



Diseño y validación de un instrumento para evaluar competencia digital en estudiantes de primer año de las carreras de educación de tres universidades públicas de Chile

Design and Validation of an instrument to evaluate digital competence in first-year students of education majors from three public universities in Chile

-  Juan-Eusebio Silva-Quiroz; juan.silva@usach.cl
 Nicole Abricot-Marchant; nicole.abricot@usach.cl
 Gonzalo Aranda-Faúndez; gonzalo.aranda.f@usach.cl
 Marcelo Rioseco-París; marcelo.rioseco@usach.cl

Universidad de Santiago de Chile (Chile)

Resumen

La competencia digital (CD) es fundamental para el desarrollo personal y académico de los estudiantes universitarios actuales. Evaluar el nivel de la CD en los primeros años de formación universitaria de los estudiantes de carreras de pedagogía es relevante para introducir mejoras en las carreras del área de educación. El Objetivo general de este trabajo, fue diseñar y validar un instrumento de evaluación COMPDIG-PED (Competencia digital en pedagogía), en un contexto de carreras del área de la educación de tres universidades públicas chilenas. En este artículo se presenta el diseño y validación de un instrumento de evaluación de la CD denominado COMPDIG-PED, basado en el marco DIGCOMP (Digital Competence) elaborado por la comunidad económica europea. Se establece su fiabilidad y validez de constructo, junto con los análisis estadísticos correspondientes, habiendo trabajado con juicio de expertos. La muestra estuvo constituida por 841 estudiantes. Los resultados muestran que COMPDIG-PED es un instrumento que cumple con los estándares para medir la CD de los estudiantes de primer año de las carreras de pedagogía en particular y de cualquier carrera universitaria en general.

Palabras clave: Evaluación, Diseño de Instrumentos, Validación de Instrumento, Competencias Digitales, Educación Superior.

Abstract

Digital competence (DC) is fundamental for the personal and academic development of today's university students. Evaluating the level of DC in the first years of university education of students of pedagogical careers is relevant to introduce improvements in the careers in the area of Education. The general objective of this work was design and validate of the COMPDIG-PED (Digital competency in pedagogy) assessment instrument in a context of careers in the area of education in three Chilean public universities. This article presents the design and validation of a CD assessment instrument called COMPDIG-PED, based on the framework DIGCOMP (Digital Competence) developed by the European Economic Community. Its reliability and construct validity are established, together with the corresponding statistical analyses, having worked on its content validity through expert judgment. The sample consisted of 841 students. The results show that COMPDIG-PED is an instrument that meets the standards for measuring the CD of first year students of pedagogical careers in particular and of any university career in general.

Keywords: Evaluation, Design Instruments, validation of Instrument Digital Competences, Higher Education.



1. INTRODUCCIÓN

Para que las nuevas generaciones se integren y participen plenamente en un entorno cada vez más rico en tecnología, deben adquirir conocimientos digitales (Jara et al., 2015). En la última década se ha detectado un alto interés en el concepto de competencia digital (CD) (García-Zabaleta et al., 2021). Desde una perspectiva europea, la CD se ha utilizado en diferentes áreas para describir las competencias necesarias en una sociedad del conocimiento digitalizada (Pettersson, 2018). La CD se ha convertido en los últimos años en una línea de investigación de gran relevancia en el ámbito de la tecnología educativa, tanto en aquello que se refiere al profesorado como al estudiantado (Durán et al., 2019). Este proceso toma especial importancia en la formación universitaria, en la que los estudiantes necesitan desarrollar su autonomía y su capacidad de aprender utilizando las tecnologías digitales (TD) de manera continua, para así poder adaptarse profesionalmente a los avances de la sociedad digital (Sánchez-Caballé et al., 2020).

En este contexto, es creciente la cantidad de estudios que buscan evaluar el nivel de las CD (Domingo-Coscollola, et al., 2020; Padilla-Hernández y Vanesa, 2020; Recio et al., 2020;). Los cuales demuestran que se hace imprescindible contar con herramientas que permitan recoger información sobre el nivel de CD de los estudiantes universitarios para favorecer el uso de las tecnologías digitales (TD) en sus procesos formativos.

Los instrumentos para medir la CD en estudiantes universitarios se dividen en dos grandes grupos: los de autopercepción (González-Martínez et al., 2018; Mirete et al., Vega-Hernández, et al., 2018) y los de evaluación (Fraillon, 2019; SIMCE TIC, 2011). La autopercepción entrega valoraciones más altas en lo que se refiere al nivel de desarrollo de la CD. Los estudiantes se perciben a sí mismos más competentes en el uso de las tecnologías que lo que pueden demostrar. Es, por lo tanto, necesario seguir avanzando en el desarrollo y uso de instrumentos de evaluación de la CD (Bautista-Almeyda, 2019). De esta forma se puede disponer de herramientas de medición objetiva, no basadas sólo en la autopercepción, y que midan el nivel de CD a partir de la solución de situaciones o problemas alineados con los indicadores a evaluar (Villa-Sánchez y Poblete-Ruiz, 2011).

Uno de los marcos referenciales para medir la CD de mayor uso e impacto a nivel internacional es DIGCOMP (Digital Competence) de la Comunidad Económica Europea, específicamente su última versión la 2.1 (Carretero et al., 2017). Diversas investigaciones utilizan estas orientaciones para medir el nivel de CD de estudiantes universitarios (Cabero Almenara, et al., 2020; Cañete-Estigarribia, et al., 2021; Casillas-Martín, et al., 2020; González-Rodríguez y Urbina-Ramírez, 2020; Redecker y Punie, 2017). Resulta útil y necesario, por lo tanto, contar con un instrumento de evaluación adecuado al contexto chileno que permita evaluar las 5 dimensiones presentes en el DIGCOMP. Hoy en día, se hace imprescindible, conocer y apoyar la adquisición de CD en el currículum universitario y en especial, en las carreras ligadas a la educación (Hepp et al., 2017). Se deben crear y ajustar instrumentos adecuados a cada realidad, que midan el nivel de CD del estudiantado y entreguen información necesaria para el apoyo de la adquisición de la CD de los futuros docentes e investigaciones en el área.

