que vincula la CD con prácticas pedagógicas activas y colaborativas (Viñoles-Cosentino et al., 2022; Paz et al., 2022).



Al situar este instrumento en el contexto de la investigación reciente, se observa que responde a la crítica formulada por Rodríguez-Moreno et al. (2021) y otros autores, quienes señalan que los instrumentos de CD deben ajustarse al contexto y al avance tecnológico, y superar la dependencia de diseños de encuesta genéricos sin marcos de referencia claros (Palacios-Rodríguez & Martín-Párraga, 2021; Paz et al., 2022). En este sentido, el cuestionario se fundamenta explícitamente en marcos internacionales consolidados (DigComp, DigCompEdu, ISTE, UNESCO), adaptados al contexto de FID de Chile, y se implementa en un entorno de aplicación que reproduce tareas habituales de la vida académica del estudiantado.

Los resultados también refuerzan la necesidad de incorporar la CD como eje curricular desde el primer año de FID, garantizando una progresión planificada y coherente a lo largo del itinerario formativo. Este enfoque es consistente con las recomendaciones de los marcos europeos para la competencia digital (Caena & Redecker, 2019) y con estudios que destacan la importancia de integrar la CD de manera transversal en los planes de estudio y no solo mediante asignaturas aisladas o cursos puntuales (Sánchez-Caballé et al., 2021; Viñoles-Cosentino et al., 2022).

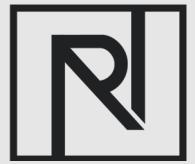
Finalmente, en un escenario marcado por la rápida irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG), la CD en FID no puede limitarse a habilidades instrumentales. Diversas revisiones y análisis críticos subrayan la urgencia de integrar dimensiones éticas, críticas y de ciudadanía digital en la formación docente, vinculando el uso de herramientas de IA con la reflexión sobre sesgos algorítmicos, autoría, integridad académica y protección de datos (Domínguez, 2025; Juárez et al., 2024; Morel et al., 2024). El cuestionario desarrollado, al incluir la dimensión de Ciudadanía Digital y evaluar desempeños en contextos simulados, constituye un punto de partida pertinente para futuras versiones que incorporen explícitamente tareas relacionadas

con la IA y su uso responsable en la práctica docente.

El presente estudio tuvo como propósito diseñar y validar un instrumento para evaluar la competencia digital en estudiantes de Formación Inicial Docente y determinar su nivel en cuatro universidades del sur de Chile. En relación con el primer objetivo y con la primera pregunta de investigación, los resultados ofrecen evidencia sólida de la validez de contenido y la consistencia interna del cuestionario. Los coeficientes de validez indicaron niveles excelentes de claridad y pertinencia, y adecuados de ajuste, mientras que los índices de fiabilidad respaldan la coherencia interna del instrumento. Estos hallazgos permiten afirmar que la estructura teórica y operacional propuesta constituye una base robusta para medir el desempeño digital del estudiantado en contextos simulados, superando las limitaciones de los instrumentos tradicionalmente centrados en la autopercepción.

Respecto del segundo objetivo, los análisis descriptivos y comparativos permiten concluir que el nivel de CD del estudiantado de FID que participó de este estudio es relativamente homogéneo entre universidades, carreras y género. Sin embargo, la Dimensión Comunicacional mostró variaciones asociadas al año de carrera, lo que sugiere que la progresión formativa y las oportunidades de interacción mediada por tecnologías inciden en el desarrollo de esta dimensión específica. Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan la necesidad de integrar la CD de manera curricular y progresiva desde el inicio de la formación (Caena & Redecker, 2019; Sánchez-Caballé et al., 2021), reforzando la importancia de una planificación institucional sostenida para promover aprendizajes digitales significativos.

El aporte central de este estudio radica en haber desarrollado un instrumento contextualizado, fundamentado en marcos internacionales y orientado a evaluar el saber hacer digital



mediante tareas auténticas. Esto representa un avance metodológico relevante para el ámbito de la FID y una contribución al campo de la evaluación de la CD en educación superior, donde aún predominan los enfoques autorreportados. Su uso puede apoyar procesos de diagnóstico institucional, orientar decisiones curriculares y contribuir a la actualización de políticas educativas relacionadas con la formación docente para la era digital.

Respecto de las limitaciones y proyecciones detectadas, el instrumento se aloja en una plataforma de acceso restringido, lo que exige su aplicación en entornos controlados -idealmente laboratorios de computación- para asegurar el funcionamiento óptimo del software y la integridad del proceso. Futuras investigaciones podrían ampliar su implementación a dispositivos móviles o entornos multiplataforma, lo que facilitaría su uso en contextos más diversos y flexibles.

Adicionalmente, la vertiginosa irrupción de las inteligencias artificiales generativas (IAG) desde 2022 ha reconfigurado las demandas formativas

para el profesorado, al plantear nuevos desafíos asociados a la ética, la autoría, la seguridad, la alfabetización algorítmica y el pensamiento crítico digital (Holmes et al., 2021; Bravo et al., 2023). En este escenario, el instrumento validado presenta un alto potencial de actualización para incorporar tareas vinculadas al uso crítico y pedagógico de la IA, constituyéndose en una herramienta estratégica para evaluar competencias digitales emergentes y apoyar la formación docente orientada al futuro.

En síntesis, el cuestionario desarrollado no solo responde a las necesidades actuales de medición de la CD en FID, sino que también ofrece una base flexible y adaptable para evaluar nuevas dimensiones digitales asociadas a la transformación tecnológica en educación. Su consolidación en futuras investigaciones permitirá robustecer los modelos de formación docente y contribuir al desarrollo de un profesorado preparado para enfrentar los retos de un ecosistema educativo crecientemente digital, automatizado e inteligente.

REFERENCIAS

- Alarcón, P., Álvarez, X., Hernández, D., & Maldonado, D. (2013).** *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje*. Enlaces. Centro de Educación y Tecnología. 62. <http://www.enlaces.cl>
- Alejaldre, L., & Álvarez, E. (2019).** La competencia digital docente del profesor universitario 3.0. *Carácteres: Estudios Culturales y Críticos de la Esfera Digital*, 8(2), 205–236.
- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., & Seilhamer, R. (2019).** *EDUCAUSE Horizon Report*. EDUCAUSE. <https://www.educause.edu/horizonreport>.
- Arredondo, F., Vázquez, J., & González Martínez, M. (2020).** Aproximación a la ciudadanía digital y el perfil del profesor. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21. <https://doi.org/10.14201/eks.22735>
- Arruti, A., Paños-Castro, J., & Korres, O. (2021).** Análisis de contenido de la competencia digital en distintos marcos legislativos. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), 149–156. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.149-156>



- Ateşkan, A., & Hart, D. (2021). Demystifying computational thinking for teacher candidates: A case study on Turkish secondary school pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6383–6399. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10626-9>
- Benavides, A., & Ríos, L. (2025). *La formación docente en la era digital: un análisis de competencias digitales en las licenciaturas en educación infantil y educación especial de la Universidad de Antioquia*. <https://hdl.handle.net/10495/46848>
- Bjursten, E., Nilsson, T., & Gummelius, L. (2022). Computer programming in primary schools: Swedish Technology Teachers' pedagogical strategies. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 1345–1368. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09786-7>
- Bravo, M., Bilbao, G., Gerias, M., & Arriagada, M. (2023). Inteligencia Artificial Generativa y Chat Gpt: Oportunidades y Desafíos para la Educación. *Policy Brief*, 1–8. https://educacion.udd.cl/files/2023/07/policy_brief_n4.pdf
- Broza, O., Biberman-Shalev, L., & Chamo, N. (2023). "Start from scratch": Integrating computational thinking skills in teacher education program. *Thinking Skills and Creativity*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101285>
- 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.2020.7343>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2023). Digital competence of higher education students as a predictor of academic performance. *Smart Learning Environments*, 10, 11. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00224-2>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Digital teaching competence according to the DigCompEdu framework in Spanish and Portuguese university teachers. *New Approaches in Educational Research*, 12(2), 261–280. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452>
- 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), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Calderón-Garrido, D., Carrera, X., & Gustems-Carnicer, J. (2021). La competencia digital docente del profesorado universitario de música: diseño y validación de un instrumento. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), 139–148. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.139-148>
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A. y Ranieri, M. (2008). Models and Instruments for Assessing Digital Competence at School. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183–193. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/288>
- Campaña-Jiménez, R., Gallego-Arrufat, M., & Muñoz-Leiva, F. (2019). Estrategias de enseñanza para la adquisición de competencias en formación profesional: perfiles de estudiantes. *Educar*, 55(1), 203. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.876>