En el trabajo que se comparte a continuación, presentamos las propiedades psicométricas del instrumento COMPDIG-PED diseñado para medir el nivel de la CD en estudiantes de primer año

de carreras de pedagogía bajo el estándar DIGICOM 2.1. El objetivo general de este trabajo fue diseñar y validar el instrumento de evaluación COMPDIG-PED.

1.1. La competencia digital

Las TD deben desempeñar un papel integral en la provisión de los aspectos del aprendizaje a lo largo de toda la vida, desde su integración a las aulas escolares y universitarias hasta la formación virtual a través de cursos en línea (Selwyn, 2012). El uso de las TD en el ámbito social y educativo requiere como base el desarrollo de la CD (European Commission, 2018). La CD se caracteriza, como una de las competencias relevantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior (Carrera & Coiduras, 2012; Castañeda et al., 2018; Jiménez-Cortes et al., 2018). La CD da origen a una nueva visión del aprendizaje manifestada en habilidades, destrezas y conocimientos en que toda persona que aprende y necesita desarrollar y asimilar como medio imprescindible para avanzar en su formación (Castañeda, 2018; INTEF, 2017; Krumsvik, 2012). En la misma línea, el uso de TD en la enseñanza-aprendizaje permite el acceso a contenidos -más complejos e innovar en la docencia en el aula (Thibaut, 2020).

En cuanto a las conceptualizaciones utilizadas para definir CD, se pueden reconocer, al menos, dos perspectivas: una teórica, donde se relaciona competencia con una estructura cognitiva que ayuda a comportamientos específicos; y otra operativa, que se relaciona con el desarrollo de habilidades de orden superior para dar respuesta a situaciones complejas (Aesaert et al., 2015).

Desde la perspectiva operativa, como lo mencionan diversos autores (Bunz, 2016; Tsai et al., 2011; Van Deursen y Van Dijk, 2011) se coloca el énfasis en las habilidades de tipo cognitivas generales y técnicas, las que están relacionadas con resolver situaciones en el contexto de uso de las TD (navegación, edición, manejo de hardware) como procesamiento de información, comunicación y exploración en línea, así como, también, en la relación entre el conocimiento del medio y de contenido.

Existen diferentes definiciones de las CD referidas a los estudiantes de educación escolar y universitarios (Castañeda et al., 2018). La CD considera el uso seguro, crítico y responsable de las TD en el ámbito académico, laboral y social (European Commission, 2018). Esta definición considera la inclusión integral de numerosas habilidades y actitudes, con un significado y alcance general del uso de las TD por parte de un ciudadano promedio en diversas áreas de la sociedad (Krumsvik, 2014). La CD es entendida, entonces, como la suma de las habilidades, conocimientos y actitudes en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos, que dan lugar a una alfabetización de alcance complejo (Ferrari, 2012).

Diversas organizaciones han diseñado estándares e indicadores para definir la CD y orientar su evaluación, como por ejemplo: el modelo que define el proyecto ACTIC -acreditación de competencias en tecnologías de la información y la comunicación- (Durán et al., 2019); el modelo iSkills (Pérez-Escoda et al., 2019); las Habilidades TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) para el Aprendizaje del MINEDUC de Chile (Ministerio de Educación-ENLACES, 2013); *International Society for Technology in Education* (ISTE, 2016); el proyecto de alfabetización DigiLit Leicester (Fraser et al., 2013); los Estándares en el desempeño de estudiantes en el aprendizaje con tecnologías digitales del Ministerio de Educación Pública Costa Rica (Zúñiga et al., 2016); ICILS de la OECD (Punter, 2017); DIGCOMP de la Comunidad

Económica Europea (Redecker y Punie, 2017). Estas organizaciones se preocupan de fijar niveles de conocimientos y habilidades en CD fundamentales, no sólo para desarrollar competencias básicas, sino que también, para garantizar la adquisición de aprendizajes significativos y un adecuado desenvolvimiento en el mundo académico y laboral.

La última versión DIGCOMP 2.1 considera dimensiones fundamentales como: 1) alfabetización en información y datos; 2) comunicación y colaboración; 3) creación de contenido; 4) seguridad; 5) resolución de problemas (Carretero et al., 2017), los que están en concordancia principalmente con ICILS de la OECD (Punter et al., 2017) y DIGCOMP de la Comunidad Económica Europea (Redecker y Punie, 2017).

Existe en el mundo, una tendencia a diagnosticar la CD de las y los estudiantes que ingresan a la educación superior (Carmona y Martínez, 2017).;), de modo de focalizar mejor los esfuerzos a nivel curricular, las instancias complementarias de formación y así ajustar la planificación de la docencia para el logro de la CD , que son transversales a la trayectoria formativa. En la actualidad, se cuenta con diversos instrumentos para evaluar la CD en estudiantes universitarios, como por ejemplo INCOTIC 2.0, generada en España y diseñada para realizar una evaluación autodiagnóstica de la CD de los estudiantes de primer curso de grado (González-Martínez et al., 2019). En Latinoamérica se utiliza una versión adaptada: INCOTIC-LA, que se encuentra en etapa piloto, aplicándose en universidades del continente. Otro instrumento es ACUTIC elaborado para el estudio de las actitudes que tienen los estudiantes universitarios hacia las TIC (Mirete et al., 2015). Por su parte, Casillas et al. (2018) desarrollaron un cuestionario para medir el nivel de formación en CD de estudiantes de educación de España y Portugal, a partir de la autoevaluación y de acuerdo con tres dimensiones: conocimientos sobre TIC; manejo de dispositivos; herramientas y servicios TIC y actitudes hacia las mismas. Por otro lado, está REATIC que es un cuestionario utilizado para medir la relación entre los estilos de aprendizajes y la CD en estudiantes universitarios también del área de la educación (De Moya-Martínez et al., 2011). Mediante el trabajo *Quantitative-comparative research on digital competence in students, graduates and professors of faculty education: an analysis with ANOVA* de Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández (2020), se elaboró y validó un modelo de indicadores (INCODIES), siguiendo la estructura del marco europeo DIGCOMP. Este modelo puede servir de estructura y base para la elaboración de pruebas de medición específicas sobre las CD.

2. MÉTODO

La mayoría de los instrumentos que se aplican para describir competencia digital son de autopercepción, en los cuales los estudiantes se ubican en niveles más altos de lo que son capaces de demostrar. Por esta razón se optó por construir un instrumento de evaluación estándar, que, a diferencia de una escala de apreciación, valora las respuestas a situaciones concretas del despliegue de la CD en parámetros dicotómicos (correcto e incorrecto). Este instrumento se aplicó a estudiantes de pedagogía de primer año de universidades públicas chilenas, con la finalidad de evaluar el nivel de la CD. Se utilizó un enfoque mixto transversal no experimental y el diseño del instrumento se llevó a cabo resguardando diversas evidencias sobre su validez (American Educational Research Association et al., 2014). El método se desarrolló en las siguientes etapas: diseño preliminar del instrumento, aplicación a muestra representativa, análisis empírico sobre evidencias de validez.

2.1. Participantes

La muestra de este estudio la conformaron 817 estudiantes de tres universidades públicas del norte, centro y sur de Chile. En la Tabla 1 se reportan características de los participantes de esta investigación.

Tabla 1

Caracterización de la muestra

Variable	N	%
Género		
Femenino	532	65.1
Masculino	276	33.8
Otro	9	1.1
Establecimiento de egreso		
Municipal	320	39.2
Particular subvencionado	430	52.6
Particular pagado	48	5.9
Administración delegada	19	2.3
Carrera		
Pedagogía en Educación de Párvulos	44	5.4
Pedagogía en Educación Básica	240	29.4
Pedagogía en Educación Media	437	53.5
Pedagogía en Educación Especial Diferencial	96	11.8
Universidad		
Universidad Zona Norte (UPLA)	277	33.9
Universidad Zona Centro (USACH)	448	54.8
Universidad Zona Sur (U de los Lagos)	92	11.3
Rango de edad en el que tuvo acceso a tecnología digital (computador personal o portátil) a nivel familiar o personal		
Menor de 5 años	43	5.3
Entre 6 y 10 años	262	32.1
Entre 11 y 15 años	393	48.1
Mayor a 16 años	119	14.6
Rango de edad en el que tuvo acceso a tecnología digital móvil (Tablet, iPad o celular) a nivel familiar o personal		
Menor de 5 años	14	1.7
Entre 6 y 10 años	186	22.8
Entre 11 y 15 años	527	64.5
Mayor a 16 años	90	11.0

Nota. Muestra Total N = 817

Un 65,1% corresponde a sexo femenino y 33,8% a masculino. En relación con el establecimiento donde cursaron la enseñanza secundaria, un 52,6% provienen de centros particulares pagados (cofinanciados) y un 39,2% de establecimientos municipales (públicos). En relación con las carreras de la educación a la que ingresan los estudiantes, el 53,5% son de pedagogía en enseñanza media (secundaria), un 29,4% corresponde a pedagogía básica (primaria). Respecto a la universidad donde cursan sus estudios un 54,8% pertenecen a la universidad de la zona centro del país, un 33,9% a la zona norte y un 11,3% a la zona sur (las

tres universidades públicas). El rango de edad que acceden a computador personal o portátil (laptop) a nivel familiar o personal, el 48,1% lo realizó entre 11 y 15 años, un 32% entre los 6 y los 10 años y un 14,6% mayores a 16. Por otra parte, el rango de edad que acceden a tecnología móvil, un 64,5% lo hizo entre 11 y 15 años, un 22,8% entre 6 y 10 años y 11% mayor a 16 años y 1,7%.

2.2. Diseño del Instrumento

Para la construcción del instrumento de evaluación de la competencia digital en estudiante de pedagogía de primer año COMPDIG-PED, se utilizó como marco referencial DIGCOMP el que fue diseñado con el objetivo de generar un marco referencial común respecto al entendimiento y desarrollo de las competencias digitales en Europa (Redecker y Punie, 2017). Específicamente, se utilizó DIGCOMP 2.1 Carretero et al. (2017), su última versión el cual considera 21 indicadores agrupados en cinco dimensiones (Tabla 2).

Tabla 2

Dimensiones e indicadores evaluados por el DIGCOMP

Dimensión 1: Información y alfabetización digital.	Dimensión 2: Comunicación y colaboración online.	Dimensión 3: Creación de contenidos digitales	Dimensión 4: Seguridad en la red	Dimensión 5: Resolución de problemas
1. 1 Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales. 1.2. Evaluar datos, información y contenidos digitales. 1.3 Gestión de datos, información y contenidos digitales.	2.1 Interactuar a través de tecnologías digitales. 2.2 Compartir a través de tecnologías digitales. 2.3 Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales. 2.4 Colaboración a través de las tecnologías digitales. 2.5 Comportamiento en la red. 2.6. Gestión de la identidad digital.	3.1 Desarrollo de contenidos. 3.2 Integración y reelaboración de contenido digital. 3.3 Derechos de autor (copyright) y licencias de propiedad intelectual. 3.4 Programación.	4.1 Protección de dispositivos. 4.2 Protección de datos personales y privacidad. 4.3 Protección de la salud y del bienestar. 4.4 Protección medioambiental.	5.1 Resolución de problemas técnicos. 5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas. 5.3 Uso creativo de la tecnología digital. 5.4 Identificar lagunas en las competencias digitales.