- Careaga-Butter, M., Badilla-Quintana, M., & Fuentes-Henríquez, C. (2020). Critical and prospective analysis of online education in pandemic and post-pandemic contexts: Digital tools and resources to support teaching in synchronous and asynchronous learning modalities. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), 23–32. <https://doi.org/10.51698/ALOMA.2020.38.2.23-32>
- Casillas, S., Cabezas, M., Sanches-Ferrerira, M., & Teixeira, F. (2018). Estudio psicométrico de un cuestionario para medir la competencia digital de estudiantes universitarios (CODIEU). *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 69–81. <https://doi.org/10.14201/eks20181936981>
- Chancusig, J. (2021). *Implementación de un modelo de adopción de la tecnología de información y comunicación para el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicada a la Universidad Técnica de Cotopaxi*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/12421>
- Chou, R., Valdés, A., & Sánchez, S. (2017). Programa de formación en competencias digitales en docentes universitarios. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 81-86. <http://rus.ucf.edu.cu>
- Contreras, S., & Novoa-Muñoz, F. (2018). Ventajas del alfa ordinal respecto al alfa de Cronbach ilustradas con la encuesta. *Pan American Journal of Public Health*, 18, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.65>
- Delgado, J., & Sanz, C. (2018). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas en el profesorado en Iberoamérica. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 66, 93–121. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1225>
- DeVellis, R. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4.ª ed.). Sage.
- Domínguez, B. (2025). Competencias digitales docentes en la integración de la inteligencia artificial generativa en educación superior: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Desafíos Educativos – REDECI*, 16(5), 99–122. <https://revista.ciiinsev.com/assets/pdf/revistas/REVISTA16.5/7.pdf>
- Durán, M., Prendes, M., & Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la Competencia Digital Docente: propuesta para el profesorado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 187-205. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- El-Hamamsy, L., Chessel-Lazzarotto, F., Bruno, B., Roy, D., Cahlikova, T., Chevalier, M., ... & Mondada, F. (2021). A computer science and robotics integration model for primary school: evaluation of a large-scale in-service K-4 teacher-training program. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2445-2475. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10355-5>
- Esteve-Mon, F., Gisbert-Cervera, M., & Lázaro-Cantabrina, J. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educacional*, 55(2), 38–54. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>
- Fernández-Gutiérrez, M., Giménez, G., & Calero, J. (2020). Is the use of ICT in education leading to higher student outcomes? Analysis from the Spanish Autonomous Communities. *Computers and Education*, 157, 103969. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103969>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. <https://doi.org/10.2788/52966>



- Ferrari, A., Punie, Y., & Redecker, C. (2012). Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks. En A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C. Kloos y D. Hernández-Leo (Eds.), *21st Century Learning for 21st Century Skills* (79–92). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33263-0_7
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage.
- Fraser, J., Atkins, L., & Hall, R. (2013). *DigiLit Leicester*. <http://www.josiefraser.com/wp-content/uploads/2013/10/DigiLit-Leicester-report-130625-FINAL.pdf>
- Gallego, M., Torres, N., & Ribeiro, M. (2019). Competencia de futuros docentes en el área de seguridad digital. *Comunicar*, 27(61), 57–67. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-05>
- García-Ruiz, R., Buenestado-Fernández, M., & Ramírez-Montoya, M. S. (2023a). Assessment of digital teaching competence: Instruments, results and proposals. Systematic literature review. *Educación XXI*, 26(1), 273–301. <https://doi.org/10.5944/educxxi.33520>
- García-Ruiz, R., Duarte-Hueros, A., & Guerra-Antequera, J. (2023b). Assessment of digital teaching competence: Instruments, procedures and trends. *Publicaciones*, 53(1), 229–249. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i1.23319>
- González-Martínez, J., Esteve-Mon, F., Rada, V., Vidal, C., & Cervera, M. (2018). Incotic 2.0. Una nueva herramienta para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 133–152. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8401>
- Graça, V., Quadros-Flores, L., & Ramos, A. (2021). The Challenges of Initial Teacher Training. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(18), 85–96. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i18.24237>
- Gutiérrez-Castillo, J., Cabero-Almenara, J., & Estrada-Vidal, L. I. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario (CDAES). *Revista Espacios*, 38(10), 1–27. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n10/a17v38n10p16.pdf>
- Hatlevik, O., Guðmundsdóttir, G., & Loi, M. (2015). Examining Factors Predicting Students' Digital Competence. *Journal of Information Technology Education*, 14, 123–137. <https://doi.org/10.28945/2126>
- Hernández-Nieto, R. (2002). *El coeficiente de validez de contenido (CVC) y el coeficiente Kappa en la determinación de la validez de contenido de instrumentos de recolección de datos*. <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/cipo/v23/articulo10.pdf>
- Holmes, W., Hui, Z., Miao, F., & Ronghuai, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- ISTE, International Society for Technology in Education. (2016). *ISTE Standards for Students*. <https://iste.org/blog/the-2016-iste-standards-for-students-are-here>