Nota. Fuente: Carretero et al. (2017)

Después de realizar una revisión de las dimensiones e indicadores considerados por DIGCOMP 2.1, se procedió a elaborar el instrumento de evaluación tipo test, compuesto por preguntas cerradas y de opción múltiple. El test consideró situaciones concretas de uso de TD

en el contexto personal y académico, pertinentes a la realidad local. La primera versión del instrumento contó con 84 ítems, 4 por cada indicador.

Con el propósito de resguardar rigurosidad, exactitud y la validez de contenido de las preguntas elaboradas, estas fueron sometidas a un juicio de expertos (Cabero y Llorente, 2013). El análisis de contenido entre jueces permitió estimar el acuerdo entre los especialistas sobre la claridad de las instrucciones y redacción de los reactivos, la no necesidad de memorización, la libertad de sesgos y la adecuación de las categorías de respuesta (Olson, 2010). Participaron 5 expertos del ámbito Educación Superior vinculados a la formación inicial docente, representantes de Chile (4) y España (1). Este proceso se realizó a través de matrices de validación, donde cada experto evaluó con un Sí (1) o un No (0) las condiciones de validez: pertinencia, relevancia y redacción. A partir de los puntajes asignados por los expertos se pudo establecer la calidad global de la pregunta, obteniéndose variaciones de 73% a 100%. Para cada indicador se dejaron las tres ítems mejor evaluados por los expertos estando todos ellos por sobre el 80% de valoración.

El instrumento final quedó compuesto por 63 ítems, los 3 ítems para cada uno de los 21 indicadores, distribuidos en cinco dimensiones. La dimensión 1: información y alfabetización digital 9 ítems, de la 1 a la 9; la dimensión 2: comunicación y colaboración online 18 ítems, de la 10 a la 27; la dimensión 3: creación de contenidos digitales 12 ítems, de la 28 a la 39; la dimensión 4: seguridad en la red se compone de 12 ítems, de la 40 a la 51 y la dimensión 5: resolución de problemas de 12 ítems, de la 52 a la 63. El indicador 1 quedó conformado con los primeros tres ítems, mientras que el indicador 2 por los tres ítems subsiguientes y así sucesivamente. Los ítems son evaluados como correctos o incorrectos, con puntuaciones 0 y 1, respectivamente. A partir de lo anterior, el rango de posibles puntuaciones para cada indicador oscila entre 0 y 3, y el general del instrumento entre 0 y 63.

A continuación, compartimos algunos ejemplos.

Figura 1

Ejemplo de Ítem

8 - ¿Cuál de estos servicios nos permiten guardar archivos de manera online?



- I y II.
- I, II y IV
- I, III y IV
- Solo IV

Figura 2

Ejemplo de Ítem

36 - Has bajado de la web un libro que tiene la siguiente licencia Creative Commons, la cual significa:



- Reconocimiento de la Autoría
- Reconocimiento Autoría – No Comercial
- Reconocimiento Autoría – No Comercial – Compartir Igual
- Reconocimiento Autoría - No Comercial - Sin Obra Derivada

2.3. Procedimiento

La participación en la investigación fue voluntaria y no estuvo mediada por la entrega de ningún estímulo o recompensa. Los equipos responsables de la investigación tuvieron en cuenta el resguardo del anonimato y la conformidad de cesión de datos, solicitando consentimiento informado a los participantes previo a la aplicación. El instrumento fue respondido en forma digital, en laboratorio, para lo cual se les compartió un link con el cuestionario. Se aplicó durante las semanas de inmersión a la Universidad y aplicación de las pruebas diagnósticas obligatorias que lleva a cabo el Ministerio de Educación chileno (MINEDUC, 2016). Este proceso duró un mes, tomando en cuenta las tres universidades. El instrumento que se aplicó no forma parte del diagnóstico obligatorio y es una iniciativa de las tres universidades participantes. Las respuestas entregadas por los estudiantes se descargaron y guardaron en una hoja de cálculo para posteriormente ser exportadas a los programas estadísticos SPSS versión 26.

2.4. Análisis de fiabilidad y evidencias de validez sobre la estructura interna

Para analizar evidencias de validez del instrumento, se probó su fiabilidad a través de un análisis consistencia interna mediante Alfa de Cronbach (Raykov, 1998) y un análisis de estructura interna en base a un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) que fue evaluado en relación con la bondad de ajustes de los índices RMSEA, CFI, TLI, SRMS (Hooper et al., 2008). Para el AFC se exploró el modelo de cinco factores, según las dimensiones definidas en el constructo, respecto del modelo unidimensional.

3. RESULTADOS

Los resultados del estudio presentan las evidencias de validez recolectadas desde la aplicación piloto del instrumento y los resultados de la misma aplicación. Lo presentado a continuación da respuesta al objetivo de este trabajo, ofreciendo referencias de calidad del cuestionario elaborado para medir la CD en estudiantes de primer año de pedagogía bajo el marco DIGCOMP.

3.1. Evidencias de validez empírica

Esta aplicación permitió el análisis empírico de evidencias de validez del instrumento. La prueba DIGCOMP-PED fue evaluada utilizando el indicador de Kuder-Richardson-21 (McGahee y Ball, 2009), que indica que la consistencia de las respuestas obtenidas a nivel total es aceptable (KR-21 = 0.60). El alfa de Cronbach ($\alpha = 0.702$) el cual indica que el cuestionario presenta un nivel de fiabilidad bueno. El grado de dificultad de la prueba es adecuado (GD = 55.06%).

3.2. Análisis de fiabilidad

Se analizó la esfericidad de las relaciones entre los ítems del DIGCOMP a partir del test de Bartlett, el cual fue significativo ($X^2_{(210)}= 696.305, p < 0.001$). De manera complementaria, el índice de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0.769) superó el valor crítico de 0.6. En conjunto estas pruebas indican que los indicadores presentaron altas correlaciones entre sí, lo que permite factorizar los datos recopilados.

Para el análisis factorial exploratorio se usó el método del análisis paralelo (Lloret-Segura et al., 2014), pues se estimó el número óptimo de factores a extraer. De acuerdo con el marco referencial internacional, se asumió que los posibles factores a extraer estaban correlacionados entre sí (i.e., dimensiones de la competencia digital) por lo que se empleó una rotación oblicua (i.e., oblimin). El análisis factorial con el análisis paralelo reveló que los indicadores presentaban, en su mayoría, bajas cargas factoriales (< 0.40) y que la mejor solución era una unifactorial (ver Tabla 3, Análisis Factorial Exploratorio).

Tabla 3

Cargas factoriales asociadas al modelo de 1 factor del DIGCOMP.

Items	Análisis Factorial Exploratorio	Análisis Factorial Confirmatorio
1. Información y alfabetización digital		
Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales	0.288	0.307
Evaluar datos, información y contenidos digitales	0.177	0.115
Gestión de datos, información y contenidos digitales	0.546	0.536
2. Comunicación y colaboración online		
Interactuar a través de tecnologías digitales	0.402	0.385
Compartir a través de tecnologías digitales	0.446	0.378
Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales	0.396	0.410
Colaboración a través de las tecnologías digitales	0.230	0.368
Comportamiento en la red	0.282	0.297
Gestión de la identidad digital	0.259	0.314
3. Creación de contenidos digitales		
Desarrollo de contenidos	0.266	0.273
Integración y reelaboración de contenido digital	0.351	0.342
Derechos de autor (copyright) y licencias de propiedad intelectual	0.280	0.236
Programación	0.202	0.204
4. Seguridad en la red		
Protección de dispositivos	0.318	0.297
Protección de datos personales y privacidad	0.202	0.266
Protección de la salud y del bienestar	0.249	0.224
Protección medioambiental	0.446	0.461
5. Resolución de problemas		
Resolución de problemas técnicos	0.140	0.207
Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.	0.443	0.406
Uso creativo de la tecnología digital	0.321	0.312
Identificar lagunas en las competencias digitales	0.364	0.431

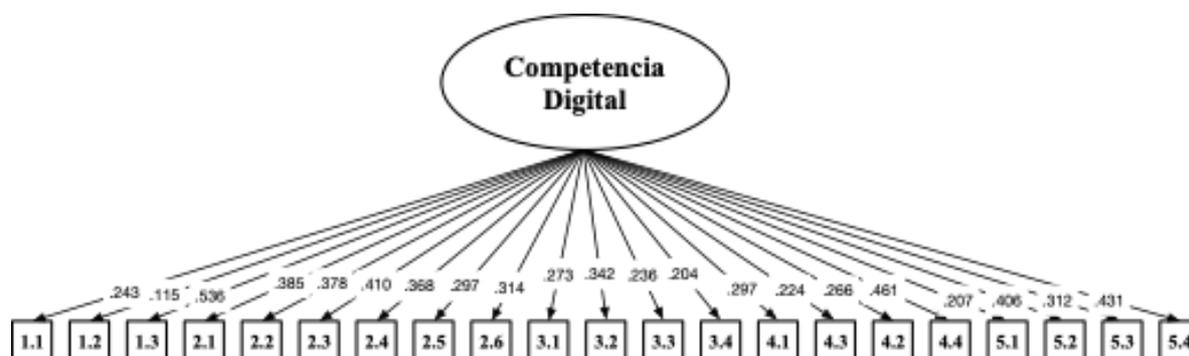
3.3 Análisis factorial confirmatorio

Luego de la exploración factorial de los indicadores, se procedió con el análisis factorial confirmatorio del COMPDIG-PED. Considerando la naturaleza ordinal de los indicadores, se utilizó como WLSM (*Weighted Least Squares*), como un método de estimación robusto y más adecuado para datos que no distribuyen normal y de tipo ordinal. A pesar de los hallazgos del análisis factorial exploratorio, se decidió probar el modelo teórico de 5 factores. Sin embargo, este modelo arrojó problemas en su estimación, aludiendo al problema de las varianzas negativas o también llamados casos *Heywood* (Chen et al., 2001; Newsome, 2012). Este error suele estar asociado a problemas de especificación del modelo, como: (1) el modelo ajustado se encuentra mal especificado (no hay correspondencia entre la estructura definida y el comportamiento de los datos) y se genera un problema de no-convergencia, (2) una alta presencia de casos atípicos en la base de datos, (3) el tamaño de la muestra es muy pequeño, (3) alta frecuencia de datos perdidos, (4) los ítems presentan una distribución distinta a la normal y (5) bajas cargas factoriales. Con el objetivo de corregir lo señalado en el punto 2 y 4, fueron revisados los datos atípicos y aquellos que presentaron distribuciones con marcada asimetría y kurtosis, los cuales fueron dejados fuera del análisis ($n = 16$). Debido al uso de un estimador robusto y a que no se contaban con datos perdidos y el tamaño muestral es adecuado ($n > 500$), se procedió a estimar nuevamente el modelo de 5 factores, habiendo superado algunas de las limitaciones sugeridas por Chen et al., (2001). A pesar de los cambios, el modelo no volvió a presentar el mismo problema anterior, posiblemente por problemas en la especificación (el análisis factorial exploratorio planteó que la mejor opción era una solución unifactorial) y a las bajas cargas factoriales que presentaron los indicadores (ver Tabla 3).

Como el modelo de 5 factores no se ajustó a los datos, se siguió la recomendación entregada por el análisis paralelo y se especificó un modelo unifactorial. Este modelo presenta buenos indicadores de ajuste (Ver Tabla 4). Los indicadores de ajuste del modelo fueron evaluados usando los criterios convencionales propuestos por Marsh et al. (2004): CFI y TLI > 0.95 y SRMR Y RMSEA < 0.08 . Este resultado confirma la solución hallada en el análisis factorial exploratorio y justifica la interpretación del DIGCOMP-PED como una escala, en la cual, es posible promediar todos los ítems, pues todos aluden a un mismo constructo de competencia digital (ver Figura 3).