ISTE, International Society for Technology in Education. (2024). *ISTE Standards 4.02: Standards for students, educators, education leaders and coaches*. <https://iste.org/standards/educators>

Jiménez-Hernández, D., Muñoz-Sánchez, P., & Sánchez-Giménez, F. S. (2021). La Competencia Digital Docente, una revisión sistemática de los modelos más utilizados. *RiiTE, Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 10, 105–120. <https://doi.org/10.6018/riite.472351>

Juárez, U., Rodríguez, L., & Garcés, A. (2024). Fortaleciendo las competencias digitales docentes: Un imperativo ante la integración de la inteligencia artificial en la educación superior. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 5844–5860. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12252

Kang, N.-H., Yoo, J. E., & Kim, H. G. (2024). Development and validation of a scale of competency of digital age teaching (SCoDAT) for preservice teachers. *Innovation and Education*, 6(1), 58–77. <https://doi.org/10.1163/25248502-bja00005>

Kite, V., & Park, S. (2023). What's computational thinking?: Secondary science teachers' conceptualizations of computational thinking (CT) and perceived barriers to CT integration. *Journal of Science Teacher Education*, 34(4), 391–414. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2022.2110068>

Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for Indicator 4.4.2* (Information Paper No. 51, UIS/2018/ICT/IP/51). UNESCO Institute for Statistics

Martínez-Serrano, M., Gutiérrez-Santiuste, E., & Prendes-Espinosa, M. (2021). Digital resources and digital competence: A cross-sectional study with higher education students. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7569–7586. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10588-y>

Masalimova, A. R., Erdyneeva, K. G., Kislyakov, A. S., Sizova, Z. M., Kalashnikova, E. R., & Khairullina, E. R. (2022). Validation of the scale on pre-service teachers' digital competence to assist students with functional diversity. *Contemporary Educational Technology*, 14(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech.12301>

Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, 1497376. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>

Mirete-Ruiz, A. B., García-Sánchez, F. A., & Hernández Pina, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 29(2), 75–89. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27443659006>

Morel, R., Rodríguez, R., & Flores, G. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la formación docente. *Revista de Investigación Educativa y Formación para el Docente*, 7(2), 368–384. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.566>

Muñoz, G., & Delgado, J. (2025). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e inteligencia artificial (IA) en la formación docente. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 13(29), 60–70. <https://doi.org/10.36825/RITI.13.29.006>



Mury, S., Negrini, L., Assaf, D., & Skweres, M. (2022). How to support teachers to carry out educational robotics activities in school? The case of Roteco, the Swiss robotic teacher community. *Frontiers in Education*, 7, 968675. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.968675>

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Otero, L., Cerqueiras, E., Fernández, R., & Antelo, B. (2021). Digital teaching competence of Galician vocational training teachers. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 61, 165–196. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.87192>

Ouahbi, I., Darhmaoui, H., & Kaddari, F. (2022). Visual Block-based Programming for ICT Training of Prospective Teachers in Morocco. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 14(1). <https://doi.org/10.5815/ijmechs.2022.01.05>

Palacios-Rodríguez, A., & Martín-Párraga, L. (2021). Formación del profesorado en la era digital. Nivel de innovación y uso de las TIC según el marco común de referencia de la competencia digital docente. *Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa, IDEICE*, 8(1), 38–53. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.79>