Figura 3

Modelo unifactorial de la competencia digital.



Nota. Todas las cargas factoriales son significativas.

Tabla 4

Ajuste del modelo unifactorial del DIGCOMP.

Modelo	c ²	gl	CFI	TLI	RMSEA [IC 90%]	SRMR
Modelo de 5 factores					La solución especificada no converge.	
Modelo 1 factor general	235.502*	189	0.964	0.960	0.022 [0.011 – 0.030]	0.045

Nota. * p <0.05.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La CD es relevante en el desarrollo de los estudiantes de educación superior y posee una particular importancia cuando se trata de la formación de docentes. Se hace necesario la CD para utilizar las TD en las didácticas de cada disciplina (Sánchez-Cruzado et al., 2021). Existe una creciente necesidad de diagnosticar las CD de los estudiantes al ingresar a los estudios superiores, más aún cuando se trata de profesionales que esperan convertirse en profesores que tendrán que utilizar las TD en su práctica docentes y formar la CD en sus aprendices (Castañeda et al., 2018; INTEF, 2017).

El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un instrumento para evaluar las competencias digitales de estudiantes de primer año de pedagogía, basado en el modelo DIGCOMP y adecuado al contexto chileno. En esta investigación se diseñó un instrumento para medir la CD. El instrumento fue validado a través de juicio de expertos y sometido a un proceso de fases de análisis de fiabilidad y validez, con el fin de lograr una herramienta consistente. Los resultados obtenidos en el análisis de fiabilidad realizado al COMPDIG-PED nos permiten afirmar que se trata de un instrumento con una adecuada consistencia interna que alcanza niveles de validez y fiabilidad aceptables y, en consecuencia, válido para la medición del nivel de CD bajo el marco DIGCOMP para estudiantes universitarios. La medición de la CD es de creciente interés en la comunidad científica, aspecto que se ha acrecentado en estos tiempos de pandemia en los cuales estas competencias son cruciales para desenvolverse en el ámbito laboral y académico. La medición de la CD es un desafío crítico para comprender mejor su desarrollo (He y Zhu, 2017).

COMPDIG-PED, dado las garantías de fiabilidad y validez que ofrece, representa un aporte a la investigación en el área de la medición de la CD de estudiantes universitarios en general y de educación en particular. Va más allá de medir la percepción, entregando información de la competencia digital en sí, en el marco de un contexto cultural nacional. Este tipo de instrumento son un buen punto de partida para evaluar la CD al conformar un conjunto de preguntas donde debe ponerse en juego el saber hacer contextualizado, aplicable al ámbito local (Silva et al., 2019). En este sentido, Henríquez et al. (2018) señalan que, en la investigación sobre CD, predomina el enfoque cuantitativo y diseño de encuesta, sin marcos de referencia específicos que orienten la construcción de instrumentos. Existe un conjunto de herramientas de evaluación de la CD basadas en la autopercepción y/o autoevaluación (Casillas et al., 2018; Casillas-Marin et al., 2020; De Moya-Martínez, 2011; González-Martínez et al., 2018; Mirete et al., 2015; Vega-Hernández, et al., 2018). Es necesario, disponer de herramientas de evaluación objetiva, no sólo basadas en la autopercepción del usuario, sino que midan el nivel de CD a partir de la solución de situaciones o problemas alineados con los indicadores a evaluar (Villa-

Sánchez & Poblete-Ruiz, 2014). Es el caso del instrumento COMPDIG-PED que puede medir de manera integral las habilidades y destrezas, como elementos compositivos de las CD. Disponer de instrumentos de evaluación de la CD como COMPDIG-PED, permite a las Universidades establecer planes formativos dentro de las mallas curriculares o como instancias complementarias, contribuyendo al desarrollo de la CD de los estudiantes, en un contexto donde este tipo de competencia es parte del perfil de egreso. Un estudio realizado por (González-Calatayud et al., 2018) con el propósito principal de mejorar la CD del alumnado de 2º de pedagogía, a partir de los resultados de una medición del nivel de CD, realizaron tareas enfocadas a trabajar cada una de las áreas del DIGCOMP observándose mejoras. En particular, conocer el nivel de CD de los estudiantes de primer año de formación docente, permitiría favorecer su logro durante el comienzo de su formación. Los últimos años de carrera, podrían aprovecharse para fomentar el desarrollo de la competencia digital docente entendida como las habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para promover el aprendizaje en un contexto enriquecido por tecnologías digitales, con el propósito de transformar las prácticas del aula y el desarrollo profesional docente (Fraser et. al, 2013).

Las principales limitaciones del estudio guardan relación con el diseño de los ítems y su validación mediante juicio de expertos. En esta línea, sería recomendable considerar una base mayor de ítems y de expertos. Otro aspecto por considerar son las alternativas de los ítems, que solo tomaron en cuenta una respuesta correcta. En el contexto digital puede haber más de una respuesta correcta y puede haber algunas opciones mejores que otras, que no son incorrectas, necesariamente. Consensuar este aspecto fue en algunos casos complicado. De cara al futuro se podría pensar en graduar las respuestas, con puntajes de 0.25 a 1.0 para las alternativas correctas y 0 para las alternativas incorrectas. Otra posible falencia fue que el instrumento se contestó en forma voluntaria online por tanto no hay una igual representación de las diversas áreas de formación de la Universidad. Futuras investigaciones a partir de este trabajo plantean el desafío de ampliar la base de preguntas de forma de contar con más preguntas por ítems para poder así generar versiones aleatorias. Sería deseable poder aplicar el instrumento en otras áreas de formación universitaria, en otras instituciones y países de Latinoamérica. Un desafío futuro sería poder avanzar hacia el uso de simulados para evaluar la CD en ambientes más auténticos.

La presente investigación evidenció la fiabilidad y validez de un instrumento de evaluación diseñado para medir las CD de los estudiantes universitarios en el contexto de educación superior chileno, con el fin de reportar antecedentes capaces de orientar a las instituciones en planes de mejora curriculares específicos, y muy especialmente, desde el inicio de la formación inicial docente (FID). En la actualidad el instrumento ha sido utilizado por nuestra universidad para medir la CD en los estudiantes de primer año de diversas carreras, además ha sido utilizado por otras universidades chilenas para diagnosticar el nivel de CD de estudiantes de diferentes años de universidad y de diferentes áreas formativas.

5. REFERENCIAS

- American Educational Research Association. American Psychological Association and National Council of Measurement in Education (2014), *Standards for educational and psychological testing*, España, Universidad de Oviedo. <https://doi:10.7334/psicothema2013.260>
- Aesaert, K., van Braak, J., Van Nijlen, D., y Vanderlinde, R. (2015), Primary school pupils' ICT competences: Extensive model and scale development, *Computers & Education*, 81, 326-344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.021>
- Bautista-Almeyda, H. O. (2019), *La plataforma educativa y su aplicación para mejorar el rendimiento académico de la asignatura Calidad Total–IESTP José Pardo 2017*, Lima, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3912>
- Bunz, M. (2016), The Internet of Things: tracing a new field of enquiry, *Media, Culture & Society*, 38(8), 69-8. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J. M., Gutiérrez Castillo, J. J., & Palacios-Rodríguez, A. D. P. (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 J. y Llorente, M. C. (2013), La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC), *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22, <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>
- Carmona, F. É. G., & Martínez, A. C. (2017). Diagnóstico del empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 124-148.
- Carretero, S., Vuorikari, R., y Punie, Y. (2017), *The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*, Luxembourg, Office of the European Union, <https://doi.org/10.2760/38842>
- Casillas, S., Cabezas, M., Sanches-Ferreira, M., y Teixeira, F.L. (2018), Psychometric Study of a Questionnaire to Measure the Digital Competence of University Students (CODIEU), *Education in the Knowledge Society*, 19(3), 69-81. <https://doi.org/10.14201/eks20181936981>
- Cañete-Estigarribia, D. L., Torres-Gastelú, C. A., Lagunes-Domínguez, A. y Gómez-García, M. (2021). Instrumento de autopercepción de competencia digital para futuros docentes. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 9, 85-93. <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7488>
- Carrera, X., y Coiduras, J. L. (2012). Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales, *Red-U: Revista de docencia universitaria*, 10(2), 273-298. <http://hdl.handle.net/10459.1/47980>

- Casillas Martín, S. R., Cabezas González, M. y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). Análisis psicométrico de una prueba para evaluar la competencia digital de estudiantes de Educación Obligatoria. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, 26(2), 1-22. <https://doi.org/10.7203/relieve.26.2.17611>
- Castañeda, L., Esteve, F., y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital?, *Revista de Educación a Distancia*, 56(6), 1-20. <https://doi.org/10.6018/red/56/6>
- Chen, F., Bollen, K. A., Paxton, P., Curran, P. J., y Kirby, J. B. (2001), Improper solutions in structural equation models: Causes, consequences, and strategies, *Sociological methods & research*, 29(4), 468-508. <https://doi.org/10.1177/0049124101029004003>
- De Moya-Martínez, M., Hernández-Bravo, J. R., Hernández-Bravo, J. A., y Cózar Gutiérrez, R. (2011). Análisis de los estilos de aprendizaje y las TIC en la formación personal del alumnado universitario a través del cuestionario REATIC, *Revista de Investigación Educativa (RIE)*, 29(1), 137-156.
- Domingo-Coscollola, M., Bosco-Paniagua, A., Carrasco-Segovia, S. y Sánchez-Valero, J. A. (2020). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-182. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>
- Durán, M., Gutiérrez, I. y 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>
- Durán, M., Prendes, M. y Guriérrez, 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>
- European Commission (Ed.) (2018), *Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning*, Brussels, The council of the European Union. <https://bit.ly/2YsyGNz>
- Ferrari, A. (2012), *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. JRC-IPTS. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf>.
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>
- Henríquez, P., Gisbert, M. y Fernández, I. (2018), La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: una revisión al caso latinoamericano, *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 137, 93-112. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i137.3511>
- Fraser, J., Atkins, L. y Hall, R. (2013) *DigiLit Leicester: Supporting teachers, promoting digital literacy, transforming learning*, Leicester, Leicester City Council <http://www.josiefraser.com/wp-content/uploads/2013/10/DigiLit-Leicester-report-130625-FINAL.pdf>.
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., Friedman, T. (2018). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework*, Springer.
- García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campián, R., y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un

- estudio antes y después de la Covid-19. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 76, 90-108. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2027>
- González-Calatayud, V., Román-García, M., & Prendes-Espinosa, M.P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DIGCOMP. *Eduotec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González-Martínez, J., Esteve, F. M., Larraz, V., Espuny, C., y Gisbert, 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>
- Guillén-Gámez, F. D., y Mayorga-Fernández, M. J. (2020). Quantitative-comparative research on digital competence in students, graduates and professors of faculty education: An analysis with ANOVA, *Education and Information Technologies*, 25(5), 4157-4174. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10160-0>
- Hepp, P., Pérez, M., Aravena, F., y Zoro, B. (2017), *Desafíos para la integración de las TIC en las escuelas: Implicaciones para el liderazgo educativo*, Valparaíso.. <https://www.lidereseducativos.cl/wp-content/uploads/2017/09/IT-02-2017.pdf>
- He, T. y Zhu, C. (2017), Digital informal learning among Chinese university students: the effects of digital competence and personal factors, *International Journal of Education Technology in Higher Education*, 14(44), <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0082-x>
- Hooper, D.; Coughlan, J. y Mullen, M. (2008), Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*. 6(1), 53-60.
- INTEF (2017), *Marco Común de Competencia Digital Docente 2017*, Madrid, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. <https://bit.ly/1Y88rd6>
- ISTE. (2016), *International Society for Technology in Education standards for students*. Washington DC, National Educational Technology. <https://bit.ly/3x1k3mp>
- Jara, I., Claro, M., Hinostroza, J. E., San Martín, E., Rodríguez, P., Cabello, T. y Labbé, C. (2015), Understanding factors related to Chilean students' digital skills: A mixed methods analysis, *Computers & Education*, 88, 387-398, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.016>
- Jiménez-Cortés, R., Vico-Bosch, A. y Rebollo-Catalán, A (2017), Female university student's ICT learning strategies and their influence on digital competence, *International Journal of Educational Technology High Education*, 14(10). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0040-7>
- Krumsvik, R. J. (2012), Teacher educators' digital competence, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58 (3), 269–280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014), El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada, *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 1151-1169, <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Marsh, H. W., Hau, K. T., y Wen, Z. (2004), In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and