Paz, L., Gisbert, M., & Usart, M. (2022). Competencia digital docente, actitud y uso de tecnologías digitales por parte de profesores universitarios. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 63, 91–130. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.91652>

Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., & Grajek, S. (2023). 2023 EDUCAUSE Horizon Report®: Teaching and learning edition. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2023/5/2023-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

Pelletier, K., McCormack, M., Muscanell, N., Reeves, J., Robert, J., & Arbino, N. (2024). 2024 EDUCAUSE Horizon Report®: Teaching and learning edition. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2024/5/2024-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>

Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (EUR 28775 EN). Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

Restrepo-Palacio, S., & Segovia-Cifuentes, Y. D. M. (2020). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital en Educación Superior: "Campus Digital". *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28(108), 932–955. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002801877>

Rioseco-Pais, M., Silva-Quiroz, J., & Vargas-Vitoria, R. (2024). Digital competences and years of access to technologies among Chilean university students: An analysis based on the DIGCOMP framework. *Sustainability*, 16(22), 9876. <https://doi.org/10.3390/su16229876>



Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Pelletier, K., Arnold, K., Arbino, N., Young, K., & Reeves, J. (2025).

2025 *EDUCAUSE Horizon Report®: Teaching and learning edition.* EDUCAUSE.
<https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

Rodríguez-Moreno, J., López-Núñez, J., & García-Sánchez, J. (2021). The influence of digital tools and social networks on the digital competence of university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2835. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062835>

Quiroz, J. (2011). Estándares TIC para la formación inicial docente en el contexto chileno: estrategias para su difusión y adopción. *Didasc@ Lia: Didáctica y Educación*, 3, 17–42.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3699744>

Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the Digital Competence of Educators. *DigCompEdu*.
<https://doi.org/10.2760/159770>

Reimers, F., & Schleicher, A. (2020). Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19. <https://oei.int/wp-content/uploads/2020/03/covid-19-educacion-oei-2020-espan-ol-11-4-20.pdf>

Rodríguez-Moreno, J., Ortiz-Colón, A., Cordón-Pozo, E., & Agreda-Montoro, M. (2021). The influence of digital tools and social networks on the digital competence of university students during covid-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–18.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18062835>

Salele, N., & Khan, S. (2022). Engineering Trainee-Teachers' Attitudes Toward Technology Use in Pedagogical Practices: Extending Computer Attitude Scale (CAS). *SAGE Open*, 12(2), 215824402211024.
<https://doi.org/10.1177/21582440221102436>

Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. (2021). On the quality of quantitative instruments to measure digital competencies in higher education: A systematic mapping study. *PLOS ONE*, 16(10), e0257344. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257344>

Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Món, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma, Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1), 63–74.

Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Món, F. (2021). La integración de la competencia digital en educación superior: Un estudio de caso de una universidad catalana. *Educar*, 57(1), 241–258.
<https://doi.org/10.5565/REV/EDUCAR.1174>

Scheerder, A., Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>

Silva-Quiroz, J., & Morales-Morgado, E. M. (2022). Assessing digital competence and its relationship with the socioeconomic level of Chilean university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(46), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00346-6>



Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

Tomczyk, Ł. (2020). Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers. *Education and Information Technologies*, 25, 471–486. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09980-6>

UNESCO. (2018). *ICT competency framework for teachers* (Version 3). <https://www.unesco.org/es/digital-competencies-skills/ict-cft>

UNESCO Institute for Statistics. (2018). A global framework of reference on digital literacy skills for Indicator 4.4.2. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265403>

Vega, M., Frías, A., & Del Pino, R. (2019). Validez y confiabilidad de la escala de sentido de coherencia en estudiantes de grado de enfermería de una universidad española. *Gaceta Sanitaria*, 33(4), 310–316. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.02.009>

Viñoles-Cosentino, V., Sánchez-Caballé, A., & Esteve-Mon, Y. (2022). Development of the Digital Teaching Competence in University Contexts. A Systematic Review. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(2), 11–27. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.001>

Zainos, U., Merino, L., & Báez, A. (2024). Fortaleciendo las competencias digitales docentes: un imperativo ante la integración de la inteligencia artificial en la educación superior. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinaria*, 8(4), 5844-5860. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12252