- Bentler's (1999) findings, *Structural equation modeling*, 11(3), 320-341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2
- McGahee, T. y Ball, J. (2009), How to read and really use an item analysis, *Nurse Educator*, 34, 166-171, <https://doi.org/10.1097/NNE.0b013e3181aaba94>
- Mineduc (2016), *Ley Nº 20.903. Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y Modifica otras normas*, Ministerio de Educación de Chile.
- Ministerio de Educación-ENLACES (2013), *Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje*, Ministerio de Educación de Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/2165>
- Mirete, A.; García, F. y Herández, 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*, 83, 75-89, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27443659006>
- Newsom, J. T. (2012), Basic longitudinal analysis approaches for continuous and categorical variable, En J. T. Newsom, R. N. Jones, & S. M. Hofer (Eds.), *Longitudinal data analysis: A practical guide for researchers in aging, health, and social sciences*, (pp. 143–179). , Routledge.
- Olson, CK (2010), Motivaciones de los niños para el juego de videojuegos en el contexto del desarrollo normal, *Revisión de psicología general*, 14(2), 180-187. <https://doi.org/10.1037/a0018984>
- Padilla-Hernández, A. L., y Vanesa, M. (2020). Evolución de la competencia digital docente del profesorado universitario: incidentes críticos a partir de relatos de vida. *Educar*, 56(1), 109-127. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1088>
- Pettersson, F. (2018), On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature, *Education and information technologies*, 23(3), 1005-1021. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R., y Aguaded, I. (2019) Dimensions of digital literacy based on five models of development/Dimensiones de la alfabetización digital a partir de cinco modelos de Desarrollo, *Cultura y Educación*, 31(2), 232-266. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Punter, R., Meelissen, M. y Glas, C. (2017), Diferencias de género en la alfabetización informática e informacional: una exploración del desempeño de niñas y niños en ICILS 2013, *European Educational Research Journal*, 16(6), 762-780. <https://doi.org/10.1177/1474904116672468>
- Raykov, T. (1998), Coefficient alpha and composite reliability with interrelated nonhomogeneous items, *Applied Psychological Measurement*, 22(4), 375-385. <https://doi.org/10.1177/014662169802200407>
- Recio, F., Silva z, J., y Marchant, N. (2020). Análisis de la Competencia Digital en la Formación Inicial de estudiantes universitarios: Un estudio de meta-análisis en la Web of Science. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 59. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.77759>

- Redecker, C., y Punie, Y. (2017), *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, <https://doi.org/10.2760/159770>
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., y Esteve-Mon, F. (2020), The digital competence of university students: a systematic literature review, *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1). <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.1.63-74>
- Sánchez-Cruzado, C., Santiago-Campión, R., y Sánchez-Compañía, M.T. (2021). Teacher Digital Literacy: The Indisputable Challenge after COVID-19. *Sustainability* 2021, 13, <https://doi.org/10.3390/su13041858>
- Selwyn, N. (2013). *Education in a Digital World: Global Perspectives on Technology and Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203108178>
- Silva, J., Usart, M. y Lázaro, J.L (2019). Teacher's digital competence among final year Pedagogy students in Chile and Uruguay. [Competencia digital docente en estudiantes de último año de Pedagogía de Chile y Uruguay]. *Comunicar*, 61, 33-43. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-03>
- SIMCE TIC (2011), *Informe de resultados nacionales 2° Medio SIMCE TIC 2011*, Centro de Educación y Tecnología – ENLACES, [http://www.enlaces.cl/wp-content/uploads/Informe de Resultado SIMCETICok.pdf](http://www.enlaces.cl/wp-content/uploads/Informe_de_Resultado_SIMCETICok.pdf)
- Thibaut, P. (2020). The Nexus between Literacy and Digital Culture: A Teachers' Perspective in Chile. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e06.2328>
- Tsai, C., Chuang, S., Liang, J. y Tsai, M. (2011), Self-efficacy in Internet based Learning Environments: A Literature Review, *Journal of Educational Technology & Society*, 14(4), 222–240. <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>
- Van Deursen, A. y Van Dijk, J. (2011). Habilidades en Internet y brecha digital, *Nuevos medios y sociedad*, 13(6), 893-911, <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>
- Vega-Hernandez, M., Patino-Alonso, M. y Galindo-Villardón, M. (2018), Multivariate characterization of university students using the ICT for learning, *Computer & Education*, 121, 124-130 <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.004>
- Villa-Sánchez, A., y Poblete-Ruiz, M. (2014), Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 63(1), 147-170. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28910>
- Zúñiga, M., Brenes, M. y Núñez, O. (2016), *Aporte del PRONIE MEP – FOD a los aprendizajes de los estudiantes que egresan de II y III ciclos de la EGB*, <https://cutt.ly/UvSWk5K>

Para citar este artículo:

Silva-Quiroz, J.-E., Abricot-Marchant, N., Aranda-Faúndez, G., y Rioseco-País, M. (2022). Diseño y validación de un instrumento para evaluar competencia digital en estudiantes de primer año de las carreras de educación de tres universidades públicas de Chile. *EduTEC. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 319-335. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2333>